

Diseño metodológico para la planificación y control de competencias profesionales

MAD. Laura Georgina Vázquez Lara de la Cruz¹, LEM. Maribel Zarate Ángel²,
CP. Daniel Cerritos Jasso³ y Dr. José Porfirio González Farías⁴

Resumen—La globalización ha permitido la proliferación de empresas transnacionales, el intercambio cultural y de trabajadores, a los cuales se les exige pensar globalmente y actuar de manera local, de ahí la importancia de que las Instituciones de Educación Superior garanticen los mecanismos para el diseño y desarrollo de habilidades y destrezas que permitirán a sus egresados competir de manera exitosa en el mercado laboral internacional.

En la presente investigación se diseña, desarrolla y valida una metodología para la planificación de las competencias profesionales y su control, teniendo como resultado una herramienta automatizada que facilita el establecimiento de criterios y pautas para la toma de decisiones respecto al cambio del paradigma metodológico sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje para impulsar al máximo el potencial de los estudiantes.

Palabras clave—Instituciones de Educación Superior, Planificación y control de competencias profesionales, desarrollo de habilidades y destrezas, competitividad.

Introducción

La competitividad empresarial descansa en las habilidades y destrezas del personal que la compone y que adquiere durante su educación, de ahí la importancia de que las Instituciones de Educación Superior (IES) garanticen los mecanismos para el diseño y desarrollo de competencias que permitirán a sus egresados insertarse de manera exitosa en el ámbito laboral.

Actualmente las IES del país por decreto presidencial trabajan con el Modelo Educativo Basado en Competencias, dicho modelo tiene como fin desarrollar en los estudiantes las competencias para la vida laboral y cubrir las demandas de las empresas nuevas y las ya establecidas.

Esta estrategia permitirá al país alcanzar modelos más equitativos para obtener la competitividad, ya que en una economía mundial cada vez más interconectada y basada en el conocimiento, ésta es la única manera de acortar las brechas entre naciones ricas y pobres, lo cual depende estrechamente del desarrollo de la educación.

No obstante la variedad de modelos de competencias y la jerga utilizada en cada uno de ellos, generan confusión y estrés en los profesores, llegando a considerar el modelo como una carga burocrática y no como una oportunidad para contribuir en el desarrollo de mejores profesionistas y ciudadanos.

Antecedentes

Para comprender la evolución histórica de la Educación Basada en Competencias, se debe remontar la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (Martínez, 2011) basado en la cooperación internacional y en el intercambio académico con el fin de impulsar una educación superior orientada fundamentalmente a las habilidades y capacidades profesionales (competencias) de los futuros egresados más que a los contenidos curriculares en sí mismos.

La educación basada en competencias en el continente americano tuvo sus inicios en Estados Unidos con David McClelland (Asensio, 2009), quien en los años sesenta comenzó a desarrollar técnicas para identificar principios y descubrir variables que permitieran predecir la actuación en el trabajo, concluyó que los métodos tradicionales de educación no garantizaban un buen desempeño de las actividades laborales ni personales. La aportación principal de McClelland es la evaluación de competencias y la definición de los puestos de trabajo en función de éstas.

Con la finalidad de homologar los criterios antes señalados, la UNESCO en su Informe de la Comisión de Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI define que la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales (Delors, 1996): adquirir los instrumentos de la comprensión; poder influir sobre el propio entorno; participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; recoger elementos de los tres anteriores.

¹ Profesora del Instituto Tecnológico de Roque lauragvlc@hotmail.com (autor corresponsal)

² Profesora del Instituto Tecnológico de Roque mzaratea@hotmail.com

³ Profesora del Instituto Tecnológico de Celaya daniel.cerritos@itcelaya.edu.mx

⁴ Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Celaya. porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx

Posteriormente, este tipo de modelo fue incorporado en algunas universidades mexicanas con el fin de responder a demandas sociales y necesidades en los segmentos laborales.

La base fundamental de la correcta aplicación del Modelo Educativo Basado en Competencias es la planeación la cual apareció en la administración de empresas en 1940. Durante los años sesenta del siglo XX, su uso se extendió hasta constituirse en un instrumento para el desarrollo organizacional muy conocido por los administradores y gerentes de los grandes negocios.

Algunas IES de los Estados Unidos utilizaron la planificación estratégica desde finales de los años setenta, pero su introducción formal en el ámbito educativo se vincula con las contribuciones de Kotler, Murphy y Keller (Ojeda, 2013), quienes señalaron que sin la planificación estratégica, a las IES les sería cada vez más difícil sobrevivir en un entorno de competencia creciente.

Para hacer que la planificación estratégica fuera adoptada en el ámbito de la gestión educativa, los especialistas y estudiosos de la educación y los organismos internacionales, sobre todo de la educación superior, contribuyeron argumentando sobre la importancia, pertinencia y ventajas de su uso en los sistemas nacionales de educación superior.

Planteamiento del problema

La falta de un diseño metodológico que permita gestionar la planificación del diseño de las modalidades y metodologías de enseñanza-aprendizaje así como los criterios y procedimientos de evaluación para comprobar si se han adquirido realmente las competencias esperadas, limita el cambio de una gestión administrativa centrada sobre las actividades docentes a otra orientada hacia el aprendizaje del estudiante.

Preguntas de investigación

¿Cómo está planeado el docente? ¿Cómo ejecuta la planeación didáctica para el logro de las competencias del perfil deseado por la IES?

Hipótesis

El diseño metodológico para la planificación de los contenidos educativos y el control del desempeño del estudiante, mejorará el trabajo del profesor en el aula y el desarrollo de competencias de los estudiantes.

Objetivo general

Diseñar una metodología para la planificación de los contenidos educativos y su control, que le permita al docente mejorar su desempeño en el aula, centrado en el desarrollo de competencias de los estudiantes.

Objetivos específicos

- Determinar los elementos necesarios para el diseño de una metodología para la planificación y el control de la educación basada en competencias.
- Sistematizar la planificación y control de la educación basada en competencias, lo que permitirá que el docente se concentre en la transmisión de los aprendizajes.
- Implementar y monitorear el desempeño del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de las competencias planificadas en los estudiantes.

Justificación

El diseño y desarrollo de un instrumento de planificación y control de la educación basada en competencias permitirá dar solución al problema planteado, facilitando a los profesores una herramienta de soporte para que se centre en el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo con eso a:

- Mejorar la planeación curricular para definir de mejor manera la formación que tendrán los estudiantes mediante una planificación estratégica-didáctica de acuerdo a las demandas del modelo educativo basado en competencias.
- Disponer de información sobre el desempeño de los estudiantes, permitiendo al profesor centrarse en la retroalimentación que permita a los primeros ser mejores profesionistas y ciudadanos.
- Permitir al estudiante desarrollar su máximo potencial, demostrando que las competencias han sido aprendidas, desarrolladas y aplicadas.

Referentes teóricos utilizados

Competencias

Una competencia es “una característica subyacente en una persona que está causalmente relacionada con el desempeño, referido a un criterio superior o efectivo, en un trabajo o situación” (Spencer, 1993). En consecuencia, se entiende a la competencia como un potencial de conductas adaptadas a una situación.

La competencia de los individuos se deriva de la posesión de una serie de atributos (conocimientos, valores, habilidades y actitudes) que se utilizan de forma combinada para el desempeño del trabajo (Gonczi, 1996).

Desde el punto de vista de Tobón (2006) las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, pues no pretenden ser una representación ideal de todo el proceso educativo, así mismo, las define como procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto con responsabilidad.

Por su parte Biggs (2006) alineó el aprendizaje en la Taxonomía Structure of Observed Learning Outcomes (SOLO) referente a los cinco niveles de aprendizaje (procesos cognitivos) requeridos para obtener las competencias.

Del análisis de estas definiciones se concluye que las variables más mencionadas por los autores consultados son: conocimiento, habilidad y actitudes. Por ello la presente investigación se tiene como teoría base la expresada por Sergio Tobón, ya que engloba todos los elementos necesarios para el desarrollo de las competencias esperadas en el perfil de egreso de la Educación Superior.

Planificación

La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientar las actividades de enseñanza, la secuencia de operaciones para realizarla y la determinación de tiempo necesario para su cumplimiento.

La planeación didáctica es la parte medular que permite establecer la propuesta de enseñanza del profesor y su correcta implementación.

La planificación es un proceso para decidir de antemano qué tipo de esfuerzos de planeación debe hacerse, cuándo y cómo debe realizarse, quién lo llevará a cabo, y qué se hará con los resultados. La planeación estratégica es sistemática en el sentido de que es organizada y conducida con base en una realidad entendida.

Las tres tareas fundamentales e interrelacionadas de la intervención educativa: la planificación, la ejecución de la enseñanza y la evaluación.

La planificación didáctica de una materia no puede limitarse a distribuir los contenidos a lo largo de un cronograma utilizando como sistema de cómputo de la actividad docente los créditos, sino exponer secuencialmente todo el conjunto de actividades y tareas a realizar para tutorizar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

Tecnología

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), han modificado de manera substancial la dinámica de vida actual, incorporándose a todas las disciplinas del saber humano. A raíz de la integración de las TIC, sobre todo en aspectos de tratamiento de la información y comunicación (Gómez, 2015).

Con la tecnología se logra el uso adecuado para alcanzar los objetivos planteados en el proceso educativo, aunque la educación no se lo puede despersonalizar porque la instrucción debe ser mediatizada por el profesor, que impulsa el desarrollo de valores y habilidades de aprendizaje requeridos, también es el que está en condiciones de favorecer la motivación, seguimiento y evaluación del proceso educativo caracterizado primordialmente por la interrelación estudiante-maestro.

La influencia de las TIC en las actividades docentes ha sido contemplada por referentes internacionales como la UNESCO, la cual reconoce la importancia de las TIC en el sector educativo, así como la complejidad que representa su integración. Ejemplo de ello, lo expresado por Lugo y Kelly (2011) quienes se refieren a la integración de las tecnologías de información y comunicación en los centros educativos en diferentes dimensiones como la gestión y planificación, desarrollo curricular, desarrollo profesional de los docentes, la cultura digital, recursos e infraestructura, la institución escolar y comunidad. En ellas, se reconoce al docente, como elemento fundamental de las estrategias implementadas, debido a que modifica su trabajo en el aula para dar cabida a una nueva herramienta.

Diseño metodológico para la planificación y control de competencias profesionales

La Figura 1 presenta el proceso para el desarrollo en el perfil deseado por las IES.

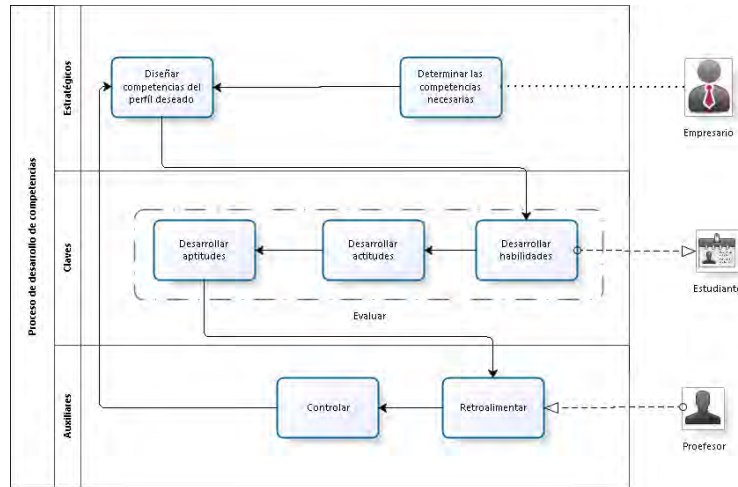


Figura 1. Modelo de desarrollo de competencias en las Instituciones de Educación Superior. Fuente: Elaboración propia en base al modelo de investigación propuesto para la investigación

Dado que el Modelo Basado en Competencias tiene como propósito principal cubrir las necesidades que demanda el mundo laboral la primera fase del diseño metodológico se fundamenta en las competencias que el empresario busca para cubrir los puestos en las empresas. Las IES determinan los perfiles deseados para cada una de las carreras ofertadas, así mismo se diseñan los planes de estudio estableciendo las competencias a desarrollar por el estudiante.

Durante este proceso el estudiante es el centro del modelo educativo con el cual tiene que desarrollar las habilidades, aptitudes y actitudes para ser competitivo en cualquier contexto del mundo profesional y personal, el profesor se vuelve el guía en este modelo.

El docente basado en la planeación estratégica sigue el modelo con el cual controlará el desarrollo de las competencias del estudiante, debe evaluar en cualquier momento del desarrollo de la materia para determinar los avances y retroalimentar de manera efectiva los avances del estudiante.

Al final del modelo se determina en medida se desarrolló la competencia de la materia que solicita el perfil deseado.

Métodos y técnicas

Tipo de Estudio

La presente, es una investigación de tipo exploratoria, descriptiva, correlacional y no experimental de corte transversal, puesto que el objetivo es examinar la relación existente entre la planificación y el control de competencias a través de un instrumento automatizado para evaluar el desempeño del estudiante y no se pretende realizar un análisis evolutivo de las variables estudiadas.

Variables analizadas

Las variables latentes utilizadas para determinar la Planeación Estratégica basada en Competencias de los docentes en las IES son:

Planeación: Determinar si el docente toma en cuenta los elementos del Modelo Basado en Competencias para la elaboración de la planeación didáctica de la materia.

Materiales: Establecer si el docente cuenta con los materiales necesarios para el desarrollo de la materia.

Infraestructura: Determinar la calidad de las instalaciones en donde se desempeña el docente.

Trabajo en el aula: Conocer la diversidad de las actividades planificadas para el aula y si estas propician el aprendizaje significativo.

Ambientes de aprendizaje: Analizar si el docente propicia diferentes escenarios para el desarrollo de la clase, así mismo conocer si utiliza las TIC para favorecer la aplicación del conocimiento en diferentes contextos.

Evaluación: Tiene por objetivo conocer si el docente aplica la evaluación en sus tres momentos: sumativa, formativa y diagnóstica y el modo de cómo utiliza la información para emitir una calificación final.

Retroalimentación: Acciones que lleva a cabo el docente posterior a la evaluación para dar a conocer los resultados de la misma al estudiante.

Validación de la propuesta de solución

Para dar inicio a la validación del instrumento diseñado exprofeso para esta investigación, fue necesario el piloteo con docentes frente a grupo. Por lo cual se buscó la participación de 64 estudiantes de tres instituciones públicas, ofreciendo un curso a 30 personas interesadas en mejorar su planeación y desempeño docente y hacer uso del sistema automatizado para la planeación.

La prueba se realizó en dos partes: la primera consistió que en el primer bloque del programa el docente trabajara como lo venía realizado con el método tradicional, para el segundo bloque se hizo uso de la herramienta diseñada para la presente investigación, así mismo se dio inicio a las estrategias de desarrollo de las competencias docentes (presentación de contenidos y de evaluación, motivación, entre otros) monitoreando el trabajo de los docentes. En la segunda parte de la experimentación, se solicitó a los docentes cambiar su estrategia de enseñanza-aprendizaje como se les había enseñado en el curso, presentado cambios poco significativos en su desempeño.

Al indagar con los estudiantes si notaban algún cambio en el método de trabajo del docente la respuesta fue positiva, señalando que el profesor dedicaba más tiempo a verificar si las competencias planificadas habían sido alcanzadas y a retroalimentar a los estudiantes para que fueran mejores personas y profesionistas. Con esto, los estudiantes que participaron supieron qué competencias deberían desarrollar más.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La muestra fue extraída a partir de los estratos escogidos por conveniencia, por tanto, el tipo de muestreo para la selección de la misma fue el no probabilístico, ya que es el recomendado para situaciones en que es imposible disponer de un listado completo de las unidades del universo de trabajo. Para el análisis de resultados se utilizó el software estadístico Smart-PLS, presentado en la Figura 2.

En la Figura 2 cabe destacar que las variables infraestructura, materiales, ambiente de aprendizaje explican claramente que el trabajo en el aula del profesor, obteniendo un valor aceptable en la R^2 . Además los ítems de las variables infraestructura, materiales explican la valoración que hacen de sus profesores los estudiantes evaluados. Por otro lado, aunque en los ambientes de aprendizaje, en la retroalimentación y en la planificación los docentes tienen tareas pendientes, no está tan castigadas como la evaluación, en donde los estudiantes consideran que los docentes han sido superados por la tecnología para aplicar nuevas formas de evaluación.

Conclusiones

Gracias a la metodología desarrollada, los profesores ahora planifican y controlan de manera efectiva las competencias que definen el perfil de egreso de las materias que imparten. La carga de trabajo ahora para el docente por lo cual deja en último término la función de docencia, la cual debería tener la prioridad en todas las funciones que desempeña el docente.

La función del estudiante es fundamentalmente, ya que es responsable de su proceso de aprendizaje. Son numerosas las tareas que un estudiante debe de llevar a cabo de un modo autónomo y estratégico para que su aprendizaje sea significativo, por lo cual es importante que el docente guíe de manera efectiva este proceso de formación.

La Educación Superior se enfrenta a una serie de desafíos en un mundo que se transforma, por ello debe implementar diseños metodológicos como el presentado en esta investigación, que permiten que cumpla con su misión y el desarrollo adecuado de sus tareas sustantivas.

Recomendaciones

Definir estrategias para que las IES enfrenten adecuadamente las transformaciones que se requieren para dar respuestas a las necesidades de los estudiantes pertenecientes a la era de la informatización.

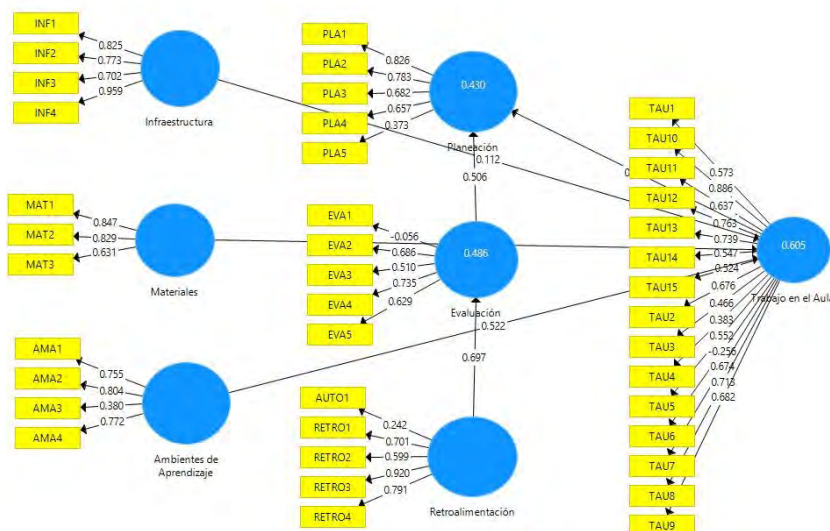


Figura 2. Modelo de hipótesis planteado. Fuente: Elaboración propia en el software Smart-PLS

Es necesario generalizar la aplicación herramientas de planificación y control de competencias que permitan crear las condiciones administrativas que faciliten al profesor monitorear los conocimientos y las habilidades de sus estudiantes a fin de orientarlos apropiadamente.

En la enseñanza universitaria no se puede partir de la premisa de que el estudiante ya es autónomo en su trabajo. La IES necesita enseñar para la autonomía a los estudiantes: aprender por sí mismos y ser unos profesionales autónomos y estratégicos en su futura labor profesional.

Referencias

- Asensio, C. "Cuadernos de Educación y Desarrollo". Consultada por internet en Mayo de 2015. Dirección de internet: <http://www.eumed.net/rev/ced/03/acvr.htm>
- Benítez, R., Camacho, F., y Torres, V. www.casistemasuan.com. Consultada por internet en Mayo de 2015. Dirección de internet: <http://www.casistemasuan.com/web/images/ponencias/competencias.pdf>
- Biggs, J "Calidad en el Aprendizaje Universitario". Madrid, España: Narcea. 2006
- Delors, J. "Los Cuatro Pilares de la Educación". UNESCO. Madrid. España: Santillana, 2009
- Gómez, R. "Comportamiento del Personal Docente Frente al Proceso de Integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios 119 (CETis 119)". Durango, Durango: ACACIA 2015.
- Gonczy, A. "Problemas Asociados con la Implementación de la Educación Basada en la Competencia: De lo Atomístico a lo Holístico". (O. I. Trabajo, Ed.) Cinterfor, 1996.
- Kent, R. "La Dialéctica de la Esperanza y la Desilusión en Políticas de Educación Superior en México". ANUIES: Revista de la Educación Superior, 63-79, 2005.
- Lugo, M. y Kelly, J. "La Matriz TIC. Una Herramienta para Planificar las Tecnologías de la Información y Comunicación en las Instituciones Educativas". Consultada por internet en Mayo de 2015, de <http://cdi.mecon.gov.ar/docelec/iipe/documentos/4.pdf>, 2014
- Maldonado, A. "Los Organismos Internacionales y la Educación en México. El Caso de la Educación Superior y el Banco Mundial. (I. d. Educación, Ed.) Perfiles Educativos, 87, 2000.
- Martínez, C. D. "Límites de la Educación Superior Basada en Competencias". (UDUAL, Ed.) Universidades (49), 59-77, 2011
- Ojeda, M. R. "La Planificación Estratégica en las Instituciones de Educación Superior Mexicanas: De la Retórica a la Práctica". Revista de Investigación Educativa 16, 120-129, 2013.
- Spencer, L. y. (1993). *Competence at Work. Models for Superior Performance*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Tobón, S. "Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias". Talca: Proyecto Mesesup, 2006

Programación lineal entera para determinar la combinación óptima de producción de una microempresa artesanal

Ing. Edgar Jearvavi Vázquez Moreno¹, Ing. Adriana Elizabeth Lara del Ángel², M.I.I. Fabiola Sánchez Galván³,
Dr. Horacio Bautista Santos⁴ y M.I.I. Jesús Ortiz Martínez⁵

Resumen—En el presente trabajo se utilizó programación lineal entera con la finalidad de determinar la combinación óptima de producción de una microempresa artesanal la cual se dedica a la venta de productos elaborados con material de palma y decorados con diseños coloridos de hojas de totomoxtle para el desarrollo del mismo se utilizó el software Lingo Versión 10, con los resultados obtenidos se realizó una propuesta de producción que lograra maximizar las utilidades de la microempresa con base a una inversión determinada.

Palabras clave—Programación Lineal, Artesanía, Maximizar, Inversión.

Introducción

La programación lineal es una técnica de modelado matemático diseñado para optimizar el empleo de recursos limitados. Se aplica con gran éxito en campos como el militar, la agricultura, la industria, la economía, las ciencias sociales por mencionar algunos, la utilidad de la técnica es mayor a medida que las tecnologías han ido progresando y desarrollándose, de hecho debido a su enorme nivel de eficiencia computacional, es la base para el desarrollo de algoritmos de solución de otros tipos de modelos del área de la investigación operativa (Prieto, 2003).

El modelo matemático para programación entera es sencillamente el modelo de programación lineal con la restricción adicional de que las variables deben tener valores enteros. Si sólo es necesario que algunas de las variables tengan valores enteros y el supuesto de divisibilidad se cumple para el resto, el modelo se conoce como de programación entera mixta (PEM). Cuando se hace la distinción entre un problema con todas las variables enteras y este caso mixto, el primero se llama de programación entera pura (Hillier & Lieberman, 2010).

En el presente trabajo se utiliza programación lineal entera la cual se desarrolló a través del software Lingo Versión 10, con la finalidad de determinar la combinación óptima de producción de una microempresa artesanal la cual se dedica a la venta de productos elaborados con material de palma y decorados con diseños coloridos de hojas de totomoxtle.

Descripción de la empresa

La microempresa denominada EL TEPEYAC comenzó con las ventas de sus productos de palma como canastas, tortilleros y alhajeros decorados con diseños coloridos de hoja de totomoxtle y palma aproximadamente hace cinco años, comercializando su producto los días domingos en la zona centro del municipio de Tantoyuca, para posteriormente ubicarse en la calle 12 de julio donde después de la reubicación que realizó el municipio por lo cual actualmente ahí comercializan los productos, además de vender esto a mayoreo y sobre pedido que usualmente son utilizados para adornos en diferentes eventos sociales.

Este negocio lo opero desde un principio por los propietarios del mismo, los cuales se encargaban de producción y ventas respectivamente. Cabe hacer mención que ellos compran los productos antes mencionados a artesanos de la región huasteca que venden estos productos a mayoreo para después ellos decorarlos y revenderlos con una mejor presentación.

Sus principales proveedores los productos antes mencionados a la fecha son artesanos de la región huasteca, las hojas de totomoxtle las adquieren con vendedores de las comunidades que las venden en el mercado municipal de Tantoyuca, el silicón lo adquiere en parisina Y finalmente la anilina se la provee comerciantes informales que venden en el mercado.

Problemática

La fabricación y venta de artesanías hechas con palma es una de las principales actividades practicadas por personas de las comunidades más humildes de la región huasteca, la inversión de tiempo y recurso humano en esta actividad es excesiva en relación con la baja percepción económica de las personas que a ella se dedican.

¹ El Ing. Edgar Jearvavi Vázquez Moreno es estudiante en el Instituto Tecnológico superior de Tantoyuca, Veracruz.
jearvavi@gmail.com (autor corresponsal)

² La Ing. Adriana Elizabeth Lara del Ángel es estudiante en el Instituto Tecnológico superior de Tantoyuca, Veracruz.

³ La M.I.I. Fabiola Sánchez Galván es docente de maestría en Instituto Tecnológico superior de Tantoyuca, Veracruz.

⁴ El Dr. Horacio Bautista Santos es docente de maestría en el Instituto Tecnológico superior de Tantoyuca, Veracruz.

⁵ El M.I.I. Jesús Ortiz Martínez es docente de maestría en el Instituto Tecnológico superior de Tantoyuca, Veracruz.

Generalmente para este tipo de trabajos intervienen familias completas, distribuyendo los diferentes procesos para la elaboración, de la misma manera es para las personas que se dedican a la compra de artesanías para diseñarlas decoraciones y posteriormente revenderlas en el mercado de la ciudad de Tantoyuca, Veracruz.

La familia sujeta de estudio se dedica principalmente a la compra de artesanía como canastas, tortilleros y alhajeros sin adornar para posteriormente hacerles diseños coloridos y revender, actualmente la metodología utilizada para determinar en qué tipo de artesanías invertir su dinero es totalmente empírica, ya que no se toma en cuenta el tiempo real invertido en el adorado de cada una de ellas, cantidad y costo de los materiales en relación con las utilidades brutas que ella genera.

Los precios de compra por docena de canastas de tejido corrido con asa \$25, canastas de tejido con espacios y asa \$20, alhajeros \$20, tortilleros con capacidad de ½ kg \$60 y canastas con capacidad de 1 kg. \$84. Por otra parte los precios de venta después de llevar a cabo las decoraciones son de \$60, \$60, \$60, \$140 y \$180 respectivamente.

Derivado a lo anterior y aunado a que en ocasiones no se llega a adornar todo las artesanías que se adquirieron muchas de las veces no es posible recuperar la inversión realizada hasta la semana siguiente limitándose las ganancias.

Objetivo

Aplicar programación lineal entera para determinar la combinación óptima de producción de una microempresa artesanal tomando en cuenta limitaciones de recursos.

Desarrollo del caso

Para el desarrollo del caso se utilizó Programación lineal entera, esto derivado a las características de la compra, venta de productos y materiales utilizados que es estrictamente por unidades enteras al no poder fraccionar unidades de producción ni adquirir proporciones en cuanto a los materiales, en algunos casos si es posible pero los costos involucrados se elevan drásticamente reduciendo más las ganancias y resultando esta operación infectable, La métrica utilizada para evaluar los resultados son las utilidades producidas con cierta inversión.

Los parámetros obtenidos de la empresa utilizados para la elaboración del modelo fueron los mostrados en las tablas 1, 2, 3 y 4:

		Canastas tejido con espacios	Canastas tejido corrido	Alhajeros	Tortilleros 1/2 kg	Tortilleros 1 kg
Precios/docena	Compra(\$)	20	25	25	60	84
	Venta(\$)	60	60	60	140	180
Utilidad /docena	Utilidad(\$)	40	35	35	80	96

Tabla 1 Costos

Materiales	Unidad	Precio(\$)	Rendimiento	Rendimiento adicional	Rendimiento opcional
Totomoxtle	Rollo	6	96 Hojas grades	108 Hojas pequeñas	N/A
Silicón	100 ml	10	144 Hojas grandes	N/A	180 Hojas pequeñas
Palma	Docena	65	432 flores	N/A	N/A
Anilina	Sobre	2	-	N/A	N/A

Tabla 2 Rendimiento de Materiales

Actividad	Tiempo (Seg)
Aplicar silicón hoja grande	16.528455
Pegar hoja grande	21.924731
Detallado hoja grande	9.9772727
Desvenado palma para flor	28.433333
Hacer flor	50.5
Coser flor para canasta	43
Pintar palma para flor	45.083333
Coser flor a alhajero	76.666667
Coser flor a tortillero	91.518519
Pegar hoja a tortillero	10.083333
Hacer hoja grande	18.978261
Hacer hoja pequeña	10.8
Coincidir tapa tortillero	18.357143
Coincidir tapa alhajero	11
Silicón petalo alhajero	9.8064516
Pegar hoja alhajero	9.7083333

Tabla 3 Tiempo por Actividad

	Canasta tejido con espacios	Canasta tejido corrido	Tortilleros 1/2Kg	Tortilleros 1Kg	Alhajeros
Flores	24	24	36	36	12
Hojas Grandes	48	48	36	36	0
Hojas Chicas	0	0	0	0	36
Inversión (\$)	20	25	60	84	25
Silicón (ml)	33.333333	33.3333	25	25	20
Tiempo (seg)	7244.0304	7244.03	9620.8044	9620.8044	3631.5384

Tabla 4 Requerimientos por docena Adornada

Nota: Los requerimientos de tiempo mostrados en la tabla 3 fueron calculados sumando el tiempo necesario para cada una de las actividades involucradas en el adorno de cada artesanía.

Partiendo de la información mostrada en las tablas 1 a 4 se desarrolló el modelo.

Primeramente se asignaron nombres a cada una de las variables del modelo las cuales se listan a continuación:

X1= Canastas de tejido con espacios.

X2= Canastas de tejido corrido.

X3= Tortilleros para ½ Kg.

X4= Tortilleros para 1 Kg.

X5= Alhajeros.

X6= Docenas de palma para elaboración de Flores.

X7= Rollos de totomoxtle.

X8= Botes de silicón líquido.

Se definió la función objetivo tomando como coeficientes las utilidades brutas de la producción de cada uno de los productos, misma que se calculó al restar el precio de compra de los productos al precio de compra de los mismos; para la función objetivo no fueron utilizadas las variables asociadas a la compra de los materiales para adornar, sin embargo dichas variables fueron declaradas para ser calculadas debido a que estas interfieren directamente en los gastos asociados a la producción de cada uno de los productos.

$$\text{Max } Z = 40X1 + 35X2 + 80X3 + 96X4 + 35X5$$

Seguido de esto se determinaron las diferentes restricciones asociadas a la utilización máxima de cada uno de los materiales, el tiempo y el recurso financiero.

Referente al uso de las flores se establece que el número de flores necesarias para elaborar una docena de cada tipo de artesanía multiplicado por la cantidad de docenas a elaborar deberá ser menor que el total de flores que se puede fabricar de una docena de palma multiplicado por el número de docenas a comprar, mismo que será calculado por el modelo, dando como resultado lo siguiente:

$$24X1 + 24X2 + 36X3 + 36X4 + 12X5 \leq 432X6$$

En la restricción referente al uso de las hojas grandes se establece que el número de hojas grandes necesarias para elaborar una docena de cada tipo de artesanía multiplicado por la cantidad de docenas a elaborar deberá ser menor que el total de hojas grandes que se puede elaborar de un rollo de totomoxtle multiplicado por el número de rollos a comprar mismo que será calculado por el modelo, dando como resultado lo siguiente:

$$48X1 + 48X2 + 36X3 + 36X4 \leq 96X7$$

En la restricción referente al uso de las hojas pequeñas se establece que el número de hojas pequeñas necesarias para elaborar una docena de alhajeros (único tipo de artesanía producido con este tipo de hojas) multiplicado por la cantidad de docenas a elaborar deberá ser menor que el total de hojas chicas que se puede elaborar de un rollo de totomoxtle multiplicado por el número de rollos a comprar mismo que será calculado por el modelo(Nota: las Hojas chicas se elaboran de los sobrantes de elaborar las hojas grandes), dando como resultado lo siguiente:

$$36X5 \leq 108X7$$

En la restricción referente al monto de inversión se establece que el costo por docena de cada tipo de artesanía y los costos de los materiales utilizados para adornar multiplicados por las cantidades a comprar no deberán exceder el monto total que se está dispuesto a invertir, dando como resultado lo siguiente:

$$20X1 + 25X2 + 60X3 + 84X4 + 25X5 + 65X6 + 6X7 + 10X8 \leq 500$$

En la restricción referente al uso del silicón liquido se establece que la cantidad de silicón liquido necesarias para elaborar una docena de cada tipo de artesanía multiplicado por la cantidad de docenas a elaborar deberá ser menor que la cantidad de silicón contenida en un bote de silicón multiplicado por el número de botes de silicón a comparar mismo que será calculado por el modelo, dando como resultado lo siguiente:

$$33.333333X1 + 33.333333X2 + 25X3 + 25X4 + 20X5 \leq 100X8$$

En la restricción referente al uso del tiempo disponible se establece que el tiempo necesario para elaborar una docena de cada tipo de artesanía multiplicado por la cantidad de docenas a elaborar deberá ser menor que el tiempo total disponible (22 hrs*semana), dando como resultado lo siguiente:

$$7244.0304X1 + 7244.0304X2 + 9620.8044X3 + 9620.8044X4 + 3631.5384X5 \leq 79200$$

Todas las variables deberán ser enteras debido a que en este caso se considera solo la venta de docenas enteras y los materiales comprados se venden solo en las unidades establecidas, por lo tanto se genera la siguiente restricción adicional.

Xi= Entero

A continuación se muestra el modelo Generado en Lingo:

```
[Objetivo]Max= 40*X1 + 35*X2 + 80*X3 + 96*X4 + 35*X5;!Se quieren maximizar las Utilidades Brutas;
! Restricciones;
[Flores]24*X1 + 24*X2 + 36*X3 + 36*X4 + 12*X5 <= 432*X6;!Restricción de Flores;
[HojasGran]48*X1 + 48*X2 + 36*X3 + 36*X4 <= 96*X7;!Restricción de Hojas Grandes;
[HojasPeq]36*X5 <= 108*X7;!Restricción de Hojas Pequeñas;
[Inversion]20*X1 + 25*X2 + 60*X3 + 84*X4 + 25*X5 <= 500-(6*X6)-(6*X7)-(10*X8);!Restricción de Inversión;
[SilML]33.3333333*X1 + 33.3333333*X2 + 25*X3 + 25*X4 + 20*X5 <= 100*X8;!Restricción del uso del
silicón líquido;
[TSeg]7244.0304*X1 + 7244.0304*X2 + 9620.8044*X3 + 9620.8044*X4 + 3631.5384*X5 <= 79200;!Restricción
del tiempo;
!Todas las variables son enteras;
@GIN(X1);! Canastas tejido con espacios;
@GIN(X2);!Canastas tejido corrido;
@GIN(X3);!Tortilleros 1/2 Kg;
@GIN(X4);!Tortilleros 1 Kg;
@GIN(X5);!Alhajeros;
@GIN(X6);!Docenas de palma para flores;
@GIN(X7);!Rollos de totomoxtle;
@GIN(X8);!Botes de silicón líquido;
```

Análisis de los resultados obtenidos

Posterior a la introducción del modelo en Lingo se obtuvieron los siguientes resultados.

Global optimal solution found.		
Objective value:	370.0000	Utilidades Totales
Extended solver steps:	13	
Total solver iterations:	144	

Variable	Value	Reduced Cost
X1	5.000000	-40.00000
X2	8.000000	-35.00000
X3	2.000000	-80.00000
X4	0.000000	-96.00000
X5	6.000000	-35.00000
X6	1.000000	0.000000
X7	4.000000	0.000000
X8	4.000000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
OBJETIVO	370.0000	1.000000
FLORES	148.0000	0.000000
HOJASGRAN	72.00000	0.000000
HOJASPEQ	216.0000	0.000000
INVERSION	1.000000	0.000000
SILML	63.33333	0.000000
TSeg	1949.009	0.000000

Figura 1. Resultados obtenidos en Lingo versión 10.

Var	Descripción	Cant.
F.O	Utilidades netas Obtenidas	570
X1	Canastas de tejido con espacio	5
X2	Canastas de tejido Corrido	0
X3	Tortilleros para ½ kg	2
X4	Tortillero para 1kg	0
X5	Alhajero	6
X6	Rollos de palma para flores	1
X7	Rollos de totomoxtle	4
X8	Botes de silicón Líquido	4

Tabla 5. Resultados

Al observar los resultados de la figura 1 y la tabla 5 se puede determinar que la combinación óptima de producción que permite maximizar las utilidades tomando en cuenta los recursos disponibles y el límite de inversión establecido, que se traduce de la siguiente manera:

Para maximizar las utilidades con una inversión fija de \$500, se tienen que producir 5 docenas de canastas de tejido con espacio, ninguna docena de las canastas de tejido corrido, 2 docenas de tortilleros para ½ kg., ninguna docena de tortilleros para 1kg. Y 6 docenas de alhajeros, obteniendo así una utilidad neta de 570.00 traducido en un 114% de ganancias con respecto a la inversión inicial.

Análisis de sensibilidad

Debido a que todas las variables involucradas en el modelo de programación lineal son enteras el análisis de sensibilidad no es factible en lingo, por tal motivo no fue posible la realización del mismo.

Conclusiones

Después de realización del presente trabajo con utilizando programación lineal entera se puede confirmar que dicha herramienta es útil para optimizar el empleo de recursos limitados, así como ser de ayuda en diversos campos de aplicación, incluyendo el ámbito de producción artesanal que fue abordado durante la realización de este trabajo.

Así mismo gracias a la realización de este trabajo se determinó la combinación óptima de producción descrita en el apartado de análisis de resultados misma que será transmitida a la familia sujeta de estudio para que al apliquen y obtengan de esta manera un mayor beneficio económico evitando así desperdiciar recursos.

Por otra parte para la elaboración del modelo matemático la dificultad principal fue identificar todas las restricciones que intervienen en el adorno de artesanías y la toma de tiempos de cada una de las actividades para la elaboración de diseños hechos con palma y totomoxtle para las diferentes artesanías que comercializan.

Dentro de las experiencias que se obtenidas durante la realización de este trabajo están el proceso de adorno de las diferentes artesanías ofrecidas por la familia, la voluntad de cooperar de la misma, gracias a la cual fue posible este trabajo.

Como experiencia profesional se destaca la aplicación de las herramientas de software aprendidas en el aula aplicado a la vida real, y los conocimientos adquiridos como apoyo para afrontar las dificultades que un problema real conlleva, que va mucho más allá de la simplicidad de resolver ejemplos ya establecidos.

Las consecuencias de la no implantación de la metodología propuesta serían: continuar con bajas percepciones económicas, realización de malas inversiones y desperdicio de tiempo indispensable para otras actividades.

Referencias

Prieto Martínez, Juan José. "La programación lineal con la hoja de cálculo Excel: una apuesta por las nuevas tecnologías." Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas 43 (2003): 73-78.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. Mexico D.F: Mc Graw Hill.

Apéndice

Fotos del proceso de elaboración de diseños hechos con palma y totomoxtle para artesanías de palma.



ESTRÉS ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Silvia Vázquez Rojas,¹ Fernando Cerca Vázquez,² Sara Marcela Arellano Díaz,³ María Teresa Villalón Guzmán,⁴ Ma. Guadalupe Medina Torres .⁵

Resumen— La forma en la cual un estudiante transite en una institución educativa, estará regulada por su capacidad para adaptarse y afrontar situaciones estresantes. El propósito de este estudio es explorar el estrés académico en estudiantes que cursaron la asignatura de Cálculo Diferencial en el Instituto Tecnológico de Celaya (ITC) durante el periodo enero-junio de 2015. Los resultados obtenidos muestran que los indicadores que generan mayor nivel de estrés en los estudiantes son: realización de exámenes, falta de tiempo para cumplir con las actividades académicas, conseguir o mantener una beca para estudiar, problemas o conflictos con los profesores, competitividad entre los compañeros y la cantidad de alumnos en las aulas.

Palabras clave—Estrés académico, Cálculo diferencial, Ingeniería.

INTRODUCCIÓN

El estrés es un fenómeno adaptativo de los seres humanos que contribuye, en buena medida, a su supervivencia, a un adecuado rendimiento en sus actividades y a un desempeño eficaz en muchas esferas de la vida. Según Peiró J. (2005) la manera en la cual cada estudiante transite en la etapa universitaria, estará regulada por su adaptación a los factores estresantes. Por lo tanto, aquellos alumnos que logren asimilar adecuadamente los cambios que conlleva el ámbito universitario, aprenderán de la situación y se enriquecerán personalmente tomando dichos cambios como un desafío (ya que es necesario experimentar cierto nivel de estrés para que se inicie una acción). Pero por el contrario, aquellos que no puedan manejar correctamente estas situaciones experimentarán insatisfacción personal y/o desgaste produciéndose en ellos, estrés académico.

El estrés puede ser considerado como un concepto integrado por diversas variables y procesos con la finalidad de entender fenómenos relacionados con la adaptación a diversas situaciones. De acuerdo con Polo et al. (1996) el estrés académico se define simplemente “como aquel que se produce en relación con el ámbito educativo”. La población estudiantil es considerada como un grupo sometido a una actividad homogénea constituido por periodos particularmente estresantes.

Las exigencias académicas, los nuevos horarios, las nuevas relaciones interpersonales, la realización de exámenes, la falta de tiempo para cumplir con las actividades académicas, el conseguir o mantener una beca para estudiar, los problemas o conflictos con los profesores, la competitividad entre los compañeros y la cantidad de alumnos en las aulas hacen que, independientemente de asistir a una universidad pública o privada, los seres humanos que en ese momento juegan el rol de alumno, vivencien esta etapa universitaria como estresante.

¹ La M.A Silvia Vázquez Rojas es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Campus I. silvia.vazquez@itcelaya.edu.mx

² El C. Fernando Cerca Vázquez es estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Celaya, Campus I. milo.anthares@hotmail.com

³ La M.C. Sara Marcela Arellano Díaz es Profesor en el Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Campus I sara.arellano@itcelaya.edu.mx

⁴ La Dra. María Teresa Villalón Guzmán es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Campus I. teresa.villalon@itcelaya.edu.mx

⁵ La M.C Ma. Guadalupe Medina Torres es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Campus I. guadalupe.medina@itcelaya.edu.mx

Todas estas demandas exigen de los mismos, grandes esfuerzos adaptativos haciéndolos así experimentar agotamiento, poco interés frente al estudio, autocritica e incluso llevarlos a la pérdida de control sobre el ambiente, aunque sea solo transitoriamente (Rocha Rodríguez, 2010). Como señala Barraza (2008) el ingreso, la permanencia y el egreso de un alumno de una institución educativa suele ser una experiencia de aprendizaje que va acompañada regularmente de estrés académico.

Los estudiantes que llegan a un nivel profesional, lo hacen con una variedad de experiencias personales, académicas y sociales que les proporcionan las estrategias básicas para enfrentar las exigencias que la misma genera (López Bravo, Vivanco Skarneo & Mandiola Cerda, 2006). Los estudiantes experimentaran estrés cuando sientan que una tarea académica solicita habilidades superiores a las capacidades que creen tener para resolverla; si estas situaciones llegan a ser crónicas, podrían desembocar en fracaso académico por parte del alumno.

León Rubio & Muñoz García (1992) encontraron que los momentos más estresantes en la vida académica son la entrada en el primer curso de la carrera y la realización de exámenes, al investigar los factores que hacen que algunas personas se sientan agotadas y consumidas por los estresores y que otras se sientan estimuladas y excitadas por ellos. Sin embargo, es indispensable considerar que la capacidad de manejar el estrés depende del estilo personal y la personalidad de cada estudiante. Está demostrado que las exigencias académicas y el estrés, disminuyen considerablemente el rendimiento de los estudiantes produciendo así un bajo nivel educativo (Lugo, Lara, González & Granadillo, 2004). Se ha reportado que los estudiantes deprimidos o con altos niveles de estrés, verán afectada su actividad y desempeño académico (Morrison & O’Conor, 2005).

Considerando lo anterior, el planteamiento del problema de la presente investigación se centra en determinar las situaciones que generan estrés académico en estudiantes de las diversas ingenierías que se ofrecen en el ITC, que cursaron la asignatura de cálculo diferencial en curso de repetición.

MÉTODOS Y MATERIALES

El objetivo de este trabajo es determinar los factores que inciden en el estrés académico en estudiantes de ingeniería que cursan la materia de cálculo diferencial, debido a que se han elevado los índices de reprobación en esta asignatura.

Se realizó un estudio cuantitativo y descriptivo para caracterizar el estrés académico en estudiantes que se encontraban cursando la asignatura de cálculo diferencial por segunda y tercera oportunidad durante el semestre enero – junio 2015.

El universo lo conformaron 470 estudiantes de los cuales el 64% son del sexo masculino y 36% del sexo femenino, sin excepción de su estado civil. La edad de los estudiantes encuestados oscila entre los 18-25 años de edad.

Se cumplió con los siguientes criterios de inclusión para la realización de este estudio:

- Disposición de cooperación para aplicar la encuesta.
- Disposición para contestar la encuesta los estudiantes que cursaban la materia de cálculo diferencial en curso de repetición, por ser éstos los que se enfrentan a un nivel de instrucción con exigencias mayores al cursar esta asignatura.

El cuestionario empleado consta de 21 preguntas estructuradas relacionadas con situaciones potencialmente estresantes en el ámbito universitario (García-Ros et al., 2012). Las respuestas a las preguntas formuladas en el instrumento, indican el nivel de estrés que experimentan los estudiantes ante las situaciones planteadas utilizando una escala tipo Likert con cinco opciones, donde uno significa “Nada de estrés” y cinco “Mucho estrés”. El

instrumento se aplicó a estudiantes cursando la materia de cálculo diferencial en curso de repetición de las diversas ingenierías que se ofrecen en el ITC.

Una vez aplicados los cuestionarios, se procedió a capturar la información a fin de procesar los resultados obtenidos por pregunta, conformando de esta manera la base de datos usada para generar el informe de resultados que se presenta a continuación.

RESULTADOS

El grupo de trabajo consideró importante conocer cuál es la situación de estrés percibida por los alumnos de las diversas ingenierías que se ofrecen en el ITC cursando la materia de cálculo diferencial en curso de repetición, así como sus factores determinantes y posibles peculiaridades. Lo anterior como base para mejorar la práctica docente y como futura información para una mayor profundización en el problema y sus consecuencias.

La muestra de estudiantes con la cual se trabajó estuvo conformada de la siguiente forma (Figura 1):

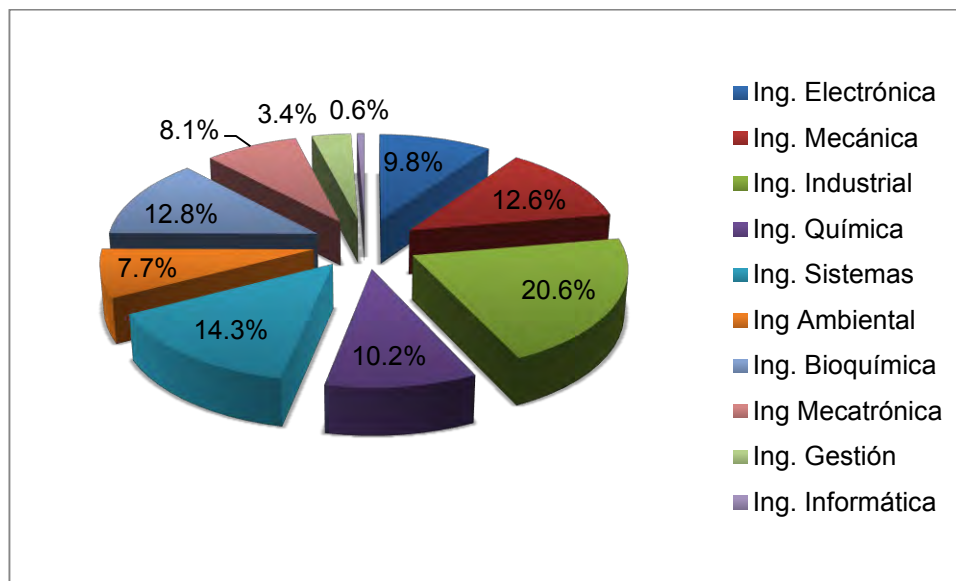


Figura 1. Composición de la muestra de estudiantes a quienes se les aplicó el instrumento.

En la figura se observa que la mayor cantidad de estudiantes participantes pertenecía a la carrera de Ing. Industrial seguida de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales, mientras que la especialidad con la menor cantidad de estudiantes participantes fue Ing. en Informática.

El análisis de la información se llevó a cabo considerando el nivel de estrés generado en los estudiantes para cada una de las situaciones planteadas en el cuestionario de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de estrés} = \frac{\text{Sumatoria de las respuestas para una pregunta}}{\text{Tamaño de la población}}$$

De esta forma se obtuvo el nivel de estrés manifestado por los estudiantes ante cada una de las situaciones planteadas en el instrumento aplicado. En la Figura 2 se presentan estos resultados de manera general sin importar la carrera que se encuentren cursando los estudiantes. En esta figura se observa que los indicadores que presentan mayores niveles de estrés ordenados en forma descendente son: Realización de exámenes (3.74), Falta de tiempo

para cumplir con las actividades académicas (3.61), Conseguir o mantener una beca para estudiar (2.51), Problemas o conflictos con los profesores (2.33), Competitividad entre compañeros (2.01) y Cantidad de alumnos en las aulas (1.95).

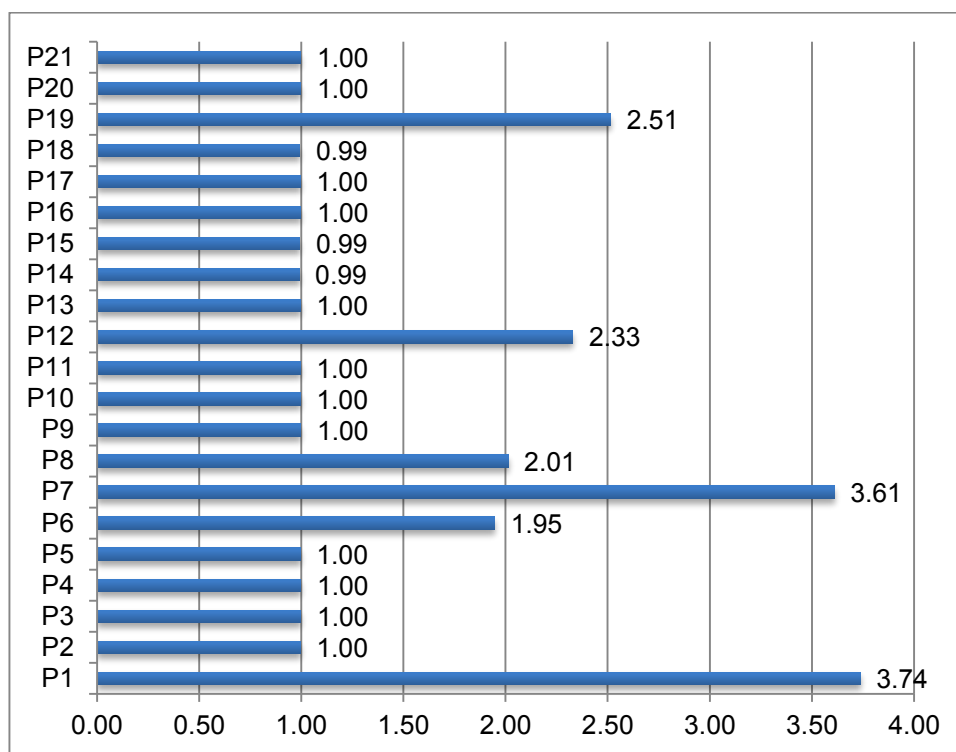


Figura 2. Factores que generan mayor estrés académico en los estudiantes.

Resulta interesante ver que para el resto de las situaciones planteadas, el nivel de estrés se mantiene prácticamente en un nivel igual (nada de estrés), lo que resalta y hace evidente las situaciones generadoras de estrés en los estudiantes.

Cabe mencionar que las situaciones que provocan mayor estrés en los estudiantes están relacionadas con las obligaciones académicas (Realización de exámenes y Falta de tiempo para cumplir con las actividades académicas), su expediente académico y perspectivas a futuro (Conseguir o mantener una beca para estudiar), dificultades interpersonales (Problemas o conflictos con los profesores y Competitividad entre compañeros) además de la expresión y comunicación de ideas (Cantidad de alumnos en las aulas).

De este análisis se puede concluir que las principales fuentes de estrés para los estudiantes están relacionadas con sus obligaciones académicas, su expediente académico y sus perspectivas a futuro. Teniendo en cuenta que se trata de estudiantes que están cursando la asignatura de Cálculo Diferencial en repetición la cual es requisito para cursar asignaturas posteriores y es correquisito de otras, resulta comprensible que estén preocupados por cumplir con sus obligaciones académicas, su expediente académico y sus perspectivas a futuro.

Respecto al análisis por carrera, los resultados se presentan en la Figura 3. Aquí se aprecia que las carreras en donde los estudiantes presentan los mayores niveles de estrés académico son: Ing. Química (2.82). Ing. Bioquímica (2.78) e Ing. en Sistemas Computacionales (2.74). Las carreras en donde los estudiantes presentan menor estrés académico son: Ing. Mecánica (2.51) e Ing. Informática (2.48).

Considerando que las situaciones de mayor estrés académico están relacionadas con las obligaciones académicas, puede inferirse que las carreras en donde los estudiantes presentan mayor estrés académico son consideradas como “difíciles” o donde se requiere un mayor esfuerzo por parte de los estudiantes.

Una situación por analizar es la relacionada con la carrera de Ing. Mecánica, en donde los estudiantes presentan niveles de estrés bajos aun cuando esta carrera tradicionalmente es considerada difícil y la asignatura de Cálculo Diferencial es fundamental para asignaturas posteriores tanto de las ciencias básicas como de la especialidad.

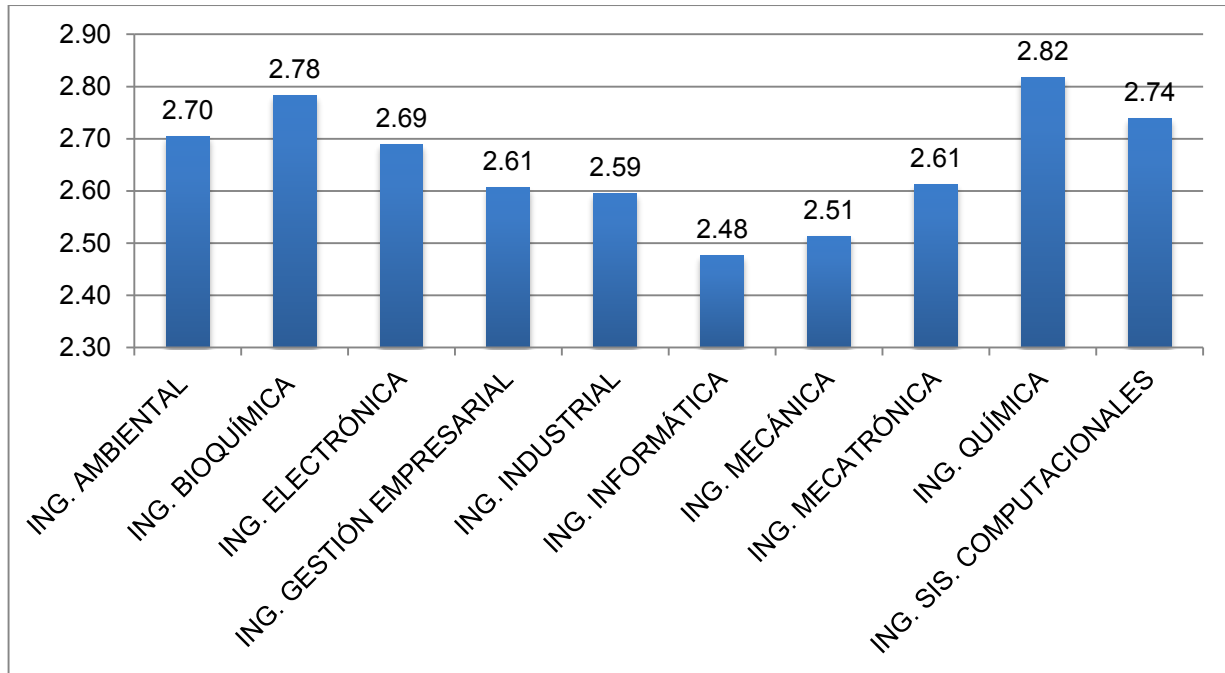


Figura 3. Estrés académico por carrera.

Considerando que los estudiantes encuestados en su mayoría son del segundo semestre en adelante, es comprensible que la sobrecarga académica sea una de sus principales preocupaciones, debido a que se encuentran cursando materias propias de su semestre además de las que cursen por repetición. Esta situación impacta de manera importante en su carga académica, ocasionando incluso que su horario de clases sea muy irregular.

Otro aspecto que les preocupa es la realización de exámenes, pues debido a que se encuentran cursando la asignatura por segunda o tercera ocasión, ya conocen el procedimiento de evaluación y saben que aprobar el examen es un aspecto importante en la evaluación. Asimismo, la falta de tiempo para cumplir con las actividades académicas pone de manifiesto en algunos casos la excesiva carga académica o bien, el deficiente manejo del tiempo o su falta de hábitos de estudio.

En este punto el estudiante es consciente de las implicaciones de la no acreditación de las asignaturas, por lo cual esta situación está estrechamente relacionada con el estrés ocasionado por la realización de trabajos obligatorios para aprobar las asignaturas, pues el estudiante sabe que no cumplir con las actividades marcadas como obligatorias en los criterios de evaluación repercutirá negativamente en su desempeño académico.

Por último y no menos importante se encuentra el obtener notas elevadas en las distintas materias que cursa, debido a las implicaciones de esta situación en la conservación de apoyos o beneficios tales como becas, horario de inscripción e historial académico entre otros.

Sin lugar a dudas todas estas situaciones ponen de manifiesto el estrés académico que experimentan los estudiantes cuando se encuentran cursando asignaturas en curso de repetición, lo cual repercute de manera importante en su desempeño académico.

CONCLUSIONES

El estrés puede considerarse como una reacción emocional compleja, cuya intensidad sobre el organismo se vincula con diversos factores psicosociales, entre los que figura el fenómeno estresantes, es decir, aquel ante el cual el sujeto es vulnerable y que posee la capacidad de provocarle la respuesta de estrés. En esta investigación se observa que los estudiantes atribuyen el estrés académico a aspectos que están relacionados con sus obligaciones académicas, su expediente académico y sus perspectivas a futuro. Esta situación se agudiza en estudiantes que se encuentran cursando asignaturas en curso de repetición, especialmente Cálculo Diferencial debido a que esta asignatura es requisito para cursar asignaturas posteriores tanto del área básica como de su especialidad.

Es necesario que las instituciones de educación superior implementen programas de apoyo estudiantil que contribuyan a proporcionar a los estudiantes, las herramientas necesarias para afrontar el estrés académico de manera que contribuya a potenciar su desempeño académico.

REFERENCIAS

- Barraza, A. (2008). El estrés académico en alumnos de maestría y sus variables moduladoras: un diseño de diferencia de grupos [versión electrónica]. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 2(26), 270 – 289.
- García-Ros, R., Pérez-González, F., Pérez-Blasco, J., Natividad, L.A. (2012). Evaluación del estrés académico en estudiantes de nueva incorporación a la universidad. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol. 44, núm. 2, 2012. Pp. 143 – 154. Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Bogotá, Colombia.
- León Rubio & Muñoz García (1992). Incidencia de la evaluación académica sobre la salud de los estudiantes universitarios. *Revista de Psicología General y aplicada*, 45(4), 429-437. Universidad de Sevilla.
- López Bravo, Vivanco Skarneo & Mendiola Cerda (2006). Percepción de los alumnos sobre su primer año de universidad. *Revista Educación Electrónica de motivación y emoción*, 3(4). España: Universidad Nacional de Educación a distancia, departamento de Psicología Básica II, disponible en <http://reme.uji.es/articulos/agarce4960806100/texto.html>
- Lugo M., Lara, C., González, J. E. & Granadillo, D. (2004). Depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de medicina del área básica y clínica, su relación con el índice de lateralización hemisférica cerebral y el rendimiento académico. Universidad de Carabobo año 1999-2000. *Revista archivos Venezolanos de Psiquiatría y Neurología (AVPN)*, 50(103), 21-29.
- Morrison, R. & O' Connor, R. C. (2005). Predicting psychological distress in college students: The role of rumination stress. *Journal Clinical Psychology*, 61, 447-460.
- Rocha Rodríguez R., (2010). Factores de estrés en estudiantes universitarios. *Bibliopsiquis, Interpsiquis 1*. Presentado en 11º Congreso Virtual de Psiquiatría, 1-10 disponible en: <http://hdl.handle.net/1040/1196>.
- Peiró J. (2005). *Desencadenantes del estrés laboral*, España: Ediciones Pirámide.
- Polo, A., Hernández, J.M. & Poza, C. (1996). Evaluación del estrés académico en estudiantes universitarios. *Ansiedad y estrés*, 2 – 3, 159 – 172.

Propuesta de Gestión del Conocimiento desde la Administración Pública

Gloria Angélica Vázquez Vargas

Resumen— La evolución de la sociedad del conocimiento ha impulsado cambios sociales, económicos y culturales que han influido de manera decisiva en la gestión de las organizaciones, la administración pública no es ajena a dichas exigencias, por el contrario ha ido constatando que innovando en sus procesos lograrán ser más competitivos y podrán satisfacer las necesidades de los ciudadanos de una manera eficiente, situándoles en el centro de las decisiones y generando mayor satisfacción de una sociedad que también se ha transformado y demanda excelentes resultados. Tal es el caso del Sistema Municipal DIF de San Pedro Cholula, Puebla. El presente trabajo describe una propuesta para la gestión del conocimiento en la administración pública, dicha propuesta se basa en la obtención de fuentes de información, análisis de la información, el diseño e implementación de programas y la medición de éstos. Con base en las experiencias obtenidas en el servicio público.

Palabras clave— administración pública, gestión del conocimiento, servicio, TIC's.

Introducción

La evolución de la sociedad del conocimiento conlleva ciertos cambios sociales y económicos que han influido de manera decisiva en la gestión de las organizaciones públicas, que asumen nuevas responsabilidades relacionadas con la configuración y el desarrollo de la sociedad del conocimiento. (Hernández J. y Pérez B., 2012).

Actualmente muchas de las organizaciones se evalúan en función del conocimiento que se genera en ellas, considerando que los intangibles son motor en la creación de riqueza. El mayor objetivo de las empresas es obtener ventajas competitivas sostenibles que le permitan, en una economía global, ser capaces de distinguirse dado el conocimiento que logre crear y transmitir. La Administración Pública no está exenta de la modernización dada la influencia de la sociedad del conocimiento, por el contrario debe responder a los retos derivados de la transformación de la sociedad y a las necesidades de los ciudadanos. El reto para el servicio público será innovar en sus procesos, reconocer los activos relacionados con la información, el conocimiento, el talento y el aprendizaje organizativo, buscando mecanismos para conocer cómo se crean, se transforman y se transmiten los conocimientos dentro de dichas entidades, logrando con ello una gestión eficiente y eficaz de estos recursos y lograr la satisfacción de los ciudadanos.

Descripción del Método

Gestión del Conocimiento en la Administración Pública.

Es importante distinguir los conceptos de sociedad de la información y del conocimiento para lo cual a continuación se presentan las principales características que permiten observar las diferencias entre ambos conceptos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cuadro comparativo de la Sociedad de la Información y del Conocimiento.

SOCIEDAD DE LA INFORMACION	SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO
Término que recibió en las políticas oficiales de los países más desarrollados.	Término adoptado por la UNESCO dentro de sus políticas institucionales, empleado en medios académicos, como alternativa de algunos a sociedad de la información.
La información sola no genera conocimiento, está relacionada con la producción, el tratamiento y la distribución de la información. Ofrece herramientas técnicas no sólo para la recopilación de información, sino también para su adecuado tratamiento y estructuración	Luego de llevar a cabo algunas estrategias con la información como discriminar la información relevante, seleccionarla, analizarla de forma reflexiva se produce el conocimiento

¹ Gloria A. Vázquez Vargas, estudiante de la maestría en desarrollo humano y capital intelectual de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. gvazquez_vargas@hotmail.com

Abdul Waheed Khan (subdirector general de la UNESCO para la Comunicación y la Información), escribe. <i>“La sociedad de la Información es la piedra angular de las sociedades del conocimiento. El concepto de sociedad de la información, está relacionado con la idea de la innovación tecnológica”</i>	Abdul Waheed Khan (subdirector general de la UNESCO para la Comunicación y la Información), escribe <i>“... el concepto de “sociedades del conocimiento” incluye una dimensión de transformación social, cultural, económica, política e institucional, así como una perspectiva más pluralista y desarrolladora”</i>
Pone el énfasis en el contenido del trabajo (el proceso de captar, procesar y comunicar las informaciones necesarias). ⁽²⁾	Pone el énfasis en los agentes económicos, que deben poseer cualificaciones superiores para el ejercicio de su trabajo. ⁽²⁾
Unida al desarrollo de las nuevas tecnologías que exigen, nuevas formas de adaptarse al entorno como Internet, telefonía celular e internacional, TV por satélite	Sociedad en la que las condiciones de generación de conocimiento y procesamiento de información han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento de información, en la generación del conocimiento y en las tecnologías de la información. ⁽³⁾
En los últimos años la información de bases de datos ha venido aumentando y se han convertido en grandes volúmenes de información. Aparece del data warehousing (almacenaje de datos) herramientas para la toma de decisiones en los campos comercial y de marketing.) ⁽⁴⁾	En los últimos años la información de bases de datos ha venido aumentando de tal forma que se ha hecho casi imposible obtener información de interés a partir de ellas, además las organizaciones han cambiado sus requerimientos de información estratégica. Esto ha hecho necesaria la aparición de data mining (extracción de la información o datos más interesantes) ⁽⁴⁾

Fuente: Mirtme's Weblog <https://mirtme.wordpress.com/tecnologia-de-la-informacion-y-la-comunicacion/sociedad-de-la-informacion-sociedad-del-conocimiento/>

La sociedad de la información hace referencia a la creciente capacidad tecnológica para almacenar más información y hacerla circular cada vez más rápidamente y con mayor capacidad de difusión. En cambio la sociedad del conocimiento se refiere a la apropiación crítica y selectiva de la información protagonizada por ciudadanos que saben cómo aprovechar la información.

Puede afirmarse que las instituciones públicas son grandes productores y consumidores de conocimiento. Al contrario de lo que ocurre con la empresa privada, la administración no tiene que preocuparse de la rentabilidad sino que debe prestar especial atención a dos aspectos esencialmente:

- Ser altamente eficiente en recaudar y gastar adecuadamente los recursos.
- Mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos mediante los servicios específicos que prestan.

Para Pinto y Gómez (2009), la incorporación de la gestión del conocimiento a las actividades del sector público permitirá transformar la información y el conocimiento en un activo para la gestión administrativa, a la cual añadirá factores como la innovación, la creatividad, el aprendizaje, la productividad y el trabajo compartido.

Lara y Martínez (2002) nos dice que las organizaciones públicas impulsadas por la utilización de las TIC, aprovechan el enorme potencial de estas tecnologías para aumentar su eficacia mediante una buena gestión de datos, información y conocimiento. La propia sociedad del conocimiento ha transformado las necesidades de los ciudadanos y las empresas, que requieren servicios de calidad por parte de las organizaciones públicas. Se ha creado una situación de presión en la que las organizaciones públicas se sienten obligadas a establecer nuevas vías de interacción con los ciudadanos, las empresas y otras organizaciones. Por lo que la Administración debe adoptar un compromiso decidido enmarcado en el desarrollo de la sociedad del conocimiento.

Liikanen (2003), define a la administración electrónica como el uso de tecnologías de información y comunicación en las administraciones públicas combinado con cambios organizativos y nuevas capacitaciones a fin de mejorar los servicios públicos y los procesos democráticos y reforzar el apoyo a las políticas públicas, permite una administración mejor y más eficiente, mejora el desarrollo e implementación de políticas públicas y ayuda al sector público para hacer frente a las demandas conflictivas de la entrega de más y mejores servicios con menos recursos.

Mientras que la tecnología no puede transformar malos procedimientos en buenos, la administración electrónica ofrece al sector público para llevar a cabo sus tareas de manera diferente, abarcando los siguientes aspectos:

- La transparencia en las gestiones de la Administración.
- La eficacia en la gestión pública.
- La productividad de las organizaciones públicas.
- Las mejoras en la formación de los gestores y funcionarios públicos.
- La mejora y variedad en la oferta de servicios públicos de calidad. .
- Hacer frente a los recursos limitados: más con menos

Los gobiernos están bajo presión para entregar más valor por el dinero de los contribuyentes, deben ofrecer más y mejores servicios con recursos iguales o menos. El gasto público se restringe debido a la lentitud del crecimiento económico y la necesidad de reducir el déficit presupuestario. La productividad en el sector público necesita para crecer con el fin de crear más oportunidades para la mejora del servicio a un costo igual o inferior.

La introducción de las técnicas y procedimientos de la gestión del conocimiento en las organizaciones públicas no es tarea fácil. La mera aplicación de las TIC no es suficiente, dado que un sistema de información está constituido al menos por cuatro componentes complementarios: Las máquinas (hardware y software), los procesos, las personas y los documentos. Así pues, las máquinas pueden permitir una agilización de la gestión de los documentos, pero la eficiencia del sistema en su conjunto depende en último extremo de que las personas sepan extraer las máximas potencialidades de las herramientas, para conseguir el adecuado aprovechamiento de los documentos en procesos correctamente diseñados de acuerdo con los objetivos perseguidos.

El nuevo perfil de la administración pública en el entorno digital: el servicio a la ciudadanía como razón de ser.

La administración pública ha evolucionado, especialmente durante la segunda mitad del siglo XX, llegando a cubrir amplios sectores de la actividad cotidiana de los ciudadanos, incluso en aquellos países donde se pone más énfasis en las actividades privadas que en las públicas. El desarrollo de las sociedades del bienestar con amplios servicios públicos genera la necesidad de que los administrados cuenten con información y otros servicios facilitados por los poderes públicos y que los mismos sean de calidad. (García y Santos, 2008) .

El nuevo perfil de la administración pública electrónica se entiende orientada a la ciudadanía, permitiendo un trato más directo y menos burocratizado, buscando una ventanilla única o un portal único de acceso a los servicios.

Borge y Cols (2008), establecieron que la influencia de la tecnología sobre la relación ciudadanía-administración se puede abordar en distintas dimensiones, aunque esta división es analítica ya que están estrechamente interrelacionados. Por un lado, encontramos los temas que responden estrictamente a la calidad de la democracia, sobre la que la tecnología podría influir a partir de poner a disposición de los ciudadanos mayor información sobre la gestión del espacio público, generando más transparencia, y también en la puesta en funcionamiento de nuevos canales de comunicación con los ciudadanos. Por otra parte, la innovación tecnológica en la administración pública también puede cambiar la prestación de servicios públicos, por ejemplo a partir de la incorporación de nuevos servicios. Así, aunque la apelación al ciudadano ha sido una constante en todo el proceso de introducción de nuevas tecnologías, cabe destacar algunas diferencias en los efectos que estas pueden comportar para la relación entre el ciudadano y la administración.

Así, podemos diferenciar:

*El derecho del ciudadano a acceder a la información pública: esto apunta a mejorar la calidad de la información recibida y se espera que incremente la confianza en el sistema político y administrativo;

* La orientación al ciudadano como usuario-receptor de servicios públicos: aquí el énfasis se pone en la calidad de la prestación. Se busca también que el ciudadano tenga un mayor control sobre sus propias tramitaciones; y,

* La participación ciudadana en base al derecho otorgado por la soberanía: aquí se enmarcan los procesos de participación democrática a partir del uso de las nuevas tecnologías.

Es necesario valorar la necesidad de un cambio político para que los aspectos positivos del gobierno electrónico puedan desarrollarse. En general, se espera que las TIC puedan funcionar como instrumentos de revitalización de la democracia, especialmente por sus potencialidades para difundir información, incrementar el acceso ciudadano, mejorar la prestación de servicios y la eficiencia de las administraciones y también para promover nuevas formas de participación en el marco democrático.

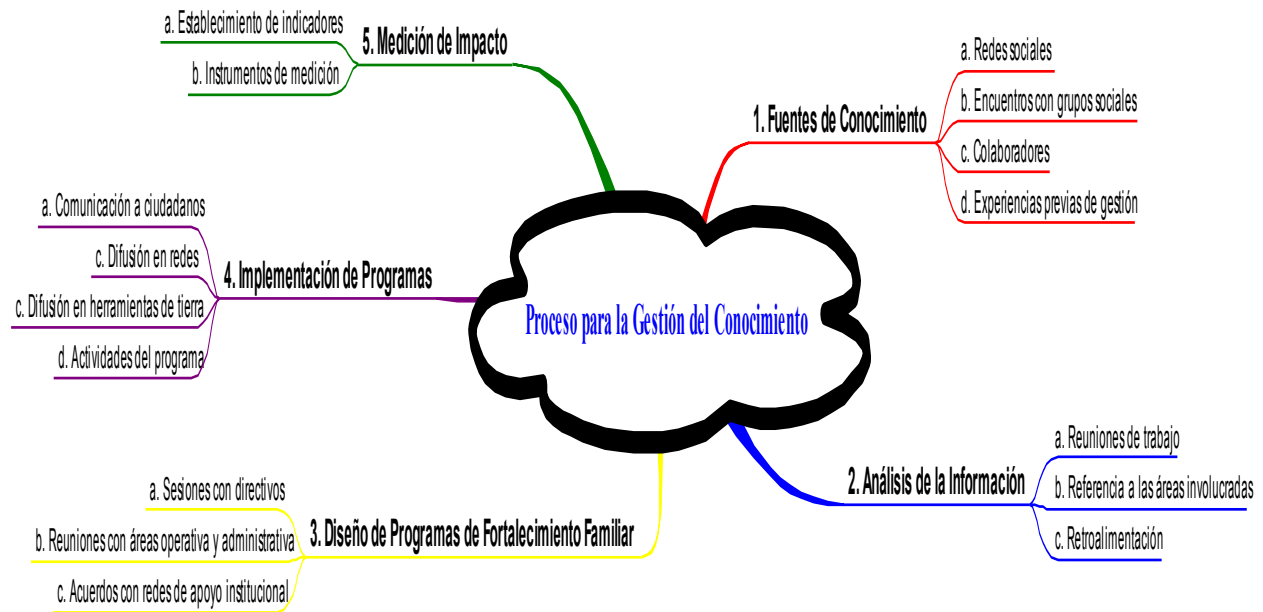
Se sugiere que debe destacarse el ámbito de la gestión de los recursos humanos como uno de los elementos centrales de los procesos de transformación de la gestión pública para generar mayores capacidades en las administraciones, así como para desarrollar los nuevos modelos de relaciones para la prestación de servicios públicos. Así, la gestión de personal debe ser una herramienta al servicio de la eficacia organizativa. Su principal razón de ser es ayudar a la organización pública a alcanzar sus objetivos. Para ello, la gestión de recursos humanos

impulsa acciones dirigidas a desarrollar la motivación y el compromiso de los empleados, a fortalecer la cultura común y a mejorar sus competencias profesionales.

Propuesta de proceso para la gestión del conocimiento en la administración pública al servicio del Desarrollo Integral de la Familia.

Con base en la experiencia obtenida en la administración pública a nivel del Sistema Municipal DIF en el H. Ayuntamiento de San Pedro Cholula, Puebla, México se sugiere sistematizar la gestión del conocimiento en los ámbitos de la administración pública. Con el propósito de facilitar la aplicación de los modelos teóricos de gestión del conocimiento a los contextos del servicio público. Para tal propósito se presenta una propuesta de proceso de gestión del conocimiento. (Figura 1).

Figura 1. Fases del Proceso de gestión del conocimiento en el Sistema Municipal DIF de San Pedro Cholula, Puebla, México.



Fuente: Elaboración Propia.

Las fases del proceso que se proponen para la gestión del conocimiento en el servicio público incluyen en primera instancia la recopilación de conocimientos nuevos y previos de los diferentes actores involucrados en el diseño, operación y recepción de los programas de fortalecimiento familiar. Entre estas fuentes cabe mencionar la relevancia con los grupos sociales beneficiarios de dichos programas. Para la fase de análisis de la información ésta etapa es de suma importancia debido a que las reflexiones generadas permitirán la toma de decisiones y detección de las necesidades prioritarias para el diseño de nuevos programas que atiendan las necesidades reales de la población del municipio.

Posteriormente se diseñan los programas de fortalecimiento familiar buscando atender de manera integral a los diferentes grupos vulnerables de la sociedad. Cabe destacar que se diseñan en colaboración con las redes institucionales internas y se implementan en vinculación con alianzas institucionales externas, tales como sectores educativos, empresariales, de la sociedad civil e inclusive otras instancias de gobierno.

La última fase de la propuesta se refiere a la necesidad de medir el impacto de los programas generados para el servicio de los ciudadanos, para lo cual será necesario el establecimiento de indicadores y la elaboración de instrumentos de medición que contemplen la percepción de los beneficiarios, así como el impacto en la transformación social.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se presenta el resultado del análisis de las propuestas de diversos autores en relación a la creación del conocimiento en la administración pública y la importancia de su gestión para lograr cumplir de manera eficiente con las necesidades y exigencias de los ciudadanos. Tal es el caso del Sistema Municipal DIF de San Pedro Cholula, Puebla. Se describe también una propuesta para la gestión del conocimiento en dicha institución, basada en la obtención de fuentes de información, análisis de la información, el diseño e implementación de programas y la medición de éstos. Con base en las experiencias obtenidas en el servicio público.

Los resultados de la investigación confirman que el uso de tecnologías de información y comunicación y los cambios organizativos en el servicio público favorecen los procesos democráticos y permiten una administración más eficiente, productiva, transparente, forma mejores gestores y funcionarios públicos, la mejora y variedad en la oferta de servicios públicos de calidad.

Conclusiones

La transferencia de los modelos teóricos sobre la gestión del conocimiento, es posible siempre y cuando se sistematicen los procesos implicados considerando los contextos propios del ámbito del servicio público.

A diferencia de la gestión del conocimiento en las empresas, cuyo propósito es la creación de ventajas competitivas atendiendo prioritariamente la obtención de ganancias. En el servicio público la gestión del conocimiento tendrá como principal finalidad la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos, mejora de los procesos de servicio y la contribución de los procesos democráticos.

Recomendaciones

Es importante considerar que la propuesta considerada en este trabajo es susceptible de ser modificada una vez que se implementen todas las fases implicadas en la misma. De manera particular se debe poner especial atención en la fase de medición del impacto con la finalidad de retroalimentar el proceso y hacer los ajustes adecuados en algunas de las fases.

Referencias bibliográficas.

- Borge R., Colombo C., Welp Y. (2008). Análisis explicativo de la participación ciudadana electrónica y presencial en el ámbito municipal de Cataluña. *Revista de Internet, Derecho y Política* No. 6 13-31 http://www.uoc.edu/idp/6/dt/esp/borge_colombo_welp.pdf
- García López G., Santos, S. 2008. La administración pública proveedora de información y servicios: El fomento de la ciudadanía mediante el gobierno electrónico en España, estado de la cuestión. *Biblios*, núm. 33, pp. 1-14.
- Hernández J., Pérez B. (2012). La Gestión del Conocimiento como Estrategia para la Mejora Continua en la Administración Pública Municipal. La Experiencia del H. Ayuntamiento de Navolato. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 7(3) 1-14
- Lara P. y Martínez J. A. (2002). "Del comercio electrónico a la administración electrónica: tecnologías y metodologías para la gestión de información". *El profesional de la información*. Vol. 11, núm. 6, pp. 421-435.
- Liikanen E. (2003). La administración electrónica para los servicios públicos europeos del futuro. Universitat Oberta de Catalunya. <http://www.uoc.edu/inaugural03/eng/index.html>
- Pinto M. y Gómez C. (2009). La ciberadministración española en la sociedad de la información: retos y perspectivas. *Anales de Documentación* N° 12 159-179

Valorar los Factores de Riesgo y Establecer el Perfil del Estudiante de Nivel Superior Mediante la Implementación de las Redes Bayesianas en una Herramienta de Software

MTW. Efrén Vega Chávez¹, MSI. Luis Germán Gutiérrez Torres².

Resumen— La presente investigación presenta los resultados preliminares que se lleva a cabo en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato (ITSUR) actualmente cuenta con una matrícula de 1264 alumnos inscritos, distribuidos en las diversas ingenierías como: sistemas computacionales, industrial, informática, electrónica, ambiental y gestión empresarial. Esta investigación muestra la importancia de la detección oportuna de los factores de riesgos a través de una herramienta de software la cual implementa redes bayesianas en su detección y con ello aplicar estrategias para mitigar la deserción escolar por consecuencia de estos.

Palabras clave—Software, factores de riesgo, redes bayesianas, deserción.

Introducción

En la actualidad el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato (ITSUR) tiene como misión complementar la formación de personas y egresar profesionistas competentes y comprometidos con el desarrollo social mediante la docencia, la investigación, la vinculación y la extensión. Para ello se apoya en los departamentos como: dirección, planeación y evaluación, vinculación y extensión, administración y finanzas, coordinación y postgrado, académica y estudios profesionales. Es en esta última donde se establece las áreas de Tutorías, Departamento de Orientación y Psicopedagogía (DOP) y desarrollo académico. El objetivo de estas áreas es contribuir a la mejora de la calidad de la educación integral de la institución educativa, con el fin de mejorar las condiciones de aprendizaje y desarrollo de valores, actitudes y hábitos que contribuyan a la integridad de su formación profesional y humana. Por su parte el Área de Desarrollo Académico, alguna de sus funciones es participar con las áreas correspondientes en aspectos relacionados con la definición de métodos educativos y elaboración de apoyos didácticos para el proceso enseñanza-aprendizaje y proponer programas de superación académica del personal docente del Instituto Tecnológico, involucrando las instancias de DOP, Tutorías, Investigación Educativa, Formación Docente. Además de evaluar y dar seguimiento de nuevo ingreso. Actualmente no existe ninguna estrategia o herramienta para detectar oportunamente los factores de riesgo en los alumnos inscritos y de nuevo ingreso, salvo por los maestros o tutores, es decir no existe ningún software o herramienta tecnológica que permita detectar los factores de riesgo oportunamente para aplicar estrategias que permitan mitigar la deserción escolar de la comunidad estudiantil del ITSUR. Por consiguiente la presente investigación tiene como objetivo valorar el impacto de la herramienta de software Detección de Factores de Riesgo (SDFR) en el ITSUR y contribuir en la deserción.

Descripción del Método

Los factores de riesgo

Para (Pita Fernández et al. 2002) un factor de riesgo es: cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas que se sabe asociada con un aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a un proceso mórbido. Estos factores de riesgo (biológicos, ambientales, de comportamiento, socio-culturales, económicos...) pueden sumándose unos a otros, aumentar el efecto aislado de cada uno de ellos produciendo un fenómeno de interacción. Menciona (Tejedor y García, 2007) que los factores como: falta de preparación para acceder a estudios superiores o niveles de conocimientos no adecuados a las exigencias de la Universidad, desarrollo inadecuado de aptitudes específicas acordes con el tipo de carrera elegida, aspectos de índole actitudinal, falta de métodos de estudio o técnicas de trabajo intelectual y estilos de aprendizaje no acordes con la carrera elegida otros más afectan al alumno Universitario. Por su parte Comenta Ignacio González que hay muchos factores que afectan al alumno tales como económicos, personales, etc., como muestra en sus resultados obtenidos de su investigación y dice que de los diferentes motivos expuestos al alumnado, se trata de la carrera que más me gusta, lo que indica un proceso basado en motivaciones personales tiene menor factor de riesgo (González, 2005). El Dr.

¹ El MTW. Efrén Vega Chávez es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, e.vega@itsur.edu.mx. (autor corresponsal).

² El MSI Luis Germán Gutiérrez Torres es Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. licgerman@itsur.edu.mx.

Campos (2009) sugiere un instrumento que permita identificar y registrar factores de riesgo y también elaborar un cuestionario que sirva como instrumento para la medición y registro del riesgo. Por su parte (Moreno Jiménez & Baez Leon, 2010) menciona que para mitigar los factores de riesgo se debe de identificar una serie de factores básicos de éxito en sus evaluaciones como son: para una efectiva reducción eliminación de riesgos es necesario una evaluación de riesgos detallada, debe existir una fuerte motivación e implicación por parte de todas la partes implicadas (empresarios, comités de dirección de trabajadores, directivos y empleados, recursos humanos, departamento financiero y agentes de prevención, sindicatos), entre los diferentes agentes participantes debe existir cooperación y confianza y se debe realizar un buen análisis de buenas prácticas y posibles soluciones efectivas, así como de las innovaciones tecnológicas y científicas disponibles.

Redes bayesianas

Las redes bayesianas modelan un fenómeno mediante un conjunto de variables y las relaciones de dependencia entre ellas. Dado este modelo, se puede hacer inferencia bayesiana; es decir, estimar la probabilidad posterior de las variables no conocidas, en base a las variables conocidas. Estos modelos pueden tener diversas aplicaciones, para clasificación, predicción, diagnóstico, etc. Además, pueden dar información interesante en cuanto a cómo se relacionan las variables del dominio, las cuales pueden ser interpretadas en ocasiones como relaciones de causa efecto. Por su parte Sucar (2006) dice que estos modelos eran construidos a mano basados en un conocimiento experto, pero en los últimos años se han desarrollado diversas técnicas para aprender a partir de datos, tanto la estructura como los parámetros asociados al modelo. También es posible el combinar conocimiento experto con los datos para aprender el modelo. Las redes bayesianas son una representación gráfica de dependencias para razonamiento probabilístico.

El ITSUR se ve afectado en su desempeño a académico y por el impacto de la deserción escolar.

Objetivo general

Valorar el impacto de la herramienta de software para detección de los factores de riesgo y establecer el perfil del estudiante de nuevo ingreso del ITSUR.

Metodología

La presente investigación se está desarrollando en el ITSUR, la cual consta de 4 fases y de acuerdo a lo planeado hasta el momento se han llevado 3 de ellas.

Fase I: Diagnóstico situacional de la institución.

En esta fase de la investigación se realizó un diagnóstico para saber cuáles son las causas del desempeño escolar de los alumnos, los factores de riesgo que se conocen actualmente, el porcentaje de deserciones, este indicador se tomó del número de deserciones, las herramientas que se emplean para el ingreso de nuevos alumnos, y si será viable este software para la institución. Estos datos los obtuvimos mediante la aplicación de encuestas y/o entrevistas a las áreas de Psicología, Tutorías y Académicos.

Fase II: Desarrollar herramienta de software.

En esta fase se desarrolló la herramienta de software aplicando el modelo Cascada Secuencial el cual consiste en lo siguiente etapas:

Uno, determinación de los requerimientos del sistema: aquí se recopilaron los datos que permitirán comprender el ámbito de la información, la funcionalidad, el rendimiento y las interfaces de usuario, se debe de responder las siguientes preguntas claves: ¿Qué es lo que se hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Con que frecuencia se presenta?, ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o decisiones?, ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúa las tareas? ¿Existe algún problema? ¿Qué lo origina?, ¿Cuál es la causa? Para ello se aplicó entrevistas, cuestionarios, realizar observaciones, con las personas que estarán relacionadas con la herramienta de software.

Dos, diseño del sistema: esta etapa se centró en estructura de los datos, la arquitectura del software, los detalles procedimentales y caracterización de la interfaz de usuario. Para lo cual se realizaron diagramas mediante el software starUML.

Tres, codificación del sistema: en esta etapa se implementaron las especificaciones del diseño de forma legible para la máquina (Computadora), a esto se le conoce como codificación. Es por ello que se establecerá un entorno de desarrollo por capas. En el lenguaje de programación JSP.

Cuatro, Pruebas del software: ya generado el código se inicia esta etapa, la cual tiene como finalidad verificar que la entrada de datos produce los resultados que realmente se requieren. Para ello se aplicará software que permiten procesar y dar seguimiento a las pruebas. Se aplicaron pruebas de unitarias.

Cinco La implantación: es el proceso se instaló el software en nuevos equipos, entrenar y construir los archivos de datos necesarios para utilizar el software.

Fase III: Implementar la herramienta con la información de los alumnos de nuevo ingreso al ITSUR

El software se hospedera en un servidor a en el periodo agosto-septiembre 2015, se procesara información de los alumnos de nuevo ingreso del periodos agosto-diciembre 2015, para esto se tomará como un grupo de control aquellos alumnos inscritos.

A principios del semestre se implantó el software en una computadora personal propiedad del ITSUR.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante el periodo enero-junio 2015 durante el desarrollo de las primeras fases.

En la fase I Diagnostico situacional de la institución: se aplicó encuesta a los departamentos de Tutorías, Académicos, Psicología, para determinar la viabilidad de una herramienta de software como se muestra en la tabla 1a, 1b y 1c.

Preguntas y sus opciones	1. ¿Considera importante conocer el perfil del estudiante de nuevo ingreso?		2. ¿Cómo debería ser el perfil del alumno de nivel superior?	3. ¿Cómo puede afectar el perfil del alumno en su rendimiento académico?
	a) Si	b) No		
Tutorías	1	0	<ul style="list-style-type: none"> • Capaz de dominar el lenguaje hablado y escrito. • Me da herramientas para conocer las capacidades de cada alumno y con ello determinar en qué grupo colocarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmotivación al sentirse que no es la carrera de su preferencia. • Desperdicio de tiempo por incurrirse en una carrera que no es la suya. • Reprobación por no dominar las materias de más exigencia. • Deserción por no poder responder a las exigencias de la vida universitaria.
Académicos	1	0	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es importante conocer si tiene el potencial necesario para desempeñarse en una ingeniería de manera exitosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un alumno con habilidad desarrollada y escrita. • Resolución de problemas, con un nivel promedio o alto de aprendizaje y un hábito de lectura bien definido.
Psicología	2	0	<ul style="list-style-type: none"> • Porque es importante ver el bachillerato que tiene. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que su bachillerato sea compatible con su carrera. • Con el no acreditar las materias y poseer mente su baja.
Total	4	0		

Tabla 1a. Resultados encuesta

4. ¿Los resultados obtenidos de este software podrían serle útiles en su área?			5. ¿Considera que este software traerá un beneficio para la institución?	6. ¿Que medidas se pueden tomar al conocer los resultados que arroja el software?
a) Si	b) No	¿Por que?		
1	0	Me servirán muchísimo	Si. Gracias a él podemos encauzar mejor los recursos destinados a talleres, conferencias y charlas.	<ul style="list-style-type: none"> • Sería un insumo al momento de la planeación de los talleres con sus grupos. • Actualiza de manera preventiva, más que reactiva el área de psicología y tutorías. • Hacer una programación sobre talleres y conferencias.
1	0	Pueden ser útiles en el proceso de administración y seguimiento de las generaciones correspondientes.	Si	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las áreas del estudiante que se requieren reforzar para mejorar su perfil profesional.
2	0	Claro que nos serviría	Mucho	<ul style="list-style-type: none"> • Darle una retroalimentación, de qué manera se podría colocar al alumno en la carrera que resulte.
4	0			

Tabla 1b. Resultados encuesta

7. ¿Cree que los factores de riesgo pueden ser causantes de la deserción de los alumnos?		8. ¿Conocer los factores de riesgo y el perfil de los alumnos tendrá impacto para el tutor y los maestros?		9. Mencione algunos factores de riesgo que identifique en los alumnos.	
a) Si	b) No	a) Si	b) No		
1	0	El alumno no se concentra lo suficiente en su vida académica	1	0	<ul style="list-style-type: none"> • Economía precaria • Baja autoestima • Alcohólicismo y drogadicción • Relaciones interpersonales conflictivas • Violencia entre compañeros y con la pareja.
1	0	Son factores distractores u obstáculos para el correcto desempeño académico del alumno. Generan reprobación o deserción.	1	0	<ul style="list-style-type: none"> • Elección equivoco de carrera • Deficiencias conceptuales y procedimentales en algebra • Deficiencias en la lectura y redacción • Problemas personales.
2	0	Por el hecho de que el alumno, no sabe que estudiar y elige una carrera que no va a funcionar en ella	2	0	<ul style="list-style-type: none"> • Alcohol • Relaciones de pareja • Relaciones familiares • Alimentación.
4	0		2	0	

Tabla 1c. Resultados encuesta

Cabe mencionar que a través de las encuestas realizadas arrojó que la herramienta de software, les sería de gran utilidad a cada una de las áreas anteriormente mencionadas y también a la institución, ya que por el momento no se cuenta con una herramienta apoyo como esta.

Lo cual basándonos en los resultados se puede decir que el proyecto de investigación sobre esta herramienta de software es viable para llevarla a cabo en nuestra institución ITSUR.

En la fase II *Desarrollar herramienta de software*. Se desarrolló la herramienta de software aplicando el modelo Cascada Secuencial, como se muestra en la figura 1 y 2.

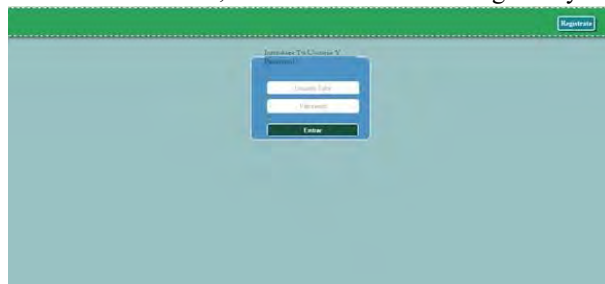


Figura 1. Ventana de acceso.

NO	CV	IB	AD	CU	EST	INT	CA	SE	DE	QU
AM12005	20	96	ACTIVO	PROMEDIO	MEDEA INFERIOR	M	0.02584853	0.9919315		
AM12006	21	00	ACTIVO	PROMEDIO ALTO	MEDEA SUPERIOR	M	0	1		
AM12007	1	96	ACTIVO	PROMEDIO	MEDEA INFERIOR	F	0	1		
AM120076	20	00	ACTIVO	PROMEDIO ALTO	MEDEA	M	0.012892136	0.9871079		
AM120077	20	00	ACTIVO	PROMEDIO ALTO	MEDEA SUPERIOR	F	0	1		
AM120078	20	92	ACTIVO	PROMEDIO	MEDEA INFERIOR	M	0.03481989	0.9651801		
AM120078	20	00	ACTIVO	PROMEDIO ALTO	MEDEA	M	0.014329835	0.9856701		
AM120080	19	00	ACTIVO	PROMEDIO ALTO	MEDEA SUPERIOR	M	0	1		
AM120081	19	00	ACTIVO	PROMEDIO	DIFICILMENTE	M	0.19883022	0.8011698		
AM120082	20	00	ACTIVO	PROMEDIO ALTO	MEDEA SUPERIOR	M	0	1		
AM120083	20	87	ACTIVO	PROMEDIO BAJO	EXCESIVAMENTE DEFICIENTE	M	0	1		
AM120084	20	97	ACTIVO	PROMEDIO	MEDEA SUPERIOR	F	0.1480921	0.8519079		
AM120085	19	79	ACTIVO	BAJO	EXCESIVAMENTE DEFICIENTE	F	0.0273411	0.9726589		
AM120086	20	80	ACTIVO	PROMEDIO	DEFICIENTE	F	0.4238833	0.5761167		
AM120087	20	82	ACTIVO	PROMEDIO	MEDEA INFERIOR	M	0.02125335	0.9787466		
AM120088	20	90	ACTIVO	PROMEDIO	MEDEA INFERIOR	F	0.134099	0.865901		
AM120089	20	91	DESISTIDO	PROMEDIO	DIFICILMENTE	M	0.1073374	0.8926626		
AM120090	21	00	ACTIVO	PROMEDIO ALTO	MEDEA	F	0.07812684	0.9218732		
AM120091	19	99	ACTIVO	PROMEDIO	MEDEA	M	0.0251419	0.9748581		
AM120092	20	00	ACTIVO	PROMEDIO ALTO	MEDEA	F	0.1480591	0.8519409		

Figura 2. Ventana de resultados

En la figura 1 presenta la ventana de acceso de la herramienta de software detección de factores de riesgo y la figura 2 presenta los resultados obtenidos al procesar la información de los alumnos de nuevo ingreso de la generación 2014, los cuales se usaron para hacerle pruebas al software. Como se puede observar los alumnos que presentan un color café son los alumnos con factores de riesgo y los de color verde presentan incertidumbre y pueden tener factores de riesgo y ser una deserción.

En la fase III *Implementar la herramienta con la información de los alumnos de nuevo ingreso al ITSUR*, se instaló el software en una computadora de la institución y a finales de septiembre 2015 se aplicará la herramienta a los alumnos de nuevo ingreso de la generación 2015, la información que arroje el sistema se tomara para realizar el análisis correspondiente y determinar el impacto de la herramienta.

Conclusiones

El proyecto se ha desarrollado, como se planeó hasta la fase III, implantación de la herramienta de software en un servidor local de la institución, y se procesa información de los alumnos de nuevo ingreso, para llevar a cabo la fase IV determinación del impacto de la herramienta.

El cuestionario aplicado a las diversas áreas mostro que el uso de una herramienta de software será de gran utilidad para determinar los factores de riesgo. Con estos resultados obtenidos hasta el momento apoyan la idea de aplicar este software para la detección oportuna de los factores de riesgo al ingresar en al instituto Tecnológico y apoyar en la toma de decisiones y para ayudar a disminuir la deserción escolar.

También los resultados obtenidos por medio de esta herramienta de software se podrían identificar las características de los alumnos de nuevo ingreso, los factores de riesgo etc. y determinar si el alumno es apto para la carrera así como también poderle dar un seguimiento de su situación evitando así la deserción y bajo rendimiento académico.

Referencias

González López Ignacio. (2005). Motivación y actitudes del alumnado universitario al inicio de la carrera. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica, 37 - 42.

Moreno Jiménez, B., & Baez Leon, C. (noviembre de 2010). "Factores y Riesgos Psicologicos formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas." Madrid, España.

Pita Fernández, S., Vila Alonso MT, M., & Carpena Montero, J. (19 de 10 de 2002). Determinación de factores de riesgo. Coruña., España.

Sucar, L. E. (2006). Redes Bayesianas. BS Araujo, Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados (págs. 2-5). Pearson Educación.

Tejedor Tejedor Francisco Javier y García Ana. (2007). Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario. Revista de Educación, 449, 454.

Viabilidad de una nueva herramienta para la apertura de almejas en los comercios de mariscos en Los Mochis, Sinaloa

Vega Pacheco Álvaro¹, Valdez Pellegaud Oscar Orlando²,
Galaviz Fierro Jorge Enrique³ y Espinoza Ibarra Jesús Alejandro⁴

Resumen—La venta de mariscos es una actividad económica importante para los municipios de Sinaloa, por tal motivo se considera relevante la realización del análisis de viabilidad de una herramienta que permita facilitar la apertura de almejas de todo tipo en la ciudad de Los Mochis, permitiendo la optimización de tiempo, trabajo y esfuerzo. Por medio de la planeación y ejecución de la herramienta se demostró que el uso de dicho producto disminuye considerablemente el tiempo de ejecución realizando la actividad de manera más segura.

Palabras clave—Almejas, Los Mochis, Comercio, Herramienta.

Introducción

A través del presente trabajo se muestra un análisis de viabilidad para una nueva herramienta que tiene la función de abrir almejas, dirigida para los comercios de mariscos en la ciudad de Los Mochis.

Después de hacer un análisis previo, se detectó que una de las operaciones que requiere más tiempo es la apertura de almejas para la preparación de los mariscos, para ello se hizo un estudio de tiempos y movimientos, el cual se realizó con la técnica MOST, siendo aplicada a todos los comercios de la venta de mariscos de la ciudad, cronometrando la forma tradicional donde utilizan cuchillo y las manos; y utilizando la herramienta propuesta, de forma se pudo realizar un análisis de comparación para determinar la opción más conveniente.

Esta nueva herramienta está conformada por una base de madera y plástico, que cuenta con un soporte perpendicular, que sostiene una cuchilla tipo hachuela que funciona en forma de guillotina.

Descripción del Método

Según German S. (2003), un estudio de movimientos es: “Un análisis detallado de los movimientos del cuerpo al realizar una actividad con el objetivo de eliminar los movimientos inefectivos y facilitar la tarea. Además de que un estudio de movimientos por el método de MOST: “Es una técnica que nos permite analizar cualquier operación manual y algunas operaciones con equipo. Basándose en actividades fundamentales.

Dicha herramienta se usa cuando se desea saber el tiempo requerido para cumplir la operación, determinar la calidad de trabajo y establecer costos. De acuerdo a estos tiempos, se puede:

- Determinar el costo total del producto, y la cantidad de personal que se requiere.
- Precisar el número de herramientas, la cantidad de material requerido.
- Cumplir con la producción y metas propuestas.
- Comprobar la eficiencia del equipo.

¹Alvaro Vega Pacheco, estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis. E-mail: yepaal@hotmail.com

²Valdez Pellegaud Oscar Orlando, estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis. E-mail: oscarorlando_25@hotmail.com

³Jorge Enrique Galaviz Fierro, estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis. E-mail: jorgegafi20@hotmail.com

⁴Jesús Alejandro Espinoza Ibarra, estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis. E-mail: chapo_18_06@hotmail.com

Para medir el trabajo manual existen 3 tipos de secuencia de actividad.

1. Secuencia de mover general.

Subactividades:

- **A:** Distancia de Acción (principalmente horizontal)
- **B:** Movimiento del cuerpo (principalmente vertical)
- **G:** Obtener control
- **P:** Poner

2. Secuencia de mover controlado.

Se usa para cubrir actividades como: operación de una palanca o una manivela, la activación de una llave eléctrica, o simplemente para deslizar un objeto sobre una superficie.

Subactividades:

- **M:** Movimiento controlado
- **X:** Tiempo del proceso
- **I:** Alineación

3. Secuencia de utilización de herramientas.

Abarca el uso de herramientas manuales para actividades como: apretar o soltar, cortar, limpiar, etc. Actividades mentales tales como leer y pensar.”

Teniendo en claro el estudio de movimientos, se procedió a identificar los establecimientos que comercializan mariscos en la ciudad de Los Mochis, presentados en el Cuadro 1.

EMPRESA	DIRECCION	EMPLEADOS
La Granjita	Zacatecas y Flor de Liz	5
Cepys	Centenario casi esquina con Alameda	11
El Pato	Centenario y Arturo Valenzuela	9
Bahía del Colorado	Centenario y rio las cañas	6
Mi Champions	Centenario, Campo #1	7
La Vía	Centenario y Leyva	6
El Cauque	Centenario, Colonia Insurgente	5
Los Marines	Centenario y Aron Sainz	8
Los Luises	Centenario y Allende	4
La Carnada	Centenario y Corregidora	3
Raulin	Centenario y Belisario	6
Mariscos Belisario	Belisario	4
El Negro	Belisario y Cuauhtémoc	9
Chega	Marcial Ordoñez y Macario Gaxiola	3
El Indio	Belisario e Inés	5
Angel	Macario Gaxiola frente a Delphi	4
Oaña	Macario Gaxiola frente a Hospital General	3
Carvajal	Avenida Pasadena y el Amole	7
Don Chilo	Bienestar y Marzo	4
D' Ruiz	Noviembre y Doroteo Arango	6
La 15-20	Rosendo G. Castro y Doroteo Arango	8
Pa' Los Crudos	Rosendo G. Castro y Chihuahuita	4
Buchinari	Chihuahuita y Juan de la Barrera	5
Ayala	Lázaro Cárdenas y Guadalupe Victoria	6
Kita Cruda	Lázaro Cárdenas y Macario Gaxiola	6
Las Conchas	Serdán y Corregidora	4
Todo para Ceviche	Independencia y Belisario	5
El Flaco	Belisario y Madero	7
Pura Calidad	Belisario y Ramírez	13

La Memoria	Macario, atrás de Cerro de la Memoria	6
El Rey	Macario Gaxiola y Jesús Reyes	7
Los Pinos	Zacatecas y Angostura	5
Carreta Lorena	Zacatecas y Chiapas	3
La Carreta	Nuevo Horizonte	9
El Jitzamuri	Oscar Aguilar Pereira, Nuevo Horizonte	7
El Puente	Centenario y Colegio Militar	8
Calamar El Fuerte	Degollado y 5 de Mayo	7
La Ricura	Macario Gaxiola y Lázaro Cardenas	8
El Muchacho Alegre	Doroteo Arango esquina con Hidalgo	3
Mariscos Las Cañas	Jiquilpan y Rio Las Cañas	11

Cuadro 1.- Establecimientos que venden mariscos en la ciudad de Los Mochis

Se realizó la comparación de movimientos para la apertura convencional y con la herramienta propuesta. Obteniendo los resultados presentados en el Cuadro 2.

Basic-Most con el uso de la herramienta propuesta										
A ₁	B ₀	G ₁	M ₁	X ₃	I ₃	A ₀				
<p>(1+0+1+1+3+3+0) X (10)= 90TMU 1 TMU = 0.036 SEGUNDOS 90 TMU = 3.24 SEGUNDOS POR OPERACIÓN</p> <p>A₁ Alcanzar la guillotina B₀ No hay desplazamiento vertical G₁ Obtener control de un objeto ligero M₁ Mover la guillotina hasta 30 centímetros X₃ Tiempo de aproximado 1.5 segundos I₃ Alineación menor de 10 centímetros A₀ No hay volver al lugar inicial</p>										
Basic-Most con el uso de cuchillo de forma tradicional										
A ₁	B ₀	G ₁	A ₁	B ₀	P ₆	C ₃	A ₁	B ₀	P ₁	A ₀
<p>(1+1+1+6+3+1+1) X 10 =140 TMU 1 TMU = 3.24 SEGUNDOS 140 TMU = 5.04 SEGUNDOS POR OPERACIÓN</p> <p>A Distancia de acción B Movimiento del cuerpo G Lograr control P Posicionamiento C Corte</p>										

Cuadro 2. Comparativa de las dos opciones para apertura de almejas con la técnica MOST

A continuación se muestra en la siguiente Tabla los resultados de la comparación de movimientos para la apertura convencional y con la herramienta propuesta, tomando los tiempos con cronómetro usando las dos opciones, la forma tradicional y con la herramienta propuesta.

Pura Calidad (Tradicional)	Jitzamuri (Tradicional)	Cepys (Tradicional)	Herramienta propuesta
6.08 segundos	5.32 segundos	4.15 segundos	3.32 segundos
5.49 segundos	4.39 segundos	5.26 segundos	3.21 segundos
5.32 segundos	6.56 segundos	5.58 segundos	3.18 segundos

5.54 segundos	5.46 segundos	6.13 segundos	3.38 segundos
5.46 segundos	5.24 segundos	5.25 segundos	3.17 segundos
4.58 segundos	5.33 segundos	5.08 segundos	3.18 segundos
5.21 segundos	6.52 segundos	6.02 segundos	3.24 segundos
5.07 segundos	4.59 segundos	4.09 segundos	3.19 segundos
5.18 segundos	6.35 segundos	5.57 segundos	3.18 segundos
Promedio = 5.32 s	Promedio = 5.52 s	Promedio = 5.23 s	Promedio = 3.22 s
La Granjita	El Pato	El Colorado	Mi Champions
6.03 segundos	5.31 segundos	4.56 segundos	4.34 segundos
5.34 segundos	6.06 segundos	6.01 segundos	5.23 segundos
5.41 segundos	5.49 segundos	4.09 segundos	3.56 segundos
5.23 segundos	5.23 segundos	5.34 segundos	5.02 segundos
5.31 segundos	5.31 segundos	5.36 segundos	4.54 segundos
5.35 segundos	5.35 segundos	4.33 segundos	4.01 segundos
5.53 segundos	5.31 segundos	4.56 segundos	3.33 segundos
5.29 segundos	4.59 segundos	5.05 segundos	5.57 segundos
Promedio = 5.42 s	Promedio = 5.33 s	Promedio = 4.86 s	Promedio = 4.45 s
La Vía	El Cauque	Los Marines	Los Luises
5.44 segundos	4.44 segundos	3.58 segundos	5.12 segundos
5.16 segundos	3.45 segundos	4.56 segundos	5.34 segundos
5.43 segundos	5.16 segundos	3.56 segundos	5.16 segundos
4.54 segundos	5.53 segundos	5.33 segundos	5.43 segundos
4.33 segundos	4.34 segundos	5.23 segundos	4.54 segundos
4.15 segundos	4.59 segundos	5.34 segundos	4.33 segundos
5.15 segundos	3.12 segundos	5.43 segundos	4.15 segundos
4.23 segundos	4.34 segundos	4.54 segundos	5.15 segundos
4.56 segundos	5.32 segundos	5.10 segundos	5.25 segundos
Promedio = 4.77 s	Promedio = 4.47 s	Promedio = 4.74 s	Promedio = 4.94 s
La Carnada	Raulín	Belisario	El Negro
6.12 segundos	5.31 segundos	4.56 segundos	4.34 segundos
5.46 segundos	6.06 segundos	6.01 segundos	5.23 segundos
6.01 segundos	5.49 segundos	4.09 segundos	3.56 segundos
4.45 segundos	5.23 segundos	5.34 segundos	5.02 segundos
5.45 segundos	5.31 segundos	5.36 segundos	4.54 segundos
4.34 segundos	5.35 segundos	4.33 segundos	4.01 segundos
5.34 segundos	5.31 segundos	4.56 segundos	3.33 segundos
6.15 segundos	4.59 segundos	5.05 segundos	5.57 segundos
Promedio = 5.47 s	Promedio = 5.33 s	Promedio = 4.86 s	Promedio = 4.45 s
Chega	El Indio	Angel	Oaña
4.56 segundos	6.12 segundos	4.34 segundos	5.12 segundos
6.01 segundos	5.46 segundos	5.23 segundos	5.34 segundos
4.09 segundos	6.01 segundos	3.56 segundos	5.16 segundos
5.34 segundos	4.45 segundos	5.02 segundos	5.43 segundos
5.36 segundos	5.45 segundos	4.54 segundos	4.54 segundos
4.33 segundos	4.34 segundos	4.01 segundos	4.33 segundos
4.56 segundos	5.34 segundos	3.33 segundos	4.15 segundos
5.05 segundos	6.15 segundos	5.57 segundos	5.15 segundos
Promedio = 4.86 s	Promedio = 5.47 s	Promedio = 4.45 s	Promedio = 4.94
Don Chilo	De Ruiz	La 15-20	Pa' Los Crudos
6.12 segundos	5.44 segundos	4.44 segundos	3.58 segundos
5.25 segundos	5.16 segundos	3.45 segundos	4.56 segundos
6.14 segundos	5.43 segundos	5.16 segundos	3.56 segundos
5.34 segundos	4.54 segundos	5.53 segundos	5.33 segundos

5.36 segundos	4.33 segundos	4.34 segundos	5.23 segundos
4.33 segundos	4.15 segundos	4.59 segundos	5.34 segundos
4.56 segundos	5.15 segundos	3.12 segundos	5.43 segundos
5.05 segundos	4.23 segundos	4.34 segundos	4.54 segundos
5.54 segundos	4.56 segundos	5.32 segundos	5.10 segundos
Promedio = 5.29 s	Promedio = 4.77 s	Promedio = 4.47 s	Promedio = 4.74 s
Bachinari	La Carnada	Raulín	Belisario
4.12 segundos	4.44 segundos	3.58 segundos	5.12 segundos
4.13 segundos	3.45 segundos	4.56 segundos	5.34 segundos
4.2 segundos	5.16 segundos	3.56 segundos	5.16 segundos
6.23 segundos	5.53 segundos	5.33 segundos	5.43 segundos
5.34 segundos	4.34 segundos	5.23 segundos	4.54 segundos
4.39 segundos	4.59 segundos	5.34 segundos	4.33 segundos
3.33 segundos	3.12 segundos	5.43 segundos	4.15 segundos
9.56 segundos	4.34 segundos	4.54 segundos	5.15 segundos
6.56 segundos	5.32 segundos	5.10 segundos	5.25 segundos
Promedio = 5.31 s	Promedio = 4.47 s	Promedio = 4.74 s	Promedio = 4.94 s
Todo para el Ceviche	La Memoria	El Rey	Los Pinos
5.32 segundos	4.15 segundos	4.12 segundos	4.44 segundos
4.39 segundos	5.26 segundos	4.13 segundos	3.45 segundos
6.56 segundos	5.58 segundos	4.2 segundos	5.16 segundos
5.46 segundos	6.13 segundos	6.23 segundos	5.53 segundos
5.24 segundos	5.25 segundos	5.34 segundos	4.34 segundos
5.33 segundos	5.08 segundos	4.39 segundos	4.59 segundos
6.52 segundos	6.02 segundos	3.33 segundos	3.12 segundos
4.59 segundos	4.09 segundos	9.56 segundos	4.34 segundos
6.35 segundos	5.57 segundos	6.56 segundos	5.32 segundos
Promedio = 5.52 s	Promedio = 5.23 s	Promedio = 5.31 s	Promedio = 4.47 s
Carreta Lorena	La Carreta	El Puente	La Ricura
6.12 segundos	5.31 segundos	4.15 segundos	4.12 segundos
5.46 segundos	6.06 segundos	5.26 segundos	4.13 segundos
6.01 segundos	5.49 segundos	5.58 segundos	4.2 segundos
4.45 segundos	5.23 segundos	6.13 segundos	6.23 segundos
5.45 segundos	5.31 segundos	5.25 segundos	5.34 segundos
4.34 segundos	5.35 segundos	5.08 segundos	4.39 segundos
5.34 segundos	5.31 segundos	6.02 segundos	3.33 segundos
6.15 segundos	4.59 segundos	4.09 segundos	9.56 segundos
5.47 segundos	6.45 segundos	5.57 segundos	6.56 segundos
Promedio = 5.42	Promedio = 5.56	Promedio = 5.23 s	Promedio = 5.31 s

Cuadro 3. Muestreo en los establecimientos de forma tradicional y con la herramienta propuesta

A continuación en la Figura 1. se muestra la herramienta propuesta que fue empleada para los estudios antes mencionados:



Figura 1. Herramienta propuesta

Conclusiones

Después de usar el estudio de movimientos mediante la técnica MOST, y cronometrar los establecimientos se pudo comparar el uso de la herramienta propuesta y el método tradicional, con lo cual se demuestra que el manejo de esta nueva herramienta disminuye considerablemente los tiempos y por lo tanto los movimientos de la actividad mencionada.

- El estudio hecho con la técnica MOST la operación de apertura de almejas se realiza en 5.04 segundos en forma convencional, mientras que con el uso de la herramienta propuesta 3.24 segundos, teniendo un ahorro del 35.71% en tiempo.
- El estudio que se realizó tomando los tiempos con cronometro en los comercios donde se llevaron a cabo las comparaciones de la forma convencional de abrir una almeja es en promedio de 5.32 segundos, mientras que con la herramienta propuesta se logra en 3.22 segundos en promedio, teniendo un ahorro del 39% de tiempo.

Otro gran beneficio que se debe resaltar es que por el método tradicional para abrir almejas genera que el personal se pueda lesionar, así como que disminuya la productividad de su trabajo, lo podría ser evitado si se hace uso de la herramienta propuesta.

Referencias

- Camilo C. (2010). Manual de tiempos y movimientos. Ingeniería de métodos. España: Limusa.
- Fred E. M. (2012). Estudios de tiempos y movimientos. Europa: Pearson.
- Niebel B. y Freivals, A. (2004). "Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo". 11va Edición., Editorial Alfa omega.

Notas Biográficas

Vega Pacheco Alvaro. estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis.

Valdez Pellegaud Oscar Orlando. estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis.

Galaviz Fierro Jorge Enrique. estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis.

Espinoza Ibarra Jesús Alejandro. estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis.

Análisis y Resultados de la implementación Didáctica del Tutorial Virtual para la Materia Mecánica Clásica

Ing. Aira Tania Vega Soto¹, Dr. Wilfrido Anastacio García Núñez²,
Lic. Marlenne Gutiérrez Pola³ y Ing. Némesis Munguía Olán⁴

Resumen—Presentamos Fortalecer los conocimientos de Física dentro de la materia Mecánica Clásica, mediante un manual de prácticas apegado al contenido de dicha asignatura. Conforme a un plan de trabajo de revisión académica, se desarrollaron las prácticas seleccionadas (10 técnicas de prácticas), el estudiante adquiere destreza en el desempeño de la práctica en el momento de la ejecución, visualizando la forma de la planeación de las grabaciones, edición, programación y reproducción en el aula.

Se trabaja con dos grupos muestra: a) En el primer grupo se le reproduce el tutorial virtual como apoyo en el aprendizaje y b) En el segundo grupo se imparte la materia de la manera habitual, es decir, sin utilizar la herramienta didáctica del tutorial. Al finalizar el curso se les aplicó un cuestionario a ambos grupos, para conocer sus impresiones con el conocimiento y sin el conocimiento del tutorial virtual. También se hace al final una comparación de las calificaciones finales de los grupos, con esto se comprueba si el aprendizaje del estudiante se ha fortalecido o no.

Introducción

En las clases teóricas combinadas con las prácticas eran la idealidad de los sistemas de educación, en el aula se impartían los principios teóricos y en el laboratorio se desarrollan las prácticas para comprobación de resultados de los principios, haciendo así el complemento de la enseñanza-aprendizaje.

Hoy en día, la educación requiere de nuevas herramientas que apoyen al nivel de desempeño del estudiante en el modelo educativo por competencias, para estar al nivel del fenómeno de la globalización que nos atañe en nuestro tiempo, y la principal razón es porque los alumnos de ingeniería alcanzan altos índices de reprobación porque le produce dificultad el proceso de aprendizaje.

Para ello se diseñan capsulas de video donde se pretenden visualizar paso a paso de manera interactiva las prácticas de laboratorio concerniente al tema de la Materia Mecánica Clásica.

Cada video demostrativo marca el orden de la forma de trabajo de cada una de las prácticas del manual de la materia, citando claramente cada uno de los puntos clave a desarrollar.

Se toman dos grupos muestra, al primero no se le aplicara la reproducción del Material Tutorial Virtual, es decir, se le impartirá las clases de la forma tradicional, como lo marca el temario de estudios, 3 horas de teoría en el aula y 2 horas de prácticas de laboratorio. Al segundo grupo muestra si se les hará de su conocimiento y reproducción el Material Tutorial Virtual creado conforme vaya avanzando sus temas en el aula de manera presencial, cabe aclarar que el manejo de las TIC's será las veces que sea necesario por el estudiante para que este tenga claro el desarrollo de la técnica de laboratorio y con ella logre un reforzamientos en el conocimientos de cada uno de los temas para incrementar sus competencias específicas. Todo esto con el fin de hacer una comparación en ambos grupos, tanto en sus calificaciones como en su desempeño de competencias instrumentales.

Posteriormente se realiza un análisis comparativo de resultados de valoración alcanzada de los dos grupos muestra, es decir, se verifica si el grupo que se apoyó en el tutorial pudo fortalecer y reforzar su aprendizaje.

Para concluir que se tiene una mayor comprensión de los temas para el enriquecimiento de su aprendizaje, es decir, que el alumno demuestra que ha alcanzado sus competencias.

Descripción del Método

¹ Ing. Aira Tania Vega Soto es Profesor y Jefa de Laboratorio de Física en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz., Veracruz. aira_tania_vega@hotmail.com. (autor correspondiente)

² Dr. Wilfrido Anastacio García Núñez es Profesor de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. oaxaca1953@gmail.com.

³ Lic. Marlenne Gutiérrez Pola es Profesora de la Academia Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. mgpola_75@hotmail.com.

⁴ Ing. Némesis Munguía Olán es Profesora de la Academia Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. neme_munguia@hotmail.com.

La justificación, información básica y el criterio que se utilizará como fundamento para este proyecto, está sustentada en el programa de la materia de Mecánica clásica, que se encuentra en la retícula de ingeniería de los Institutos Tecnológicos de nuestro país, en el caso de mi Institución se imparte en dos carreras: Ingeniería Electrónica en primer semestre y en Ingeniería Química en segundo semestre.

Los grupos de análisis comparativo de aplicación, fueron: dos grupos de ingeniería del segundo semestre, de las áreas de Ingeniería Química.

La comparación se efectuó en base, a: la consideración de antecedentes en el aprendizaje y el índice de reprobación de los semestres anteriores, en las mismas áreas e idéntica materia.

La aplicación, observación y análisis del tutorial virtual, se llevará a cabo principalmente en el laboratorio de Física dentro de las instalaciones del Instituto Tecnológico de Minatitlán.

En este proyecto se tuvieron como puntos de valoración y cuantificación dos elementos claves:

a). la valoración académica que el docente expresa al finalizar el curso, para cada uno de los alumnos que a lo largo del periodo escolar (semestre), hicieron uso del tutorial digital. El otro será el obtenido como resultado de medir su desempeño durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio que a lo largo del semestre se debe de desarrollar y que es la parte demostrativa del aprendizaje significativo que el alumno debe adquirir en dicha asignatura.

Para el desarrollo del tutorial digital, es importante señalar que se utilizará un modelo tradicional de cascada, esto porque se considera que es más viable a utilizar, debido a su versatilidad y fácil aplicación. El proceso de desarrollo y prueba también serán beneficiados con la metodología de cascada, toda vez que su desarrollo se ajusta perfectamente a los tiempos de elaboración que se tienen estimados.

Las actividades a realizar las clasificamos en cuatro fases de trabajo importantes:

I.- Diseñar capsulas de video sobre el temario de la materia mecánica clásica.

II.- Desarrollar un tutorial web sobre la materia mecánica clásica.

III.- Aplicar a lo largo del periodo escolar el tutorial virtual desarrollado al grupo prueba.

IV.- Hacer análisis comparativo de la implantación del tutorial al grupo muestra que se le reprodujo el tutorial con el grupo sin tutorial.

Para la elaboración del análisis se aplicaron dos encuestas de 10 preguntas en los dos grupos muestra, en el grupo que tuvo acceso al tutorial se les hace las siguientes preguntas, se hace preguntas referente a la adquisición de conocimientos de la Materia Mecánica Clásica, si este tutorial le ha ayudado el entendimiento de los contenidos de las asignaturas y si le ha permitido adquirir habilidades para el desarrollo de las prácticas en el laboratorio.

Al primer grupo se le aplico la encuesta 1, al grupo que no se trabajó con el tutorial virtual, como ya se había mencionado y se le aplico la siguiente encuesta 1. a un grupo muestra de 20 estudiantes para verificar resultados, así como la leyenda de la explicación del porque los cuestionamientos de a continuación:

El siguiente cuestionario es para obtener datos como resultado de un proyecto de investigación acerca de la implementación de un tutorial virtual de la materia Mecánica Clásica, en alumnos que no conocieron aún el tutorial, es por ello que se requiere seriedad y sinceridad en las repuestas de las siguientes preguntas. Cabe aclarar que tus respuestas serán anónimas por lo que no tendrás que anotar tus datos personales.

I.- Contesta correctamente con una "X" en la letra correcta de las siguientes preguntas:

1.- ¿La materia de Mecánica Clásica hasta donde te ayuda en el aprendizaje, solamente con las notas que tomas en el aula y las bibliografías que te proporciona el docente?

a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

2.- Los conceptos de Mecánica Clásica, presentados solamente en el aula, para ser aplicados en el laboratorio de física, ¿Incrementa tu conocimiento del tema en desarrollo?

a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

3.- Sólo los experimentos, que realizas en tus prácticas de laboratorio de física, ¿Te ayudan a entender la finalidad de la práctica en cuestión?

a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

4.- Si en una práctica utilizaras un tutorial, del cual tengas, la oportunidad de reproducirlo las veces necesarias para entender el experimento, ¿Consideras que tu aprendizaje se incrementaría en mejor proporción con el tutorial antes mencionado?

a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

5.- Si Tuvieras acceso al tutorial a través de internet desde cualquier lugar para poder reproducirlo sin importar horarios, ¿Consideras que tu aprendizaje se incrementaría en mejor proporción con el tutorial antes mencionado?

a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

6.- Te sería conveniente que el tutorial fuese, una representación exacta y completa de la técnica de laboratorio, ¿Consideras que tu aprendizaje se incrementaría en mejor proporción, con el tutorial antes mencionado?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

7.- ¿El tutorial, de la materia de Mecánica Clásica te daría seguridad sobre la adquisición, de tus conocimientos?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

8.- ¿El tiempo de desarrollo de la práctica te es suficiente para entender el fenómeno físico planteado?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

9.- ¿El orden de los segmentos de la técnica de laboratorio (Número y nombre, objetivo, introducción, ejercicio, material, montaje y realización), te permite un mejor aprendizaje, conocimiento y entendimiento del fenómeno físico, en cuestión?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

10.- El equipamiento, del laboratorio de física, es insuficiente en su contenido temático y la cantidad de alumnos de la materia Mecánica Clásica, ¿crees que por ello, se requiera hacerle mejoras en la calidad de atención y adquisición de equipos nuevos?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

Comentarios: _____ Fecha: _____

Los resultados de esta encuesta 1 se muestran en la siguiente tabla a continuación, se aprecia el porcentaje de cada una de las repuestas en cada una de las preguntas:

Preguntas:	Repuestas:	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
1		10 %	80 %	10 %	---	---
2		25 %	65 %	10 %	----	---
3		20 %	50%	30 %	----	---
4		50 %	30 %	10 %	---	---
5		45 %	40 %	15 %	---	---
6		45 %	55 %	---	---	---
7		45 %	50 %	5 %	---	---
8		35 %	60 %	5 %	---	---
9		50 %	50 %	---	---	---
10		40 %	40 %	10 %	10 %	---
Porcentaje total:		36.5 %	52 %	10.5 %	1 %	---

Tabla 1. Resultados porcentuales de la encuesta en alumnos que no conocieron el Tutorial

En el grupo muestra dos, también fueron aplicadas a 20 estudiantes, citadas a continuación de la encuesta 2, donde viene incluida una leyenda que explica el motivo de dicha encuesta:

El siguiente cuestionario es para obtener datos como resultado de un proyecto de investigación acerca de la implementación de un tutorial virtual de la materia Mecánica Clásica, en alumnos que ya conocieron el tutorial, es por ello que se requiere seriedad y sinceridad en las repuestas de las siguientes preguntas. Cabe aclarar que tus respuestas serán anónimas por lo que no tendrás que anotar tus datos personales.

1.- Contesta correctamente con una "X", en la letra correcta, de las siguientes preguntas:

1.- ¿La materia de Mecánica Clásica, ¿hasta dónde te rinde su aprendizaje?, solamente con las notas que tomas en el aula y las bibliografías que te proporciona el docente.

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

2.- Los conceptos de Mecánica Clásica, presentados en el aula para ser aplicados en el laboratorio de física, ¿Te apoyan, para adquirir el conocimiento del tema en desarrollo?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

3.- Los experimentos que realizas en tus prácticas de laboratorio de física, ¿Te ayudan a entender la finalidad de la práctica en cuestión?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

4.- La reproducción constante, del tutorial de experimentos de Mecánica Clásica, que recibiste. ¿Incrementó en mejor proporción tu aprendizaje, sobre el experimento en cuestión?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

5.- Sobre el acceso al tutorial a través de internet, desde cualquier lugar, para poder reproducirlo sin importar horarios. ¿Consideras que tu conocimiento de fenómenos físicos, se incrementó en mejor proporción con el tutorial antes mencionado?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

6.- En cuánto a la conveniencia de que, tutorial sea una representación exacta y completa de la técnica de laboratorio. ¿Consideras que tu aprendizaje, se incrementó en mayor proporción, utilizando el tutorial antes mencionado?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

7.- ¿El tutorial de la materia de Mecánica Clásica, te da seguridad sobre la adquisición de los conocimientos?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

8.- Con el apoyo del tutorial, ¿El tiempo de desarrollo de la práctica, té es suficiente para entender el fenómeno físico planteado?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

9.- ¿El orden de los segmentos del tutorial, conforme a la técnica (Número y nombre, objetivo, introducción, ejercicio, material, montaje y realización), te permitió un mejor aprendizaje, conocimiento y entendimiento del fenómeno físico?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

10.- El tutorial fue realizado sin presupuesto, ¿crees que por ello requiera hacerle mejoras en la calidad de sonido, imagen, iluminación o contenido?

- a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

Comentarios: _____ Fecha: _____

Los resultados de esta encuesta 2 se muestran en la siguiente tabla a continuación, se aprecia el porcentaje de cada una de las repuestas en cada una de las preguntas:

Preguntas:	Repuestas:	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
1		55 %	45 %	---	---	---
2		65 %	35 %	---	---	---
3		55 %	45 %	---	---	---
4		70 %	30 %	---	---	---
5		25 %	75 %	---	---	---
6		20 %	80 %	---	---	---
7		60 %	35 %	5 %	---	---
8		55 %	40 %	5 %	---	---
9		60 %	40 %	---	---	---
10		20 %	70 %	10 %	---	---
Porcentaje total:		48.5 %	49.5 %	2 %	---	---

Tabla 2. Resultados porcentuales de la encuesta en alumnos que ya conocieron el Tutorial

Al hacer la comparación y el análisis en los resultados de las encuestas 1 y 2 para transcribirlos en las tablas de resultados 1 y 2, se pueden visualizar varios cambios en los rubros de muy bueno y bueno, es decir, que en los alumnos que no conocieron el Tutorial el porcentaje de muy bueno es más bajo con 36.5 % que en alumnos encuestados que si conocieron el tutorial de la encuesta 2 con 48.5 %. Otros porcentajes importantes por mencionar el rubro de regular que en la encuesta 1 nos muestra 10.5 % y en la encuesta 2 baja hasta 4 % y por último el rubro malo que solo aparece en la encuesta 1 con 1 %. Esto nos indica que el Tutorial virtual tiene aceptación y que además le es benéfico al estudiante en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Por carecer de recursos económicos para realizar la compra de software de grabación y edición de video, así como el inmobiliario que se requiere para un estudio de grabación: cámara de video, equipo de sonido,

equipos de alumbrado y aula de aislamiento para grabación, los componentes utilizados, fueron: cámara fotográfica casera, micrófono de computadora, aula de laboratorio de física, sin aislamiento contra el ruido y alumbrado del mismo. En cuanto a la aplicación de las dos encuestas en los grupos muestra, se hizo posible gracias a que se tiene la oportunidad de impartir la Materia Mecánica Clásica a varios grupos de esta asignatura inclusive en las dos carreras de Ingeniería Química y Electrónica.

Referencias bibliográficas.

<http://carmenps2.wordpress.com/2006/10/26/tutoria-virtual/>
<http://www.nonografia.com/trabajos11/cursovr/cursovr.shtml>
http://www.colegiovirtual.org/pr04_page.html
<http://definicion.de/tutorial/>
<http://carmenps2.wordpress.com/2006/10/26/tutoria.virtual/>
<http://www.monografias.com/trabajos11/cursovr/cursovr.shtml>

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Este trabajo investigativo se realizó con el fin de abatir el índice de reprobación de la materia mecánica clásica, observado en primer y segundo semestre de ingeniería en los años 2011, 2012 y 2013, diseñando material didáctico que sirve al alumno para su aprendizaje. Considerando la carencia de herramientas didácticas alternas del aprendizaje tradicional hasta ahora ofrecidas por la mayoría de los docentes que imparten la materia. Se realizó un material virtual con fines tutoriales con un enfoque de visualización dinámico para mejor comprensión de los conceptos de la materia y lo utilice el alumno para mejorar el desarrollo de sus competencias transversales. A si mismo este Tutorial queda a servicio para la carrera de Ingeniería Industrial en su modalidad a distancia de mi misma institución, ya que el programa de estudio es muy compatible con el de la Materia de Mecánica Clásica.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de fundamentar las bases teóricas de los conocimientos de física dentro de la mecánica clásica, en nuestro caso a través de un manual de prácticas el cual responde a las necesidades de los contenidos temáticos de la asignatura en cuestión. Es indispensable que el material desarrollado de las practicas seleccionas de la asignatura permita al docente adquirir destreza para el desempeño de la practica en su ejecución de la misma, lo cual sirvió para visualizar de forma adecuada en la planeación de las grabaciones, edición y grabación de dicho tutorial.

Las grabaciones de video y sonido de las prácticas se unificaron en un archivo multimedia editado, a través del software SONY VEGAS ajustando el manejo con el manejo de él los tiempos y el ensamble de las imágenes para tener un producto confiable, en el proceso de edición se verificaba si el producto requería de algún cambio, como volver a grabar o sencillamente reajustarlo en el software.

Para programar el sitio web se seleccionó un software que sea de fácil manejo, de buena disponibilidad y de dinamismo, en este caso fue el Adobe Dreamweaver que cubrió nuestras expectativas de operación, creando así nuestro tutorial virtual.

Los programas de edición para video nos dan un abanico de manejo de las grabaciones que se pueden utilizar no solo en video de carácter educativo sino que también para crear videos de corte empresarial, profesional e incluso personal.

Cada uno de los software empleados en la programación de los sitios webs crean un sinfin de estilos en páginas electrónicas, permitiéndonos jugar con nuestra imaginación para elaborar diferentes maneras de proporcionar información y esta sea dada de forma atractiva hacia el usuario.

Se concluye finalmente que el Tutorial Virtual le es favorable al estudiante en su desempeño en el aula y en el área de prácticas cuando se lleva a cabo el desarrollo de las mismas, gracias a este el alumno aumenta su confianza en el entendimiento y comprensión de los temas de estudio, teniendo con ello una mejor conocimiento de los fenómenos físicos planteados tanto en el aula como en la vida diaria.

Como nota cabe señalar que se tiene que solo el 4 % de los encuestados del primer grupo muestra, hizo comentarios adicionales al final del cuestionamiento, en cambio en el grupo muestra dos, aumenta a 45 % los comentarios adicionales, esto significa que el no conocer el Tutorial Virtual hace que el grupo tenga más apatía por el tema y por el Tutorial Virtual, por el contrario el tener conocimiento y manejo de reproducción accesible del Tutorial Virtual estimula al grupo a mostrar sus inquietudes y dar a conocer sus comentarios positivos.

Recomendaciones

Recomendamos que estas prácticas se realicen en tiempo y forma según la programación semestral de la materia para que alumno vaya sincronizado con la parte teórica del aula, de tal forma que se manifieste el vínculo de aprendizaje significativo y constructivo.

Al montar el set para grabación se debe buscar un espacio libre de ruido, con correcta iluminación, correctas instalaciones y aire acondicionado y que cuentes con limpieza para su buena presentación.

Es muy importante tener conocimientos previos en manejo de equipos de grabación, así como de programación de páginas webs, para la adecuada edición de video y realización del sitio de internet.

Entre las recomendaciones incluiremos los comentarios hechos en las encuestas 1 y encuestas que se unifican a continuación, es buena opción contar con acceso abierto del Tutorial Virtual para que ayude y contribuya al aprendizaje del estudiante.

Referencias

<http://carmenps2.wordpress.com/2006/10/26/tutoria-virtual/>
<http://www.nonografia.com/trabajos11/cursovr/cursovr.shtml>
http://www.colegiovirtual.org/pr04_page.html
<http://definicion.de/tutorial/>
<http://carmenps2.wordpress.com/2006/10/26/tutoria-virtual/>
<http://www.monografias.com/trabajos11/cursovr/cursovr.shtml>

Notas Biográficas

Debido al carácter de esta investigación la mayor parte de la información recopilada fue en páginas de internet y en el campo de trabajo donde se efectuó y se aplicó la misma.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO ANUAL DE *Heliconia psittacorum* X *Heliconia spathocircinata tropics* EN EL SUR DE TAMAULIPAS

Ricardo Velasco Carrillo Dr.¹, Dra. Sandra Guadalupe Gómez Flores², Dr. Francisco García Barrientos³, Aelohim Arhat Rúelas Carrizales⁴ y Alejandro Villanueva Sigala⁵

Resumen— En el invernadero del Instituto Tecnológico de Altamira se estableció en 2013 una plantación de heliconias. Se seleccionó un lote de uno y 20 metros de ancho y largo respectivamente de *Heliconia psittacorum* x *spathocircinata* “*tropics*”, en plena producción de flor, con el objetivo de obtener información de producción de flores en el periodo de un año. Se regó cuando la planta lo requirió. Se fertilizó con nitrofoska y sulfato de potasio. Se pudo mensualmente. Cosechándose flor una vez por semana durante el periodo, un total de 706 flores, equivalente estimado de 88 250 flores por hectárea por año. Por lo tanto la *H. psittacorum* x *H. spathocircinata* “*tropics*” prospera en las condiciones donde se le cultivo y produce flores de calidad.

Palabras clave— Flores tropicales, Heliconias, Cultivo de flores, Producción de flores.

Introducción

Las heliconias se ubican entre las especies tropicales más populares en cultivo como plantas ornamentales por su durabilidad y el colorido de sus brácteas, que son los órganos más vistosos, generalmente de colores primarios o mezclados, lo que ha provocado que su demanda sea cada vez mayor.

El mercado de flores tropicales es relativamente nuevo en América Latina, es por esa razón que hasta la fecha las heliconias han sido poco ilustradas en México. No obstante, como resultado de su popularidad horticultural y comercial, hoy en día son cultivadas en las cercanías de todas las regiones tropicales del mundo y en algunas áreas donde estas especies no son nativas. Cabe resaltar, que las flores y follajes tropicales son altamente demandados por países como Estados Unidos, Canadá y en el continente europeo, con un alto valor comercial porque éstos países no cuentan con las características idóneas como lo es el clima. En México, la producción de flores tropicales como las heliconias con flores comerciales se presenta en los estados de Veracruz, Chiapas y Tabasco, aunque existen estados de la República, donde también proliferan pero no se producen intensivamente para su comercialización (Pérez et. al 2005).

Jerez 2007 señala que la mayoría de los expertos botánicos coincide con aceptar la existencia de cerca de 250 especies de heliconias y casi 300 variedades de cultivo repartidas en todo el mundo, muchas de ellas de origen híbrido.

Colombia es el país con mayor número de especies de heliconias, cerca de 100 distribuidas a lo largo y ancho de sus 5 zonas geográficas. En la región andina se localiza el mayor número, y en menor proporción en las zonas pacífica, amazónica, caribeña y Orinoquia (López, 2009).

¹ El Dr. Ricardo Velasco Carrillo es profesor de Fisiología Vegetal y Estadística en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniería en Agronomía. riveca60@yahoo.com.mx

² La Dra. Sandra Guadalupe Gómez Flores es profesora de Gestión del Capital Humano y Mercadotecnia en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial. sgomez_flores@hotmail.com

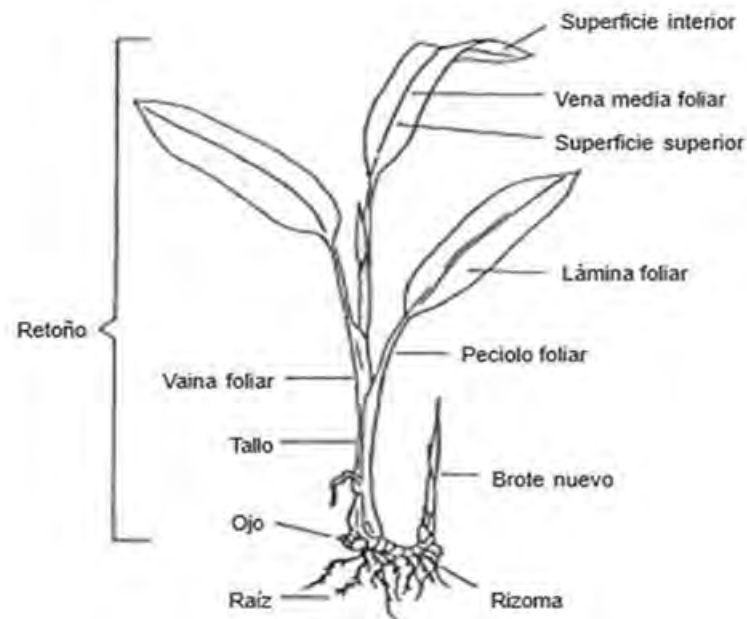
³ El Dr. Francisco García Barrientos es profesor de Genotécnia Vegetal en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniería en Agronomía. fragaba@prodigy.net.mx

⁴ El alumno Aelohim Arhat Rúelas Carrizales estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el noveno semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira. h24_arhatnido@hotmail.com

⁵ El alumno Alejandro Villanueva Sigala estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el octavo semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira. villanuevasigala@gmail.com

Materiales y Métodos

Se seleccionó una cama de un metro de ancho y de 20 metros de largo de una plantación de *Heliconia psittacorum x spathocircinata* "tropics", con separación entre camas de un metro, considerando una parcela útil de 40 metros cuadrados, en plena producción de flor que había sido establecida en Marzo del año 2013, en uno de los invernaderos del Instituto Tecnológico de Altamira que estaba parcialmente cubierto con plástico, con el objetivo de obtener información de la producción de flores en el periodo comprendido entre 18 agosto de 2014 y 10 de agosto de 2015. La *H. psittacorum X H. spathocircinata* "tropics" es un híbrido interespecífico. La inflorescencia es erecta con 3 a 6 anchas 4-12 cm y bases foliares tubulares envolventes que forman un bráctea dística de color anaranjado pálido. Los sépalos son de color anaranjado pálido y con el ápice verde pálido. La planta es perenne, siempre verde, que forma velozmente densas matas altas 2 a 2.5 m. Las hojas, sobre un pecíolo largo de hasta cerca 25 cm, son basales, alternas, simples, enteras, de elíptico-lanceoladas a oblongo-lanceoladas con ápice en punta y nervadura central prominente, largas 35-55 cm pseudotallo de cerca 2,5 cm de diámetro. En la figura 1 Sosa (2013) muestra en general como son las características de crecimiento de las heliconias y como están dispuestas las hojas



Fuente: Sosa (2013)

Figura 1. Características de crecimiento y disposición de las hojas en Heliconia

Los rizomas son leptomorfos por lo general delgados pero con entrenudos largos como lo señalan (Sosa 2013 y Maza, 2004).

Se riega una vez por semana, obteniendo el agua de las instalaciones del Instituto Tecnológico de Altamira (lugar donde se realizó el proyecto). Con un sistema de goteo con cintilla utilizando como fuente de agua procesada del proyecto de acuacultura, al cambiar semanalmente el 10% de los volúmenes utilizados en los tanques, aproximadamente 3000 litros para todo el invernadero y aproximadamente entre 500 a 750 litros semanalmente al área de estudio.

Fertilización. Se utilizó sulfato de potasio como fertilizante para las heliconias, aplicando un kilo por cama aproximadamente cada dos meses aplicando entre 45-50 gr por mata (dependiendo el tamaño), para la estimulación de floración.

Poda. Se cortó hojas dañadas así como las más viejas dejando las hojas recientes para mayor producción de fotosíntesis, se dejó tres hojas por planta una vez por mes durante todo el periodo de estudio.

Cosecha. Se cosecho flor una vez por semana, durante 52 semanas en el periodo comprendido del 18 agosto 2014 al 10 de agosto de 2015, cortando solo las flores abiertas (cuando tenga tres o más brácteas abiertas), haciendo un corte transversal desde la base del pseudo tallo en donde se encuentra la flor y contabilizando el número de flores cortadas, lavándolas y preparándolas para su venta en Instituto Tecnológico de Altamira

Se registraron las actividades de mantenimiento de la plantación como lo explican (Baltazar et. al 2011) en su manual de “Producción Comercial de Heliconias” y se contabilizaron los tiempos que les llevo ejecutarlas, así como las cantidades de agroquímicos que se aplicaron en el periodo señalado.

El periodo de toma de datos fue de 12 meses ó 52 semanas, registrando la cantidad de flores que se cortaron semanalmente.

Para el análisis se extrapolo la producción de flores de 40 metros cuadrados de la parcela útil a una hectárea.

Resultados y discusiones

En el cuadro 1 se muestra las fechas en la que se realizó la cosecha de flor, identificando las fechas de menor y mayor producción correspondientes a las semanas 5 y 18 con 42, 0 flores respectivamente y las semanas en las que se pudo y fertilizo para un mejor crecimiento de las plantas.

Cuadro 1. Calendario de producción de flor y actividades de mantenimiento en la plantación de Heliconia psittacorum x spathocircinata “tropics”

Semana	Fecha	Núm. de Flores	Actividad	Semana	Fecha	Núm. de Flores	Actividad
1	18/08/2014	14	Poda	27	16/02/2015	9	
2	25/08/2014	13	Fertilización	28	23/02/2015	12	
3	01/09/2014	21		29	02/03/2015	14	Poda
4	08/09/2014	12		30	09/03/2015	15	
5	15/09/2014	0	Fertilización	31	16/03/2015	12	
6	22/09/2014	4		32	23/03/2015	16	Fertilización
7	29/09/2014	8		33	30/03/2015	16	Poda
8	06/10/2014	5		34	06/04/2015	14	
9	13/10/2014	5	Poda	35	13/04/2015	12	
10	20/10/2014	8	Fertilización	36	20/04/2015	11	
11	27/10/2014	9		37	27/04/2015	11	Poda
12	03/11/2014	13		38	04/05/2015	13	Fertilización
13	10/11/2014	16	Poda	39	11/05/2015	16	
14	17/11/2014	21		40	18/05/2015	12	
15	24/11/2014	11		41	25/05/2015	15	Poda
16	01/12/2014	24		42	01/06/2015	12	
17	08/12/2014	20	Poda	43	08/06/2015	17	
18	15/12/2014	42	Fertilización	44	15/06/2015	18	
19	22/12/2014	11		45	22/06/2015	22	Poda
20	29/12/2014	14		46	29/06/2015	21	Fertilización
21	05/01/2015	15	Poda	47	06/07/2015	12	
22	12/01/2015	13		48	13/07/2015	9	
23	19/01/2015	12		49	20/07/2015	12	Poda
24	26/01/2015	16	Fertilización	50	27/07/2015	12	
25	02/02/2015	13	Poda	51	03/08/2015	15	
26	09/02/2015	9		52	10/08/2015	9	Fertilización

En la Figura 2 se observa el comportamiento de la producción de flores durante el periodo de estudio de 52 semanas, en la cual se identifican dos picos positivos en la producción uno en la semana 3 y otro en la semana 19, los cuales coinciden con las fechas 1º de septiembre y 15 de diciembre respectivamente.

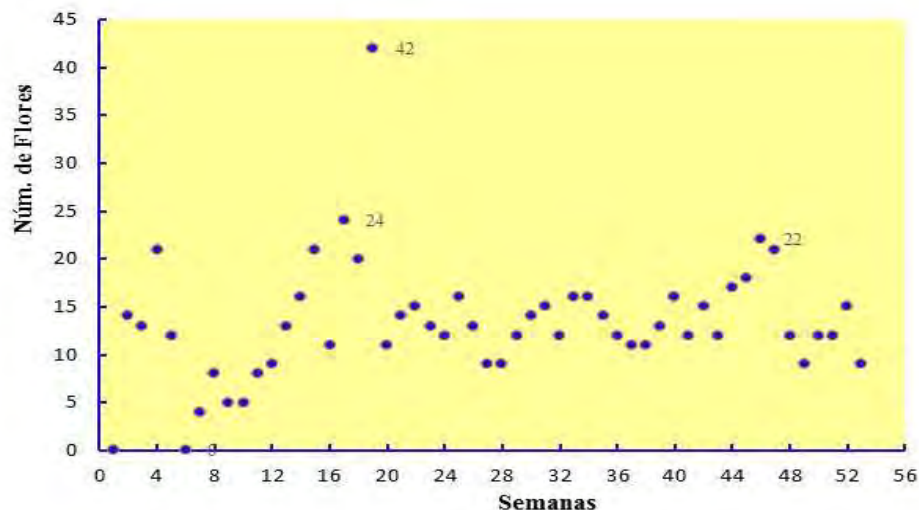


Figura 2. Comportamiento de la producción de flor en la plantación de *Heliconia psittacorum x spathocircinata* “tropics” en 52 semanas.

Previamente a esas fechas se presentaron periodos con ausencia de lluvia y esa condición de estrés estimula la floración. Por el contrario se observa una semana de cero flores en la semana 5 con la fecha del 15 de septiembre donde se tiene una precipitación muy abundante que inhibe la floración al estimularse el desarrollo vegetativo. Pero en términos generales salvo esas excepciones esta especie emite flores de manera consistente durante todo el periodo y se puede pensar que el comportamiento puede ser igual para otros años.

Cuadro 2. Producción de *Heliconia psittacorum x spathocircinata* “tropics” real y estimada por hectárea en el periodo

Semana	Número de flores cosechadas por semana			Semana	Número de flores cosechadas por semana		
	40 m ²	Hectareas	Acumulado por Ha.		40 m ²	Hectareas	Acumulado por Ha.
1	14	1750	1750	27	9	1125	44750
2	13	1625	3375	28	12	1500	46250
3	21	2625	6000	29	14	1750	48000
4	12	1500	7500	30	15	1875	49875
5	0	0	7500	31	12	1500	51375
6	4	500	8000	32	16	2000	53375
7	8	1000	9000	33	16	2000	55375
8	5	625	9625	34	14	1750	57125
9	5	625	10250	35	12	1500	58625
10	8	1000	11250	36	11	1375	60000
11	9	1125	12375	37	11	1375	61375
12	13	1625	14000	38	13	1625	63000
13	16	2000	16000	39	16	2000	65000
14	21	2625	18625	40	12	1500	66500
15	11	1375	20000	41	15	1875	68375
16	24	3000	23000	42	12	1500	69875
17	20	2500	25500	43	17	2125	72000
18	42	5250	30750	44	18	2250	74250
19	11	1375	32125	45	22	2750	77000
20	14	1750	33875	46	21	2625	79625
21	15	1875	35750	47	12	1500	81125
22	13	1625	37375	48	9	1125	82250
23	12	1500	38875	49	12	1500	83750
24	16	2000	40875	50	12	1500	85250
25	13	1625	42500	51	15	1875	87125
26	9	1125	43625	52	9	1125	88250

Para obtener los valores estimados de producción de flor por hectárea se consideró que el ancho de la cama es de un metro y la separación entre camas es también de un metro, por lo tanto los 40 metros cuadrados representan la 125 parte de una hectárea. De tal manera que al multiplicar la producción de la flor en la cama por 125, se obtuvo la producción por hectárea como se observa en cuadro 2.

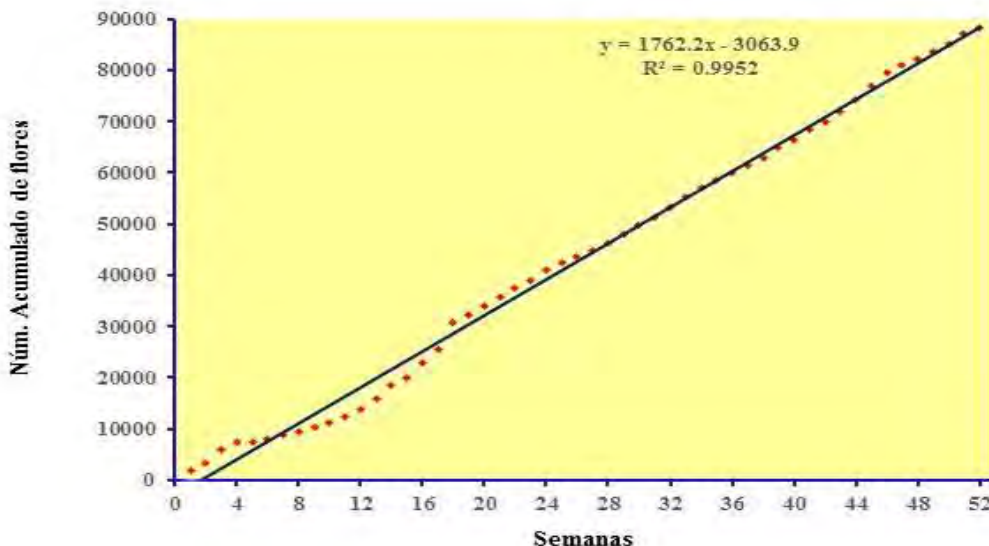


Figura 3. Producción semanal estimada acumulada de flores por hectárea

Con los valores acumulados de flores por semana se generó una gráfica de dispersión de los datos, (Figura 3) la ecuación de regresión lineal simple con un valor de $R^2 = 0.99$. Donde la pendiente, 1762.2, representa la producción semanal promedio estimada de flores por hectárea en el periodo de estudio de 52 semanas y un total anual 88 250 flores.

Conclusiones

Después de haber analizado y discutido los resultados se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- La *heliconia psittacorum x spathocircinata* "tropics" es una de las especies que prospera en las condiciones semicontroladas del invernadero donde se le cultiva y produce flores con las características deseables de calidad y que tiene aceptación en el cliente.
- El volumen de producción semanal por hectárea es 1762 flores.
- El volumen de producción estimado por hectárea por año es de 88 250 flores.

Referencias bibliográficas

- Baltazar Bernal, O., J. Zavala Ruiz, S. de J. Hernández Nataren. *Producción comercial de heliconias*. Ed. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Texcoco Edo. de México. 63, (2011).
- Jerez, E. *El cultivo de las heliconias*. Cultivos Tropicales, vol. 28, núm. 1, 2007, pp. 29-35
- López J. G. *Heliconias de Colombia*. Boletín informativo Núm. 9. Ministerio de Comunicaciones República de Colombia. 10, (2009).
- Maza V. *Cultivo, cosecha y poscosecha de Heliconias y flores tropicales*. Primera edición. Jardín Botánico. 193 p. (2013).
- Pérez, F. J., C. Sosa Moss, J. M. Mejía Muñoz y L. Bucio Alanís. *El cultivo de plantas ornamentales tropicales*. Instituto para el desarrollo de sistemas de Producción del trópico húmedo de Tabasco. Villahermosa Tabasco, 177p. (2005)
- Sosa Rodríguez F. M. *Cultivo del género Heliconia*. Cultivos tropicales vol. 34 no.1 La Habana Cuba (2013).

Notas Biográficas

El Dr. Ricardo Velasco Carrillo es ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Autónoma Chapingo con posgrado en ciencias agropecuarias por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, es profesor de Fisiología Vegetal y Estadística en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniería en Agronomía.

La Dra. Sandra Guadalupe Gómez Flores es Ingeniero químico egresada del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero con Posgrados en Administración y Educación Internacional, es profesora de Gestión del Capital Humano y Mercadotecnia en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial.

El **Dr. Francisco García Barrientos** es ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Autónoma de Tamaulipas con posgrado en Ciencias Agropecuarias por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, es profesor de Genotécnia Vegetal en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniería en Agronomía.

El **alumno Alejandro Villanueva Sigala** estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el octavo semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira.

El **alumno Aelohim Arhat Rúelas Carrizales** estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el noveno semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira

Inventario forestal de árboles con potencial agroindustrial en el ejido de Noh-Bec en Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.

Gustavo Melesio Velasco Rubio¹, Ing. Claudia Palafox Barcenas²,
M.C. Carlos Alberto Grácida Juárez¹ y Dr. Luis Ignacio Hernández Chávez¹

Resumen— El presente trabajo tiene como objetivo identificar especies forestales con potencial agroindustrial mediante un enfoque sustentable. Para lo cual se cuantificaron los árboles de frutas silvestres presentes en una superficie de 5,000 Ha., pertenecientes al ejido de Noh Bec, municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Las especies forestales con potencial agroindustrial fueron: *Cordia dodecandra* (ciricote), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Brosimum aliscastrum* (Ramón) y *Pouteria campechiana* (k'aniste); Las primeras fueron las dos especies más abundantes, la especie más productiva es el Ramón, con hasta 20 kg. por árbol y por temporada, seguida del chicozapote (10-15 kg.), el ciricote (10 kg.) y el K'aniste (8-10 kg.). Se empleo el ciricote para realizar diferentes formulaciones como alternativas para su consumo.

Palabras clave—Inventario forestal, *Cordia docecandra*, *Manilkara zapota*, *Brosimum aliscastrum*, *Pouteria campechiana*

Introducción

Los bosques tropicales son ecosistemas que albergan la mayor diversidad genética de la tierra, conservando aproximadamente el 60% de la biodiversidad mundial (Cincotta *et al.*, 2000). Sin embargo en México al igual que el resto del mundo estos ecosistemas están siendo transformados en forma drástica, siendo el aprovechamiento no regulado de las áreas forestales uno de los factores a los cuales se les atribuye este proceso degradativo, provocado por la deforestación para la agricultura, tala ilegal y otras formas que dañan el suelo que es la unidad de soporte para los procesos en los ecosistemas.

La superficie de la tierras forestales en México es de 142 millones de Ha. La superficie de bosques y selvas con potencial comercial es de 22 millones de Ha., pero sólo 9 millones de ellas cuentan con programas de manejo forestal para aprovechamiento permanente (Mota, 2002), lo que refleja la necesidad de estudios concretos que evalúen si los planes de manejo locales están logrando las expectativas en un marco de sustentabilidad.

Se estima que durante los últimos cincuenta años la superficie forestal se ha reducido en más del 50%, principalmente en los trópicos húmedos. Dentro del Inventario Forestal del 2000, se estima una deforestación anual de aproximadamente 1.2 millones de Ha., con respecto al Inventario Forestal de 1994. En México las tierras forestales se encuentran repartidas de la siguiente forma: casi el 80% de la propiedad corresponde a ejidos y comunidades, 15% de propiedad privada en manos de pequeños propietarios forestales, y el 5% son terrenos nacionales (Mota, 2002).

Tan solo durante la década entre los 70's y 80's el estado de Quintana Roo perdió mas de 500 000 Ha. de bosques tropicales (la tercera parte de su superficie forestal hasta 1970). Por tal motivo en los años 80's se estableció en el estado el Plan Piloto Forestal (PPF), el cuál busca revertir las condiciones de inestabilidad del uso forestal del suelo, mediante la valoración del bosque por parte de las comunidades campesinas (Vester y Navarro, 2007).

En 1960, México presentó ante la FAO el proyecto par realizar el inventario forestal nacional del país. El primer inventario nacional forestal (1961-1985) tenía como objetivo delimitar las zonas comerciales o potencialmente comerciales para la parte maderable y estimar algunas parámetros de interés (SEMARNAT y CONAFOR, 2010). En se 1964 se inicio un inventario piloto en las inmediaciones de la ciudad de Chetumal, usando fotografías aéreas en la valoración de los recursos forestales tropicales. En 1967 se efectuó un segundo inventario que consistía de grandes

¹ Gustavo Melesio Velasco Rubio, estudiante de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias en el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto (ITSFCP). gmvelasco8@gmail.com

² Ing. Claudia Palafox Barcenas. TROPICA RURAL LATINOAMERICA A.C. claudia.palafoxbarcenas@gmail.com

¹ M.C. Carlos Alberto Grácida Juárez. Profesor de Tiempo Completo Titular A en el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto. c.gracida@itscarrillopuerto.edu.mx

¹ Dr. Luis Ignacio Hernández Chávez. Profesor de Asignatura en el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto. li.hernandez@itscarrillopuerto.edu.mx (autor corresponsal).

inventarios preliminares en tres puntos de la Península: Campeche, Yucatán y Quintana Roo (DGINF, 1969). Estos inventarios estuvieron basados en un esquema de muestreo para diversas regiones con un diseño de muestreo sistemático por conglomerados rectangulares de 2.5 x 2.5 km. Las unidades secundarias estaban contenidas en fajas de 20 m de ancho y 50 m de largo (sitios de 0.1 Ha.). La intensidad de muestreo planeada era de 0.4% resultando un espaciamiento entre cuadros de muestreo de 4 km. El diámetro límite utilizado en este inventario era superior a los 80 cm y por lo que la medición de altura se limitaba altura fustal. El volumen total estimado para la entidad de Quintana Roo fue de 138,174,798 m³ de madera en rollo y un promedio de 65.161 m³ • Ha⁻¹ para la selva mediana. La zona que cubre el ejido Noh Bec que ya contaba con un inventario forestal y describe a la selva mediana con un volumen de madera en rollo de 35.239 m³•Ha⁻¹ (DGINF, 1976).

De manera tradicional las selvas y los bosques se han visto desde siempre como proveedores de recursos que van a sufragar las necesidades de una sociedad que se encuentra en constante crecimiento, sin embargo no se han explotado los recursos de una manera integral, centrándose en solo aquellos que les generan ganancias inmediatas, entonces aquellos que son difíciles de conseguir o que conllevan un trabajo extra se han dejado de lado y aunque anteriormente se hubieran utilizado, hoy por hoy están cayendo en desuso ya sea porque no generan buenas ganancias económicas o por existir otras fuentes de recursos similares

El uso de frutas silvestres ya no es lucrativo, en primera instancia por que no se encuentran concentradas en grandes superficies, parcelas de cultivo y en segundo término porque implica un gasto el proceso de recolección de los mismos que no se puede recuperar posteriormente, además de que no existen procesos o paquetes tecnológicos que permitan su procesamiento

Descripción del Método

Descripción del área de estudio

El ejido de Noh Bec, se localiza al sur del municipio de Felipe Carrillo Puerto, estado de Quintana Roo. Se llega siguiendo la carretera Reforma Agraria – Puerto Juárez, en el km 82 se toma la desviación al poblado de Petcacab hacia el oeste por la carretera vecinal. A la altura del Km 6.5 se encuentra el núcleo de población Noh-Bec, a medio kilómetro del poblado, se toma la desviación con rumbo oeste y se sigue 5 kilómetros por un camino de terracería. El ejido en su periferia colinda con el Ejido Petcacab al Norte, con el Ejido Chacchoben al Sur, al Este con el ejido Cuauhtémoc y predios particulares, al Oeste con los ejidos Los Divorciados y Díaz Ordaz (Figura 1). Se encuentra ubicado entre los paralelos 19°12'24.78" y 19° 1'11.77" latitud Norte y los meridianos 88°23'57.67"O y 88°12'41.77" de longitud Oeste, (WGS-84).

Con respecto a la vegetación, según la clasificación hecha por Miranda y Hernández (1938) el área de estudio se localiza en la Selva Alta o Mediana sub perennifolia. Pennington y Sarukhán (2005) menciona la clasificación destacada para identificar los tipos de vegetación del área. Los autores distinguen dos tipos principales de vegetación:

Selva alta o mediana subperennifolia. Esta se define con una alta densidad, gran cantidad de especies arbóreas, abundantes bejucos y trepadoras. Los árboles dominantes tienen alturas mayores a los 15 m y del 25 a 50% de los árboles dominantes son deciduos en la época de sequía (marzo - mayo) (Pennington y Sarukhán, 2005). Torres (2001) menciona que la selva mediana subperennifolia (SMQ) tienen una superficie de aproximadamente el 85% del territorio ejidal. En esta clasificación, se puede mencionar los “huamiles” que son la vegetación secundaria de la SMQ producto de actividades agrícolas y ganaderas

Selva baja subperennifolia. Las características son similares, la diferencia radica en que los árboles dominantes no alcanzan alturas mayores a 15 m. La especie emergente más característica es *Bucida buceras* (Pennington y Sarukhán, 2005). Torres (2001) menciona que este tipo de selva forma dos franjas que corren de SW a NE siguiendo las zonas inundables donde existe una corriente de agua durante la época de lluvias. Este tipo de selva cubre aproximadamente el 2% de la superficie de Noh-Bec.

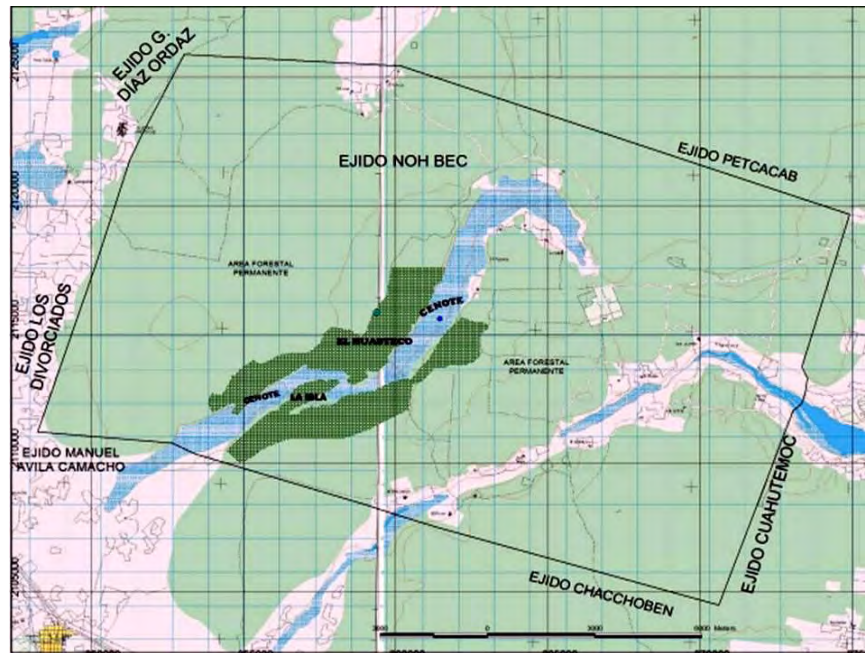


Figura 1. Mapa del ejido de Noh Bec.

Levantamiento de datos de campo

Se levantó una muestra en el área de estudio mediante transectos trazados de Norte a Sur. Los transectos tienen una equidistancia de 250 m. las parcelas de muestreo se levantaron a lo largo del transecto, las parcelas son de forma rectangular de 10 m de ancho por 50 m de largo, de manera que cubran una superficie de 500 m². Para el trazado de la parcela se clavaron tarjas cada 10 m al lado del transecto con la finalidad de poner el límite de la parcela.

Para economizar se levantaron dos tipos de parcelas: generales y comerciales, las parcelas comerciales se levantaron de manera continua siguiendo el transecto, en ellas se registraron árboles mayores a 30 cm de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho). Las parcelas generales se levantaron cada 200 m., de manera que se ubicaron a una equidistancia de 250 m. tanto entre parcelas como entre transectos. En las parcelas generales se registraron árboles de 5 cm de DAP y se levantó una subparcela de 10 x 10 m. para registrar datos de regeneración natural y especies vegetales enlistadas en la NOM-0509 SEMARNAT, en estas subparcelas también se tomaron los registros ecológico-silvícolas. Se preparó un formato para el registro de los datos.

Los árboles mayores de 30 cm de DAP fueron numerados en el sentido de las manecillas del reloj para su rápida localización empezando del 1 hasta terminar en el mismo sitio.

Colecta de frutos

Debido a la continuidad del trabajo del inventario y la estacionalidad de la fructificación de los árboles, se decidió trabajar con los frutos del ciricote, además de que esta especie es también la de mayor uso ornamental, esto es, que se le suele encontrar en los solares de la comunidad, a diferencia del chicozapote, del ramón y kaniste, los cuales se encuentran preponderantemente en las zonas de selva al interior del macizo forestal. Dichos frutos presentan una resistencia mecánica muy baja, es decir que tienen muy poca resistencia al transporte, contrariamente a los frutos del ciricote, los cuales poseen una mayor resistencia mecánica que los otros tres frutos.

Características morfológicas Cordia dodecandra

El árbol de ciricote o *Cordia dodecandra* puede presentar una altura de hasta 30 m. y un DAP de hasta 70 cm. El tronco presenta una corteza de color gris muy rugosa en la que se observan tiras verticales, diagonales y cruzadas. Las hojas son simples (10x5 hasta 20x8 cm.), alternas, sobre ramas en las cuales la parte final siempre crece hacia arriba. El haz de las hojas es de color verde oscuro, áspero debido a tricomas presentes en la base ampliada; mientras que el envés es de un color verde grisáceo, tiene vellosidades cortas, lo cual ocasiona que al tacto se sienta como fieltro. El margen es ondulado y un poco lobado sobre todo hacia el ápice. Las flores que están en inflorescencias

terminales, son de 5 a 7 cm de largo, simétricas con el cáliz verde persistente hasta en el fruto, la corola tubular de color naranja y el borde con lóbulos agudos (Orellana, *et al.*, 2007).

El fruto es una drupa verde amarillento, este es un fruto que presenta mesocarpo carnoso con una sola semilla de 1 a 1.5 cm y procedente de un ovario supero monocarpelar, tal como lo presentan el melocotón, el olivo, la ciruela, la cereza, entre otros. Los frutos del ciricote son de carácter climatérico, es decir, que para que alcancen su madurez de corte y consumo deben permanecer en el árbol y caer por si mismo, por lo que se dañan quedando expuesta su pulpa, permitiendo en estado salvaje que lleguen moscan que ovopositan en la fruta, de igual forma las hormigas se alimentan del fruto y en algunos casos son ingeridos por la fauna propia de la selva.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Dentro de las especies maderables más abundantes en el ejido de Noh Bec encontramos el chicozapote, cuya distribución se puede observar en la figura 2, de igual forma cuenta con una producción estimada por árbol de entre 10 – 15 kg de fruto maduro, el ramón tiene una producción de 20 kg por árbol, el ciricote 10 kg por árbol y el kaniste 8-10 kg de fruto por árbol.

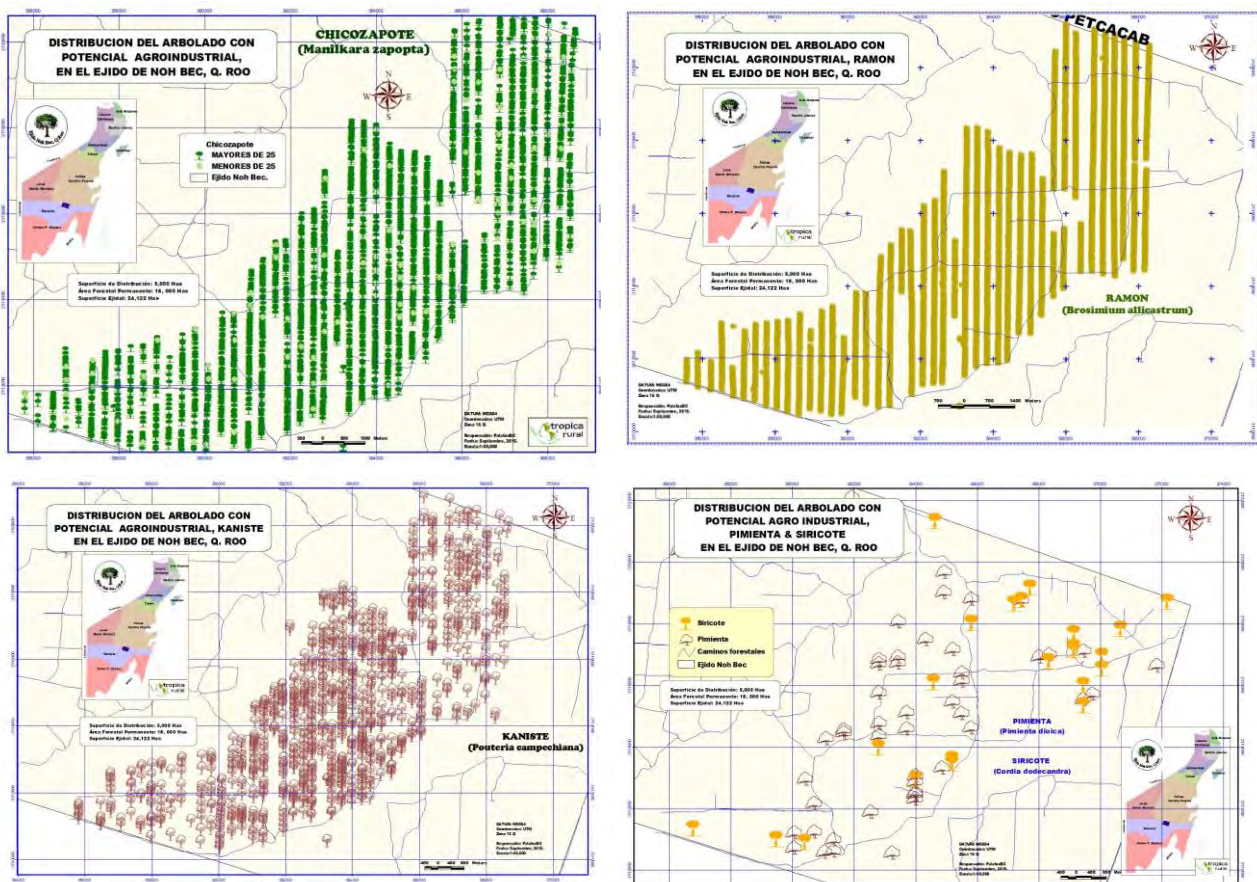


Figura 2. Distribución de las especies a) Chicozapote. b) Ramón. c) Kaniste. d) Siricote y Pimienta

La especie más abundante es el chicozapote con una población estimada de 7,585 individuos; el ramón con 5,538 individuos, el kaniste 2,255 individuos; la pimienta con 231 individuos y el ciricote con 29 individuos; esto da un total de 15,638 individuos con potencial agroindustrial. De igual forma en el ejido de Noh Bec se encuentran alrededor de 984 individuos de Caoba (*Swietenia macrophylla*) Figura 2.

Dentro de los resultados obtenidos en el inventario se encuentran especies de la familia de las orquídeas entre las que destacan: *Vanilla phaeantha*, *Polystachya clavata*, *Oncidium sphacelatum*, *Maxillaria tenuifolia*, *Brassavola*

acaulis, *B. tuberculata*, *B. dibyana*, *B. nodosa* y *B. venosa*. Palmas: *Chamaedora erumpens*, *C. seifrizii*, *Coccothrinax readii*, *Thrinax radiata*, *Pseudophoenix saygentii*, *Cryosophila argentea*. Bromelias: *Tillandsia flexuosa*. Opuntias: *Epiphyllum* sp. Todas las especies antes mencionadas están contenidas en la NOM-059-SEMARNAT.

Dentro del trabajo realizado se planteo la elaboración de productos para el aprovechamiento de especies con potencial agroindustrial, para lo cual se empleo el ciricote, preparándose salsa de ciricote y chile habanero, jarabe concentrado de ciricote para la elaboración de agua fresca y dulce de ciricote tipo ate.

Conclusiones

La especie con mayor potencial agroindustrial de acuerdo a su distribución y volumen de producción es el ramón cuyo volumen de producción aproximada de 110 toneladas, seguida del chicozapote con 78 toneladas anuales, kaniste 22 toneladas y ciricote 0.3 toneladas. La ventaja del ciricote es el fácil acceso más allá de la zona forestal, ya que se encuentra en los solares de las casas de la comunidad.

Recomendaciones

El presente trabajo permite establecer bases para que replantear el aprovechamiento de las zonas forestales, ya que actualmente se aprovecha solo como maderable y el aprovechamiento de una zona es de un tiempo aproximado de 25 años, tiempo durante el cual se puede aprovechar cosechando la fruta y elaborando productos artesanales para la generación de ingresos en las comunidades.

Referencias

- Cincotta, R.P., J. Winsnewski, R. Engelman. 2000. Human population in the biodiversity hits spots. *Nature*. 404:990-991.
- Mota, J.L. 2002. Estudio de caso de integración horizontal: Sociedad de productores forestales ejidales de Quintana Roo S.C. Sección 1. Instrumentos institucionales para el desarrollo de dueños de pequeñas tierras de vocación forestal. Banco Interamericano de Desarrollo. México 50 p.
- Vester H., M.A. Navarro. 2007. Fichas ecológicas árboles maderables de Quintana Roo. Fondo mixto de fomento a la investigación científica y tecnológica de Quintana Roo-México. 139p.
- DGINF, 1969. Inventario Forestal de la Zona F. Carrillo Puerto-Chunujub Quintana Roo. Publicación 12. México, D.F. 49p.
- DGINF, 1976. Inventario Forestal del Estado de Quintana Roo. Publicación 41. México, D.F. 29p.
- Miranda, F., y E. X. Hernández . 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 28:29-179.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México: Manual para la identificación de las principales especies. Segunda edición. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 523 p.
- SEMARNAT y CONAFOR. 2010. Informe preliminar del Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009. Zapopan, Jalisco. México. 207 p.
- Torres P., J. A. 2001. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de un bosque tropical. Tesis doctoral. Programa ... Colegio de postgraduados. México. 134 p.
- Roger, O., L. Carrillo y V. Franco. 2009. Árboles recomendables para las ciudades de la península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México ISBN: 78-968-6532-23-4.

Notas Biográficas

El **Br. Gustavo Melesio Velasco Rubio** es pasante de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias en el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto en Quintana Roo.

La **Ing. Claudia Palafox Barcenas** es Ingeniera en Agroecología por la Universidad Autónoma Chapingo, es Representante Legal de TROPICARURAL SPR DE RL DE CV. .

El **M.C. Carlos Alberto Grácida Juárez** es Profesor de Tiempo Completo Titular A en el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto.

El **Dr. Luis Ignacio Hernández Chávez** es Profesor de Asignatura en el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto.

Sistema de monitoreo remoto de Dióxido de Carbono mediante protocolos de comunicación inalámbrica zigbee y wifi

Ing. Eddy Jaziel Velázquez Gómez¹, Dr. Fernando Blanco Castañeda²,
Dr. Rubén Guerrero Rivera³ y Mc. Eduardo Gamero Inda⁴

Resumen— En el presente trabajo, se desarrolló un sistema remoto inalámbrico de observación y medición de variables atmosféricas y ambientales, integrando el protocolo de comunicación ZIGBEE con sensores electrónicos de humedad, temperatura, Dióxido de Carbono y microcontroladores atmega328, enlazando el hardware con lenguaje Java y bases de datos MySQL. La red implementada en el sistema es una red encriptada punto-multipunto, cuya información es registrada mediante un servidor en una base de datos, que puede ser accesada en tiempo real a través de un domino web.

Palabras clave—ZIGBEE, monitoreo, Java, MySQL, CO₂.

Introducción

El monitoreo remoto entendiéndose como un sistema telemétrico de instrumentación, es un sistema de medición de magnitudes físicas que permite transmitir los datos obtenidos a un observador lejano.

Un número significativo de sistemas telemétricos usa la radiocomunicación como medio de transferencia, por esta razón un alto porcentaje de dispositivos opta por este medio de comunicación por sobre de sistemas cableados.

Los sistemas telemétricos son operados en muchas ocasiones en largas distancias y los costos de instalación o renta de redes cableadas exceden por mucho el costo que la instalación de sistemas de radiocomunicación podría generar al corto mediano y largo plazo.

Dependiendo del tipo de equipo a instalar y a la distancia los módulos de radio pueden ser instalados más rápidamente en comparación a sistemas cableados. Los módulos de radiofrecuencia utilizados en este trabajo son portables.

La instrumentación industrial es el conjunto de elementos que sirven para medir, convertir, transmitir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de optimizar los recursos utilizados en éste. Es el conocimiento de la correcta aplicación de los equipos encaminados para apoyar al usuario en la medición, regulación, observación, transformación, innovación ofrecer seguridad, etc., de una variable dada en un proceso.

Un sistema de instrumentación es una estructura compleja que agrupa un conjunto de elementos, un dispositivo o sistema en el que se mide, unas conexiones entre estos elementos y por último, y no menos importante, programas que se encargan de automatizar el proceso y de garantizar la repetibilidad de las mediciones obtenidas.

Metodología

El sistema de monitoreo propuesto consta de tres partes, las estaciones de sensado, el servidor de adquisición y la interfaz de usuario como se muestra en la Figura 1.

El experimento de comunicación se realizó en el Edificio de la Unidad de Posgrado de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Instituto Tecnológico en la ciudad Victoria de Durango en Durango México, donde se puso a prueba la conexión entre las estaciones “nodos” y el servidor de adquisición “coordinador”. Tomándose en cuenta las especificaciones técnicas de la radio antena, las distancias máximas de comunicación entre las antenas van de 1500m al aire libre en línea recta sin obstáculos y a 100m en un medio urbano con obstáculos como edificaciones, en este particular caso la distancia máxima de conectividad fue de 250m a una velocidad de transferencia de 1200 baud.

¹ Ing. Eddy Jaziel Velázquez Gómez es Alumno de maestría en Ciencias en Electrónica en el Instituto Tecnológico de Durango, Cd. Victoria de Durango, Durango. ejvelazquez110507@gmail.com

² El Dr. Fernando Blanco Castañeda es Profesor de la Maestría en ciencias en Electrónica en el Instituto Tecnológico de Durango, México fraden911@hotmail.com

³ El Dr. Rubén Guerrero Rivera es Profesor de la Maestría en ciencias en Electrónica en el Instituto Tecnológico de Durango, México rubenguerrero@itdurango.edu.mx

⁴ El MC. Eduardo Gamero Inda es Profesor de la Maestría en ciencias en Electrónica en el Instituto Tecnológico de Durango, México egamero@itdurango.edu.mx

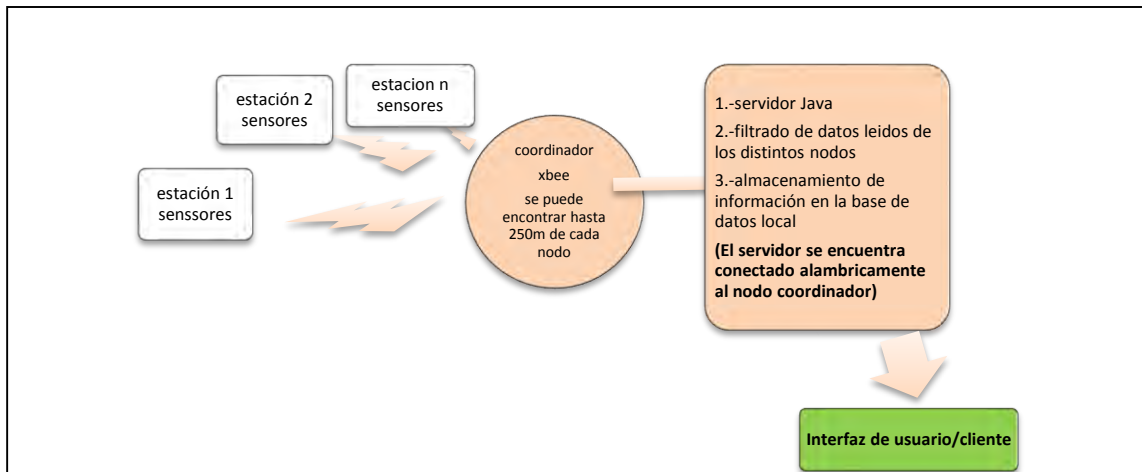


Figura 1. Esquema de la red de sensores y sistema de adquisición de datos.



Figura 2. Ubicación geográfica del experimento

Las estaciones de sensado están conformadas por un sensor digital de temperatura y humedad “DHT22”, un sensor analógico de “CO2”, un microcontrolador “atmel328”, una radioantena “XBEE PRO S2” y una fuente de poder de 5.0 voltios. Para determinar la distancia máxima a la cual se puede ubicar una estación con respecto a su nodo coordinador, se realizaron pruebas de comunicación a distintas distancias de entre 1m. – 350m. Variando las velocidades de transferencia BAUD que van desde los 1200 baud – a los 115200 baud.

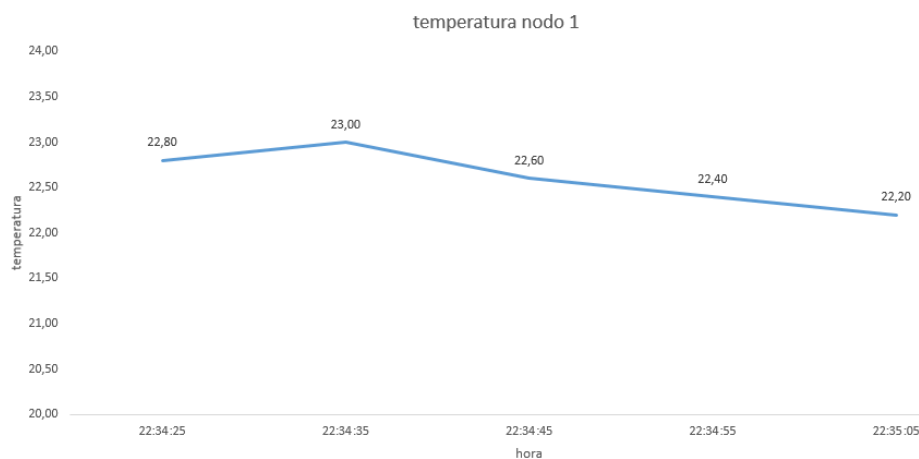
La segunda parte del sistema es el servidor de adquisición, que es una computadora que usa como sistema operativo Windows 10 de 64 bits compatible con versiones anteriores hasta Windows XP de 64 bits, dicha computadora está conectada por comunicación serial a través de un puerto USB, con un XBEE que realiza la función de nodo coordinador en una red zigbee punto multipunto.

El servidor se comunica periódicamente con los nodos esclavos, obteniendo la información de los sensores ubicados remotamente, este proceso se realiza por medio de Java el cual se encarga también de validar que la información proveniente de los nodos se encuentre completa, la información analizada se almacena en una base de datos local MySQL.

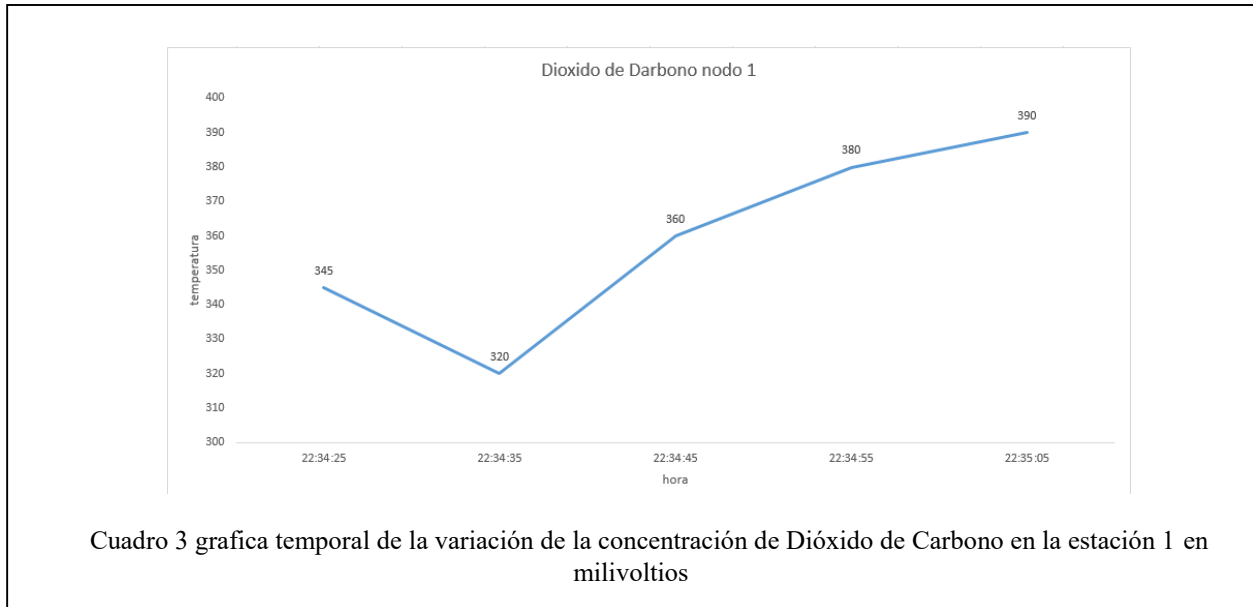
La interfaz de usuario o cliente esta echa para ser ejecutada en un navegador web, donde el usuario, en tiempo real puede acceder la base de datos generada, para visualizar los eventos provenientes de la red de sensores, en forma de reportes de gráficas y tablas de datos como se muestra en el cuadro 1, cuadro 2 y cuadro 3.

id	fecha	hora	ubicación	temperatura	humedad	CO ₂
1	16/09/2015	22:34:25	1	22.80	83	345
2	16/09/2015	22:34:25	2	22.20	84	425
3	16/09/2015	22:34:25	3	22.60	82	300
4	16/09/2015	22:34:35	1	23.00	83	320
5	16/09/2015	22:34:35	2	22.20	84	425
6	16/09/2015	22:34:35	3	22.60	82	300
7	16/09/2015	22:34:45	1	22.60	83	360
8	16/09/2015	22:34:45	2	22.20	84	425
9	16/09/2015	22:34:45	3	22.60	82	300
10	16/09/2015	22:34:55	1	22.40	83	380
11	16/09/2015	22:34:55	2	22.20	84	425
12	16/09/2015	22:34:55	3	22.60	82	300
13	16/09/2015	22:35:05	1	22.20	83	390
14	16/09/2015	22:35:05	2	22.20	84	425
15	16/09/2015	22:35:05	3	22.60	82	300

Cuadro 1. Extracto de la tabla de identificación de eventos atmosféricos



Cuadro 2 grafica temporal de la variación de la temperatura en la estación 1



Comentarios Finales

Conclusiones

Los resultados obtenidos de los eventos sensados remotamente, determinan que es posible implementar una red inalámbrica de sensores ambientales por medio de protocolo ZIGBEE, además de la factibilidad de desarrollar aplicaciones web de monitoreo y control remoto en tiempo real con el lenguaje de programación Java y bases de datos MySQL.

Fue quizás inesperado el haber encontrado que el sistema desarrollado en este proyecto sirviera también como base para otros sistemas de monitoreo remoto en otras áreas de investigación como la domótica, control de procesos, manufactura, robótica etcétera.

Observaciones

La fiabilidad en las mediciones de las variables atmosféricas obtenidas en el experimento, fueron aceptables debido que el fabricante del sensor de humedad y temperatura establece las capacidades del dispositivo, además que dicha información fue comparada con dispositivos analógicos y digitales en el lugar de la prueba.

Sin embargo, en el caso de la variable ambiental, Dióxido de Carbono no fue posible interpretar el valor en milivoltios (véase Cuadro 3) para convertir las mediciones en partes por millón (PPM), puesto que el sensor no fue calibrado a las concentraciones de CO₂ conocidas que propone el fabricante.

Las radioantenas presentaron algunas inconsistencias en los paquetes de información que se transmitían, por esa razón se diseñó un filtro para todos los eventos recibidos en el nodo coordinador, previa a su registro en la base datos.

Recomendaciones

En posteriores trabajos investigativos, se prevé trabajar en la calibración de los sensores de gas CO₂ y otros gases contaminantes o variables ambientales, para mejorar la confiabilidad en las mediciones realizadas por este sistema. Es recomendable también usar sensores para medición de gases que usen otras tecnologías, como la de infrarrojo no dispersivo, ya que en teoría son más precisos que los usados en este trabajo. Además de realizar constantes mejoras en el código fuente del proyecto y hacer más eficiente la interacción entre los componentes de hardware de la red.

Referencias

[1] D. Bailey, Practical Radio Engineering and Telemetry for Industry, Newnes, 2003.

[2] G. E. Harper, El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales, Editorial Limusa, 2000.

- [3] A. C. Solé, Instrumentación industrial, Marcombo, 2005.
- [4] J. D. Peña, Comunicaciones en el entorno industrial, Editorial UOC, 2003.
- [5] J. A. Sánchez, Instrumentación y control avanzado de procesos, Ediciones Díaz de Santos, 2006.
- [6] MAZDA F.F.: "Electronic Instruments and measurement techniques". Cambridge, 1987.
- [7] MORRIS A.S.: "Principles of Measurement and Instrumentation". Prentice Hall, 1988
- [8] BARNEY G.C.: "Intelligent Instrumentation: Microprocessor Applications in Measurement and Control" Prentice Hall, 1988.
- [9] HASLAM J.A., SUMMERS G.R: y WILLIAMS D.: "Engineering Instrumentation and Control". Edward Arnold, 1981.
- [10] Pablo Augusto Sznajdleder, Java a fondo : estudio del lenguaje y desarrollo de aplicaciones, 2013.

Estrategias para la implementación del Posgrado con la Industria en la Maestría en Ingeniería Industrial del Tecnológico de la Laguna

Dra. Sara María Velázquez Reyes¹, M.C. María Cristina García Carrillo²,
Dr. Héctor Aurelio Moreno Casillas³, Dra. Alejandra Olvera Willes⁴ y Ing. Brenda Pedroza Figueroa⁵

Resumen— La necesidad de las empresas regionales y nacionales es incrementar su competitividad en un mundo globalizado, por lo que demandan profesionales que colaboren eficazmente en el proceso de toma de decisiones, en su camino hacia la innovación y aprovechamiento del desarrollo de las nuevas filosofías, estrategias, métodos y tecnologías. Por tal motivo en el ITL se ha diseñado un programa de la Maestría en Ingeniería Industrial con enfoque a la Industria, con el objetivo de formar profesionales que colaboren eficazmente con las organizaciones donde laboren en el proceso de toma de decisiones, orientando las mismas hacia la construcción de una ventaja competitiva, a través de la investigación aplicada a proyectos de la empresa donde laboren. El presente proyecto presenta las estrategias de la propuesta para la autorización del posgrado de Ingeniería Industrial con enfoque con la Industria ante CONACYT y así también poder ingresar al PNPC.

Palabras clave— Estrategias, industria, enfoque, maestría.

Introducción

El Instituto Tecnológico de la Laguna fundado en 1965, congruente con su Misión, inició sus actividades de Posgrado e Investigación en 1979. Para cumplir con sus funciones asignadas de docencia, investigación y vinculación con el medio productivo, satisfacer la demanda detectada de estudios de posgrado en Ciencias en el área de Ingeniería Industrial y apoyar al creciente número de empresas productoras, tanto de bienes como de servicios en la región. En el 2006 entra en liquidación la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial y se inicia con el programa de la Maestría profesionalizante en Ingeniería Industrial.

El programa de Maestría en Ingeniería Industrial con orientación profesional es el más importante de la denominada Región Lagunera, la cual comprende municipios tanto de Coahuila como de Durango y está ubicada en el centro-norte del país. El programa tiene entre sus objetivos, cubrir la demanda social de formación de profesionales e investigadores, como alternativa de educación de posgrado de alto nivel para egresados de carreras relacionadas con la Ingeniería Industrial de la región y del país.

Cabe mencionar que la comarca lagunera a pesar de tener una población aproximada de 1,500,000 habitantes, cuenta con 27 Instituciones de Educación Superior, entre públicas y privadas.

En el 2006 se inició con la Maestría en Ingeniería Industrial (MII) con orientación profesional. Desde su inicio ha sido reconocida por su alto nivel académico a pesar de no contar con todos los recursos necesarios para un posgrado de calidad. La planta de investigadores de la Maestría en Ingeniería Industrial con orientación profesional contaba en el 2011 con 6 profesores de tiempo completo. Actualmente cuenta con 5 profesores de tiempo completo y 3 por asignatura. De los cuales 5 PTC tienen doctorado. En cuanto al perfil deseable solo lo tiene una PTC, que es la responsable del cuerpo académico en formación y un PTP que es miembro del SNI.

El Consejo de Posgrado analiza periódicamente los planes de estudio y presenta las recomendaciones procedentes a las instancias superiores (Tecnológico Nacional de México), como la participación de miembros del consejo en las reuniones de revisión y actualización de planes de estudio de posgrado celebrado en Celaya, Gto. en el 2009 y en Orizaba, Ver. en el 2010, las cuales culminaron con la estructura académica actual que se está empleando para el proceso de consolidación de Estudios de Posgrado del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.

Actualmente el posgrado de Ingeniería Industrial, está en proceso de solicitar la autorización de la maestría con enfoque a la Industrial. Dicho posgrado, se encuentra dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT. Motivo por el cual se llevó a cabo el presente proyecto, para analizar las estrategias empleadas para su autorización.

¹ Sara María Velázquez Reyes es Profesora – investigadora de la Maestría en Ingeniería Industrial(M.I.I.) del Instituto Tecnológico de la Laguna (ITL), en Torreón, Coah., saravelazquezreyes@gmail.com

² M.C. Cristina García Carrillo es Profesora-investigadora de la M.I.I. del ITL. mcgarciaac@hotmail.com

³ Dr. Héctor Aurelio Moreno Casillas es Profesor – investigador de la MII y MIE del ITL. honerom@hotmail.com

⁴ Dra. Alejandra Olvera Willes es Profesora – investigadora de la MII del ITL. aolverawilles@yahoo.com

⁵ Ing. Brenda Pedroza Figueroa es Profesora de licenciatura en Ingeniería Industrial del ITL. brepedfig@yahoo.com.mx

Desarrollo del Proyecto

Este proyecto tiene como objetivo poder ofrecer a los empresarios otra opción de posgrado altamente vinculado a la industria, debido a que se firman acuerdos de colaboración para el éxito del programa. Además, se tiene la oportunidad de ingresar al PNPC.

La investigación fue de tipo descriptivo, se realizó un análisis del auto diagnóstico y de las tendencias de la industria lagunera. Con dicha información se ofertó una maestría que es atractiva a los empresarios de la Región Laguna dado que está enfocada a proyectos de su propia industria.

Las estrategias empleadas fueron las siguientes:

Revisión documental de CONACYT e instituciones que ya lo implementaron.

Se hizo una revisión de los documentos del Marco de Referencia para la Evaluación y Seguimiento de Programas de Posgrado con la Industria. Versión 6. Abril, 2015.

El proyecto tiene que cumplir con los elementos del modelo de evaluación de posgrados con la industria que son:

- Compromiso Institucional
- Participación y compromiso de la Industria
- Estructura e infraestructura
- Proceso académico
- Resultado e impactos

El Modelo propone un total de 14 criterios, los cuales serán evaluados por CONACYT para ingresar al PNPC. Dichos criterios están agrupados en cinco categorías, los cuales se mencionan en el Cuadro 1.

El primer paso para el desarrollo de los criterios fue la de asignar los criterios de acuerdo al perfil de los profesores de tiempo completo (PTC) y profesores de tiempo parcial (PTP) con los que cuenta el Consejo de la MII.

COMPROMISO INSTITUCIONAL	PARTICIPACIÓN Y COMPROMISO DE LA INDUSTRIA	ESTRUCTURA E INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA	PROCESO ACADÉMICO	RESULTADOS E IMPACTO
1. Responsabilidad Institucional.	3. Incorporación de la empresa en el diseño del programa.	5. Plan de estudios	10. Estudiantes	11. Resultados e Impacto del programa
2. Sistema interno de aseguramiento de la calidad	3.1 Participación de la empresa en el diseño del programa o actualización del mismo.	5.1 Justificación del programa	10.1 Instancias y mecanismos de admisión de estudiantes	11.1 Desarrollo de nuevos conocimientos de frontera
	3.2 Selección y seguimiento de proyectos de tesis o terminales	5.2 Diseño y flexibilidad curricular	10.2 Seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes.	11.2 Desarrollo de aplicaciones, tecnologías, productos o procesos
	4. Cooperación y co-financiamiento entre empresas e instituciones	5.3 Opciones de graduación	10.3 Dedicación de tiempo de los estudiantes	12. Propiedad intelectual o industrial de resultados derivados
	4.1 Co-financiamiento del programa o de actividades específicas del programa	6. Núcleo Académico		13. Fortalecimiento de las organizaciones del sector productivo a partir de la formación de personal
	4.2 Proyección creciente de la cooperación entre empresas e instituciones.	6.1 Núcleo Académico del programa		14. Implantación de innovaciones en la industria o el mercado
		6.2 El perfil del profesor		
		6.3 Composición del grupo académico		
		6.4 El Compromiso de participación de los especialistas de la industria		
		7. Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento		
		8. Infraestructura física del programa		
		8.1 Capacidad instalada y dominio de las especialidades productivas		
		8.2 Áreas de trabajo destinadas a profesores y estudiantes		
		8.3 Laboratorios, talleres y plantas		
		9. Biblioteca y tecnologías de información y comunicación		
		9.1 Biblioteca, documentación e información		
		9.2 Redes, equipo de comunicación		

Cuadro 1. Criterios del Modelo de Evaluación de Posgrado con la Industria

Fuente: CONACYT Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de posgrado con la industria. Abril 2015

Compromiso institucional.

Por parte de los directivos del ITL, están otorgando su apoyo para la puesta en marcha del programa de la MII con enfoque a la industria. El ITL está certificado bajo la Norma ISO 9001:2008 y la ISO14001:2004, las licenciaturas están acreditadas ante CACEI y CASECA, se obtuvo el Premio Región Lagunera hacia la Calidad 2014, está dentro del Modelo de Equidad de Género (MEG2012) y es considerado una institución de alto desempeño, por lo que también es compromiso institucional el dar seguimiento al programa de la maestría en Ingeniería Industrial con enfoque a la Industria, para el aseguramiento de la calidad del mismo, de acuerdo a los procedimientos establecidos para llevarse a cabo.

Participación y compromiso con la industria.

Se han realizado reuniones con los empresarios de CANCINTRA de la ciudad de Gómez Palacio, Dgo., los cuales se han mostrado muy cooperativos para el logro del programa, se están elaborando los acuerdos para dejar sentada la parte que le corresponde al ITL y la parte que le corresponde a las empresas.

Los programas se han diseñado para que tengan la flexibilidad que se requiera de acuerdo a los proyectos específicos de las empresas y que serán sus tesis para el logro del grado de maestros(as). En cuanto a la cooperación y co-financiamiento de las actividades y los proyectos que se van a llevar a cabo dentro del programa, se cuenta con acuerdos que asientan todas las cláusulas correspondientes, para evitar ambigüedades o malas interpretaciones.

Estructura e infraestructura del programa.

El plan de estudios presenta la ventaja de contar con 33 materias optativas, con lo que hace bastante flexible el programa, dado que al reunir CANACINTRA a varias empresas, tienen giros diversos con lo cual los estudiantes podrán seleccionar las materias que vayan más acordes a su tesis. Así como las opciones para su graduación u obtención de grado.

Núcleo académico.

Una de las grandes ventajas del programa del posgrado con la industria, es que cuando menos el 30% de los profesores son del mismo ITL, con lo que da la posibilidad de contar con maestros que estén en la industria y que apoyen con su experiencia los proyectos de los estudiantes. Dentro de los acuerdos queda establecido el compromiso de los especialistas de la industria. Actualmente la MII cuenta con 5 profesores de tiempo completo y 3 por asignatura. De los cuales 6 PTC tienen doctorado. En cuanto al perfil deseable solo lo tiene una PTC, que es la responsable del cuerpo académico en formación y un PTP que es miembro del SNI.

Línea de la Generación del Conocimiento.

La línea con la que cuenta el programa es la de Administración Integral de Sistemas de Calidad, la cual tiene la amplia posibilidad de aplicarse en cualquier giro de empresa, con lo que los proyectos que estarán estructurados para la tesis, pueden cumplir con la línea de trabajo.

Infraestructura física del programa.

Se cuenta con una infraestructura con la que se puede llevar a cabo el programa. Otra gran ventaja del ITL, es que si los proyectos requieren de PC, se cuenta con un Centro Integrado de Manufactura (CIM). También se cuenta con laboratorios de: Métodos, Química, Mecánica, Mecatrónica, Eléctrica, Electrónica y Sistemas Informáticos. Aunado que en los acuerdos de vinculación escuela-empresa, se establece que dentro de la misma industria se pueden llevar a cabo prácticas para el desarrollo de los proyectos. En cuanto a acervo bibliográfico, el ITL cuenta con un centro de información de reciente creación y dentro de la WEB se tienen links con centros de investigación. Además que el posgrado cuenta con un área con textos específicos de la especialidad.

Proceso Académico.

El programa cuenta con un Consejo de la MII, conformada por los profesores del área, además de una Coordinadora, los cuales se encargan de que queden bien establecidos los mecanismos de admisión, así como el seguimiento de cada uno de los estudiantes hasta la culminación del programa. También se le asigna a cada estudiante un Tutor y un Director de Tesis para que supervisen la dedicación y trayectoria académica de cada uno de los estudiantes.

Resultados e Impacto.

El impacto que se espera tener, cuenta con una alta expectativa, debido a que los empresarios al estar dentro de una cámara empresarial, van a estar evaluando contantemente el avance del programa y sobre todo los resultados que se obtengan. De los productos se tiene que dejar bien establecido en los acuerdos: Las innovaciones, los registros de patente (si aplica), la publicación de artículos, la presentación de ponencias y todos aquellos productos que se puedan generar con los proyectos, la manera en que estos van a ser registrados. Así como la manera en que se va a manejar la confiabilidad de la información generada.

Cada uno de los criterios anteriores fue desarrollado por cada miembro del Consejo de la MII. Para poder cumplir con los criterios del modelo de evaluación de posgrados con la industria, se elaboró un diagrama con los

pasos y estrategias a seguir para presentar la solicitud ante las instancias correspondientes. El diagrama se muestra en la Figura 1.

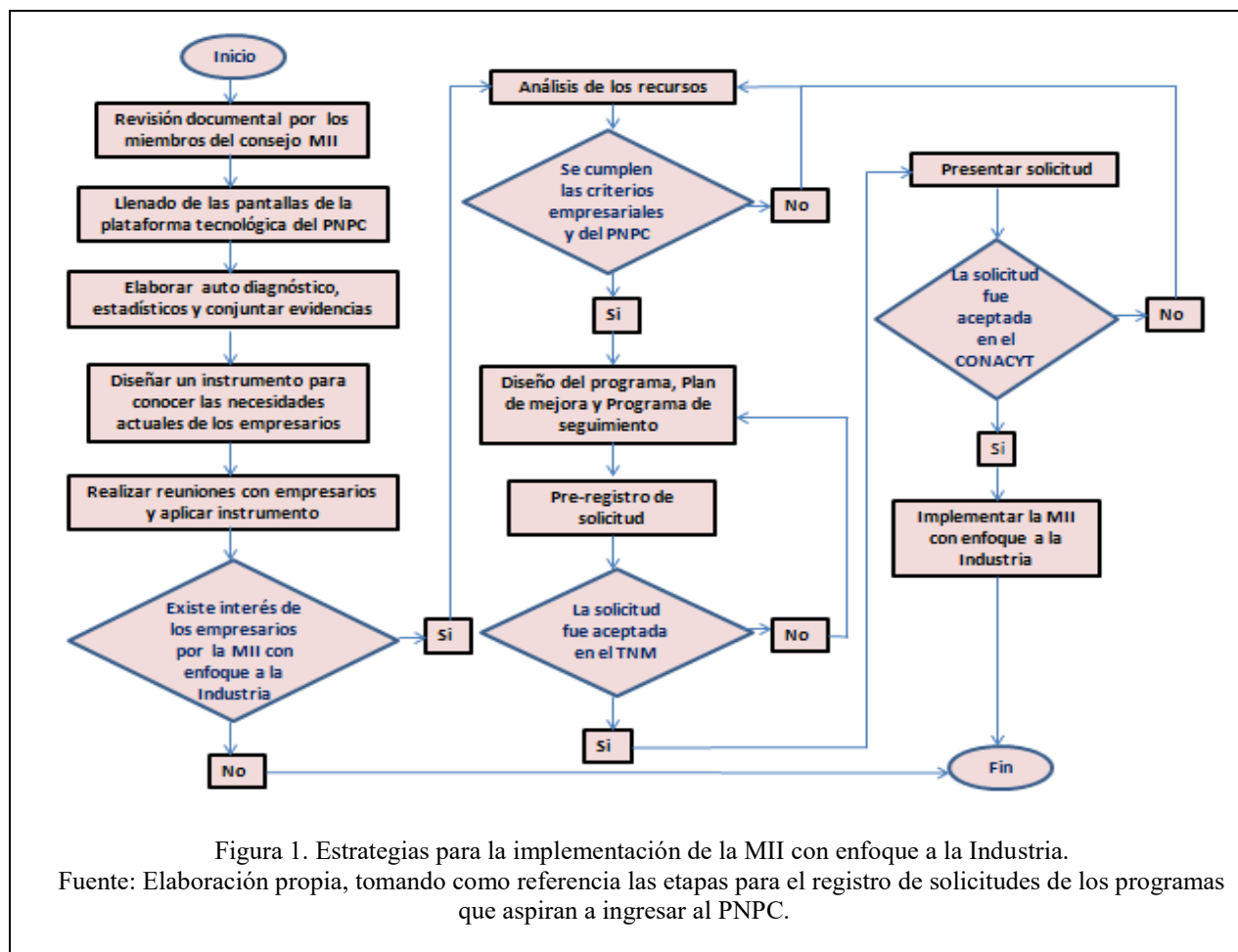


Figura 1. Estrategias para la implementación de la MII con enfoque a la Industria.

Fuente: Elaboración propia, tomando como referencia las etapas para el registro de solicitudes de los programas que aspiran a ingresar al PNPC.

El segundo paso de acuerdo a la Figura 1, fue el llenado de las pantallas de la plataforma tecnológica del PNPC. En este punto se presentó el contratiempo que no se encontró el documento de Registro de la Maestría ante profesiones, el cual se tuvo que solicitar una copia para poder obtener la contraseña e ingresar a la plataforma para iniciar el llenado con la información solicitada.

El tercer paso, realizar el auto diagnóstico. Anteriormente la MII, había hecho solicitudes para ingresar al PNPC y se contaba con auto diagnósticos, los cuales sirvieron de guía para el auto diagnóstico actual.

Para las estadísticas, la Coordinadora de la MII, contaba con los datos e historiales, los cuales se actualizaron. Para toda esta información se fueron creando archivos con las evidencias de cada documento solicitado y/o que servía de apoyo para reforzar la solicitud.

Dentro de los documentos principales para la solicitud del Posgrado con la Industria es esencial contar con aspirantes de empresas comprometidas con el programa. Para lo cual se diseñó un instrumento para conocer las expectativas de los empresarios en relación al programa.

Por tal motivo, se realizaron reuniones con empresarios. Contando con el apoyo de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), Delegación Gómez Palacio, Dgo. Lo que facilitó en gran medida la divulgación del programa y la obtención de la información requerida, así como la firma de acuerdos.

El siguiente paso fue concentrar los resultados que arrojó el instrumento, los cuales fueron favorables para continuar con el llenado de la solicitud.

De acuerdo a los requerimientos o proyectos que requiere la industria de la Comarca Lagunera, se volvió a cotejar con el auto diagnóstico, para cotejar con los recursos con los que cuenta la MII en el ITL.

Al comprobar que si se cuenta con la mayor parte de los recursos, se procedió a elaborar el programa flexible y en específico para las empresas interesadas en la MII con enfoque a la Industrial.

También se llenó el plan de mejora y seguimiento del programa, con lo se completaba la información para hacer el pre-registro de la MII con enfoque a la Industria. Actualmente se encuentra en el proceso de envío para la revisión de los especialistas del TNM.

Diagnóstico

Las fortalezas con las que cuenta el ITL para la aceptación de la MII con enfoque con la Industria, también se enlistan las debilidades, áreas de oportunidad y amenazas. Ver el Cuadro 2:

FORTALEZAS	DEBILIDADES
1. La planta de maestros está conformada por: <ul style="list-style-type: none"> • 5 PTC: todos ellos con doctorado, una de ellos con perfil deseable y Responsable de Cuerpo Académico en formación. • 3 PTP: dos con doctorado, uno de ellos con Perfil deseable y SNI Nivel I y una con maestría 2. Los estudiantes cuentan con atención personalizada 3. Programas bien estructurados 4. Vinculación con Cámaras y empresarios de la Comarca Lagunera 5. Se cuenta con infraestructura para proyectos interdisciplinarios	1. Faltan dos PTC con doctorado en el área 2. Incertidumbre en el otorgamiento de becas 3. Faltan cubículos para estudiantes 4. Falta financiamiento para proyectos 5. Insuficiente publicación de artículos 6. Insuficientes proyectos 7. Falta abrir otra línea de investigación
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1. Generar más producción académica para que mas docentes obtengan el perfil deseable 2. Con el posgrado con enfoque a la Industria se puede acceder al PNPC 3. Con el PNPC, se pueden acceder a becas y publicaciones 4. Abrir otra línea de investigación 5. Solicitar área de estudio para estudiantes de posgrado en el área de posgrado o en el Centro de Información.	1. Competencia con otras universidades. 2. Paridad cambiaria y su influencia en los costos institucionales. 3. Contingencias climáticas 4. Inseguridad
Cuadro 2. Diagnóstico para la creación del Posgrado con Enfoque con la Industria en el ITL.	

Como se puede observar en el Cuadro 2, se cuenta con muchas fortalezas que hacen factible la puesta en marcha el Posgrado con la Industria. De las debilidades encontradas, varias ellas se resolverán al establecer el programa, debido a que CONACYT otorga becas. Se contará con un mayor número de proyectos, los cuales se realizarán en las empresas. También se tendrá información suficiente para redactar artículos científicos. En relación a los profesores, si contamos con industriales que impartan cátedra, asesoren y dirijan tesis, también esa debilidad disminuye. Aunado a que se contaría con expertos en otras áreas científicas que permitirán la apertura de otra línea de investigación afin a la Ingeniería Industrial, como puede ser manufactura asistida por computadora.

Comentarios Finales

Conclusiones

Se elaboró un modelo para conocer todo el proceso para que sea aceptada la solicitud de la Maestría con Enfoque con la Industria. Una de las estrategias con más impacto es la de firmar un acuerdo conjunto con CANCINTRA Gómez Palacio, que tiene como miembros a las principales empresas de la Comarca Lagunera.

Se logró reunir al consejo de empresarios de CANACINTRA Gómez Palacio, que están muy entusiasmados por las bondades del programa, así como la flexibilidad de las asignaturas, las cuales se ajustarán a las necesidades propias del proyecto empresarial de cada una de sus empresas.

De acuerdo al auto diagnóstico, si se autoriza el posgrado en el PNPC, varias de las debilidades encontradas podrán ser cubiertas; al acordar con las empresas la MII, se podrá contar con maestros con experiencia en la industria, mayor vinculación, movilidad estudiantil y docente. Así como becas para los estudiantes. Los profesores del ITL, tendrán más producción y podrán acceder para obtener el perfil deseable ante el PRODEP.

Referencias

- CONACYT (2015). “Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de Posgrado con la industria”. Versión 6, México
- IPN UPIICSA(2009) . “Propuesta de Investigación en Ingeniería Industrial basada en la tendencias actuales para UPIICSA – IPN” México
- ITL PIFIT(2014) . “Auto diagnóstico MII” Documento electrónico. Torreón, Coah., Méx.
- TNM ITL (2015) . “Informe rendición de cuentas 2014” <http://www.itlalaguna.edu.mx/2014/Nuestro%20Tec/Transparencia/irc2014.pdf>

Notas Biográficas

La **Dra. Sara María Velázquez Reyes**. Es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón, Coahuila, México. Terminó sus estudios de doctorado en Administración Estratégica en el Instituto Internacional en Administración Estratégica. Ha publicado artículos en las revistas: European Scientific Journal, Ingeniería—Revista Académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, Certus de la UAG, Academia Journals de UABC, Cd. Juárez, Celaya.

La **M.C. Cristina García Carrillo**. Es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón, Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Ingeniería Industrial en Instituto Tecnológico de la Laguna. Ha publicado artículos en las revistas: European Scientific Journal, Academia Journals de UABC, Cd. Juárez, Celaya.

El **Dr. Héctor Aurelio Moreno Casillas**. Es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón, Coahuila, México. Terminó sus estudios de doctorado en Ingeniería Química, en Lamar University, Texas, Estados Unidos. Ha publicado artículos en las revistas: European Scientific Journal, Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review, Terra Latinoamericana, Desalination and Water Treatment, Metallurgical and Materials Transactions B, Advances in Chemical Engineering and Science, entre otras.

La **Dra. Alejandra Olvera Willes**. Es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón, Coahuila, México. Terminó sus estudios de doctorado en Administración en la Universidad Autónoma de Chihuahua. Has publicado artículos en la Revista Sotavento de Colombia.

La **Ing. Brenda Pedroza Figueroa**. Es profesora del Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón, Coahuila, México. Terminó sus estudios de Ingeniería Industrial en el ITL. Ha publicado en la Academia Journals de Celaya.

Diseño e Implementación de Sistema de Registro y Control de Participantes para el Evento Académico FLISOL

M.C. Laura Patricia Vélez-Chong¹, Dra. Erika Alarcón-Ruiz², M.C. Ana Guadalupe Vélez-Chong³,
Dra. María Lucila Morales-Rodríguez⁴, Ing. Elizabeth Cortez-Razo⁵

Resumen—Este artículo presenta los resultados del diseño e implementación de una aplicación web orientada a facilitar la administración de participantes del evento académico Festival Latinoamericano de Instalación de Software Libre (FLISoL) sede Tecnológico Nacional de México (TecNM) – Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Este evento se realiza año tras año en la institución antes mencionada desde el año 2009 e inició con una participación de 171 asistentes y en los últimos dos años logró ocupar el segundo y el primer lugar de sede con mayor número de participantes en México. A pesar de que el sistema web fue desarrollado para un evento académico en específico, es posible a partir de pequeños cambios, su adecuación a cualquier evento académico. El sistema web fue desarrollado a través de una estrategia didáctica denominada proyecto integrador. Este caso práctico fue implementado por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales con la dirección de profesores de diversas materias.

Palabras clave—Aplicación Web, gestión participantes, eventos académicos, proyecto integrador.

Introducción

Uno de los objetivos principales del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero es entre otros, fungir como un instrumento la difusión de la cultura científica, tecnológica y humanística; los eventos académicos como congresos, simposiums, ferias del conocimiento, etc., representan algunos de los foros y medios con que cuenta el sistema para lograr estos objetivos. Anualmente el ITCM realiza diversos eventos académicos de este tipo, lo cual genera de manera regular una necesidad de desarrollo de sitios web para la difusión de los mismos y un fuerte esfuerzo logístico para el registro y entrega de constancias a participantes, que en ocasiones se cuenta por cientos. El Festival Latinoamericano de Instalación de Software Libre (FLISoL) es un evento académico que se realiza de manera periódica en nuestra Institución y que en el último año alcanzó una asistencia de 540 personas. El software desarrollado brinda apoyo a la estructura logística del evento, en particular los procesos de auto registro de los participantes y la verificación de su asistencia vía códigos QR, lo que permitirá la generación y entrega oportuna de los reconocimientos.

Problemáticas en el Proceso de Inscripción de un Evento Académico

Desde el año 2009 el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero participa como sede local y organizador del evento de difusión de software libre más grande de Latinoamérica, el FLISoL. (Eisinger, Van de Wiel, Gomez, & Mojica, 2015)

El primer año se logró una asistencia de 171 personas y ha ido en aumento hasta ser la sede en México con mayor número de asistentes. Realizar el registro de participantes a este evento de manera presencial unas horas antes de iniciar el foro, requiere de una gran inversión en infraestructura física y humana para prestar una atención oportuna en los módulos de inscripción. Aún con la existencia de una plataforma de pre-registro, como sucedió el año pasado con la prueba de la primera versión de este software, la confirmación manual de asistencia de los

¹ M.C. Laura Patricia Vélez Chong es Profesora y Jefa de la oficina de Proyectos de Investigación del Departamento de Sistemas y Computación en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, lpvc21@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² Dra. Erika Alarcón Ruiz es Profesora en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, erika.alarcon.ruiz@gmail.com

³ M.C. Ana Guadalupe Vélez Chong es Profesora en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, anagpe_vez@hotmail.com

⁴ Dra. María Lucila Morales-Rodríguez es Profesora Investigadora en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, lucila.morales@itcm.edu.mx

⁵ Ing. Elizabeth Cortez Razo es Profesora en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, cortez_razo@yahoo.com.mx

participantes para la generación de constancias de asistencia, se vuelve un cuello de botella que en ocasiones atrasa el inicio de los eventos o bien deja algunos participantes sin la oportunidad de asistir a las primeras actividades.

La inquietud por desarrollar esta aplicación surge de las experiencias en la participación y difusión de eventos académicos que se realizan de manera periódica en la Institución de Educación Superior en la cual laboramos. El ITCM es un instituto que cuenta con 19 programas académicos entre licenciatura y posgrado, los cuales organizan de manera regular congresos y otros eventos de tipo deportivo y cultural. Con la propuesta de automatización del registro “in situ” de participantes a dichos eventos y la entrega oportuna de reconocimientos de asistencia, se prevé orientar el esfuerzo de los organizadores en actividades de mayor relevancia.

Objetivos de la Plataforma Desarrollada

Este proyecto tiene dos objetivos principales, uno académico y uno práctico. El objetivo académico se refiere a la puesta en marcha de una estrategia didáctica denominada proyecto integrador que se describe en (Tecnológico Nacional de México, 2014), la cual busca que los estudiantes desarrollen un proyecto de contexto que incorpore los conocimientos y competencias de varias materias de su programa curricular. Por otro lado, el objetivo práctico consistió en diseñar e implementar una herramienta web que ayude a difundir el evento académico FLISOL y que facilite la gestión logística de asistentes al mismo.

A continuación se describen en particular, los objetivos específicos de la plataforma desarrollada, los cuales se relacionan a 3 grupos de usuarios involucrados: los administradores del evento, el comité de apoyo y los participantes.

El sistema web busca apoyar a los administradores del evento, en la difusión de información relevante del evento y en la obtención de estadísticas básicas. En segunda instancia se busca ayudar al comité de apoyo del evento, agilizando el registro de asistencia a través de la automatización del mismo, y por último se busca apoyar a los participantes, facilitando el auto-registro en línea previo a la fecha de realización del evento y la impresión de su constancia de participación, posterior a la validación de la asistencia al mismo.

Descripción de la Metodología de Desarrollo de Software

La metodología empleada para el desarrollo de este proyecto fue el modelo de ciclo de vida evolutivo incremental. En este modelo, cada secuencia lineal produce un incremento del software. Es un modelo donde se construyen versiones, se prueban y se entregan. En cada versión se diseñan las mismas funciones de la versión previa, pero más completas; se agregan nuevas funcionalidades, y se repite hasta tener un sistema lo más completo posible. En este tipo de metodología, cada incremento entrega un producto operacional que el usuario revisa y en el que realiza aportaciones que se implementarán en futuras versiones. Durante la revisión el usuario define un conjunto de requerimientos de acuerdo a la comprensión que tiene en ese momento del problema y se otorga menor prioridad a los requerimientos más inciertos con la finalidad de implementarlos posteriormente.

La metodología comprende las siguientes etapas:

1. Identificación del sistema a desarrollar, donde se realiza el planteamiento de funciones y análisis de datos a manejar.
2. Análisis de requisitos, en ella se realiza la exposición por escrito o gráfica sobre lo que el software realizará.
3. Diseño del sistema, es donde se plasma la especificación de requisitos del software, tomando medidas sobre que tecnología se utilizarán.
4. Implementación, se refiere a la codificación en un lenguaje de programación definido
5. Prueba y definición de requisitos de la siguiente versión
6. Documentación
7. Iteración del proceso regresando al punto 2 hasta que el usuario decida no agregar nuevas funcionalidades.

Análisis y Diseño del Sistema

Antecedentes e identificación del sistema a desarrollar

Los proyectos integradores abordan la solución de problemas de contexto, que resuelven una problemática real. En esta etapa, los profesores de las materias de Taller de Bases de Datos, Programación Web, Desarrollo de Proyectos y Redes se organizaron para abordar la solución del problema planteado en sus grupos. Cada profesor desde la perspectiva de los temas que requieren cubrir en sus materias definió un proyecto final de clase que finalmente se incorporaría como un módulo del Sistema de Registro y Control de Participantes del FLISOL. Este

proyecto requirió del compromiso de los profesores involucrados para trabajar en equipo durante todo el semestre y proporcionó un mecanismo de motivación en los estudiantes al ser notificados al inicio del semestre de su participación en un proyecto real.

Análisis de requisitos

Como parte del análisis, para describir que hace el sistema desde el punto de vista del usuario se desarrolló la implementación de casos de uso mediante el empleo del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Este tipo de diagrama describe de manera lógica la interacción del usuario con el sistema, en la figura 1 se muestra el correspondiente a la primera versión del sistema. También se desarrollaron las descripciones de casos de uso. En esta etapa como requisitos del sistema, se estableció el auto-registro de participantes, la emisión de constancias de participación y la difusión del evento.

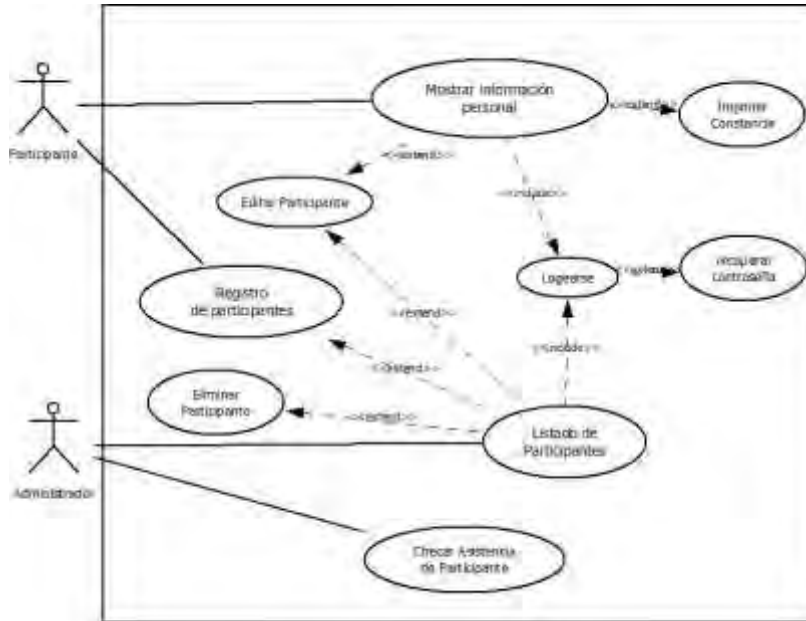


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso de la Primera Versión del Sistema

La figura 2 muestra el diagrama de casos de uso de la segunda versión, en donde se decidió incorporar los módulos de registro de talleres y de automatización de asistencia al evento mediante código QR.

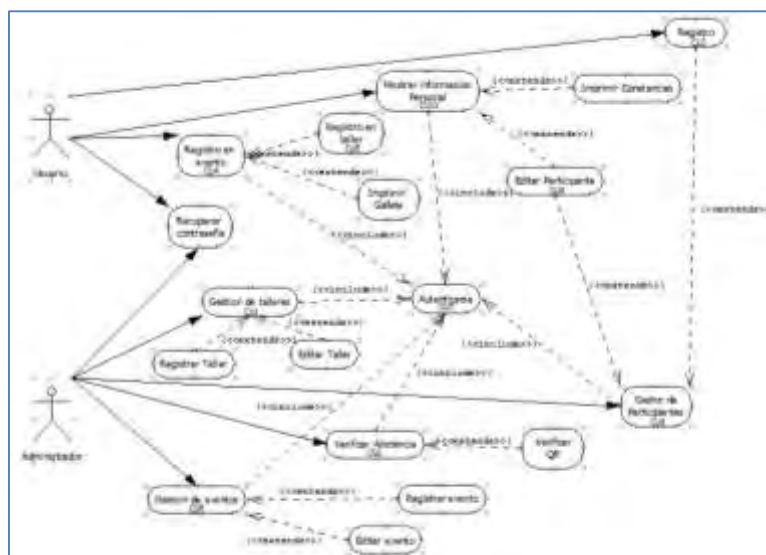


Figura 2. Diagrama de Casos de Uso de la Segunda Versión del Sistema

Diseño del sistema

En esta fase se realiza la especificación de la base de datos mediante el modelo entidad - relación y el diseño de la interfaz gráfica. Así también se definieron las tecnologías que se utilizaron.

En la figura 3 se muestra el diagrama Entidad-Relación de la primera versión del sistema.

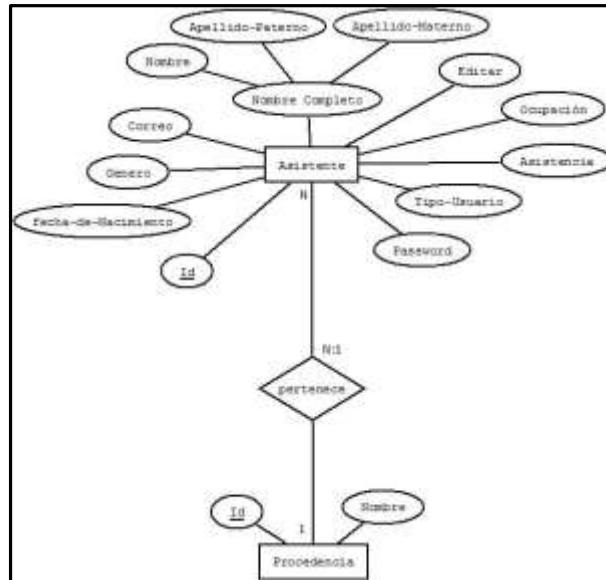


Figura 3. Modelo Entidad-Relación de la Primera Versión

Las Figuras 4 y 5 muestran las interfaces gráficas(GUI) de participante y administrador respectivamente. En la GUI del participante este podrá realizar el auto-registro y en fecha posterior al evento se activará la opción de impresión de reconocimiento de asistencia previa validación del staff. En la GUI del administrador, se puede visualizar y editar la información de los usuarios, además de tener la opción de registrar asistencia de los participantes al evento.

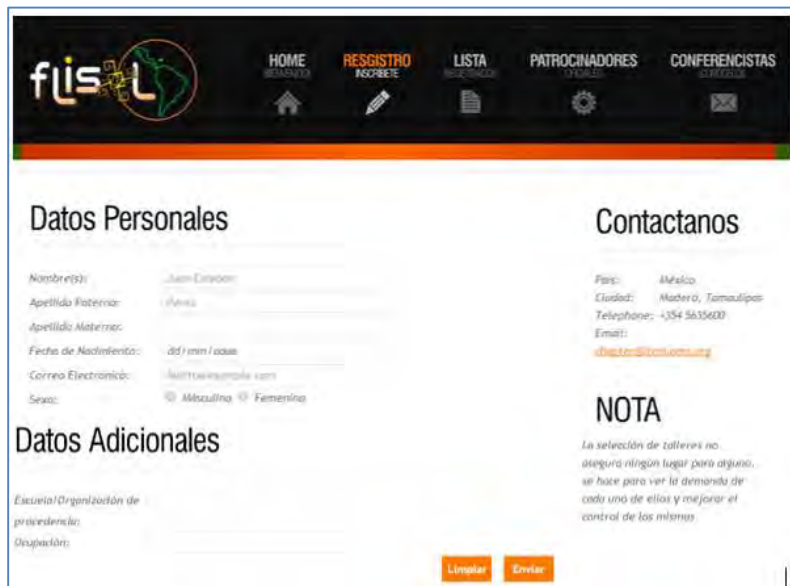


Figura 4. Interfaz gráfica de participantes, para auto-registro



ID	Nombre	Descripción	Capacidad	Fecha Inicio	Fecha Terminación	Marcar	Editar	Eliminar
1	Evento FICel 2015	Festival de software libre (taller de instalaciones y conectores de software y servicios bajo licencia GPL)	5000	2015-09-27	2015-09-29			
2	Festival de Química	Festival donde se hacen conferencias sobre los avances de investigación más actuales	100	2015-09-01	2015-09-13			
3	Reunión de Maestría	Reunión para la entrega, venta e intercambio de tesis	200	2015-07-01	2015-09-01			

Figura 5. Interfaz Gráfica del Administrador

Implementación y pruebas

Como parte de la segunda iteración en el desarrollo del sistema se realizaron las siguientes mejoras

- Rediseño de la base de datos.
- Gestión de eventos.
- Gestión de talleres.
- Generación de un gafete de asistencia con un código único de identificación QR.
- Módulo para el registro automatizado de asistencia mediante QR.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se presentan los resultados del diseño e implementación de un sistema web para el control de participantes de un evento académico en una Institución de Educación Superior. El sistema desarrollado facilita los trabajos de logística del evento, al proporcionar una herramienta que permite el auto-registro de participantes, la automatización de registro de asistencia y la generación de reconocimientos. El desarrollo evolutivo de este sistema le permitió, en su primera etapa probar solamente los módulos de auto-registro e impresión de constancias de participación al evento. La segunda iteración permitió mejorar la implementación previa y proponer nuevos módulos como la automatización de registro de asistencia con códigos QR y la incorporación de registro de talleres en el evento. Aunque este trabajo fue realizado para un evento en particular, es posible su adaptación a cualquier evento académico realizado en la Institución.

Es importante resaltar que el desarrollo de este proyecto se realizó bajo el marco de un “Proyecto Integrador” en donde a partir del trabajo conjunto de los estudiantes de diversas materias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales liderados por sus profesores, se da solución a un problema real.

Referencias

Eisinger, P., Van de Wiel, F., Gomez, L., & Mojica, O. (2015, Abril 27). *Festival Latinoamericano de Instalacion de Software Libre*. Retrieved 08 28, 2015, from <http://www.flisol.info/FLISOL2015>

Tecnológico Nacional de México. (2014). *Proyectos integradores para la formación y desarrollo de competencias profesionales*. Tecnológico Nacional de México.

Sistema de reciclado de aguas grises para viviendas

Raúl Venegas Reyes¹, Dra. Gabriela de Jesús Córdova Lara²
M. en C. Ernesto García Domínguez³ y Dra. Blanca Esthela Solís Recéndez⁴

Resumen— Actualmente, la concentración de la población y la actividad económica en zonas urbanas, han creado zonas de alta escasez de agua no sólo en las regiones de baja precipitación pluvial, sino también en zonas donde esto no se percibía como un problema al comenzar el crecimiento urbano. A nivel mundial el crecimiento económico no ha considerado plenamente estas señales cada vez más preocupantes. Debido a lo anterior, diversas organizaciones se han dado a la tarea de establecer nuevos mecanismos que permitan un consumo eficiente de este vital líquido. Sin embargo, muchas de estas alternativas se han enfocado a grandes consumidores como empresas, sin tomar en cuenta que las viviendas en su conjunto representan el principal consumidor. En este trabajo se presenta un sistema de reciclado, almacenamiento y reuso de aguas grises para ser implementado en viviendas, controlado por medio de un microcontrolador PIC encargado de interpretar los datos que mandan los diferentes sensores del sistema. De acuerdo al análisis realizado, se puede generar un ahorro significativo del consumo que tiene actualmente una vivienda típica en México, impactando positivamente no solo a las familias sino también en la disminución de la huella ecológica y al cambio climático .

Palabras clave— Sistema de reciclado de agua, aguas grises, eficiencia en consumo de agua.

Introducción

El crecimiento poblacional y económico, han ejercido mayor presión sobre las reservas de agua a nivel mundial de las que había hace algunos años, siendo más notable para ciertos países considerados mercados emergentes como México, debido al crecimiento exponencial de la población, al punto que el volumen demandado es mayor que el suministrado en algunas regiones del país, lo que ocasiona problemas de salud, de medio ambiente, sociales, entre otros (Olivares y Sandoval, 2008). En ciertos estados del país, debido a la falta de infraestructura que permita una eficiente recolección de agua pluvial así como la escasa nubosidad y por lo tanto escasa precipitación pluvial anual, el agua tiene que ser extraída de los mantos acuíferos subterráneos, a tal grado de tener una sobreexplotación de los mismos causando diversos problemas. Tan sólo para ilustrar la situación extrema en la que se encuentra el agua subterránea en México, se puede mencionar que, según cálculos de la Comisión Nacional del Agua (CNA) en el 2013, 101 mantos acuíferos de un total de 600 están sobre explotados, y esto seguirá creciendo conforme la población en el país siga aumentando (INEGI, 2013).

En términos de disponibilidad, cada habitante cuenta con un poco más de 4500 m³ de agua al año, aún cuando el 30% de la población se encuentra en zonas con disponibilidad per cápita menor a la considerada como el estrés hídrico, que son 1700 m³/año. En cuanto al uso, se distinguen diferentes tipos de toma de agua de los organismos operadores, como son las tomas domésticas que representan el 92.57%; las comerciales con un 6.09%; las industriales con un 0.90% y las de servicios públicos con aproximadamente el 0.44% (INEGI, 2013). Como se puede observar, las tomas domésticas abarcan el mayor porcentaje en el consumo, y corresponde a las conexiones de agua potable que abastecen a las viviendas destinadas al uso particular de las personas, riego de jardines, árboles de ornato, etc. Además, cabe mencionar que tan solo el 40% del agua residual que se genera en nuestro país es tratada, entendiéndose como tratada por ejemplo, que en casa se utilice agua reciclada para la descarga del sanitario o para el lavado de la cochera, o bien, que el alcantarillado la colecta para ser sometida a un proceso de tratamiento (INE, 2014).

Una idea que se destaca como importante de acuerdo a diferentes políticas públicas establecidas en los gobiernos del 2008 a la fecha, es que se debe buscar como prioridad que las viviendas, principales consumidores de este vital líquido, paguen tarifas altas que permitan retornar el verdadero costo de la extracción y tratamiento de la misma.

¹ Raúl Venegas Reyes es alumno egresado del programa de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica de la Universidad Autónoma de Zacatecas. ice.venegas@gmail.com

² La Dra. Gabriela de Jesús Córdova Lara es profesora en el programa de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma de Zacatecas. icegaby@uaz.edu.mx (**autor correspondiente**)

³ El M.en.C. Ernesto García Domínguez es profesor en el programa de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica de la Universidad Autónoma de Zacatecas. ers680807@yahoo.com.mx

⁴ La Dra. Blanca Esthela Solís Recéndez es profesora en el programa de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma de Zacatecas. bsolre@yahoo.com.mx

Esto tiene serias implicaciones, ya que según el trabajo presentado por Monforte y Cantú (2012), de la totalidad de habitantes del país, el 70% vive en zonas urbanas, de los cuales el 89% cuenta con servicio de agua potable y 77% tiene servicio de alcantarillado, lo que indica, en términos proporcionales, que prácticamente la totalidad de los habitantes de las zonas urbanas cuentan con estos servicios; y, por otro lado, quienes no disponen de ellos son, en su mayoría, las comunidades indígenas o rurales, siendo el sector con menor poder adquisitivo, volviéndose más alejada la posibilidad de poder acceder a este vital líquido.

Sin embargo y haciendo un análisis más a fondo, la mayoría de las viviendas son adquiridas con algún tipo de financiamiento a los trabajadores, como el Instituto Nacional del Fondo a la vivienda de los trabajadores (INFONAVIT), con la idea de tener una vivienda destinada a satisfacer las necesidades básicas de habitabilidad de las clases sociales con menos recursos, y esto significa que se afectaría de manera directa la economía de las familias urbanas que menos recursos tienen (Higuera y Rubio, 2011).

Por lo anterior, es importante buscar alternativas tecnológicas que permitan un uso eficiente de este vital recurso. En este trabajo de investigación, se presenta una alternativa para el reciclado de aguas grises en viviendas, de manera que puedan tener su propio sistema de tratamiento de agua, al mismo tiempo de poder distribuirla en los lugares donde pudiera ser reutilizada, permitiendo un ahorro significativo en el consumo mensual que la vivienda tiene actualmente de este vital líquido. Esto generaría un beneficio que impactaría no solamente a los habitantes de las viviendas, sino que puede llegar a tener un impacto positivo a nivel nacional si su implementación se llevara a la mayoría de estas.

Metodología

Establecimiento de las aguas grises a reciclar.

Las aguas grises en una vivienda, son aquellas que provienen del uso del lavabo, regadera y en general las que son mezcladas con jabones y detergentes (Vammen, 2012). Esta agua puede ser aprovechada para actividades dentro del hogar que no requieren de agua de calidad potable, como inodoros o en riego del jardín por mencionar algunas.

Sin embargo, el sistema de drenaje típico en los hogares de México desecha toda el agua directamente al drenaje junto con las aguas negras, contaminando así las aguas grises e impidiendo su posible aprovechamiento (Olivares y Sandoval, 2008). Estas aguas representan entre el 50% y 80% de las aguas residuales residencial, y puede ser aprovechada para evacuar inodoros, regar jardines o realizar la limpieza de ciertas áreas. Al aprovechar las aguas grises se reduce la demanda de agua potable, con todas las consecuencias positivas que esto tiene para el ambiente y la sociedad (INE, 2014).

El primer paso en el proyecto fue establecer cuales de las aguas grises de la vivienda serían recolectadas. Para ello, se tuvieron que analizar las cantidades de agua gastadas en los diferentes rubros. Por ejemplo, para una familia típica en México, formada por cuatro integrantes que comúnmente son papá, mamá y dos hijos (Córdova et al. 2013), el consumo en litros de agua por persona en una ducha de 10min es de 100 litros, lo que significa que el consumo total por día sería de 400 litros, lo que corresponde a una cantidad grande de aguas grises que se pueden reciclar. De la misma manera se realizó el análisis para los demás rubros estableciendo como prioridades el reuso de las aguas provenientes de:

- a) la regadera, a reserva de que el usuario por alguna cuestión especial no quisiera reusar el agua, como el hecho de haberse pintado el cabello,
- b) agua proveniente del lavabo,
- c) agua proveniente del lavado de ropa, considerando que no se usa ningún tipo de sustancias que no permitieran su reuso y,
- d) agua proveniente de las lluvias, consideradas de las aguas más importantes a ser recicladas y reusadas, por el poco proceso de limpieza que éstas requieren.

Además de lo anterior, también fue importante establecer que el agua solamente sería reutilizada en el sanitario, en el lavado de ropa y para el riego de jardín o uso exterior como lavado de cochera o banqueta.

Separación de las aguas grises.

En el presente trabajo, se considera que primeramente se debe de hacer una separación de las aguas grises en la vivienda, de manera que no sea desechada al drenaje como habitualmente sucede. Para lo anterior, se establecieron como puntos importantes los siguientes:

1. Se requiere del uso de tanques adicionales para el reciclado de las aguas, además de establecer claramente cuáles sería las aguas grises que prioritariamente se reciclarían.

2. Se debe de disponer de espacio necesario para la ubicación de los tanques de almacenamiento, pudiendo aprovechar espacios en el techo o bien, en el jardín.
3. Además, se tienen que instalar tuberías especiales para aguas grises, ya que no se pueden usar las existentes para agua potable y aguas negras.
4. El tamaño de los tanques tiene que ser adecuado para mantener un balance entre suministro y la demanda de aguas grises en el hogar.
5. En algunos casos las aguas grises serán recolectadas en un nivel bajo y deberán ser bombeadas a los niveles en donde serán usadas.

Además de lo anterior, se requiere establecer si sería necesario un reciclado con tratamiento de agua o no, ya que existen sistemas muy sencillos que simplemente la recolectan y reusan. En cambio, existen sistemas que además pueden tratar el agua permitiendo así un tiempo mayor de almacenaje. Para el caso del presente trabajo, se decidió reciclar el agua con tratamiento, y para ello se escogió un tratado mediante medios granulares y microfiltración, ya que el agua se usará para actividades en el hogar donde no se necesita forzosamente que el agua sea potable, como en el riego del jardín y la utilizada en el depósito del baño.

Establecimiento de la etapa de control.

Para lograr el control del sistema completo, fue necesario establecer un mecanismo que permitiera el manejo de sensores y actuadores para el suministro de manera automática del agua en los lugares en donde sería reutilizado. El sistema completo para el reciclaje de agua está integrado por los módulos descritos a continuación.

En primer instancia se encuentran los *actuadores*. El sistema cuenta con dos actuadores, las electroválvulas que controlan el paso del agua y una bomba encargada de subir el agua filtrada al tanque de almacenamiento. En segunda instancia se encuentran los *sensores*, encargados de medir los niveles de agua que permitirán tomar decisiones importantes sobre el uso y almacenamiento de la misma. El sistema cuenta con dos tipos de sensores para medir el nivel del agua en los tanques, un ultrasónico y un conductivo.

El sistema cuenta además con dos *tarjetas de potencia*, las cuales tienen como objetivo activar o desactivar los actuadores mediante órdenes que se mandan mediante el microcontrolador, que es el corazón del sistema. Esta etapa se requiere debido a que la potencia entregada por el microcontrolador no es suficiente para poder activar los actuadores del sistema. La primera tarjeta tiene la función de controlar el encendido y apagado de la bomba, para mandar el agua al tinaco establecido para el agua reciclada, mientras que la segunda, se encarga del encendido y apagado de las electroválvulas.

Aunado a todo lo anterior, es necesaria una *tarjeta de control*, que permita manipular las diferentes etapas del sistema de acuerdo a los requerimientos. Para esto el sistema cuenta con dos tarjetas de control. La primera tarjeta tiene la función de controlar el sensor ultrasónico HC-SR04 mediante el PIC12F675, el cual interpreta la medición obtenida en el tanque y las envía a la segunda etapa de control. Esta segunda etapa, basada en el PIC16F883, es la más importante, pues toma las decisiones sobre el funcionamiento del sistema. Esto se logra con la lectura de las señales enviadas de las etapas de control de los sensores ultrasónicos y del sensor conductivo, así como de las órdenes dadas a los actuadores de encendido o apagado.

La programación del microcontrolador 16F883 se realizó mediante el uso del software computacional mikroC PRO for PIC, que es un compilador para PIC realizado por la empresa Mikroelektronika que permite el uso del lenguaje C para llevar a cabo la programación. El programa para el microcontrolador PIC12F675 se realizó directamente en ensamblador, para optimizar el código correspondiente a la etapa de sensado. Para esto, se utilizó el programa MPLAB IDE, elaborado por la Compañía Microchip, como un entorno de desarrollo para sus productos.

Funcionamiento del sistema.

Las etapas para el funcionamiento del sistema de reciclaje de agua se muestran en la Figura 1. El primer proceso es recolectar las aguas grises determinadas anteriormente, las cuales son transportadas por medio de tubería ajena a la del agua potable hacia una criba o filtro para eliminar partículas suspendidas y algunas sustancias químicas como amoníaco y nitratos provenientes de detergentes.

Al salir de este proceso el agua filtrada pasa a un depósito temporal colocado en la parte inferior del filtro con la finalidad de ser bombeada al depósito situado en la parte superior del sistema o directamente al riego o desagüe según sea necesario.

Una vez que el agua bombeada está almacenada en el depósito, el sistema se encarga de suministrarla hacia el depósito de la taza del baño, la lavadora, terminales de agua y/o al riego. Esto se realiza mediante electroválvulas que abren y cierran. En dado caso que no haya disponibilidad de agua tratada, el sistema automáticamente utiliza el agua potable para realizar las mismas tareas.

Además, el sistema cuenta con dos botones de diferente color que sirven para controlar si se desea reciclar o no el agua. Cuando el botón verde está encendido, que es la condición predeterminada, es porque el sistema está activo y por lo tanto está reciclando las aguas grises. En dado caso que no se desee reciclar ciertas aguas como por ejemplo, la proveniente de la regadera, ya que en ciertas ocasiones contiene tinte o sustancias muy fuertes que dañan el filtro del sistema, se deberá oprimir el botón rojo lo que enviará automáticamente estas aguas hacia el drenaje.

Es muy importante además contar con un sistema de depuración para cuando el nivel del tanque de almacenamiento esté lleno. La depuración del sistema se lleva a cabo de dos formas, la primera es de manera automática, cuando los niveles de agua tratada son muy altos y existe poca demanda de esta, de manera que el agua excedente es enviada al drenaje. La segunda opción es a decisión del usuario, ya que existe un botón de depuración total del sistema para darle mantenimiento o ser limpiado, vaciando automáticamente todas las aguas tratadas hacia el drenaje.

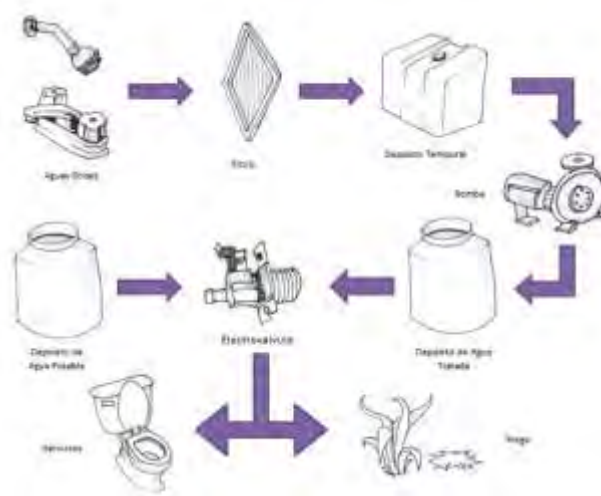


Figura 1. Diagrama a bloques del funcionamiento del sistema de reciclaje de agua.

Resultados y conclusiones

Resumen de resultados

Los resultados del presente trabajo aportan un panorama general del beneficio que se tendría si se usara el sistema propuesto en términos de ahorro en el consumo de este vital líquido, para lo cual se realizó un análisis de los consumos actuales de agua en la vivienda y el porcentaje de ahorro que se puede generar. En la Tabla 1 se muestra el consumo promedio de agua (en litros) de los diferentes servicios, así como la cantidad de litros consumidos por una familia promedio de 4 personas de acuerdo a los datos reportados en las estadísticas del agua en México de CONAGUA 2013.

De acuerdo a datos proporcionados por CANAGUA (2013), el consumo diario por persona en una vivienda típica es de aproximadamente 300 L, considerando los rubros mostrados en la Tabla 1 pero además, aspectos como agua destinada a la preparación de los alimentos. Con esta información se puede proyectar el ahorro que se tendría al mes en una vivienda con la implementación del sistema completo, para lo cual se requiere hacer el siguiente análisis.

Si se suman los litros consumidos al día de los servicios en los cuales se puede reciclar el agua, que son la regadera, el lavabo y el lavado de ropa, se obtienen 498.57 L, los cuales podrán ser utilizados para los sanitarios que consumen 320 L y el riego que consume 60 L, que sumados son 380 L, lo que dejaría una disponibilidad de 118.57 L de agua que se podrían utilizar en otras actividades dentro de la casa como trapear, lavar la cochera, los baños o lavar el automóvil.

Tabla 1. Consumo de agua en los servicios dentro de una vivienda de acuerdo a CONAGUA.

Dispositivo	Consumo actual de agua en litros.	Consumo en litros suponiendo una familia de 4 personas.
Regadera	100 L por persona al día.	Se gastan 400 L al día. Suponiendo una ducha de 10 minutos.
Lavabo	15 L por persona al día.	60 L al día.
Sanitarios	80 L por persona. Una descarga genera un gasto de 16L.	320 L al día.
Lavado de ropa	En promedio se usan 90 litros en una carga grande, si se lava 3 veces a la semana, son 270 litros.	38.57 L a día.
Riego	60 L por día. Cada minuto que se riega se utilizan 12L.	60 L al día. Suponiendo un riego de 5 minutos.

El análisis anterior permite determinar que entonces es posible ahorrar hasta 498.57 litros de agua al día, lo que da como resultado una cantidad mayor a la cantidad de agua que gastaría una persona por día en una vivienda, pudiendo reciclar hasta 14.96 metros cúbicos de agua al mes. Si se considera el consumo mensual en metros cúbicos de las viviendas, el cual es en promedio de 22 metros cúbicos, entonces se estaría generando un ahorro aproximado del 67.95% en el consumo total de agua.

Conclusiones.

La principal aportación del presente trabajo, es el ahorro en el consumo mensual que se puede generar del vital líquido dentro de una vivienda familiar promedio de cuatro personas, mediante el reciclado y reuso de aguas grises, ya que permite el ahorro de 498.57 litros al día, lo que equivale a un ahorro de 14.96 metros cúbicos de agua mensualmente.

Si este ahorro se lleva a cabo en todas las viviendas de interés social, ya que estas son construidas en forma masiva y esto en diferentes municipios, se puede generar un ahorro sustancial no sólo para el municipio, sino que puede alcanzar impacto a nivel nacional, lo que apoyaría de manera positiva en la disminución de la huella ecológica y con ello, al cambio climático.

En la inversión inicial que se tiene que hacer para la incorporación del sistema, los dispositivos más caros son la bomba y los tinacos. Con todo y eso, la inversión resulta ser mínima en comparación al beneficio que se puede llegar a tener, además ya que en todo el país se están buscando alternativas para la optimización de este vital recurso, es posible buscar la manera de otorgar un subsidio para las personas que decidan incorporarlo en sus viviendas.

Aunque el presente trabajo está realizado a escala, es posible llevar a cabo el análisis real de un sistema completo, ya que fue realizado de tal manera de poder hacer las mediciones del funcionamiento real del mismo.

Recomendaciones

Otra aportación importante sería realizar un filtro de agua más robusto, utilizando un método de decantación y eliminación de microorganismos mediante rayos UV, para que el agua sea más potable y poderla aprovechar en un mayor número de servicios dentro de la vivienda donde se requiere una mejor calidad de agua, además de que pudiera ser desinfectada para controlar el crecimiento de bacterias.

Algunas de las limitantes que se pueden presentar para la instalación son las siguientes:

- Los sistemas de aguas grises que usan bombas requieren mantenimiento frecuente y consumen gran energía eléctrica, sería necesario realizar el análisis del costo beneficio en referencia al consumo de energía eléctrica.
- El agua gris no debe ser almacenada por más de 24 horas, por lo que los tanques de almacenamiento no son muy grandes. El estándar internacional es de 200 litros máximo para áreas residenciales, por lo que están diseñados para ser drenados cada 24 horas, ya sea encima de la tierra si el agua puede ser absorbida, o de vuelta al drenaje con las aguas negras.

Referencias

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), “ Archivo histórico y biblioteca central del agua,” consultado por internet el 20 de Enero de 2013.

Córdova, L.G., de León, S.M., Villa, C.J., Pérez, C.M. y Vázquez, R. S. “ *Towards Domestic Social Interest Housing,*” Industrial and Systems Engineering Research Conference ISERC, 12 de Mayo de 2013.

Higuera, Z.A. y Rubio T.M.A. “*La vivienda de interés social: sostenibilidad, reglamentos internacionales y su relación con México,*” Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Redalyc, Vol 13, No. 2, 2011.

Instituto Nacional de Ecología INE. “ *Aprovechamiento de aguas grises*” Uso de las aguas grises en el hogar, Consultado por internet el 17 de agosto de 2014. Dirección de internet: <http://vivienda.ine.gob.mx>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. “*Año internacional de la cooperación en la esfera del agua*” Estadísticas a propósito del día mundial del agua, Aguascalientes, Ags, 22 de Marzo de 2013.

Manson, R.H. “ *Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques en México,*” Red de Revistas Científicas y de América Latina, el Caribe, España y Portugal Redalyc, Vol 10, No. 001, 31-44, 2004.

Monforte, G.G. y Cantú M.P.C. “*Escenario del agua en México,*” Revista de Cultura Científica y Tecnológica CULCyT, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Vol 6, No. 30, 2012.

Olivares, R. y Sandoval R. “ *El agua potable en México: historia reciente, actores, procesos y propuestas,*” Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento, A. C. ANEAS, Noviembre de 2008.

Vammen, K. “ *Conclusiones del Estudio: Calidad y Disponibilidad de los Recursos Hídricos en la Subcuenca del Río Viejo,*” Latin Americans Journals Online, Vol 6, No. 12, 2012.

La Aplicación Web para mejorar la eficiencia en el proceso de acreditación de créditos complementarios en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

Angelita Ventura Sánchez Lic.¹, Ing. Fernando Ríos Martínez²,
M.E. Patricia Guadalupe Mora Negrete³ e Ing. Julio César Barradas Rodríguez⁴

Resumen— La Aplicación Web para mejorar la eficiencia en el proceso de acreditación de créditos complementarios en el ITSTB tiene como propósito colaborar con la optimización y sistematización de los procesos que engloban la administración de créditos complementarios en el departamento de Estudios Profesionales y contribuir en la disminución de costos en insumos utilizados por el departamento; el proyecto está basado en la línea de Ingeniería del Software, tiene por bien la aplicación de la metodología Programación Extrema (XP), la cual permite entregarlo por etapas incrementales, lo que faculta a los desarrolladores para responder con seguridad a las futuras necesidades cambiantes de los clientes, incluso aunque estas necesidades se presenten después de terminar el proyecto hasta donde se tenía planeado.
Palabras clave—créditos complementarios, ingeniería del software, Programación Extrema, Servidor web.

Introducción

En el presente documento se detalla el diseño, desarrollo e implementación del “Sistema de Créditos Complementarios”, el cual fue realizado para el departamento de Estudios Profesionales del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca (ITSTB) Ver., el sistema tiene como finalidad mejorar la eficiencia en tiempo a la hora de realizar los formatos que maneja el departamento correspondiente, llevar un control de la información que se maneja cada semestre con la apertura de una nueva actividad, así como ofrecer una plataforma en la que los alumnos del ITSTB puedan acudir para obtener información y solicitar sus actividades complementarias. Para el desarrollo del “Sistema de Créditos Complementarios” (SICC) se ocuparon distintas herramientas. PostgreSQL: como gestor de base de datos; NetBeans: entorno de desarrollo; JSP: nos permitirá generar una página dinámica donde accederemos a los recursos del servidor; BosStrap: para el diseño de la interfaz; JQuery: nos permitirá generar una interfaz dinámica y MySQL Workbench: permite la elaboración del diseño de la base de datos.

Justificación

La importancia de implementar la aplicación web fue para mejorar la calidad del servicio que se les brinda a los alumnos del Instituto, que son los principales beneficiados, dado que las actividades complementarias en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica tienen como finalidad la formación integral de los alumnos en las diferentes disciplinas, derivado de lo anterior, los estudiantes deben cursar éstas, alternas a su carga académica asignada cada semestre, por lo que la inscripción es el primer acercamiento a ellas y a partir de este momento se implementa la aplicación Web para reducir tiempos en la selección e inscripción, asimismo también se benefician los maestros responsables de las distintas actividades que se ofrecen, con la intención de que no exista retrasos en el inicio de ellas. También ayuda a que los coordinadores de las actividades complementarias lleven un seguimiento más constante, y así cuando se concluyan las actividades, el profesor se le facilite la liberación de los alumnos y se logre una comunicación más fluida entre docente responsable de la actividad y el Departamento de Estudios Profesionales.

La aplicación web ayuda a optimizar y organizar cada uno de los procesos en el llenado de los formatos FDAC-116, FDAC-117, FDAC-118, FDAC-119 y FDAC-122 del Sistema de Gestión de la Calidad del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, que se llevan a cabo en el Departamento de Estudios Profesionales para la acreditación de créditos complementarios.

Desarrollo de Aplicación web para el proceso de acreditación de créditos complementarios.

La metodología de desarrollo que siguió se basa en una metodología ágil Programación Extrema *Metodología Programación extrema (eXtreme Programming o XP)*.

¹ Angelita Ventura Sánchez Lic. es Profesora de la Ingeniería en Sistemas Computacionales en el ITSTB., México. aventuta_75@hotmail.com

² El Ing. Fernando Ríos Martínez es Profesor de la Ingeniería en Sistemas Computacionales en el ITSTB., México. fhermanzul@hotmail.com

³ La M.E. Patricia Guadalupe Mora Negrete es Profesora de la Licenciatura en Contador Público en el ITSTB., México. pamone_82@hotmail.com (autor corresponsal)

⁴ El Ing. Julio César Barradas Rodríguez es programador independiente, México. Julio_br_02@hotmail.com

Es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck, autor del primer libro sobre la materia, *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (1999). Es el más destacado y exitoso de los procesos ágiles de desarrollo de software. (Walls, 2013)

La metodología XP tiene éxito porque hace hincapié en la satisfacción del cliente. En lugar de entregar todo el proyecto en una fecha a futuro, la metodología XP permite entregarlo por etapas incrementales, lo que faculta a los desarrolladores para responder con seguridad a las futuras necesidades cambiantes de los clientes, incluso aunque estas necesidades se presenten después de terminar el proyecto hasta donde se tenía planeado, ya que algunas de sus ventajas son: programación organizada, menor tasa de errores y satisfacción del programador.

Para que el sistema pudiera ser desarrollado se utilizaron varias herramientas que a continuación se describen:

Java Server Pages (JSP).

JSP es un acrónimo de Java Server Pages, una tecnología orientada para crear páginas web con programación en java. (Álvarez, 2002)

Con JSP podemos crear aplicaciones web que se ejecuten en variados servidores web, de múltiples plataformas, ya que Java es en esencia un lenguaje multiplataforma. Las páginas JSP están compuestas de código HTML/XML mezclado con etiquetas especiales para programar scripts de servidor en sintaxis Java.

Motor JSP

El motor de las páginas JSP está basado en los servlets de Java (programas en Java destinados a ejecutarse de lado servidor).

En JSP creamos páginas de manera parecida a como se crean en ASP o PHP -otras dos tecnologías de servidor-. Generamos archivos con extensión .jsp que incluyen, dentro de la estructura de etiquetas HTML, las sentencias Java a ejecutar en el servidor. Antes de que sean funcionales los archivos, el motor JSP lleva a cabo una fase de traducción de esa página en un servlet, implementado en un archivo class (Byte codes de Java). Esta fase de traducción se lleva a cabo habitualmente cuando se recibe la primera solicitud de la página .jsp, aunque existe la opción de pre compilar en código para evitar ese tiempo de espera la primera vez que un cliente solicita la página.

NetBeans.

Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE2 es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. (Gomez, 2012)

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.

Apache Tomcat.

Tomcat es un contenedor de servlets con un entorno JSP. Un contenedor de servlets es un shell de ejecución que maneja e invoca servlets por cuenta del usuario. (Eloy A., 2015)

Maneja dos tipos de contenedores, que a continuación se explican:

Contenedores de Servlets dentro-de-Proceso

Es una combinación de un plugin para el servidor web y una implementación de contenedor Java. El plugin del servidor web abre una JVM (Máquina Virtual Java) dentro del espacio de direcciones del servidor web y permite que el contenedor Java se ejecute en él. Si una cierta petición debería ejecutar un servlet, el plugin toma el control sobre la petición y lo pasa al contenedor Java (usando JNI), proporciona un buen rendimiento pero está limitado en escalabilidad.

Contenedores de Servlets fuera-de-proceso

Es una combinación de un plugin para el servidor web y una implementación de contenedor Java que se ejecuta en una JVM fuera del servidor web. El plugin del servidor web y el JVM del contenedor Java se comunican usando algún mecanismo IPC (normalmente sockets TCP/IP). Si una cierta petición debería ejecutar un servlet, el plugin toma el control sobre la petición y lo pasa al contenedor Java (usando IPCs). El tiempo de respuesta en este tipo de contenedores no es tan bueno como el anterior, pero obtiene mejores rendimientos en otras cosas.

Tomcat puede utilizarse como un contenedor solitario (principalmente para desarrollo y depuración) o como plugin para un servidor web existente (actualmente se soportan los servidores Apache, IIS y Netscape).

Posgresql.

Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales. (Rafaelma, 2010)

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando.

JavaScript.

Es un lenguaje interpretado usado para múltiples propósitos pero solo considerado como un complemento hasta ahora. Una de las innovaciones que ayudó a cambiar el modo en que vemos Javascript fue el desarrollo de nuevos motores de interpretación, creados para acelerar el procesamiento de código. La clave de los motores más exitosos fue transformar el código Javascript en código máquina para lograr velocidades de ejecución similares a aquellas encontradas en aplicaciones de escritorio.

Esta mejorada capacidad permitió superar viejas limitaciones de rendimiento y confirmar el lenguaje Javascript como la mejor opción para la web.

Debido a que JavaScript es el único lenguaje por el que los más populares navegadores comparten su apoyo, se ha convertido en un lenguaje al que muchos frameworks en otros lenguajes compilan, a pesar de que JavaScript no fue diseñado para tales propósitos. A pesar de las limitaciones de rendimiento inherentes a su naturaleza dinámica, el aumento de la velocidad de los motores de JavaScript ha hecho de este lenguaje un entorno para la compilación sorprendentemente factible. (Gutierrez, 2009)

jQuery

Es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. (Murphey, 2013)

jQuery es software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privados. jQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

Metodología

La orientación metodológica de esta investigación es de carácter cuantitativo y el estudio es de carácter descriptivo de tipo asociativo, porque se pretendía analizar las características del proceso del desarrollo del proceso de acreditación de créditos complementarios antes de utilizar el SICC y después de su implementación.

Tamaño de la muestra

La investigación se realizó en la ciudad de Tierra Blanca, Ver; se centró en estudiar a los alumnos que han cursado una actividad complementaria en el ITSTB durante el periodo escolar Febrero-Junio de 2015, y la recogida de la información fue en dos momentos, por lo que las conclusiones a las que se llegaron en el presente estudio solo se limitan al espacio y tiempo especificado.

Para seleccionar la muestra de alumnos, se eligió el método probabilístico estratificado, y se compuso por cuotas proporcionales a la población de alumnos por semestre. Se tomaron 178 alumnos del 4° semestre que se inscribieron a las Actividades Complementarias para ambas encuestas. El tamaño de la muestra está formado por 106 alumnos.

Recopilación de datos

Para la recogida de los datos de las dos variables, se utilizó la técnica de la encuesta, a través de la aplicación de dos instrumentos, el primero a los alumnos antes de utilizar el Sistema de Créditos Complementarios (SICC), el cual fue un cuestionario que mide la variable independiente, que es implementación de la aplicación web de Créditos Complementarios en el ITSTB, el cual consta de 8 ítems con preguntas cerradas ; y el segundo, también un cuestionario, aplicado a los alumnos después de utilizar el SICC para medir la variable dos, que es la eficiencia en el proceso de acreditación de actividades complementarias de créditos complementarios en el ITSTB , éste con 7 ítems de preguntas cerradas y abiertas, éstos hacen alusión a cada de una de las tapas que debe se deben realizar en el Departamento de estudios Profesionales.

Resultados

Los alumnos que han solicitado actividades complementarias han calificado el proceso de acreditación como regular el 45%, el 29% como bueno el 26% no están muy satisfechos con el proceso que se maneja.

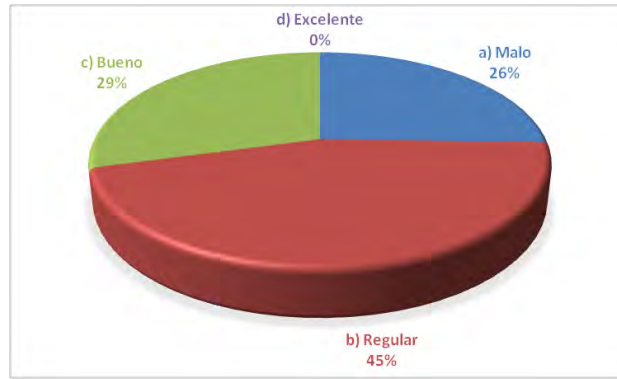


Gráfico 1. Calificación del proceso de acreditación (inscripción, desarrollo de actividad, liberación) de las actividades complementarias sin usar el sistema en línea.

Al implementar el sistema en línea el 100% de los alumnos que fueron encuestados utilizó el método en línea y no fue con la coordinadora.

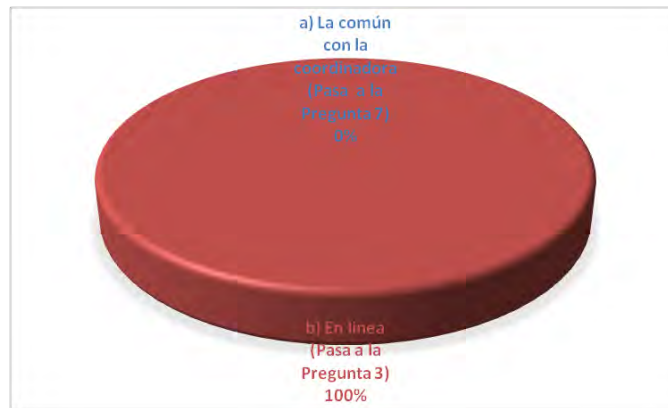


Gráfico 2. Medio por el cual se inscribieron a las actividades complementarias.

El 82% de los alumnos encuestados calificaron la eficiencia del proceso de la acreditación de las actividades complementarias, mencionando que están satisfechos con el servicio que proporciona el sistema en línea, el 11% como regular, (menos que la anterior encuesta) y el 7% restante como excelente (algo que no ocurrió en la primera encuesta).



Gráfico 2. Medio por el cual se inscribieron a las actividades complementarias.

Conclusiones

Con la elaboración de este sistema se lograron los objetivos esperados por el docente del departamento de Estudios Profesionales en el ITSTB, entre ellos el llenado de los formatos FDAC-116, FDAC-117, FDAC-118, FDAC-119 y FDAC-122, ya que uno de los principales problemas era la captura de la información de los alumnos que solicitaban actividades complementarias, puesto que el proceso para generar dichos formatos era demasiado tardado por el poco control y organización de la información, mientras que con la implementación del sistema se logró mejorar la eficiencia en el proceso de acreditación de créditos complementarios, porque los alumnos con este sistema tienen acceso a una plataforma web, y se enteran más rápidamente de las convocatorias actuales, asimismo ellos de manera independiente pueden tramitar su inscripción y los coordinadores dar seguimiento a esta información.

Recomendaciones

Con la implementación del SICC en el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, se recomienda lo siguiente: 1) La Oficina de Actividades Complementarias realice mayor difusión con los alumnos respecto al uso del SICC y las indicaciones claras de cómo acceder a éste. 2) Actualizar cada semestre la base de datos de los alumnos. 3) Concientizar a los docentes responsables de alguna actividad complementaria sobre la importancia del cumplimiento de lo requerido en las fechas establecidas.

Referencias

- Álvarez, M. A. (07 de Julio de 2002). desarrolloweb6. Obtenido de Qué es JSP:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/831.php>
- Eloy A., E. (22 de Junio de 2015). programacion.net. Obtenido de Servidores de Aplicaciones Java:
http://programacion.net/articulo/tomcat_-_introduccion_134
- Fernández, C. C., Baptista, L. P., & Hernández Sampieri, R. (2010). Metodología de la investigación. Perú: Mc Graw Hill.
- Gauchat, J. D. (2012). El Gran Libro de HTML5, CSS3 y Javascript. España: marcombo.
- Gutierrez, E. (2009). JavaScript: Conceptos básicos y avanzados (bibliotecas Prototype y Script.aculo.us). Barcelona: eni ediciones.
- James Rumbaugh, I. J. (2006). EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO MANUAL DE REFERENCIA. Madrid: Pearson Addison Wesley.
- Murphey, R. (2013). Fundamentos de jQuery. Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 United States.
- Odell, J. J. (2006). Advanced object-oriented analysis & design using UML. Cambridge University Press.
- Rafaelma. (02 de Octubre de 2010). postgresql-es. Obtenido de Sobre PostgreSQL:
http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería de software. Naucalpan de Juárez, Estado de México: PEARSON.
- Universidad Union Bolivariana. (22 de junio de 2015). Obtenido de Ingeniería de Software:
http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programing.html
- Walls, D. (2013). Extreme Programming. Agile PROCESS.

APENDICE

Al ingresar al sistema se muestra la información de las actividades complementarias para aquellos alumnos que desconocen que son.

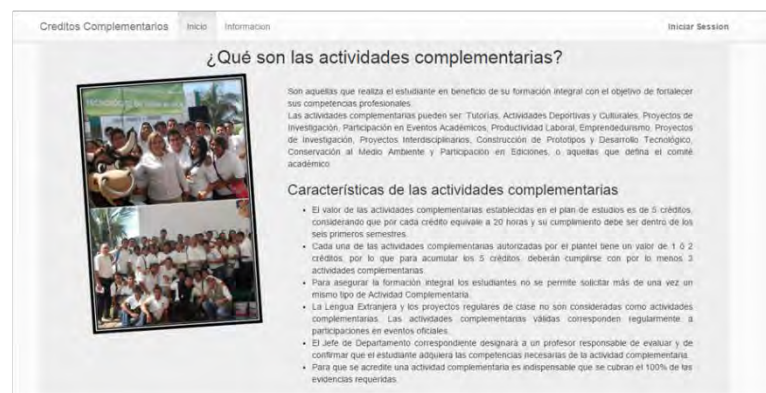


Figura 1. Página principal de la aplicación Web

Para que un Alumno Ingrese al sistema deberá proporcionar su Número de Control y Fecha de Nacimiento

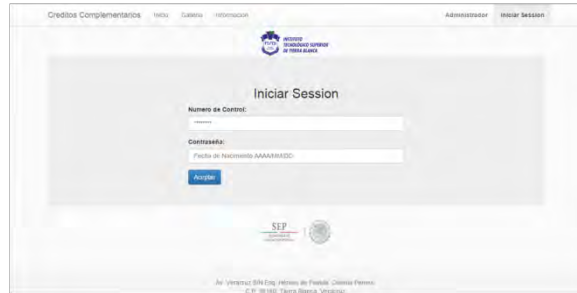


Figura 2. Página para el Inicio de Sesión Alumno

Para que un docente pueda Ingresar al sistema deberá proporcionar su Correo electrónico y contraseña, usados para ingresar a la Intranet del Tecnológico.

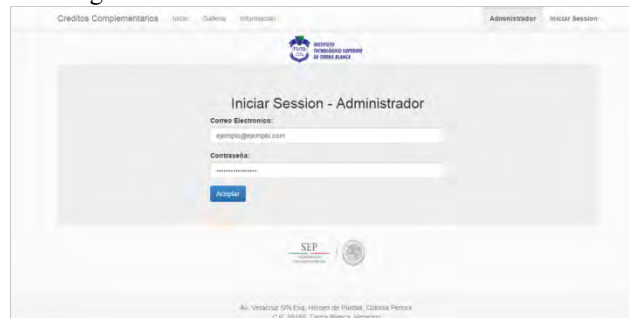


Figura 3. Página de inicio de sesión Administrador.

Esta ventana permite mostrar las diferentes actividades que se registraron en el sistema durante el periodo en curso a un Administrador.



Figura 4. Mostrar actividades complementarias.

Formatos que genera el SICC al momento de calificar y liberar actividades complementarias.



Figura 5. Acreditación y Liberación de actividades complementarias

Impacto de la implementación de una aplicación web para el registro de visitantes y ruta 3D de las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

Angelita Ventura Sánchez Lic.¹, Ing. Mario Alfonso Pym Mejía²,
Ing. Fernando Ríos Martínez³ y ME. Patricia Guadalupe Mora Negrete⁴

Resumen— La investigación muestra la relevancia de las tecnologías en las organizaciones. El propósito del estudio giró en el desarrollo de una aplicación para sistematizar el registro de entrada y salida de visitantes al Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca como medida de seguridad, incluyendo la ruta en 3D de las instalaciones y la ubicación de la persona u oficina. Los pasos metodológicos estuvieron regidos por la metodología de desarrollo Programación Extrema (eXtreme Programming o XP), concluyendo con una aplicación basada en el inconveniente que se presenta al no contar con un sistema automatizado que permita optimizar el tiempo para ubicar al personal y el registro de los visitantes al ITSTB. Este estudio estuvo enmarcado en el nivel de investigación descriptivo y de campo.

Palabras clave— Ingeniería de Software, eXtreme Programming, Base de Datos, Web, Servidor web.

Introducción

En este documento se describe el diseño e implementación presente en el desarrollo de la aplicación web “Ubicatec” para el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca. El sistema permite al departamento de vigilancia y recursos humanos, tener un registro de las personas que visitan las instalaciones del ITSTB. Este registro permite conocer el nombre de la persona, fecha, hora de ingreso, a quien busca y hora de salida. Además del registro, el sistema proporciona información sobre la posible ubicación del personal a quien visita, junto con un recorrido 3D de las instalaciones. Se describen las teorías que sustentan el desarrollo del sistema, así como las herramientas utilizadas para la implementación dentro del Instituto, las aportaciones que se generan con la implementación del sistema en el área de vigilancia. También se explica cómo fue desarrollada la aplicación web bajo la metodología de desarrollo XP. Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones de la aplicación web Ubicatec para el Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

Descripción del Método

Para el desarrollo del proyecto fue necesaria una exhaustiva búsqueda bibliográfica con la finalidad de establecer las teorías y herramientas a implementar en el proyecto, con base al antecedente del problema que surge del hecho que en el Instituto Superior de Tierra Blanca, no cuenta con ningún tipo de registro sobre las personas que visitan sus instalaciones, de tal manera que se desconoce que personas entran o salen. Además, los visitantes que desconocen la estructura arquitectónica del Instituto, pueden tener ciertos problemas para encontrar a la persona que buscan, al no conocer en qué oficina se encuentra o si está dando clases en caso de ser un docente. Lo que se traduce en pérdida de tiempo; con el uso de los sistemas de información como herramientas para la administración, procesamiento y almacenamiento de datos, se generan grandes ventajas para las empresas al tener una manera más eficiente y eficaz de ejecutar sus procesos, esto conlleva a implementar herramientas de TI. También es importante mencionar la norma en seguridad y salud ocupacional, OHSAS 18001:2007, que indica que se registran los riesgos del instituto, dado los riesgos actuales en el estado de Veracruz, el contexto situacional de nuestro país y de nuestras instituciones, esto implica el velar por la seguridad del personal y alumnos, considerando que son el activo más valioso de toda institución, de ahí la necesidad de realizar el registro de visitantes y acceso al instituto con el fin de gestionar un sistema de seguridad y salud en el trabajo que sea efectivo y que contribuya a la mejora continua. Dicho lo anterior, el presente proyecto tiene como objetivo sistematizar el registro de entrada y salida de visitantes al Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca como medida de seguridad, incluyendo la ruta en 3D de la ubicación de la persona u oficina que se visita. Para el desarrollo de la aplicación web “ubicatec” se utilizó la metodología XP, por sus siglas en inglés, Programación Extrema, publicado por Kent Beck (1999). XP está organizado en cuatro

¹ Angelita Ventura Sánchez Lic. es Profesora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz. aventura_75@hotmail.com

² El Ing. Mario Alfonso Pym Mejía es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz. rcrizallid02@hotmail.com

³ El Ing. Fernando Ríos Martínez es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz. fermanzul@hotmail.com

⁴ La ME. Patricia Guadalupe Mora Negrete es Profesora de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz. pamone_82@hotmail.com

actividades del marco de trabajo: planeación, diseño, codificación y pruebas. En la planeación, propone el desarrollo por medio de versiones y cada cambio significativo se maneja como una nueva versión. Se crearon las Historias del usuario, en la tabla 1 muestra la descripción breve de los clientes con las características que el sistema debía poseer para que los desarrolladores levantaran los requerimientos de las historias de usuarios.

Número de historia	Historia de usuario	Tareas
1	Creación de la Base de Datos, donde se almacenara la información.	Diseño e implementación de la Base de Datos.
2	La aplicación debe ser amigable y de fácil uso.	Buscar un diseño amigable y agradable para todos los usuarios.
3	Cualquier visitante del ITSTB puede registrarse en el sistema	1. Diseño e implementación de la inserción de datos 2. Capturar de fotografía del visitante
4	La aplicación debe estar conectada a la base de datos del ITSTB	Se deben diseñar e implementar las validaciones respectivas en los diferentes campos que se ingresaran en la base de datos
5	La aplicación debe proporcionar la información de la posible ubicación de la persona buscada por el visitante, así como sus datos incluida una fotografía	1. Diseñar e implementar la consulta a la base de datos del ITSTB 2. Diseñar e implementar conexión al servidor apache del ITSTB
6	La aplicación debe hacer un recorrido en 3D de las instalaciones del ITSTB	1. Diseño de los modelos en 3D. 2. Implementación de los modelos en 3D dentro de la aplicación.
7	Debe existir una parte privada en la aplicación para la administración de los datos, la cual sólo pueda ser accedida por una persona autorizada	Diseño e implementación de un módulo que solicite el ingreso de un Nombre de Usuario y Contraseña para acceder a la parte privada

Tabla 1. Historias de usuarios

Posteriormente se fueron desarrollando las versiones e iteraciones, la versión 0.1, Iteración 1: El diseño de la Base de Datos es la parte primordial para empezar con el desarrollo de cualquier aplicación, un buen diseño de ésta, es la base fundamental para el óptimo funcionamiento y éxito de cualquier software, el sistema el sistema de gestión de bases de datos empleado fué PostgreSQL, por ser un modelo cliente/servidor, usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. (postgresql, 2015). Versión 0.2, Iteración 1: como se buscaba tener un diseño amigable, intuitivo y de fácil uso para la aplicación se creó una página principal (index). Que contiene todas las vistas para el usuario final como son registro de visitantes. De esta manera se terminó la versión 0.2, cumpliendo con las tareas de la historia de usuario número 2. Versión 0.3, Iteración 1: En esta versión se implementó el módulo para la inserción de datos. Iteración 2: Se creó un módulo con la conexión directa a una copia de la base de datos del ITSTB para obtener la posible ubicación del personal buscado por el visitante, junto con la conexión al servidor apache TomCat del ITSTB para obtener la fotografía de la persona buscada por el visitante, de esta manera se termina la versión 0.3, cumpliendo con las tareas de la historia de usuario número 3, 4 y 5. La Versión 0.4, Iteración 1: se implementó el modulo que permite el acceso a la parte privada protegida por usuario y contraseña para la manipulación de los datos, se terminó la versión 0.4, cumpliendo con las tareas de la historia de usuario número 7. Versión 0.5, Iteración 1: se realizaron todos los modelos en 3D que corresponden las instalaciones del ISTSB, utilizando la herramienta Unity, que es un motor de videojuego multiplataforma creado por Unity Technologies, disponible como plataforma de desarrollo para Microsoft Windows y OS X, y permite crear juegos para Windows, OS X, Linux, Xbox 360,

PlayStation 3, Playstation Vita, Wii, Wii U, iPad, iPhone, Android y Windows Phone. Gracias al plugin web de Unity, también se pueden desarrollar videojuegos de navegador para Windows y Mac. (Unity, 2015). GIMP (GNU Image Manipulation Program) es un programa de edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits, tanto dibujos como fotografías (Gimp, 2015). Iteración 2: se realizó la integración de los modelos 3D dentro de la aplicación, se terminó la versión 0.5, cumpliendo con las tareas de la historia de usuario número 6. Versión 0.5 hasta la 0.9. Se trabajó en el diseño estético de la aplicación, en cada una de las iteraciones que involucraba la entrada de datos por parte del usuario de la aplicación, se diseñaron e implementaron los diferentes tipos de validaciones respectivas para cada uno de los campos que lo requerían. En este punto fue primordial validar los campos requeridos, los cuales no debían quedar vacíos ya que representarían un error al momento de ser guardados en la base de datos. Para el diseño de la aplicación el equipo de trabajo se siguió las recomendaciones de la metodología ágil XP, siempre se trató de evitar las soluciones complejas, y se trabajó en una sola iteración, sin pensar en las que vendrían más adelante. Se codificó el proyecto de manera limpia pensando en su fácil comprensión, mantenimiento y expansión en un futuro, para acceder a la base de datos específicamente a la tabla “ubcVisitante”, creando el CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar) el cual maneja cualquier dato dentro de esta tabla. La estructura del proyecto se maneja con una carpeta llamada web que contiene los html, CSS (vistas del sistema), un paquete llamado model que contiene los accesos a la base de datos y por último el paquete servlet que almacena los controladores del sistema. XP recomienda como factor de éxito que el cliente esté involucrado en toda la etapa del desarrollo, esto se cumplió satisfactoriamente ya que siempre se mantuvo comunicación entre el cliente y el desarrollador en las instalaciones del ITSTB. Para la codificación se siguieron los estándares que aconseja seguir la metodología XP para que cualquier integrante del equipo de desarrollo pueda entender y asimilar fácilmente código escrito por otro integrante, la programación fue orientada a objetos, el patrón de diseño Modelo Vista Controlador y aplicación de las recomendaciones de W3C.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A continuación se muestran los resultados obtenidos al implementar la aplicación web para el registro de visitantes por medio de las diferentes interfaces de la aplicación. Entiéndase por interface la conexión física y funcional entre dos sistemas o dispositivos de cualquier tipo dando una comunicación entre distintos niveles. A continuación se describen algunas de las interfaces disponibles en la aplicación web Ubiathec. Parte pública. En esta parte se describen las interfaces públicas es decir que están disponibles a cualquier persona que use la aplicación sin ningún tipo de restricción. La figura 1. Muestra la página principal de la aplicación la que siempre vera el visitante cuando llegue al ITSTB.

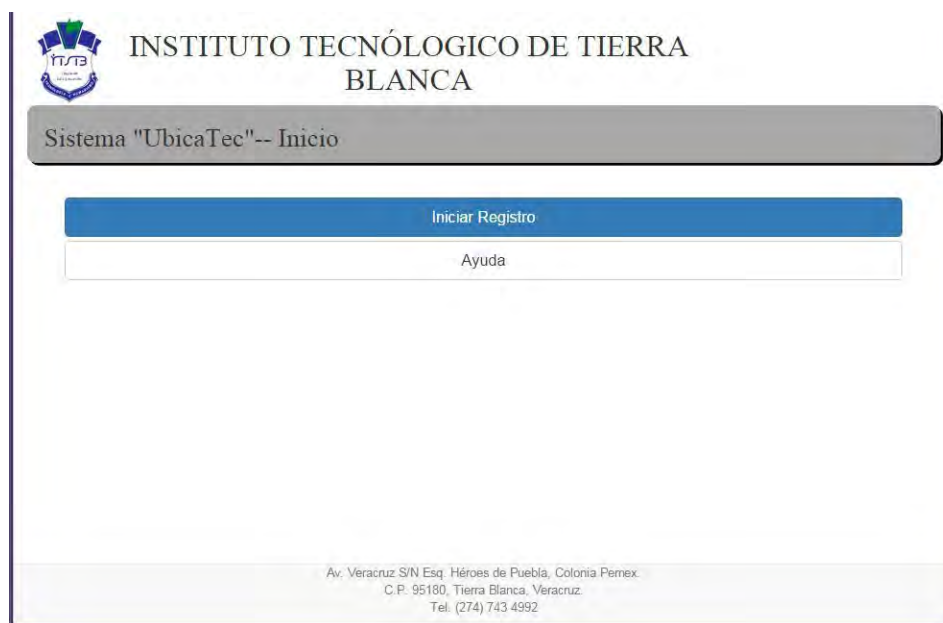


Figura 1. Página de Inicio de la aplicación

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIERRA BLANCA

Sistema "UbicaTec"-- Registro

Nombre Apellido Materno Apellido Paterno

¿a quien vienes visitar?

¿cual es el motivo de tu visita?

Confirmar

Av. Veracruz S/N Esq. Héroes de Puebla, Colonia Pemex.
C.P. 95180, Tierra Blanca, Veracruz.
Tel. (274) 743 4992

Figura 2. Página de registro de la aplicación

Datos del personal. Muestra los datos completos del personal buscado por el visitante junto con su posible ubicación un boton con acceso al recorrido en 3D hasta la posible ubicación, como se muestra en la figura 3.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIERRA BLANCA

Sistema "UbicaTec"-- Registro

Nombre: ANGELITA VENTURA SANCHEZ

Nota: Esta persona tiene programada clases de LENGUAJES Y AUTOMATAS II en la ubicacion CENTRO DE COMPUTO 1

Ver Mapa Finalizar

Av. Veracruz S/N Esq. Héroes de Puebla, Colonia Pemex.
C.P. 95180, Tierra Blanca, Veracruz.
Tel. (274) 743 4992

Figura 3. Página de información sobre personal buscado

La figura 4. y figura 5. Muestran el recorrido 3D de las instalaciones del ITSTB



Figura 4. Instalaciones 3D Exterior A



Figura 5. Instalaciones 3D Interior A

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad del uso de los sistemas de información como herramienta en las organizaciones se está volviendo indispensable para la administración, procesamiento y almacenamiento de datos, las tecnologías de la información actuales permiten obtener buen resultado en el manejo de los datos. Con el desarrollo del software Ubicatec se logran alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto, al sistematizar el registro de los visitantes de las instalaciones del ITSTB, cumpliendo así, con los requisitos de la norma OHSAS 18001:2007. Por último la aplicación es de ayuda a los visitantes, al permitir tener un panorama de la estructura arquitectónica del ITSTB en 3D, facilitando su desplazamiento dentro de las instalaciones y reduciendo el tiempo de búsqueda.

Recomendaciones

Como consecuencia del constante crecimiento del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, tanto de personal como de infraestructura, se plantean una serie de recomendaciones que bien podrían hacer crecer más la aplicación de este proyecto. La primera recomendación que se tiene es la expansión del uso de esta herramienta para las nuevas instalaciones, debido a que actualmente esta herramienta gestiona sólo la infraestructura de tres naves. Otra recomendación es la subdivisión del proceso creando módulos de control a través de las áreas de planeación, vinculación, finanzas y académica, esto con la idea de mantener la información controlada y actualizada hasta la última modificación. Para ello será ideal la ampliación del sistema en el cual los usuarios podrán ingresar y especificar el lugar específico en el que se encuentra su sitio de trabajo. El coordinador del área o Recursos Humanos se encargará de verificar esa información y posteriormente enviar la información para la actualización sobre la Base de Datos de la herramienta.

Referencias

- DEITEL Paul J. y Harvey M. DEITEL (2008), *Cómo Programar en Java*. Séptima edición, Pearson Educación, México.
- Eguiluz, J. Introducción a JavaScript. Creative Commons No comercial - Atribución. El gran libro de html5 css3 y javascript, consultada por internet el 19 de junio de 2015. Manual. Obtenido de GIMP: <https://adegiusti.files.wordpress.com/2013/09/el-gran-libro-de-html5-css3-y-javascript.pdf>
- Figuroa, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. Metodologías Tradicionales vs. Metodologías Ágiles. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias en Computación, obtenida por internet el 07 de Abril de 2015. <http://adonisnet.Files.wordpress.com/2008/06/articulo-metodologia-de-sw-formato.doc>.
- Gimp. Manual, consultada por internet el 19 de junio de 2015 de GIMP: <http://www.gimp.org/about/index.html>
- Java. whatis_java, consultada por internet el 21 de mayo de 2015 de java: https://www.java.com/en/download/whatis_java.jsp
- PostgreSQL. Sobre postgresql, consultada por internet el 21 de mayo de 2015 de postgresql: http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql
- PRESSMAN, Roger, (2005), *Ingeniería del software*, (6ta ed). México: McGraw-Hill.
- Unity. (19 de junio de 2015). Manual. Obtenido de Unity: <http://docs.unity3d.com/Manual/index.html>

Secuencia de la estructura de alto nivel para la homologación de los aspectos inherentes a los sistemas de gestión

Dr. Jorge Vera Jiménez¹, Jessica Enaí Escobar Antonio²,

Resumen—La falta de correspondencia entre los aspectos que son homólogos entre los diferentes sistemas de gestión que las organizaciones aplican voluntariamente según las normas ISO, hace compleja su implantación, mantenimiento y mejora; para resolver este problema que genera confusión en los usuarios de los sistemas y, por lo tanto los hace ineficientes en la obtención de resultados; se ha creado una "Estructura de Alto Nivel" por la organización ISO, con la cual se pretende estandarizar los puntos del contenido de los sistemas de gestión de las normas internacionales de la ISO; en este artículo se hace un análisis de la lógica de esta estructura, esto hará más fácil la comprensión a la alta dirección de los sistemas de gestión con enfoque basado en procesos

Palabras clave— Normas, sistemas, gestión, estandarización, ISO

Introducción

Se ha demostrado, a través de su implantación, que los sistemas de gestión contribuyen al logro de los objetivos de las organizaciones en cada una de las áreas de su competencia. Debido a que existen diferentes áreas de interés como calidad, ambiental, salud y seguridad ocupacional entre las más incidentes dentro de las organizaciones, al implantar más de un sistema de gestión, se torna complejo el recordar el mismo aspecto pero con números no coincidentes de los requisitos correspondientes a sus modelos, no hay una concordancia entre el número y el aspecto de cada sistema, no coinciden los puntos similares entre las normas.

Para resolver el problema mencionado anteriormente, se han estandarizado los sistemas de gestión generados por la ISO, en cuanto a su contenido, independientemente del tipo de aspecto de que trate el sistema y de su uso en cualquier tipo de organización. El número de referencia del aspecto (o requisito) de cada norma es el mismo, este hecho es de gran utilidad para la documentación de los sistemas, ya que ahora será posible la homologación de los puntos de las normas en cada uno de los sistemas de gestión; esto se ha logrado por el trabajo de la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization) denominada ISO y también a sus normas les ha dado el nombre de ISO, es una federación mundial con 162 países representados por sus cuerpos nacionales de estandarización, con su central en Génova, Suiza; ha publicado más de 19 500 normas internacionales, casi en todos los campos, industrias y productos (ISO, 2015) quienes desde el año 2012 han estado buscando un contenido genérico aplicable a las normas que contienen los sistemas de gestión (DNV GL, 2015).

En México la Secretaría de Economía (SE) tiene la obligación de hacer cumplir la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y, esta ha reconocido como Organismo Nacional de Normalización a una asociación civil, al Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC). La SE a través de la Dirección General de Normas (DGN) es miembro de la ISO (IMNC, 2008). Las normas que publica el IMNC son las normas mexicanas (NMX), no es obligatoria su observancia por las organizaciones, como lo son las normas oficiales mexicanas (NOM).

Hasta el año 2015 se han homologado las normas de los Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001:20015, Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:20015 y, Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional ISO 45001, esta última norma, según la BSI (2015), se espera que sea publicada para octubre del año 2016 y, las dos primeras en septiembre del 2015 (ISO, 2015)

Enfoque basado en procesos

Un sistema es conceptualizados como un “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto” (RAE, 2014). En los sistemas de gestión de la ISO, en forma general, la concepción para el término “sistema” es la misma, lo que distingue el concepto es su “enfoque”, los sistemas están integrados por procesos; “las cosas relacionadas entre sí” son los procesos. Cuando un sistema en lugar de estar diseñado con elementos individuales como personas, tecnología o infraestructura, está integrado con procesos, se dice que tiene un “Enfoque basado en procesos” (Diagrama 1)

¹ El Dr. Jorge Vera Jiménez es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial en el *Instituto Tecnológico de Oaxaca del Tecnológico Nacional de México*. jorgeverajimenez@hotmail.com

² La C. Jessica Enaí Escobar Antonio es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el *Instituto Tecnológico de Oaxaca del Tecnológico Nacional de México*. yesznay_flaquita@hotmail.com

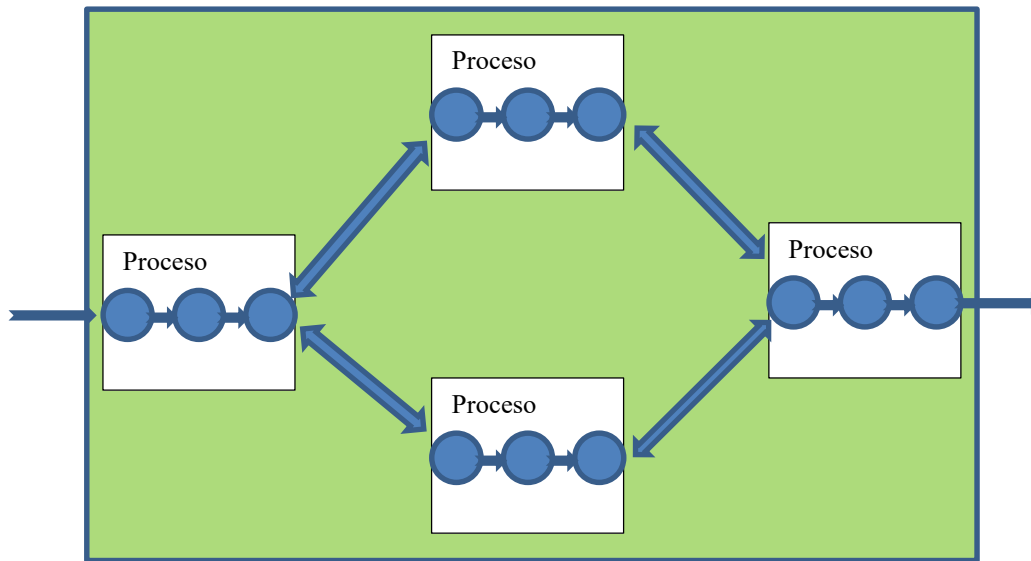


Diagrama 1. Sistema con enfoque basado en procesos

Para el sistema de gestión de la calidad, en la versión DIS (Draft International Standard) en la sección 3 referente a “Términos y Definiciones”, el “sistema de gestión” se define como “Conjunto de elementos de una organización interrelacionados que interactúan para establecer políticas, procesos y objetivos y para lograr dichos objetivos”. Los sistemas de gestión están integrados por procesos cuya función es dirigir y controlar a la organización para generar productos y/o servicios que proporcionen satisfacción a los requisitos o necesidades o expectativas del cliente, además el sistema de gestión cuenta con algún(os) proceso(s) operativo(s) el(los) cual(es) realizan el producto y/o servicio que va a recibir el cliente, en la norma NMX-CC-9001-IMNC-2008 se tiene la definición de “gestión”, esta implica acciones de dirección y control. Como los elementos de los sistemas de gestión son procesos, cuando existe alguna falla, no se buscan personas culpables, se busca cual es la causa de que el sistema no haya dado como salida el resultado esperado, en otras palabras se busca la causa raíz, dentro del sistema. No obstante que una persona sea la que no haya realizado las tareas por falta de toma de conciencia en la pertinencia de su trabajo, esta persona no será la responsable de los deficientes resultados, la causa será el sistema, esto es, el sistema permitió que se le asignaran responsabilidades a una persona que no tenía el perfil para ocupar un puesto, entonces deberá mejorarse el sistema señalando cuales son las características de la persona que ocupará ese puesto, y para el siguiente ciclo se tendrá el aseguramiento que la salida será la esperada.

Ciclo PHVA

Cada proceso de los sistemas de gestión de la calidad, se diseña con el ciclo Deming PHVA para lograr continuamente la mejora de los mismos. La letra “P” significa Planear o en términos coloquiales lo “dicho”, la letra “H” indica “Hacer” o lo “hecho”, así como lo expresa el dicho popular “Del dicho al hecho hay un gran trecho” así también sucede en las organizaciones, esta situación la corrigió Deming introduciendo en su ciclo la “Verificación” o letra “V”, con la intención de comparar lo planeado con lo realizado, independientemente del resultado de la comparación y tomando como base los hallazgos, se “Actuará” con la intención de corregir, implantar un plan de acciones correctivas (búsqueda de causa raíz y su eliminación) o mejorar. Según la norma NMX-CC-9001-IMNC-2008, el ciclo Deming PHVA, se aplica a cada uno de los procesos, las acciones para el ciclo son secuenciales empezando con la P, siguiendo con la H, continuando con la V y, terminando en la A, para volver a implantar otro ciclo volviendo a iniciar con la P, esta secuencia ordenada de acciones constituyen la estructura de un proceso (Cuadro 1).

Acciones del Ciclo Deming	Descripción de la Acción	Actividades que debe contener el proceso
Planificar	Tomando como referencia la salida esperada del proceso, se determinan las actividades que se van a realizar para lograrlo, a estas actividades se le asocian los recursos, los	El proceso contiene las actividades que se deben realizar para elaborar el

	responsables y los tiempos necesarios para obtener resultados eficaces, se presenta la información en forma documentada en un documento denominado plan.	plan.
Hacer	Guiado por el plan, el personal de la organización desarrolla las actividades en los tiempos y con los recursos planificados y en las cantidades determinadas.	El proceso contiene las actividades que se van a realizar, las cuales están contenidas en el plan
Verificar	Guiados por el plan, el verificador, observa si se implantaron las actividades planificadas y, si se obtuvieron los resultados esperados, se determina si cumplió con lo que se planeó.	El proceso contiene las actividades que se van a realizar para conocer si se cumplió con lo que se diseñó en un principio, lo cual está contenido en el plan.
Actuar	Si las actividades realizadas no correspondieron a las planeadas o los recursos usados no fueron los planificados o, no se empleó al personal con el perfil requerido o, si no se obtuvo la salida esperada, se hacen las correcciones u acciones preventivas o correctivas. En caso de que lo realizado coincida en términos prácticos con lo establecido en el plan, se proponen algunas acciones para mejorar.	El proceso contendrá las actividades que se deben realizarse para hacer las propuestas de corrección, acciones correctivas o de mejora.

Cuadro 1. Estructura de los procesos

Cuerpo referencial de la estructura de alto nivel

De la versión DIS de la norma ISO 9001:2015 se ha pasado a la versión FDIS (Final Draft International Standard) o borrador final, en este nivel de revisión de la norma, los países miembros de la ISO han acordado que los tres primeros elementos de la “estructura de alto nivel sean los que tradicionalmente ha tenido la norma en la versión 4, la ISO 9001:2008 (Cuadro 2)






Núm	Contenido	Descripción
1	Objeto y campo de aplicación	El “objeto” es el asunto del que se ocupa el sistema de gestión o lo que se espera lograr con la implantación del sistema El “campo de aplicación”, es el señalamiento de los posibles usuarios del sistema de gestión y del área donde se puede emplear
2	Referencias normativas	Son los documentos en los que se basó la norma para su desarrollo o en los que se apoyó para integrar su contenido
3	Términos y definiciones	El “término” es la palabra usada en la norma La “definición” es lo que significa el término



Cuadro 2. Primeras tres secciones de la “estructura de alto nivel” de los sistemas de gestión ISO

Secuencia de la estructura de alto nivel

Debido a la implantación de diferentes sistemas de gestión en las organizaciones, se ha llegado a buscar una normalización entre las estructuras de las diferentes normas, para que se pueda tener una gestión integrada de ellos. Se ha usado en el ámbito académico el concepto de “Sistemas de Gestión Integrados” (ITO, 2015) o, en España se le llamó “Sistemas Integrados de Gestión” (Fernández, 2001). En las versiones anteriores al año 2015, se hacían correspondencias entre los puntos de las normas con respecto al mismo aspecto de las normas, aunque los números fueran diferentes; para la implantación de varios sistemas de gestión se implantar el proceso de “Integración de los sistemas de gestión normalizados”, el término normalizados, quiere decir que los sistemas fueron aprobados por una autoridad normativa, sea nacional o internacional, sea oficial y obligatoria o sea no oficial o voluntaria, y la organización decidió implantar varias normas que contribuirán a la gestión de diferentes aspectos de la empresa, por ejemplo, calidad, ambiental, salud, seguridad, equidad de género, energía, resultando muy complicado y muy

costoso al tener varios gestores de los sistemas; para resolver este inconveniente, ahora, la organización ISO, homologó todos los números y les asignó el mismo tema de requisito para todas las normas que contienen sistemas de gestión independientemente del aspecto del que traten. La ISO, consultando a todos los países miembros a través de sus cuerpos normalizadores, donde México es miembro con la Dirección General de Normas (DGN), generó una “Estructura de Alto Nivel”, la cual es idéntica para todos los sistemas de gestión (Cuadro 3)

Núm	Contenido	Descripción
4	Contexto Organizacional 	Proceso que contribuye a la determinación de los aspectos internos y externos que afectan la capacidad de la organización para generar los resultados planificados; deben determinarse quienes son las “partes interesadas” y sus requisitos. Este proceso debe indicar cuál es el alcance del sistema de gestión y, ser capaz de generar la información documentada del sistema de gestión que incluya los procesos y su interacción, e indique cuáles serán los elementos de entrada y de salida.
5	Liderazgo 	Proceso cuya función es hacer que se tenga conciencia de la política de la calidad y, se mantenga el compromiso de la alta dirección en la implantación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión, procurando la eficacia del sistema con mejora continua en el cumplimiento de los requisitos de las partes interesadas
6	Planificación 	Proceso destinado a generar el plan que contribuirá a cumplir eficazmente con los requisitos de las partes interesadas, considerando los riesgos y las oportunidades que se presenten en el contexto organizacional. Debe contener las actividades necesarias para que se establezcan los objetivos en todos los procesos y se cumplan los mismos, indicando acciones, responsables, recursos, término de las acciones y tiempos de evaluación
7	Soporte 	Proceso aplicado para conseguir todos los recursos para el desarrollo de las acciones planificadas en sus diferentes fases, implantación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión. Dentro de los recursos se deberán incluir a las personas competentes y que hayan tomado conciencia de la pertinencia de su trabajo, los edificios y servicios asociados, equipo hardware y software, transporte, tecnología de la información y comunicación; asimismo proporcionar un ambiente de trabajo adecuado para la operación. Se incluirá el aprovisionamiento de los recursos para el seguimiento, validación y evaluación. Como un recurso para el logro de la eficacia, debe ponerse a disposición de quien corresponda el conocimiento para la operación de los procesos con el fin de lograr la conformidad de los productos y servicios con los requisitos de las partes interesadas. Debe determinarse la forma de comunicación considerando el contenido, el destinatario, la frecuencia y la forma de hacerlo.
8	Operación 	Proceso que planifica la realización del producto o servicio, el control de la producción, la comunicación con el cliente tanto para pedidos como para entrega, quejas, requisitos, y revisar los requisitos; considera el diseño de los productos o servicios, el control de los productos y servicios suministrados externamente; mantiene un control de la producción y de la prestación del servicio, la trazabilidad si es necesario la mantiene mediante la identificación única de los elementos en el proceso y en su salida. Para la liberación

		de los productos, tiene acciones de verificación del cumplimiento de los requisitos del producto o servicio; a la salida del proceso de producción controla los productos o servicios no conformes
9	Evaluación del desempeño 	Proceso que contribuye a realizar el seguimiento de la satisfacción del cliente y de la operación de los procesos mediante la medición, el análisis de la información y su evaluación para demostrar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos de las partes interesadas, verifica que lo realizado haya salido conforme a lo planificado; determina el desempeño de los procesos y, los proveedores externos y también determina las oportunidades de mejorar, para lo cual se realizarán auditorías internas y, la alta dirección hará una revisión del sistema de gestión
10	Mejora 	Proceso mediante el cual se determinan y seleccionan las oportunidades de mejorar el cumplimiento de los requisitos del cliente e incrementar la satisfacción del mismo; incluye la mejora de los procesos, los productos, los servicios y, las acciones para atender cuando haya no conformidades, correcciones y acciones correctivas, con la finalidad de que exista una mejora continua de la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión.

Cuadro 3. Secciones de la estructura de alto nivel que contienen los modelos de los sistemas de gestión ISO

La secuencia de los procesos incluidos en la estructura de alto nivel, aplica el patrón del ciclo Deming PHVA, esta inicia con los procesos que aportan información documentada para “Planificar”, los procesos de contexto organizacional, de liderazgo y de planificación; la siguiente fase del ciclo Deming es “Hacer”, los procesos de soporte y operación contribuyen al cumplimiento de esta parte del ciclo; posteriormente en “Verificar” de Deming, se tiene el proceso de evaluación del desempeño y, finalmente “Actuar”, corresponde al proceso de “Mejora” (Diagrama 2).

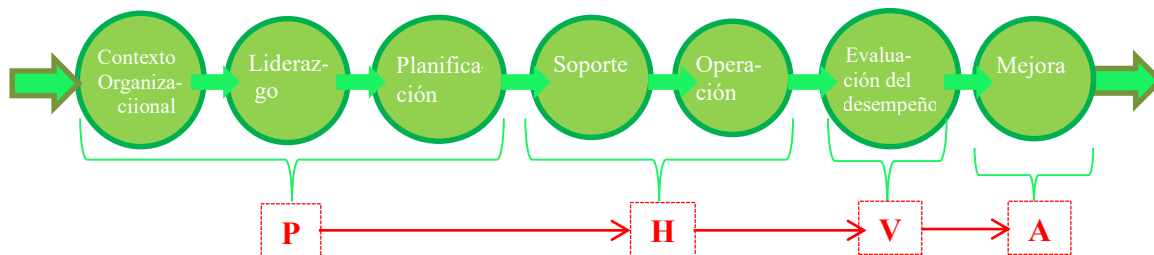
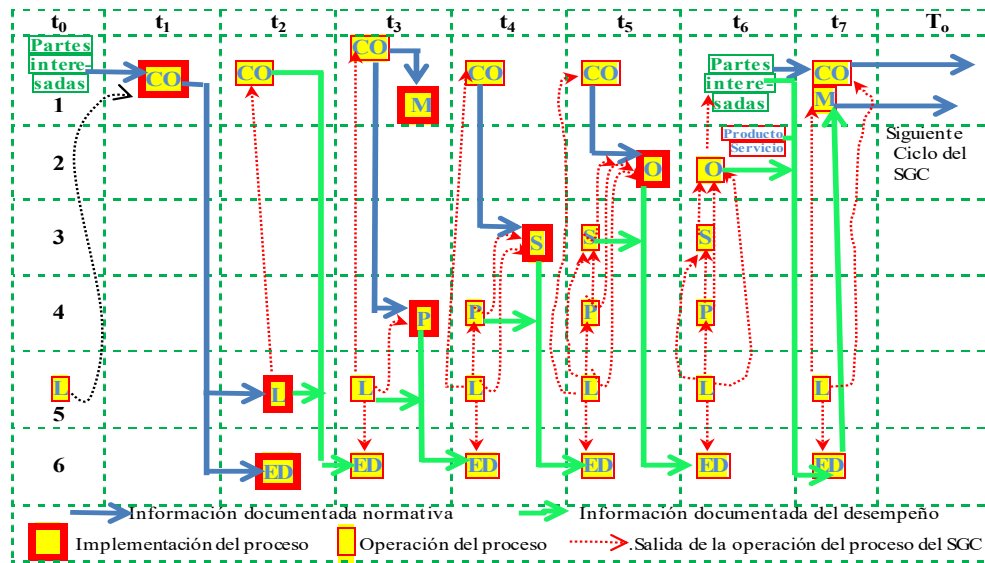


Diagrama 2. Secuencia de la estructura de alto nivel

En lo que respecta a la jerarquía de los procesos de acuerdo a su importancia normativa para lograr la conformidad del producto o servicio con los requisitos de las partes interesadas, el proceso del contexto organizacional, es quien genera como salida los requisitos, siendo el que debe quedar en el primer nivel junto con el proceso de mejora, debido a que aporta las acciones para lograr la conformidad o incrementar la satisfacción del cliente. En segundo nivel el proceso de operación porque es el que va generar el producto y/o servicio para el cliente, en tercer nivel se encuentra el de soporte, este provee todo lo necesario para la operación; en cuarto, el de planificación dado que ordena el sistema para el logro de la eficacia del sistema, en el quinto nivel el del liderazgo, contribuyendo a que toda la organización tenga conciencia de la política y de la pertinencia de su trabajo; el proceso de evaluación del desempeño ocupa el sexto nivel y último; es la base de la recolección de la información para la mejora y, los procesos de contexto organizacional y mejora son la fuente de información para la planeación y documentación normativa del sistema con la finalidad de cumplir con la satisfacción del cliente y con la conformidad de los requisitos de las demás partes interesadas (Diagrama 3)



Comentarios Finales

Conclusión

El proceso de liderazgo es quien detona el inicio de la implantación del SGC, habiéndose documentado el sistema, el proceso de liderazgo, es el que apoya todos los procesos con la comprensión de lo política y la toma de conciencia, asegurando que los recursos estén disponibles siendo el pilar para el logro de la conformidad del producto y/o servicio y de las diferentes salidas del sistema con los requisitos de todas las partes interesadas.

Referencias

BSI. British Standards Institution, 2015. "Comment on the latest draft of occupational health and safety standard ISO 45001". En línea: 5. Sep. 2015. http://www.bsigroup.com/en-GB/about-bsi/media-centre/press-releases/2015/march/Comment-on-the-latest-draft-of-occupational-health-and-safety-standard-ISO-45001/#.Vey1_9J_Okp

DNV GL. "Brief presentation of: - ISO High Level Structure for Management system standards". En línea: 5 Sep. 2015. [https://www.dnvgl.com/Images/HLS%20and%20FDIS%209001_%20FDIS%2014001%20-%20Key%20changes%20and%20transition%20\(July%202015\)_tcm8-12652.pdf](https://www.dnvgl.com/Images/HLS%20and%20FDIS%209001_%20FDIS%2014001%20-%20Key%20changes%20and%20transition%20(July%202015)_tcm8-12652.pdf)

Fernández Hatre, Alfonso. "Sistemas Integrados de Gestión En línea: 3. Sep. 2015. http://www.idepa.es/sites/web/idepaweb/Repositorios/galeria_descargas_idepa/SistemasIntegradosGestion.pdf".

IMNC. "Sistemas de gestión de la calidad. Fund

ISO. International Organization for Standardization. "ISO 14000 - Environmental management". En línea: 3. Sep, 2015. <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm>

ISO. International Organization for Standardization. "ISO 45001 - Occupational health and safety". En línea: 3. Sep, 2015. <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso45001.htm>

ISO. International Organization for Standardization. "ISO 9001 Quality Management Systems Revision". En línea: 3. Sep, 2015. http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso_9000/iso9001_revision.htm
amentos y vocabulario". Norma NMX-CC-9001-IMNC-2008.

IMNC. "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos". Norma mexicana IMNC. NMX-CC-9001-IMNC-2008.

ISO. International Organization for Standardization. "About ISO". En línea: 3. Sep, 2015. <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>

ITO. Instituto Tecnológico de Oaxaca. "Módulo de especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial". 2015

RAE. Real Academia "Diccionario de la lengua española". Española. 23.ª Edición. Octubre de 2014

Notas Biográficas

El Dr. Jorge Vera Jiménez es profesor de la Carrera de Ingeniería Industrial, asignado al Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca, adscrito al Tecnológico Nacional de México. Imparte clases de la especialidad en Desarrollo Empresarial. Tiene el doctorado en planificación de empresas y desarrollo regional. Durante su doctorado hizo una estancia en la Universidad Estatal de Portland en Óregon, EUA.

La estudiante Jessica Enai Escobar Antonio terminó las asignaturas de su plan de estudios y actualmente está realizando su residencia profesional en la refinería "Antonio Dubali Jaime en Salina Cruz Oaxaca" de PEMEX, siendo estudiante todavía en la Carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, adscrito al Tecnológico Nacional de México.

GUÍA DE EJEMPLO PARA EL DESARROLLO PRÁCTICO DE B-LEARNING

Eva Vera Muñoz M. en A.¹, M. en A. Iliana Gabriela Laguna López de Nava², Dr. José Antonio Navarrete Prieto³, Mpedt. Hilda Díaz Rincón⁴, Lic. Justino Omar Damián Cisneros⁵.

Resumen— Este artículo da seguimiento a otro anterior sobre B-LEARNING, se recapitulan sintéticamente sus conceptos básicos, antecedentes y marco teórico, enfocándose en el desarrollo práctico de una asignatura (unidad 1 de Negocios Electrónicos I). Es evidente el acelerado desarrollo de las TICs, así como su aplicación en todas las áreas del quehacer humano, por ello, la educación no puede quedarse exenta. B-LEARNING surge como una modalidad de E-LEARNING (educación a través de internet y/o utilizando TICs), constituyendo una herramienta estratégica para aprovechar dichas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje, derivada de la palabra blended que significa mezcla o mezclado, se interpreta como combinar elementos virtuales y presenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para lograr su eficiencia, impactando en una mejor formación del alumno.

Palabras clave— B-learning, proceso de enseñanza -aprendizaje, tecnologías de Información y comunicación (TIC).

Introducción

El Objetivo del presente es llevar a la práctica, los conceptos básicos, los antecedentes y el marco teórico de B-learning, (Blended-Learning), presentando una guía como ejemplo de cómo se pueden aprovechar los recursos de ésta estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente en el desarrollo e implementación de la primer unidad de la materia de Negocios Electrónicos I, de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones impartida en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.

No se pretende establecerlo como un proceso exacto o único a seguir, solamente se sugieren algunos de los muchos recursos que pueden aprovecharse en B-learning en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es evidente que el docente actual se enfrenta al reto de estar a la altura de los avances tecnológicos, y adaptar su noble labor a ello a fin de aprovechar todo lo que ésta le brinda para ser más eficiente, impactando en la formación integral del estudiante, fomentando sus habilidades de autoaprendizaje.

Al final se dan los resultados y conclusiones. Esperando, que éste artículo sea una aportación positiva en el ámbito educativo.

Objetivo

Retomar los aspectos teóricos de B-learning, Llevándolos a la práctica mediante una guía de ejemplo de cómo se pueden aprovechar los recursos de ésta estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente en su implementación en la primer unidad de la materia de Negocios Electrónicos I, de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones impartida en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.

Contribución

B-learning utiliza recursos virtuales y presenciales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, favorecido por las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC), buscando la eficiencia de dicho proceso, su conocimiento y práctica contribuirá a la innovación y mejoramiento de la calidad de la labor educativa, rompiendo paradigmas tradicionales, logrando cumplir con los objetivos de aprendizaje y la formación de competencias en del estudiante.

¹ Eva Vera Muñoz M. en A. es Profesora del área de Sistemas y Computación y de la Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla del Tecnológico Nacional de México, Estado de México, evvera2004@yahoo.com.mx (**autor correspondiente**).

² La M. en A. Iliana Gabriela Laguna López de Nava es Profesora del área de Sistemas y Computación y de la Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla del Tecnológico Nacional de México, Estado de México, ilianaxim@hotmail.com.

³ El Dr. José Antonio Navarrete Prieto es Profesor del área de Sistemas y Computación y Presidente del Consejo de Posgrado de la Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla del Tecnológico Nacional de México, Estado de México, posgrado_itlla@yahoo.com.mx.

⁴ La Mpedt. Hilda Díaz Rincón Profesor del área de Sistemas y Computación y de la Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla del Tecnológico Nacional de México, Estado de México, c_computo_sie@hotmail.com.

⁵ El Alumno de la Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla del Tecnológico Nacional de México, Estado de México, damiancjo@gmail.com.

El aporte al expandir el conocimiento y práctica del tema se reflejará en su uso por parte de los docentes, de ésta estrategia, así como en el surgimiento de otros estudios relacionados.

Descripción del Método

Se da continuidad a un artículo anterior sobre el tema, retomando aspectos teóricos básicos a fin de introducir al lector a su conocimiento, para más adelante llevarlo a un ejemplo de su aplicación en el terreno de la enseñanza-aprendizaje en la materia de Negocios Electrónicos I, sirviendo como puente para su implementación.

B-Learning es una modalidad de e-learning (aprendizaje por medio de internet o virtual), concebido como un aprendizaje que combina o mezcla (blended) recursos en línea utilizando TIC con recursos presenciales.

Comprende los resultados sintéticos de la investigación documental realizada con antelación llevándola a una investigación aplicada, es decir se utilizan los conocimientos obtenidos en la práctica, buscando beneficios en los resultados del proceso-aprendizaje que impacten en el estudiante y por ende en la sociedad.

Se consultó bibliografía actualizada sobre el tema, artículos, tesis y referencias electrónicas, aplicando los pasos del método científico, a saber: recopilación, organización, procesamiento y análisis de la información y conclusiones.

Concepto, características, surgimiento y evolución de B-learning

El Concepto de B-learning es: La modalidad en el proceso de enseñanza aprendizaje que integran tanto la formación virtual, como la presencial, de ahí el término Blended (mezcla) learning o b-learning. Por tanto se refiere a un tipo de enseñanza-aprendizaje mixto.

Otro concepto: modelo que consiste en “combinar recursos on line con la educación presencial y presentan el potencial innovador necesario para transformar la enseñanza y el aprendizaje tal y como los hemos concebido hasta el momento.” (Martín García, y otros, 2014).

Características de los modelos b-learning

Bravo (2006:2) menciona que “los modelos b-learning han tomado un papel importante en los sistemas de enseñanza actuales, debido a la facilidad de adaptación, su libertad de recursos y su factibilidad de romper barreras de espacio y tiempo. A continuación se resumen las características de b-learning:

- Personaliza el aprendizaje haciéndolo en base al perfil y capacidades del estudiante, poniendo a su alcance diferentes contenidos, pudiendo elegir los más convincentes para ellos.
- El estudiante puede repetir las lecciones cuantas veces quiera hasta su completo entendimiento.
- Rompe las barreras de espacio y tiempo.
- Constante actualización de contenidos acorde a la realidad cambiante y necesidades del estudiante.
- Aprovecha recursos multimedia (audio, imágenes, video, animaciones, etc.).
- Aprovecha medios de interacción (correo electrónico, mensajería, foros, encuestas en línea, etc.)
- Suele anexas información con hipervínculos de diferentes fuentes de internet o bibliografía electrónica.”

B-learning surge de e-learning, existen dos versiones:

- 1) La primera vez que se usó el término de e-learning fue en 1999 en un seminario presentado por la empresa CBT Systems, (Hubbard , 2014)4.
- 2) E-learning surgió a finales de 1997 y principios de 1998, mencionado por Elliot Masie, conocido gurú sobre el tema (Roldán, y otros, 2011).

A Continuación se muestra una línea de tiempo en dónde se observa la evolución de la forma tradicional de enseñanza-aprendizaje en la educación hasta llegar a nuestro días, en dónde los avances tecnológicos han hecho que el docente implemente nuevos escenarios de aprendizaje poniéndose a la altura de los nuevos estudiantes, quienes tienen grandes capacidades de uso de dichas tecnologías. Como se observa en la Tabla 1. La modalidad de b-learning surge como un modelo actual de enseñanza-aprendizaje, no se sabe si en un futuro surjan otros modelos más, que aún no tenemos idea, pero de hecho son las TIC las que han venido a revolucionar en el quehacer educativo, así como lo han hecho en otros ámbitos.

Tabla 1. Evolución del Blended-Learning

FECHA	HECHO	Características
Antes de 1960	Formación basada en Profesor	El profesor tiene el conocimiento, la experiencia, la responsabilidad y autoridad del aprendizaje del estudiante. Tiene un nivel jerárquico superior. Transmisión del aprendizaje en forma directa profesor-alumno. La evaluación basada en exámenes teóricos.
1960-1970	Formación con uso de computadora central	Uso de computadores centrales en red y desarrollo de cursos para un número masivo

		de personas. Sin embargo un profesor debía estar presente para resolver problemas de interfaces y guiaba al alumno. B-learning primitivo.
1980-1990	Uso de satélite, video, educación a distancia	Comunicaciones satelitales transmiten clases en vivo y en directo, un ejemplo es la telesecundaria en México. El problema es la falta de interacción profesor-alumno.
1990-1998	Uso de cd-room y computadora personal	Auge mundial de las computadoras personales (PC), llegan a los hogares, mayor posibilidades de acceso a nuevas tecnologías, a profesores y alumnos. El docente crea material didáctico en medios electrónicos; se crean salas de cómputo e internet en las escuelas y negocios de Café Internet, acercando el acceso a toda la comunidad. Se empieza a ver la mezcla entre lo virtual y lo presencial, surgiendo estos nuevos recursos e incluso plataformas de enseñanza aprendizaje, conocidas como "Learning Management System (LMS) las cuales permiten la implementación de sistemas de gestión de aprendizaje para administrar, distribuir y controlar actividades de formación no presencial" (Martín García, y otros, 2014). También los Learning Content Management System (LCMS) que son programas para gestión de contenidos de aprendizaje. Ejemplo de estas plataformas están dotLRN, y Moodle.
1998-2005	Web 1.0 1.5 (LMS). Formación en la Web, aula virtual. e-learning	Las plataformas LMS y programas LCMS dan forma al e-learning conceptualizado como "La utilización de las tecnologías de internet para concebir, difundir, seleccionar, administrar y desplegar la formación" (Roldán, y otros, 2011). Surgen aulas virtuales, libros electrónicos y recursos multimedia. Más e-learning presenta problemas, tales como nula interacción física entre profesor-estudiante; falta de motivación del estudiante; no acceso presencial en una comunidad estudiantil; dificultad en la solución de dudas, dificultad en competencias de autoaprendizaje, autogestión, autodisciplina del estudiante.
2005-2012	Web 2.0 y 3.0 Blended Learning, uso de Web, video, audio, LCMS (Sistema administrador de contenidos de aprendizaje) y más.	La problemática de años anteriores da lugar al b-learning, sumado al surgimiento de la Web 2.0, las comunidades y redes sociales y un sinnúmero de recursos tecnológicos como los blogs, wikis, cloud computing, videos etc. El b-learning aprovecha las ventajas de ambos sistemas, es decir, de la educación tradicionalmente presencial y de la virtual. "Para Graham (2005), el objetivo final de b-learning es proporcionar oportunidades realistas de prácticas para alumnos y

	profesores para hacer el aprendizaje independiente, útil, sostenible y creciente”, (Martín García, y otros, 2014). Todo en pro de la calidad educativa.
--	---

Fuente. Elaboración propia en base a Martín, 2014.

Elementos que combina B-learning

Lo que hace la diferencia en Blended learning es la posibilidad de “combinar diferentes estrategias de formación optimizando los recursos disponibles tanto en el aula de clase como de los entornos virtuales”, (Bonk y Graham, 2006).

Aseveran que son tres los elementos que se combinan:

- a) Combinación de diversas modalidades de enseñanza
- b) Combinación de diversos métodos de enseñanza
- c) Combinación on line y enseñanza cara a cara. (Bonk Curtis & Graham y de Charles, 2006)

Guía de ejemplo en las actividades didácticas de la unidad 1 de la asignatura Negocios Electrónicos I aplicando B-learning: Ver tabla 2.

Tabla 2. Ejemplo de B-learning

Contenidos ¿Qué aprender?	Actividades del facilitador ¿Qué va a hacer para ayudar a que el (la) estudiante aprenda?	Actividades del (la) estudiante ¿Qué hacer para aprender?	Productos de aprendizaje	Tiempo
1.1. Origen del Internet y comercio electrónico. 1.2. Servicios básicos de Internet. 1.3. Definición de comercio electrónico (e-commerce). 1.4. Definición de e-business. 1.5. Negocios por Internet. 1.6. Ventajas comerciales de Internet. 1.7. Componentes y terminología.	Antes del inicio del curso creará un blog, un foro de discusión y/o una página en una red social (ejemplo: Facebook). Preparará material didáctico que lo subirá al blog que contenga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Videos sobre el tema • Video sesiones • Videoconferencias • Libros electrónicos • Artículos científicos • Acceso a referencias electrónicas sobre el tema, entre otros. Igualmente subirá: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de estudio • Calendarización del curso • Instrumentación didáctica • Características de los trabajos a entregar, así como la explicación para el alumno de cómo crear su portafolio de evidencias, propiciando el uso de las nuevas tecnologías Aplicar Examen diagnóstico impreso en su primer clase en el laboratorio de cómputo, Organizará y participará activamente en todas las actividades de enseñanza-aprendizaje, solucionando posibles dudas de los alumnos.	Contestar el examen diagnóstico y enviarlo por correo electrónico al docente. Realizar una dinámica en equipo y mediante el uso de su celular investigar en diferentes páginas de Internet la importancia e historia de Internet y los negocios electrónicos, así como aprovechar el material didáctico subido en el blog para complementar la investigación. Formar mesas de discusión de los temas investigados, subiendo sus comentarios y conclusiones en el foro de discusión. Discutir en clase la importancia que tienen los negocios electrónicos en la sociedad e igualmente participar en el foro de discusión.	Examen diagnóstico Reporte de investigación en documento electrónico Conclusiones y comentarios subidos al foro Informe y conclusiones subidas al foro	16 HRS.

	<p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.</p> <p>Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> <p>Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</p> <p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.</p> <p>Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p> <p>Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.</p>	<p>Visitar desde su celular diferentes aplicaciones móviles de comercio electrónico.</p> <p>Visita por Internet en su PC a páginas de empresas que utilizan el comercio electrónico, analizando su estructura para después subir al foro de discusión sus opiniones respecto a lo observado y un listado de elementos que las configuran.</p> <p>Realizar un análisis de los estudios publicado en internet realizados por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) sobre hábitos de Internet y sobre Comercio Electrónico en México.</p> <p>Investigar individualmente en las páginas de Internet indicadas por el profesor los términos utilizados en el comercio electrónico y negocios electrónicos.</p> <p>Compartir en una red social la terminología encontrada individualmente, a fin de unificar y llegar a un glosario común de e-commerce y de e-bussines, con la ayuda del docente.</p> <p>Discutir en el aula en equipo sobre las ventajas comerciales de Internet y participar en el foro de discusión y la red social.</p>	<p>Listado de aplicaciones encontradas</p> <p>Listado de elementos y participación en el foro.</p> <p>Reporte de los análisis.</p> <p>Reporte de Investigación</p> <p>Participación en la red social y glosario final.</p> <p>Conclusiones de equipo y participación en el foro y la red social.</p>	
--	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia en base al formato de Instrumentación didáctica de la Asignatura.

Otros recursos utilizables son:

Chat	Bitácoras	Buscadores de cursos y/o libros
Correos electrónicos	E-portafolio (evidencias electrónicas)	Formas para comunicarse fuera de línea, incluso trabajar en equipo.
Mensajerías internas	Sistemas de autoevaluación.	Grupos de trabajo
Pizarra electrónica	Ayuda para el uso de la plataforma	Transferencias de archivos

No obstante algún autor menciona algunas desventajas de b-learning.

- ❖ Tener que acceder a una computadora e internet, (dependencia tecnológica).
- ❖ Que se tenga conocimiento limitado en TIC
- ❖ Posible falta de habilidades de autoaprendizaje.
- ❖ Problemas comunes de la enseñanza tradicional. (Flores Rivera, 2009)

Conclusiones

La carrera tecnológica y la globalización han pasado a ocupar un lugar importante en todas las áreas de actividad humanas, incluyendo la educación, constituyendo el b-learning una opción muy factible para todo aquel docente que desee estar a la altura de estos cambios, en busca de la calidad y mejoramiento de su labor. Entendiendo por b-learning al sistema que combina tanto recursos presenciales con virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, todo bajo el contexto de internet.

Difundir el conocimiento sobre el tema, servirá para despertar el interés en el docente a utilizar estas innovadoras opciones en su importante labor de formar a jóvenes mexicanos que esperan lo mejor de él.

Referencias

- [1] Hubbard , R. (2014). Manual indispensable de instrucciones para el e-Learning. México: Patria.
- [2] Martín García, A. V., et. al. (2014). Blended Learning en Educación Superior, Perspectivas de Innovación y cambio. Madrid: Síntesis.
- [3] Roldán, D. B. et. al. (2011). Gestión de Proyectos de E-learning. México : Alfaomega.
- [4] Sánchez Sodi, C. (2007). E- Learning. Gestión de Procesos. México: Porrúa
- [5] Moreno González, S., & Luchena Mozo, G. (2014). Formación e-learning en la enseñanza superior de Derecho: experiencia en la Universidad de Castilla-La Mancha. REDU, Revista de Docencia Universitaria, España, vol.12 (3) [En línea]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=ba2377a1-a3fa-4cf4-89bc-7b69f5d9d570%40sessionmgr114&vid=3&hid=123>.
- [6] Bonk Curtis, J., & Graham y de Charles, r. (2006). The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs. San Francisco, Estados Unidos: Published by Pfeiffer.
- [7] Flores Rivera, Z. A. (2009). Desafíos del Blended Learning en la Educación Superior en México. Veracruz, México: Facultad de Contaduría y Administración.
- [8] Programa de estudio de la Asignatura de Negocios Electrónicos I, impartida en la Carrera de Ing. En Tecnologías de Información y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla Del Tecnológico Nacional de México.

Concentrador de radiación solar modular basado en seguidores servo-controlados

M.C. Angel Vergara Betancourt¹, Ing. José Manuel Martínez Jiménez², Ing. José Ramiro Ramiro³

Resumen— El trabajo aquí presentado, muestra un sistema de concentración solar hexagonal basado en un módulo de siete espejos servo-controlados. El objetivo de este sistema es lograr un dispositivo versátil que funcione tanto como concentrador solar de punto focal dinámico, así como un único seguidor solar que permita eficientar la cantidad de radiación solar incidente en paneles fotovoltaicos. Para el desarrollo de este sistema se utilizaron servomotores controlados con interfaz Arduino-LabVIEW. El resultado es un sistema que forma un concentrador con forma de plato parabólico que se controla desde la computadora o bien puede trabajar como un solo seguidor solar que sigue la trayectoria solar utilizando ecuaciones astronómicas.

Palabras clave—Concentrador Solar, Seguidor Solar, Servomecanismo, LabVIEW, Arduino.

Introducción

El uso eficiente de la energía solar en cualquiera de sus modalidades (luminica, térmica y fotovoltaica), demanda de los ingenieros el desarrollo de sistemas que aprovechen al máximo la captación de la radiación solar. Es por ello, que en la actualidad muchos de los esfuerzos se concentran en el desarrollo de nuevos materiales, nuevos diseños de captadores solares, y nuevos desarrollos de dispositivos automatizados de seguimiento solar. Basados en el desarrollo de un seguidor solar controlado mediante sensores fotosensibles y el uso de software de instrumentación virtual (LabVIEW), en este trabajo proponemos el diseño de un concentrador solar modular conformado por siete espejos hexagonales servo-controlados, los cuales conforman una célula básica que servirá de base para tener un sistema de concentración de radiación solar. Como resultado se obtiene un sistema que por medio de un algoritmo que calcula los ángulos de azimut y de altura solar, posiciona todos los espejos de forma automática en el punto de máxima irradiación solar. Por otra parte, también se tiene un sistema que varía la posición de los espejos de forma individual, modificando así el radio de curvatura que se forma con los espejos inclinados de forma distinta y apuntando hacia un mismo punto o región focal, logrando de esta manera, un concentrador de punto focal variable, el cual podrá determinarse en función de las necesidades de concentración o iluminación solar.

Descripción del Método

Planteamiento del problema

Debido al movimiento constante del sol, un sistema de captación de radiación solar requiere ajustar su posición de forma constante, de tal manera que siempre se tenga la mayor cantidad de radiación captada. Para ello, se han propuesto una serie de seguidores solares, los cuales pueden posicionarse en los puntos de máxima radiación solar por medio de cualquiera de los siguientes tres métodos: sistemas servo-controlados desde la computadora, sistemas controlados mediante sensores fotosensibles o térmicos y sistema automatizado mediante la programación de posicionamiento utilizando ecuaciones astronómicas.

Trayectoria del sol

Para determinar la trayectoria relativa del sol respecto de algún punto del planeta, se calculan dos ángulos: altura solar (h) y azimut (A), las cuales se determinan para cualquier instante del año en función de la latitud, el ángulo horario (w) y la declinación solar (δ)^{1,2} tal como se explica en las ecuaciones 1 y 2.

¹ El M.C. Angel Vergara Betancourt es Docente Investigador de Ing. Mecatrónica y miembro del C.A. de Instrumentación y Control. Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. Carr. Acuaco-Zacapoaxtla Km. 8 Col. Totoltepec, Zacapoaxtla, Puebla. C.P. 73680. avergarabetancourt@gmail.com

² El Ing. José Manuel Martínez Jiménez, es Ing. Mecatrónico egresado del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla.

³ El Ing. José Ramiro Ramiro es Docente Investigador de Ing. Mecatrónica y miembro del C.A. de Instrumentación y Control. Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla.

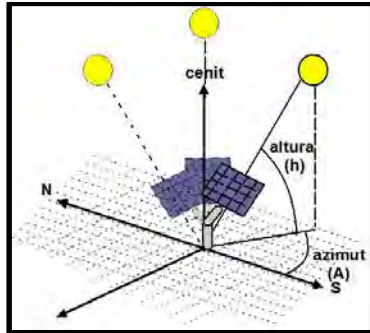


Fig. 1 Posición relativa el sol en función de los ángulos de altura (h) y azimutal (A)

$$A = \arcsin\left(\frac{\cos(\delta) * \sin(w)}{\cos(h)}\right) \quad (1)$$

$$h = \arcsin(\sin(L) * \sin(\delta) + \cos(L) * \cos(w)) \quad (2)$$

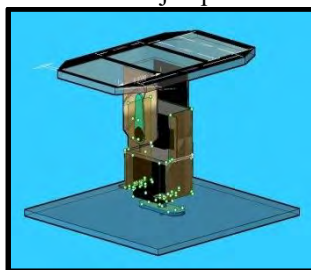
Con las ecuaciones 1 y 2, se pueden determinar estos ángulos y con ellos posicionar el concentrador solar para obtener el mayor aprovechamiento de radiación solar.

Seguimiento solar

- 1) Servo-controlado.- El usuario determina la dirección y el ángulo de inclinación del sistema de captación a través de una computadora ingresando los valores de ángulos de inclinación del sistema. Para la mayoría de los sistemas, el sistema se coloca en una posición fija de acuerdo a la latitud del lugar y si se considera necesario, el sistema se repositona desde la computadora.
- 2) Mediante sensores fotosensibles o térmicos. El sistema se ajusta automáticamente en función de la máxima radiación captada por los sensores (luz o temperatura). En este caso, un sensor o matriz de sensores envían una señal al dispositivo de control para que posicione el sistema conforme el sol se está moviendo³.
- 3) Sistema automatizado.- El dispositivo se programa mediante un algoritmo que le permite posicionarse en un punto determinado en función de una ecuación de movimiento. Para este caso, se utilizan las ecuaciones 1 y 2 y se determina el ángulo de posición del concentrador. De tal manera que conforme avanza el el reloj astronómico, los ángulos de actualizan y envían señales de reajuste de posición al dispositivo.

Diseño del mecanismo del concentrador solar modular

Para el desarrollo de este prototipo, primero se planteó un mecanismo basado en un sistema de dos grados de libertad. Para el diseño de la estructura mecánica del sistema, se emplea el software SolidWorks® y SKETCHU. Se utilizaron dos servomotores Goteck GS-5515MG. Estos son servomotores análogos estándar funcionan en un rango de 4.8 a 6.0 V. Torque de 13.2 kg-cm a 15 kg-cm y manejan una velocidad de 0.20 seg / 60 grados. Peso de 55 gr. y sistema de engranes de metal. Otro aspecto a considerar, fue que el sistema fuera montable y desmontable a base de aluminio, además de ser versátil. Un ejemplo del mecanismo se muestra en la figura 2a y 2b.



a)



b)

Fig. 2. Diseño del mecanismo base para el seguidor solar. a) diseño por computadora. b) Prototipo físico.

Una vez construido un solo seguidor solar, se procedió al diseño del sistema modular de siete seguidores servo-controlados. Para ello se propuso una geometría hexagonal. La razón, es por el fácil acoplamiento que se tiene entre los espejos para el desarrollo de sistemas modulares de mayor dimensión. Se parte de una base de un solo espejo

hexagonal, luego siete espejos acoplados conforman una celda hexagonal básica, la cual puede acoplarse a otras celdas de características similares, este diseño y el realizado en solidworks se muestra en la figura 3a y 3b.

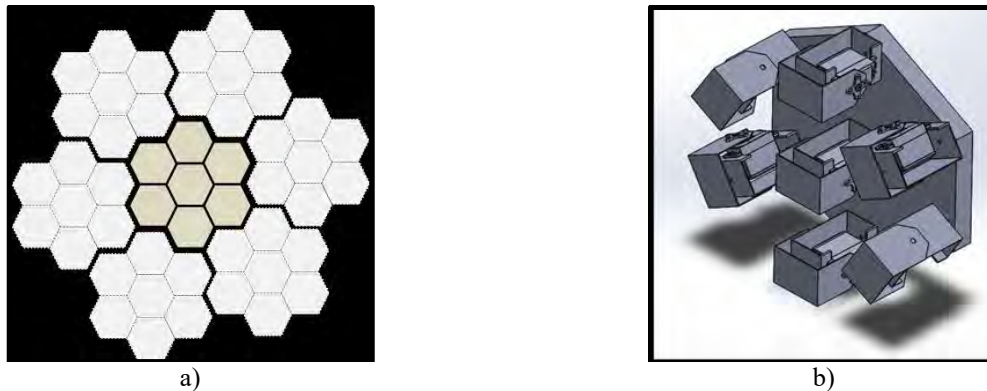


Fig. 3. Diseño de sistema modular servo-controlado de siete espejos. a) Celda hexagonal básica. b) Diseño en solidworks.

Sistema electrónico

Este sistema es soportado por una placa Arduino MEGA ADK, el cual se basa en el microcontrolador ATmega2560. Se optó por esta tarjeta por las siguientes características: 15 salidas PWM, interface USB de conexión a dispositivos móviles basados en Android y soporta la corriente que consume cada componente, para ello fue recomendable usar una fuente de 5 Volts a 7.2 Volts a 3 Amperes, considerando que cada servomotor trabaja con una corriente máxima de un Ampere con carga. El diagrama de conexión se muestra en la figura 4. Adicionalmente se conectó un módulo Bluetooth que está alimentado con 3.3 Volts. Los pines de comunicación serial están conectados de acuerdo con lo siguiente: Tx del Arduino con Rx del Bluetooth y Rx del Arduino con Tx del Bluetooth.

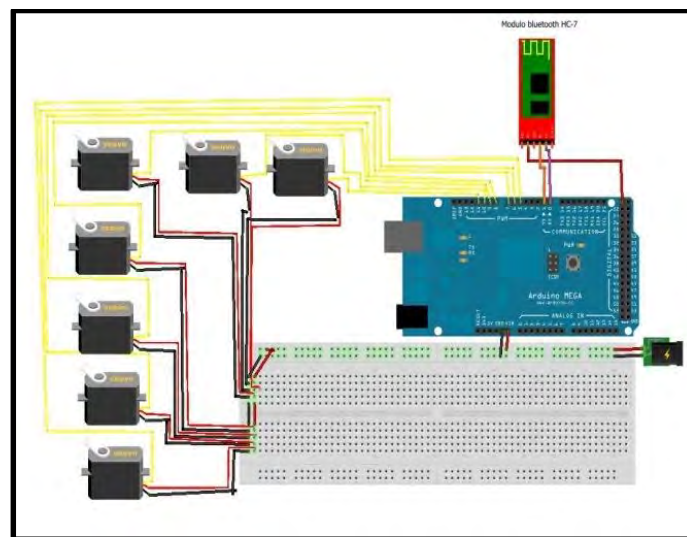


Fig. 4. Diagrama de conexión de los siete servomotores a la placa Arduino MEGA ADK.

Control del seguidor solar

El control del seguidor solar se realiza mediante programación en LabVIEW utilizando como sistema de adquisición la placa de desarrollo Arduino. El código de programación depende de la forma en cómo se controlan los servomotores. En primer lugar, se tiene el caso de control individual se servomotores desde el panel frontal. El segundo caso es mediante sensores fotosensibles, en cuyo caso, se puede consultar la referencia [3] . Finalmente se tiene el control mediante un algoritmo en función de ecuaciones.

Para el primer caso, se utilizan las librerías de Arduino para LabVIEW y a través de los puertos de entrada y

salida se reciben y envían los datos que permiten controlar cada servomotor. Al mismo tiempo, LabVIEW también permite monitorear a través de un panel frontal en la computadora la cantidad de radiación recibida. Los ángulos así son calculados mediante LabVIEW, tales que son enviados de manera inalámbrica hacia un Arduino receptor mediante el puerto serial de la PC. El diagrama de programación en LABVIEW y el panel frontal se muestran en la figura 5 y figura 6 respectivamente.

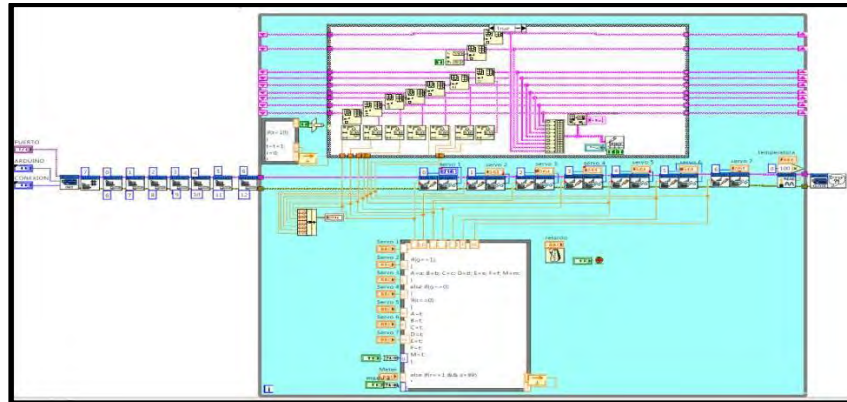


Fig. 5. Diagrama a bloques del programa en LabVIEW.

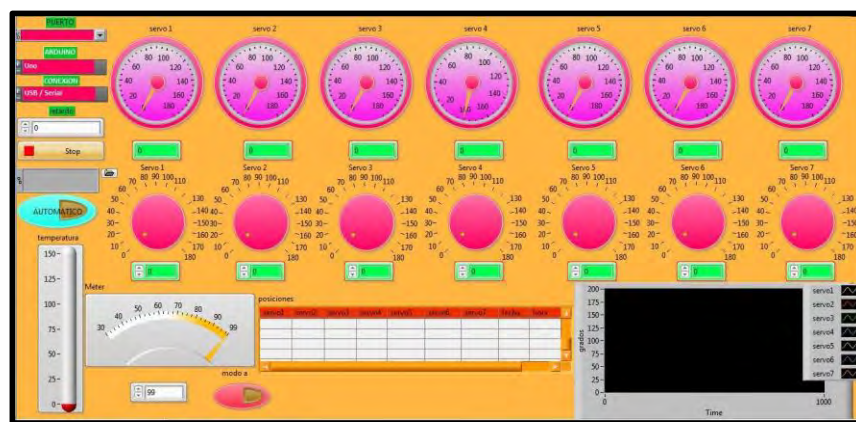


Fig. 6. Panel frontal del control de los servomotores.

En el tercer caso, se pretende determinar los ángulos de altura y azimut expresadas en las ecuaciones 1 y 2. Para este propósito, se modificó el programa para un solo servomotor y se sincronizó el código con el reloj de la computadora. El código y panel frontal se muestran en las figuras 7, 8 y 9 respectivamente.

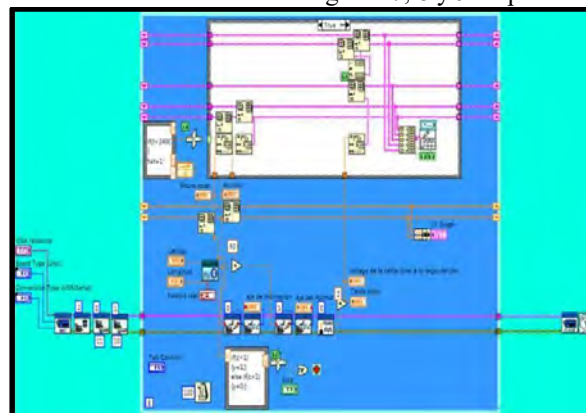


Fig. 7. Diagrama de bloques del programa de control mediante ecuaciones astronómicas.

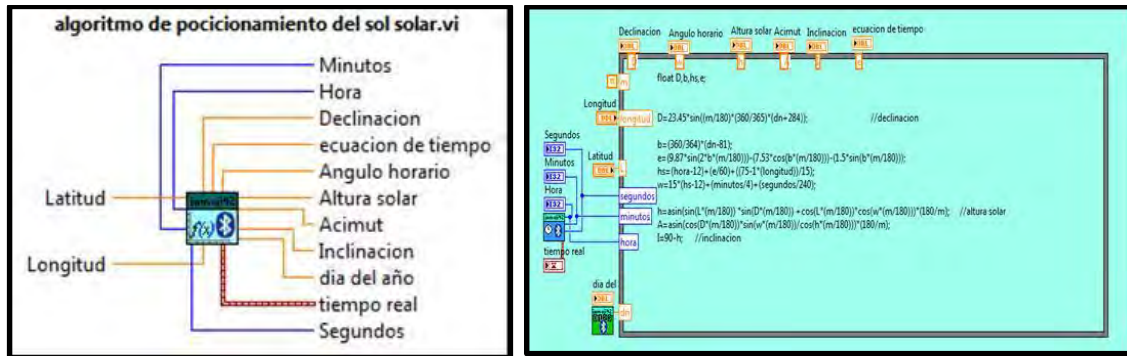


Fig. 8. Cálculo de la posición del sol y determinación de los ángulos de altura y azimut.

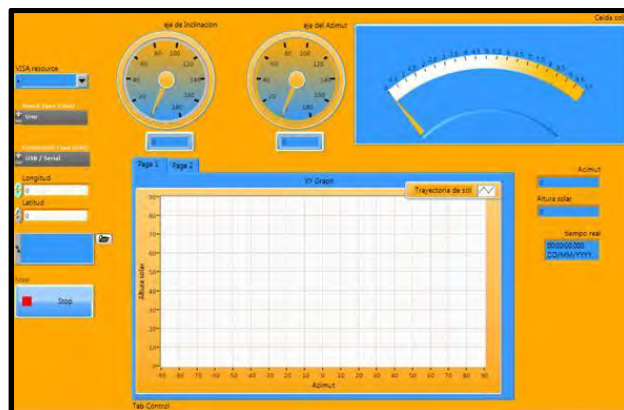


Fig. 9. Panel frontal del control de los servomotores mediante ecuaciones astronómicas

Comentarios Finales

Una vez implementado el concentrador bajo las modalidades de sistemas servo-controlados y control utilizando ecuaciones, se procedió a realizar pruebas con el sistema. Para ello se cambiaron los espejos por celdas fotovoltaicas, como una alternativa para determinar la cantidad de radiación captada y comparando con la que se captaría si el sistema fuera fijo.

Resumen de resultados

El resultado final que se obtuvo, es un prototipo de siete espejos, el cual puede funcionar como un dispositivo concentrador solar, que al modificar la inclinación de los espejos, se modifica la curvatura del plato parabólico que se forma, y con ello, se puede modificar el punto focal del dispositivo, tal y como se muestra en la figura 10 a. Por otra parte, si los espejos se controlan de forma paralela y todos los espejos giran al mismo tiempo en la misma dirección, lo que se tiene es un dispositivo seguidor solar de siete espejo o bien siete seguidores solares idénticos que se mueven de forma sincronizada, tal como se muestra en la figura 10 b.



Fig. 10. Prototipo concentrador solar modular de siete espejos. a) concentrador parabólico, b) seguidores solares independientes

Al sustituir los espejos por celdas fotovoltaicas, se realizaron pruebas de captación de energía y los resultados que se obtuvieron se muestran en la figura 11 para el caso de un sistema servo-controlado respecto a un sistema fijo. Como se observa, la energía captada siguiendo al sol, se incrementa haciendo de este dispositivo un sistema eficiente en la captación de radiación. Por otra parte, en la figura 12, se comprueba que si el sistema se mueve de acuerdo a ecuaciones establecidas la trayectoria y cantidad de energía captada, se produce de acuerdo con lo que las ecuaciones establecen, así, para un periodo de tiempo determinado, la gráfica se reproduce fielmente de acuerdo a lo esperado.

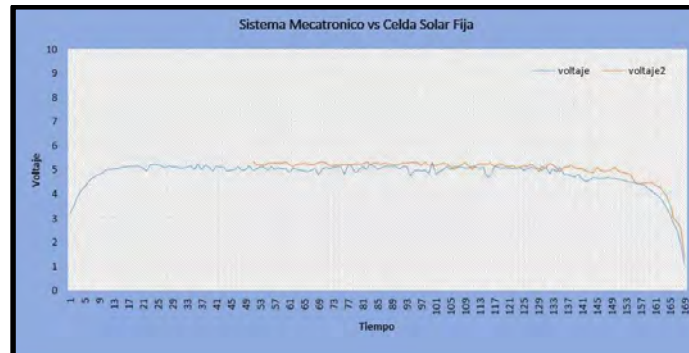


Figura 11. Comparación de energía captada de un sistema servo-controlados contra un sistema fijo

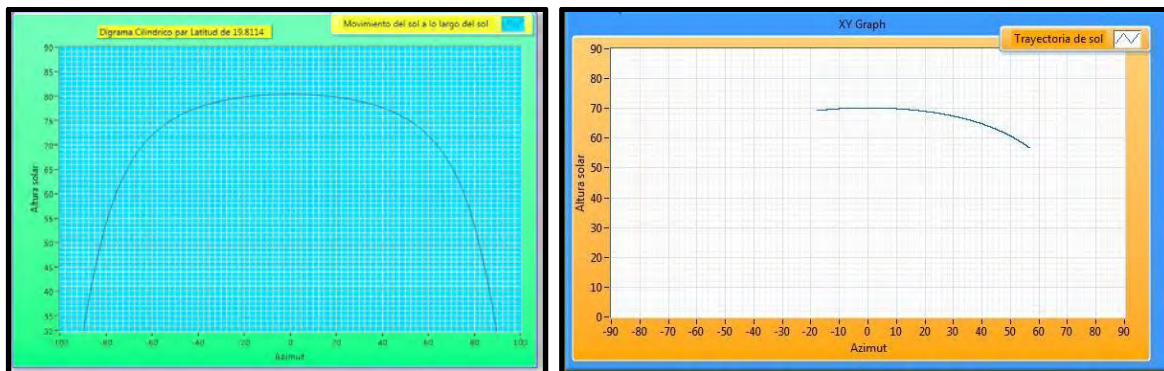


Figura 12. Comparación entre lo que se establece de forma teórica y lo que se produce de manera experimental al programar el dispositivo mediante ecuaciones astronómicas.

Conclusiones

A través del desarrollo de un seguidor simple, se puede construir un dispositivo modular de seguidores solares y concentrador solar. El desarrollo de estos dispositivos favorece el aprovechamiento de la energía solar. Este prototipo es un dispositivo versátil que puede utilizarse tanto como concentrador solar como seguidores solares. La aplicación se puede presentar para paneles fotovoltaicos, mediante espejos para el re-direccionamiento de la luz o bien para dispositivos de concentración térmica.

Agradecimientos

Agradecemos a PROMEP el apoyo otorgado para el desarrollo de este proyecto a través de programa de Fortalecimiento a CA's 2012, para el proyecto "Integración de Tecnología Óptica para el Desarrollo de Sistemas Optomecatrónicos de Instrumentación y Transmisión de Señales". Este proyecto también forma parte del proyecto "Desarrollo de un sistema opto-mecatrónico de concentración de radiación solar", convocatoria 2015-ITS Zacapoaxtla

Referencias

- ¹ Goswami D. Yogi, Kreith F, Kreider, J. F. Principles of solar Engineering, second edition, Taylor & Francis, 2000
- ² Tiwari G. N. Solar Energy, Fundamental Design, Modelling and Applications, Alpha Science International, Ltd. 2009
- ³ Vergara B., Martínez J. J.M. Desarrollo de un Seguidor Solar Controlado mediante Sensores Fotosensibles, Academia Journals Celaya Vol 6, No 5. 2014, 5025-5030.

Un acercamiento a la literatura a través del diálogo con los escritores

Autora: M. en E. Isabel Vergara Ibarra¹, profesora del **Instituto Politécnico Nacional** adscrita al CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”

Coautor: M. en E. Carmen Pérez Blanquet², profesora del **Instituto Politécnico Nacional** con adscripción al CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”

Coautor: Alan Cervantes García³, alumno del CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del **Instituto Politécnico Nacional**.

Resumen: La presente ponencia deriva del proyecto de investigación titulado “Diseño de un Programa para Fortalecer Habilidades Comunicativas”, con registro número 20151449 en la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional. Se presenta una experiencia educativa realizada por los alumnos de la unidad de aprendizaje Expresión oral y escrita II del turno matutino del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 del Instituto Politécnico Nacional, la cual consistió en establecer el diálogo con diversos escritores a través de pláticas informales con la finalidad de interesar a los estudiantes en la literatura y fortalecer sus habilidades comunicativas.

Introducción

Para iniciar la presentación, expreso mi agradecimiento al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo brindado para la realización del Proyecto de Investigación del cual deriva esta ponencia, así como para mi asistencia a este Congreso. Mi gratitud, por permitirme colaborar en la educación de los jóvenes politécnicos.

Esta ponencia deriva del proyecto de investigación titulado: “Diseño de un Programa para Fortalecer Habilidades Comunicativas”, con registro número 20151449 en la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional. Dicho programa considera que la comunicación es una necesidad inherente al ser humano; su práctica apropiada en los diferentes ámbitos en los cuales se desenvuelve es fundamental para su crecimiento.

Con relación a dicha necesidad y a efecto de realizar un proceso efectivo, se habla de cuatro habilidades comunicativas básicas: escuchar, hablar, leer y escribir, mediante las cuales las personas pueden establecer interacciones con otros individuos. En el ámbito escolar, es de suma importancia que los estudiantes las desarrollen desde el nivel básico, sin embargo, no siempre sucede así, tal como se puede observar en algunos alumnos de nivel medio superior.

Dado lo anterior, se propone un Programa para Desarrollar Habilidades Comunicativas orales y escritas en los alumnos del nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, con la finalidad de apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje propios de su actividad. Esto, sin omitir la posibilidad de conseguir beneficios en los ámbitos familiar, social y llegado el momento en el laboral.

El programa mencionado está dirigido a los alumnos del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del I.P.N. Considera lectura, comprensión, análisis de textos diversos, así como exhibición de videos y películas, y debate sobre los temas de las mismas. En una primera etapa se efectuó una actividad conocida como “Siembra de libros”, la cual deriva de otra que tiene esa misma denominación, pero que se adaptó al CECyT No. 3, obteniendo resultados satisfactorios.

Además de esa actividad, y con la participación de los alumnos del segundo semestre de la unidad de aprendizaje de Expresión oral y escrita II del ciclo escolar 2015-2016 “B”, se realizaron pláticas informales con diversos escritores de literatura. El trabajo fue diseñado y realizado por los estudiantes, quienes se hicieron responsables de la tarea de principio a fin consiguiendo resultados relevantes para su formación.

La conversación con los autores les permitió poner en práctica, en algunos casos, sus ya perfeccionadas habilidades comunicativas; en otros, coadyuvó a su desarrollo

¹ La M. en E. Isabel Vergara Ibarra es Profesora de Expresión Oral y Escrita en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, estado de México.

² La M. en E. Carmen Pérez Blanquet es Profesora de Expresión Oral y Escrita en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, estado de México.

³ Alan Cervantes García, es alumno del programa académico de Técnico en Manufactura Asistida por Computadora del CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, estado de México.

Desarrollo

Las habilidades comunicativas se interpretan como las competencias y destrezas que adquieren los individuos y que le permiten la comunicación. Entre ellas se encuentran hablar, escuchar, leer y escribir.

Por lo que se refiere a leer, es una habilidad fundamental para el ser humano, la lectura es un instrumento para interpretar su realidad además de permitirle el acceso a los avances tecnológicos, científicos y de la información. No obstante su importancia, las estadísticas revelan índices sumamente bajos en cuanto al número de libros leídos en nuestro país.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Lectura 2012, el promedio anual de libros leídos por persona, en nuestro país, es de 2.94. En México sólo un 57% de la población dice leer libros. Un 30% declara haber leído libros en algún momento de su vida, pero que ya no lo hace; mientras que 12% de quienes tiene 12 años o más declara que jamás ha leído un libro en su vida.

Tomando en cuenta esos datos y considerando que uno de los objetivos de la unidad de aprendizaje de Expresión oral y escrita II, es el de desarrollar el gusto por la lectura de obras literarias, y el desarrollo de las habilidades comunicativas, se solicitó a los alumnos realizar entrevistas informales a escritores.

Para realizar esa tarea, nueva en su trayectoria escolar, se encontraron ante importantes dudas. La primera dificultar a la cual se enfrentaron los jóvenes fue la de encontrar la forma de acercarse al escritor. Recurrieron a redes sociales, a páginas en internet, a representaciones teatrales, solicitaron la colaboración de conocidos, amistades y familiares, acudieron a presentaciones de libros, a ferias, fueron a universidades en las que se forman escritores o se imparten talleres literarios. Algunos con mucho tiempo y esfuerzo, otros con menos, lograron comunicarse con el escritor y concertar la entrevista.

En cuanto al lugar en que la conversación se llevó a cabo, fue diverso, desde el pasillo en una universidad, las afueras del Palacio de Bellas artes hasta el despacho o domicilio particular del escritor.

Es de destacar que los estudiantes fueron los responsables de localizar al entrevistado, ponerse en contacto con él, documentarse sobre su obra y elaborar (cuando así lo permitió el escritor) un video con el trabajo realizado

Una tarea que en un principio les parecía imposible de lograr, fue realizada con resultados que superaron las expectativas tanto de los alumnos como de las mismas profesoras; consiguieron acercarse a escritores de importante trayectoria con quienes entablaron pláticas por demás valiosas y muchas veces exquisitas.

Entre los autores que de manera amable y desinteresada accedieron a conversar con los alumnos se pueden citar a:

Jaime Mario Labastida Ochoa, poeta, periodista, crítico literario y filósofo.
Tomás Urtusástegui, dramaturgo, guionista de cine, radio y televisión.
Ignacio Antonio Solares, escritor, articulista, director de teatro, dramaturgo y académico
Natalia Toledo, poeta. Escribe en español y zapoteco.
Eleuterio López Quijano.
Maykol Pérez Dramaturgo, director de teatro.
Claudia Celis, narradora y dramaturga.
Humberto Robles, dramaturgo.
Fernando de León, narrador.
José Alberto Gallardo Fernández, dramaturgo.
Julián Noé Molina Gómez, poeta.

Para finalizar la actividad, los alumnos presentaron el video y relataron su experiencia ante los demás compañeros de grupo. En todos los casos expresaron su alegría y satisfacción por el trabajo realizado, principalmente por el acercamiento logrado con los escritores, los cuales tuvieron para con ellos actitudes cálidas, sencillas y generosas sobre todo en cuanto a compartir sus vivencias y conceptos de vida. Insistieron los jóvenes en la colaboración que tuvieron por parte de los autores, no obstante su destacada trayectoria, fama y reconocimiento.

Los estudiantes manifestaron que era invaluable la oportunidad concedida por los literatos. Expresaron algunas de las frases, con un significado especial, vertidas por ellos: “Para escribir, primero hay que leer”, “Para escribir hay que querer compartir en forma bella”, “Los principales temas de la poesía son amor, desamor y muerte”, “No se requiere motivación especial para escribir, más bien es una necesidad”, “Me habría gustado empezar a leer antes” “Escucha a los demás.” “La literatura no debe ser triste”, “México lee poco”, “La lectura debe ser una disciplina” “La niñez es una etapa maravillosa”.

Conclusiones

Es de señalar que esta ponencia se refiere a un avance del proyecto de investigación titulado “Diseño de un Programa para Fortalecer Habilidades Comunicativas” el cual busca apoyar el desarrollo de esas habilidades en los alumnos del CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz.

El acercamiento logrado por los estudiantes del segundo semestre del turno matutino del CECyT No. 3 del Instituto Politécnico Nacional con escritores, es una oportunidad para desarrollar las habilidades comunicativas de escuchar, hablar y leer y escribir.

La plática con personas versadas en la creación de obras literarias es una magnífica oportunidad para que los estudiantes se alleguen a la literatura.

Dada la ocupación del entrevistado y los conceptos vertidos por ellos, la literatura se vislumbra como una actividad artística, maravillosa, compleja, pero posible.

Fuentes consultadas

Diccionario de la Real Academia Española
<http://www.rae.es/>

Fuentes, Mario Luis. México social; un país sin libros ni lectores.
<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/05/26/1026048>

Habilidades Comunicativas
<http://ejerciciohabilidadescomunicativas.blogspot.mx/2012/04/concepto-de-las-habilidades.html>

Habilidades comunicativas
<http://es.slideshare.net/maryluz123456/habilidades-comunicativas-definitivas>

Habilidades comunicativas
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/951/Habilidades%20comunicativas.htm>

Los mexicanos leen en promedio 2.94 libros por año y dedican tres horas semanales a la lectura, dice el INEGI
<http://www.sinembargo.mx/21-04-2014/969410>

Meza Orozco, Nayeli. El Top 20 de los países que más leen
<http://www.forbes.com.mx/el-top-20-de-los-paises-que-mas-leen/>

Los procesos de aprendizaje en la programación de sistemas

Dra. Olga Lidia Vidal Vázquez¹, Dr. Temístocles Muñoz López²,
MC. Maricela Sánchez López³

Resumen—Se presenta una investigación desarrollada con 198 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas del Instituto Tecnológico de Saltillo, con la intención de conocer sus procesos de aprendizaje en relación con la programación de sistemas. Se realizó estadística descriptiva y análisis multivariado que nos permitió seleccionar las variables relacionadas, la investigación muestra la importancia de los procesos más relevantes en el aprendizaje donde el pensamiento positivo y la conducta positiva, así como la adquisición de información orientan o inician el proceso de aprendizaje en los jóvenes estudiantes, que los lleva a obtener nuevo conocimiento, despierta su ambición de saber y a vincular información vigente. De esta forma para ellos el aprendizaje es principalmente un proceso sistemático, cultura y habilidad intelectual.

Palabras clave— Aprendizaje, Computación, Programación, Educación Superior.

Introducción

El propósito de ésta investigación es identificar los procesos de aprendizaje que aumentan la potencialidad del desarrollo de la programación de sistemas en los estudiantes de las carreras de Ingeniería en sistemas computacionales e informática del Instituto Tecnológico de Saltillo (ITS).

En base a los antecedentes que se tienen en la institución de acuerdo a los índices de reprobación de las materias de programación que se ofertan en la mayoría de las carreras de la institución y específicamente en las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informática en el ITS, se tienen referentes estadísticos de esta situación en particular en la línea de materias de programación en Java, lenguaje C y C# existe la inquietud de disminuir el estos índice de reprobación de los estudiantes en dichas materias. Esta investigación se centra en dos ejes: aprendizaje y programación de sistemas computacionales. El impacto fundamental de esta investigación es descubrir los procesos que se involucran tanto internos como externos del pensamiento cognitivo, el desempeño del estudiante en el desarrollo de sistemas de programación propias de su disciplina. La fundamentación teórica en la que se basa ésta investigación se describe a continuación:

Aprendizaje

Los autores del presente consideran que Aprendizaje Significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. Es evidente que el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cantidades de conocimiento integrados coherentes, estables que tienen un sentido para los alumnos. Díaz Barriga (2002).

Escuelas del aprendizaje.

Conductivismo. La teoría conductista nace a principios del siglo XX como respuesta al introspectismo y al psicoanálisis. Su principio fundamental es el estudio de la conducta, o sea, de las acciones observables de las personas y animales, tratando de hacer un estudio puramente empírico que logrará predecir y controlar la conducta. Las dos corrientes principales del conductismo son las del condicionamiento clásico o asociativo y la del condicionamiento instrumental y operante. Los modelos del condicionamiento clásico buscan explicar la forma en la cual se asocia una respuesta refleja a un estímulo determinado, a través de la asociación de éste último con un estímulo que produjera la respuesta refleja sin previo aprendizaje. El condicionamiento instrumental, por su parte, trata de explicar los mecanismos a través de los cuales se aumenta o disminuye la tasa de emisión de una cierta conducta en base a los refuerzos y castigos que recibe el organismo.

Cognositivismo. En el cognositivismo —conocido fuera de España, en el ámbito de la psicología, como constructivismo (aunque esto puede ser discutible)—, el aprendizaje se realiza mediante la relación de diversos

¹ Olga Lidia Vidal Vazquez es Profesora Investigador y catedrática del Departamento de Sistemas del Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila. ovidal@itsaltillo.edu.mx (autor corresponsal)

² El Dr. Temístocles Muñoz es Profesor Investigador de la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila. tmunozlopez@yahoo.com.

³ La M.C Maricela Sánchez López Profesora Investigadora del Departamento de Sistemas del Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila mary_san_lo@hotmail.com

aspectos registrados en la memoria, independientemente que hayan ocurrido en tiempos y espacios distintos, pueden hacerse converger para producir un nuevo conocimiento producto de la razón, y de la lógica. Es una teoría que representada por diversos autores tales como Jean Piaget, David P. Ausubel, Lev Vygotski, entre otros, donde se establece que el aprendiz construye sus conocimientos en etapas, mediante una reestructuración de esquemas mentales, diría Piaget, que el alumno pasa por etapas como asimilación, adaptación y acomodación, llegando a un estado de equilibrio, anteponiendo un estado de desequilibrio, es decir es un proceso de andamiaje, donde el conocimiento nuevo por aprender a un nivel mayor debe ser altamente significativo y el alumno debe mostrar una actitud positiva ante el nuevo conocimiento, y la labor básica del docente en crear situaciones de aprendizaje, es decir se debe basar en hechos reales para que resulte significativo. Por lo cual el cognoscitivismo es la teoría que se encarga de estudiar los procesos de aprendizaje por los que pasa un alumno.

Tipos de aprendizaje

Aprendizaje receptivo: en este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.

Aprendizaje por descubrimiento: el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

Aprendizaje repetitivo: se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos.

Aprendizaje significativo: es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.

Aprendizaje observacional: tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.

Aprendizaje latente: aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

Teorías de aprendizaje

El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje. Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una de ellas analiza desde una perspectiva particular el proceso. Algunas de las más difundidas son:

Teorías conductistas:

Condicionamiento clásico. Desde la perspectiva de I. Pávlov, a principios del siglo XX, propuso un tipo de aprendizaje en el cual un estímulo neutro (tipo de estímulo que antes del condicionamiento, no genera en forma natural la respuesta que nos interesa) genera una respuesta después de que se asocia con un estímulo que provoca de forma natural esa respuesta. Cuando se completa el condicionamiento, el antes estímulo neutro procede a ser un estímulo condicionado que provoca la respuesta condicionada.

Conductismo. Desde la perspectiva conductista, formulada por B.F. Skinner (Condicionamiento operante) hacia mediados del siglo XX y que arranca de los estudios psicológicos de Pavlov sobre Condicionamiento clásico y de los trabajos de Thorndike (Condicionamiento instrumental) sobre el esfuerzo, intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes para todos los individuos. Fueron los iniciadores en el estudio del comportamiento animal, posteriormente relacionado con el humano. El conductismo establece que el aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función a los cambios del entorno. Según esta teoría, el aprendizaje es el resultado de la asociación de estímulos y respuestas.

Reforzamiento. B.F. Skinner propuso para el aprendizaje repetitivo un tipo de reforzamiento, mediante el cual un estímulo aumentaba la probabilidad de que se repita un determinado comportamiento anterior. Desde la perspectiva de Skinner, existen diversos reforzadores que actúan en todos los seres humanos de forma variada para inducir a la repetitividad de un comportamiento deseado. Entre ellos podemos destacar: los bonos, los juguetes y las buenas calificaciones sirven como reforzadores muy útiles. Por otra parte, no todos los reforzadores sirven de manera igual y significativa en todas las personas, puede haber un tipo de reforzador que no propicie el mismo índice de repetitividad de una conducta, incluso, puede cesarla por completo.

Teorías Cognitivas:

Aprendizaje por descubrimiento. La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.

Aprendizaje significativo (D. Ausubel, J. Novak) postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes.

Cognitivismo. La psicología cognitivista (Merrill, Gagné...), basada en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje.

Constructivismo. Jean Piaget propone que para el aprendizaje es necesario un desfase óptimo entre los esquemas que el alumno ya posee y el nuevo conocimiento que se propone. "Cuando el objeto de conocimiento esta alejado de los esquemas que dispone el sujeto, este no podrá atribuirle significación alguna y el proceso de enseñanza/aprendizaje será incapaz de desembocar". Sin embargo, si el conocimiento no presenta resistencias, el alumno lo podrá agregar a sus esquemas con un grado de motivación y el proceso de enseñanza/aprendizaje se lograra correctamente.

Socio-constructivismo. Basado en muchas de las ideas de Vigotski, considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce. El aprendizaje es un proceso que está íntimamente relacionado con la sociedad. Los autores del presente consideran que Aprendizaje Significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. Es evidente que el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cantidades de conocimiento integrados coherentes, estables que tienen un sentido para los alumnos. Díaz Barriga (2002).

Programación

Un programa computacional es un conjunto de instrucciones detalladas, paso a paso, que indica a la computadora como resolver un problema o realizar una tarea. Las instrucciones que integran un programa computacional se denominan código.

Un lenguaje de programación o lenguaje computacional es un conjunto de palabras claves y reglas gramaticales diseñadas para crear instrucciones que una computadora procesará o ejecutará. Jamrich Parsons J, Dan Oja (2006)

Proceso de desarrollo de un programa.

- Especificación. Es el proceso en el que se decide qué va a hacer el programa.
- Diseño. Planteamiento de la solución que permita programarla posteriormente.
- Codificación. Escribir un programa en un lenguaje de programación.
- Prueba. En esta fase se compila y ejecuta el programa para comprobar si hace exactamente lo indicado en la fase de especificación.
- Mantenimiento. Utilización del programa para el fin con el que se desarrolló. Lo anterior según las aportaciones de Sánchez Allende Jesús et al., Huecas Fernández Toribio Gabriel, Fernández Manjon Baltasar y Moreno Díaz Pilar (2005).

Enfoques de programación.

- Programación estructurada. La computadora ejecuta líneas de código en el orden en el cual están escritas, flujo secuencial.
- Programación orientada a objetos. Le permite a un programador pensar en módulos porque los programas están ensamblados en componentes llamados objetos, un objeto es una unidad auto contenida que abarca funciones y atributos. Norton Peter (2004).

¿Qué es un paradigma de programación? Es la manera de conceptualizar y estructurar las tareas que realiza una computadora. Existen numerosos paradigmas de programación y no son mutuamente excluyentes. Un programador podría usar técnicas de varios paradigmas, mientras planea y codifica un programa, la información se muestra en la tabla 1 donde se describe los paradigmas de programación de acuerdo a Jamrich Parsons J, Dan Oja (2006).

Tabla 1. Paradigmas de Programación

Lenguajes de programación		
PARADIGMA	LENGUAJES	DESCRIPCIÓN
Procedural	BASIC, Pascal, COBOL, FORTRAN, Ada	Destaca los algoritmos lineales, paso a paso, que proporcionan a las computadoras las instrucciones para resolver un problema o realizar una tarea.

Orientada a objetos	Smalltalk, C++,Java	Formula programas como una serie de objetos y métodos que interactúan para realizar una tarea específica.
Declarativo	Prolog	Se concentra en el uso de hechos y reglas para escribir un problema
Funcional	LISP, Scheme, Haskell	Destaca la evaluación de expresiones, llamadas "funciones".
Orientado a eventos	Visual Basic, C#	Se concentra en la selección de elementos de interfaz de usuario y la definición de rutinas de manejo de eventos que se disparan con diversas actividades del ratón o el teclado.

Características del software de sistemas.

- Fiable, es decir, funcionar correctamente y sin fallos. La fiabilidad de un programa se puede conseguir aplicando distintas técnicas, pero la programación redundante y las pruebas exhaustivas, junto con un diseño muy cuidadoso, son las fundamentales.
- Adaptable, es decir, fácil de incorporar en otros sistemas con modificaciones mínimas.
- Reusable, total o parcialmente, para reducir costes y reutilizar componentes software cuya fiabilidad está comprobada.
- Mantenable. Los programas son construidos por muchas personas agrupadas en equipos de trabajo. Por ello, es muy importante que los programas sean fáciles de comprender y mantener. García Félix, Carretero Jesús, Fernández Javier y Calderón Alejandro (2002).

Descripción del Método

Se realizó una investigación con 198 estudiantes del Instituto Tecnológico de Saltillo de las carreras de Ingeniería en Sistema e Ingeniería en Informática, se analizaron dos ejes que corresponden a: Aprendizaje y Programación. Se identificaron los atributos (variables) que intervienen en cada uno de los ejes dando un total de 114 en forma conjunta. Se diseñó un instrumento de evaluación incorporando las variables, dándole un rango intervalar comprendido del 0 al 100.

Se aplicó el instrumento a la muestra de los diferentes semestres de las carreras en Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Informática y se realizó una recopilación de los resultados del instrumento aplicado en una hoja de cálculo electrónica, se utilizaron tratamientos estadísticos para realizar el análisis de las medidas de tendencia central y de dispersión de todas las variables. Se aplicó análisis factorial y se analizaron las variables con máxima semejanza, centroide y eje principal, con una explicación del fenómeno de 52.71%, 53.80% y 51,34% respectivamente. Determinando el tratamiento factorial de centroide por tener una mayor explicación

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados de la investigación de factores con $N=200$, $p=.001$ y $r=.231$, dicho análisis factorial arrojó 19 factores en la modalidad de Centroides con rotación varimax, con un 53.81% de explicación de la variabilidad total. La información de los factores generados en el tratamiento estadístico se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Factores extraídos en la investigación

Factor	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	24.43002	22.00902	24.43002	22.00902
2	5.54643	4.99678	29.97645	27.00581
3	3.76596	3.39276	33.74241	30.39857
4	2.58849	2.33197	36.33090	32.73054
5	2.98103	2.68561	39.31193	35.41615
6	2.33581	2.10433	41.64773	37.52048
7	2.30253	2.07435	43.95026	39.59483
8	1.62905	1.46761	45.57931	41.06244
9	1.74953	1.57615	47.32884	42.63860
10	1.45301	1.30902	48.78185	43.94761
11	1.49968	1.35106	50.28153	45.29868
12	1.44889	1.30530	51.73042	46.60398

13	1.38401	1.24686	53.11443	47.85084
14	1.16155	1.04644	54.27598	48.89728
15	1.17285	1.05662	55.44883	49.95390
16	1.14070	1.02766	56.58953	50.98156
17	1.04309	0.93972	57.63262	51.92128
18	1.09748	0.98872	58.73010	52.91000
19	1.05071	0.94659	59.78081	53.85659

La relación de factores y variables contemplados en el estudio se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Factores extraídos y sus variables significativas en ellos de acuerdo a su carga factorial ≥ 0.231

Variable	Factor 1	Factor 2
Medida en que la inteligencia es un proceso de aprendizaje	0.30	
Medida en que el incremento de conocimiento es un proceso de aprendizaje	0.37	
Medida en que los contenidos temáticos son un proceso de aprendizaje	0.40	
Medida en que la cultura es un proceso de aprendizaje	0.34	
Medida en que idear formas de aprender es un proceso de aprendizaje	0.41	
Medida en que el pensamiento positivo es un proceso de aprendizaje	0.65	
Medida en que el comportamiento es un proceso de aprendizaje	0.40	
Medida en que la conducta positiva es un proceso de aprendizaje	0.73	
Medida en que la atención en clase es un proceso de aprendizaje	0.42	
Medida en que el interés de aprender es un proceso de aprendizaje	0.63	
Medida en que la curiosidad de investigar es un proceso de aprendizaje	0.63	
Medida en que la adquisición de información es un proceso de aprendizaje	0.67	
Medida en que la concordancia es un proceso de aprendizaje	0.43	
Medida en que el autoaprendizaje es un proceso de aprendizaje	0.60	
Medida en que el potencial intelectual es un proceso de aprendizaje	0.52	
Medida en que la capacidad de retención es un proceso de aprendizaje	0.44	
Medida en que el descubrimiento personal es un proceso de aprendizaje	0.24	
Medida en que inventar es un proceso de aprendizaje	0.25	
Medida en que razonar los conceptos es un proceso de aprendizaje	0.41	
Medida en que la programación son operaciones aritméticas		0.26
Medida en que la programación es ejecución de un programa		0.30
Medida en que la programación es procesamiento de datos		0.59
Medida en que la programación es una secuencia de instrucciones		0.54
Medida en que la programación es etapas de desarrollo		0.35
Medida en que la programación es estructura de programación		0.51
Medida en que la programación es un sistema		0.44
Medida en que la programación son ideas personales		0.32
Medida en que la programación es planificar un proceso		0.58
Medida en que la programación es diseño de la solución		0.27
Medida en que la programación es un procedimiento de instrucciones		0.69
Medida en que la programación es desarrollo del programa		0.24

Medida en que la programación es una serie de pasos		0.67
Medida en que la programación es ordenar instrucciones		0.60

Conclusiones

La investigación muestra la importancia de los procesos más relevantes en el aprendizaje donde el pensamiento positivo y la conducta positiva, así como la adquisición de información orientan o inician el proceso de aprendizaje en los jóvenes estudiantes, que los lleva a obtener nuevo conocimiento, despierta su ambición de saber y a vincular información vigente. De esta forma para ellos el aprendizaje es principalmente un proceso sistemático, cultura y habilidad intelectual.

Referencias Bibliográficas

- Beekman, George. (1999). "Introducción a la computación" Pearson Educación, México D.F. Cap 12 págs. 262-272.
- Ceballos Fco Javier," *Visual Basic 6 Curso de programación*". (2006) Alfaomega. México. D.F capitulo 1 págs.1-18
- Díaz Barriga Arceo F, Hernández Rojas G. " *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*" (2002). Mc Graw Hall México, D.F. págs. 23-45
- García, Felix, Jesús Carretero, Javier Fernández y Alejandro Calderón " *El Lenguaje de Programación C, Diseño e Implementación de programas*" .2002, Prentice Hall. Madrid España, págs 23- 29.
- June Jamrich Parsons, Dan Oja " *Nuevas perspectivas Conceptos de computación*". (2006), Tompson .México D.F consultado capítulo 11, págs. 546- 556
- Muñoz López, Temístocles e Irasema Recio Martínez. (2008). *Complejidad y Metodología de la investigación*. 4to Congreso Internacional de la Metodología y la Investigación para la Educación "La Metodología frente a la Complejidad de lo Real". 24 a 27 de Junio. México.
- Norton Peter " *Introducción a la Computación*".(2004) , Mc Graw Hall, México D.F. capitulo11, págs. 412-431
- Penagos, J. C. (1995). *Efectos de los procesos de comunicación profesor - alumno y de la práctica de técnicas de autoconciencia, en niños, sobre el aprendizaje; una aproximación epistemológica - experimental hacia el constructivismo*. Tesis inédita, para obtener el grado de Maestría en Calidad de la Educación. Universidad de las Américas - Puebla. Cholula, Puebla.
- Sánchez Allende Jesús, Huecas Fernandez Toribio Gabriel, Fernández Manjon Baltasar y Moreno Díaz Pilar " *Java 2* ", (2005) , Mc Graw Hill. Madrid España cap 1 pags 5-9

Notas Biográficas

El **Dra. Olga Lidia Vidal Vazquez** Este autor es doctora en Ciencias de la Educación en la Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades en la Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila México. Terminó sus estudios de Maestría en Informática. Catedrática del Instituto Tecnológico de Saltillo, en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Ha publicado artículos en diversos congresos nacionales e internacionales y actualmente es colaboradora de un Cuerpo Académico Promep

El **Dr. Temístocles Muñoz López** es Biólogo con Maestría y doctorado en Ciencias de la Educación en la Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades en la Universidad Autónoma de Coahuila Saltillo, Coahuila México. Docente del Posgrado en la Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades. Ha publicado en Congresos nacionales e internacionales y tiene la publicación de un libro.

La **M.C. Maricela Sánchez López** es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Informática con especialidad en Sistemas de Información en la Universidad Autónoma de Coahuila Saltillo, Coahuila México. Ha publicado artículos en revistas Arbitradas nacionales e internacionales, ha participado en congresos nacionales e internacionales. Actualmente tiene Reconocimiento Perfil deseable Promep y es Líder Responsable de un Cuerpo Académico Promep

Evaluación y comparación de metodologías de reingeniería de software

Felipe de Jesus Vidaña Mireles¹, Dra. Elisa Urquizo Barraza²,
Antonio de Santiago Barragán³, Dr. Diego Uribe Agundis⁴ y Sara María Velázquez Reyes⁵

Resumen— Existen diferentes metodologías para aplicar el proceso de la Reingeniería de Software a sistemas informáticos que por alguna causa requieren de una actualización o de un mantenimiento perfectivo. Estas aplicaciones deben ser reestructuradas o reconstruidas bajo un proceso de Reingeniería de Software. Está a portación recopila y analiza diferentes metodologías de Reingeniería de Software. Y proporciona una directriz para su aplicación. La metodología de reingeniería de software se define a partir de los problemas detectados en los sistemas informáticos. Cada metodología está compuesta de procesos en los que involucra actividades específicas y dependiendo de la magnitud de los sistemas informáticos esto requerirá el tiempo y esfuerzo empelado. Hay metodologías que se aplican para mejorar la estructura del programa donde la estructura de control del programa se analiza y modifica para hacerla más fácil de leer y comprender. Otras metodologías se aplican cuando no existe documentación y se necesita realizar un cambio en el sistema, entonces se recupera el diseño a partir del código fuente. Entonces cuando se detecta y analiza la problemática que afecta a los sistemas informáticos, se identifica y se aplica la metodología de reingeniería de software más idónea para ese sistema para así garantizar la correcta actualización del sistema que ahora deberá de ser más flexible y mantenible.

Palabras claves—metodologías de reingeniería de software, procesos de reingeniería, reingeniería inversa, reingeniería de datos, reingeniería directa.

Introducción

Hoy en día los sistemas informáticos se han vuelto muy importantes en nuestra vida cotidiana, prácticamente los usamos todo el tiempo, desde hacer cosas básicas tales como comunicarnos, informarnos, ver películas, ver televisión, realizar investigaciones o consultas, etc. Pero sobretodo ha tenido un gran impacto en la industria en donde la mayoría de las empresas utilizan algún sistema informático para procesar información, realizar procesos, tareas etc. Conforme transcurre el tiempo los sistemas informáticos van evolucionando y aquellos sistemas informáticos que se desarrollaron con una antigüedad aproximadamente de 10 años o más, son conocidos como sistemas heredados. En la actualidad hay demasiados sistemas heredados, en donde los lenguajes de programación con que fueron desarrollados van quedando obsoletos, y estos sistemas heredados necesitan ser reconstruidos o reestructurados en un nuevo lenguaje de programación o que necesiten ser migrados hacia otro entorno para que continúen operando. Entonces estas actividades forman parte de la manutención de los sistemas heredados, lo cual es fundamental aplicarlo para mantenerlos en funcionamiento. Las empresas que cuentan con un presupuesto limitado para mantener y actualizar sus sistemas heredados tienen que decidir cómo obtener los mejores beneficios a su inversión. Lo cual significa que tienen que auditar sus sistemas heredados y a continuación decidir cuál es la mejor estrategia:

- Desechar completamente el sistema. Esta estrategia debería elegirse cuando el sistema tiene una contribución efectiva para los procesos de negocio. Esto suele ocurrir cuando los procesos de negocio han cambiado desde que se implementaron los sistemas y ya no son dependientes de estos sistemas.
- Dejar el sistema sin cambios: Esta estrategia se elige cuando el sistema todavía es efectivo y los usuarios del sistema solicitan pocas peticiones de cabios en el sistema.
- Aplicar reingeniería en los sistemas heredados: Esta estrategia aplica cuando la calidad de los sistemas heredados se va deteriorando debido a las peticiones de cambios de los usuarios del sistema. Es decir cuando los lenguajes de programación con que están construidos van quedando obsoletos.
- Remplazar todo el sistema: Esta estrategia se elige cuando otros factores, como el hardware implica que los sistemas heredados no puedan continuar en funcionamiento.

¹ Felipe de Jesus Vidaña Mireles estudiante de Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de la Laguna felipe_mv1545@hotmail.com

² Dra. Elisa Urquizo Barraza Profesora/Investigadora en Instituto Tecnológico de la Laguna elisaurquizo@gmail.com

³ Antonio de Santiago Barragán

⁴ Dr. Diego Uribe Agundis Barraza Profesor/Investigador en Instituto Tecnológico de la Laguna

⁵ Sara Maria Velázquez Reyes

Descripción del Método

Básicamente la reingeniería de software está compuesta de procesos de reutilización, análisis, examinación, alteración de un sistema con el objetivo de transformar un sistema heredado hacia otro sistema con mayor durabilidad, mayor calidad y mayor rendimiento. Para lograr esto es necesario desarrollar una metodología, la cual deberá incluir procesos y actividades.

La primera metodología presentada en este artículo está compuesta de cuatro procesos los cuales se muestran en la figura 1.



Figura 1 Metodología de Reingeniería de software 1

Esta metodología se aplica cuando no hay documentación o esta se encuentra ambigua, cuando los sistemas están sujetos a cambios frecuentes que pueden afectar parte del diseño, cuando sea necesario migrarlos hacia otro entorno y los leguajes de programación con que fueron desarrollados los sistemas heredados están obsoletos y no tienen soporte y, sobre todo cuando los sistemas cumplen con los requisitos y rendimiento requeridos, si no cumplen con alguna de estas pro-condiciones, en todo caso no aplicaría esta metodología.

El primer paso o proceso de esta metodología es analizar y comprender el funcionamiento de los sistemas heredados, este proceso a simple vista parecería muy fácil, pero al contrario es el que lleva mayor tiempo y esfuerzo en comparación con los otros procesos. Este paso es el más importante porque es la base para aplicar la metodología de manera eficiente. En este paso se recaba información que proporciona una descripción detallada, por ejemplo: tamaño, antigüedad, importancia para el negocio, etc., de todas las aplicaciones activas). Se elabora un documento con los siguientes apartados: Denominación, Funcionalidad, Desarrolladores del Sistema, Fecha de Desarrollo, Descripción del Sistema, enumeración de ficheros (fuentes y objeto), tablas y de datos.

El segundo proceso es aplicar ingeniería inversa, este proceso examina los componentes y las interrelaciones de los componentes de los sistemas heredados a fin de construir una representación del sistema en otra forma a un nivel más alto de abstracción. El propósito de la ingeniería inversa es recuperar el diseño de los sistemas heredados con el fin de facilitar la mejora, la corrección, la documentación, rediseño o reprogramación de un lenguaje a otro. La ingeniería inversa puede extraer información de diseño desde el código fuente, pero el nivel de abstracción, la integridad de la documentación, el grado en que las herramientas y la direccionalidad del proceso son muy variables. Las actividades de este proceso son:

- Análisis de la interfaz del Sistema: se interactúa con todas las interfaces del sistema, el análisis de los menús y los submenús; formularios de datos, reportes generados por el sistema y se confecciona un diagrama de las distintas llamadas.
- A partir del análisis de interfaz del Sistema, se obtiene un conjunto inicial de requerimientos funcionales y no funcionales de los sistemas heredados, el conjunto de entradas y salidas del sistema y un conjunto de entidades u objetos de datos preliminar pero relevante para el sistema.
- Diagrama de flujo de los programas del Sistema: a partir del programa principal, y con la ayuda de alguna herramienta, se generan los diagramas de flujo de todos los programas. Se analiza el código fuente para obtener información, como las llamadas a funciones, procedimientos y otros programas, tablas utilizadas y acciones sobre las mismas, control de datos, etc.
- Matriz de llamadas: a partir de la actividad anterior se confecciona una matriz por programa, en la cual se identifican las llamadas a funciones, procedimientos y/o programas.

- Matriz de tablas: sobre las mismas matrices generadas, se incorporan las tablas utilizadas en cada uno de los programas, procedimientos y/o funciones.
- Matriz análisis de tablas: sobre las matrices de tablas, se identifican las operaciones que se realizan sobre las tablas utilizadas (alta, baja o modificación) por los programas, procedimientos y/o funciones.
- Listado de archivos de datos potenciales: como resultado del análisis del código fuente y de las matrices resultantes de las actividades anteriores, se identifican los archivos que serían las posibles tablas que almacenan los datos del sistema.
- Identificación de posibles claves: se analizan los datos de cada tabla y se establecen las posibles claves (primarias y ajenas).

El siguiente y último proceso de esta metodología es aplicar ingeniería directa, incluye todas las actividades que se aplican para transformar el software existente en un software diferente, más fácil de mantener, entre ellas están: descomposición, reestructuración, remodularización, redocumentación, etc. Con la información obtenida en las etapas anteriores en esta fase se plantea generar y documentar las nuevas especificaciones del nuevo sistema. También se toman decisiones que tienen fuerte influencia en la posterior implementación e imponen restricciones técnicas.

La siguiente metodología solo aplica el proceso de ingeniería inversa de software y en base a investigación realizada sobre este tema, se propone una metodología que ayude al proceso para la recuperación de la documentación. Mencionando además que la metodología está enfocada a la parte conceptual, la cual será la que seguirá en la siguiente figura.

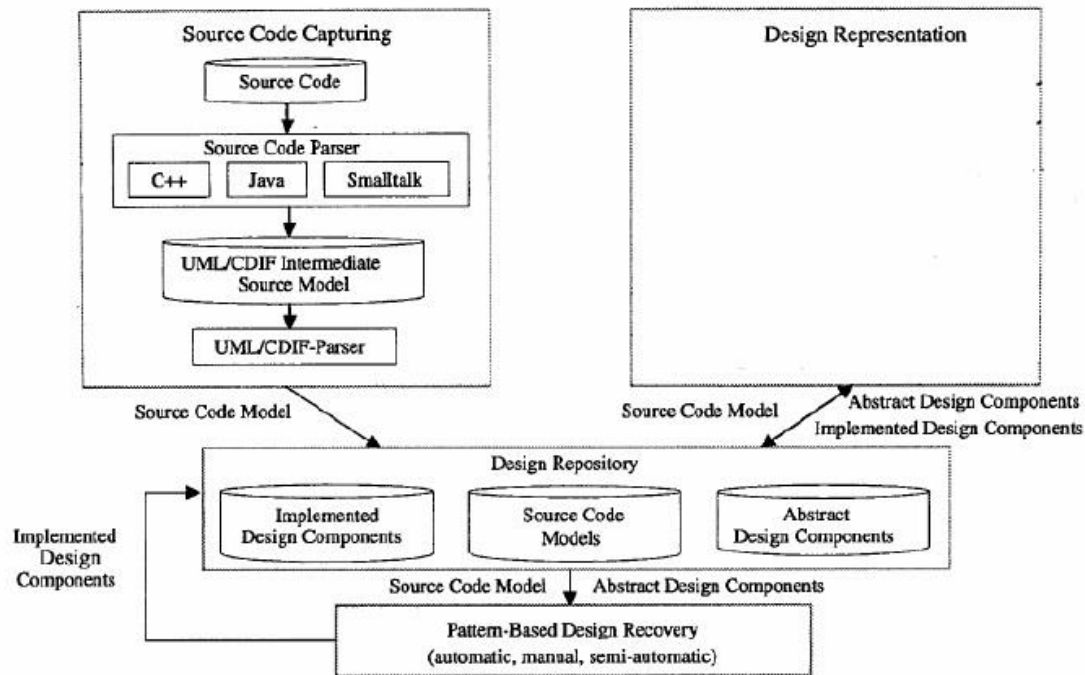


Figura 2 Del código hacia el modelo conceptual

En la figura 2, el código fuente es sometido a un análisis sintáctico a través del cual se obtiene un modelo de código fuente intermedio, el cual es comparado con un conjunto de modelos (usando para esto patrones de diseño) y dando como resultado un modelo conceptual

La metodología propuesta está compuesta de las siguientes etapas:

- 1.- **Estudio del sistema existente:** Una técnica que ayudara al entendimiento del sistema será la entrevista.
- 2.- **Recuperación arquitectónica:** Para llevar a cabo esta etapa se utilizará el enfoque basado en 5 vistas, cada vista servirá para recuperar cierta información de diseño. Entre las tareas de esta fase tenemos:
 - 2.1. Identificación de las tareas funcionales del sistema.
 - 2.2. Recuperación de la vista de diseño
 - 2.3. Representación de la interacción entre los objetos
 - 2.4. Identificación de componentes de software
 - 2.5 Identificación de componentes para el despliegue
3. **Documentación de tareas y funciones del sistema.**

La siguiente metodología en la que se muestran sus procesos en la imagen 3 básicamente se basa en la reutilización y reestructuración como la describe (Sommerville, 2001), donde se expone como construir o retocar el proceso de reingeniería para reutilizar componentes software. A continuación se mencionan los procesos que la componen.



Figura 3 Metodología de Reingeniería de Software 3

Traducción del código fuente. El programa se convierte a una versión más moderna del lenguaje en que estaba codificado o a un lenguaje diferente. Las causas que llevan a aplicar este proceso son de qué los desarrolladores no conocen el lenguaje de programación actual, también por la falta de soporte en los compiladores, actualización de la plataforma de hardware o de software, políticas de empresa, necesidad de cambio en las interfaces de usuario, etc. El proceso será económicamente rentable, si se dispone de alguna herramienta que realice el grueso de la traducción. En muchos casos, el código que se obtiene tiene que ser modificado de forma manual.

Mejora de la estructura del programa. Se analiza y modifica la estructura de control del programa para hacerlo más fácil de leer y comprender. Los programas pueden presentar lógica de control no intuitiva lo que puede hacer que no se entiendan fácilmente. El principal factor a tener en cuenta es que el control sea estructurado.

Ingeniería inversa. Se analiza el programa y se extrae información de él, la cual ayuda a documentar su organización y funcionalidad. Es el proceso de analizar el software con el objetivo de recuperar su diseño y especificación. Lo normal es que la entrada a este proceso sea el código fuente si se dispone de él. Se alterna el análisis utilizando herramientas automatizadas con el trabajo manual en el código fuente para obtener el diseño del sistema. La información obtenida suele almacenarse como grafo dirigido, que se va modificando y completando. A partir del grafo se generarán otros documentos como diagramas de estructura de programas, diagramas de estructura de datos y matrices de trazabilidad. Las herramientas que se utilizan para comprender el programa suelen ser de tipo navegadores, que permiten moverse por el código, definir unos datos y rastrearlos por el programa. Suelen ser necesarias anotaciones manuales.

Modularización del programa. Es el proceso de reorganizar un programa de forma que partes relacionadas se integren de forma conjunta. Esto facilita eliminar componentes y mejorar la comprensión. Se pueden considerar diferentes tipos de módulos: abstracciones de datos, módulos de hardware, módulos funcionales, módulos de apoyo al proceso, etc.

Reingeniería de datos. Se trata de analizar y reorganizar las estructuras, e incluso a veces, los valores de los datos de un sistema para hacerlos más comprensibles. Si la funcionalidad del sistema no cambia, la reingeniería de datos no es necesaria.

Comentarios Finales

La reingeniería de software surge de las necesidades mencionadas anteriormente, en donde las empresas han invertido mucho dinero en sistemas informáticos, y para obtener algún beneficio de coste buscan que los sistemas informáticos operen por años. Hacer reingeniería en sistemas heredados tiene las siguientes ventajas.

Reducción del riesgo: Volver a desarrollar software conlleva a un alto riesgo tanto en las etapas de planificación como en el ciclo de vida del desarrollo. Los retrasos en la introducción del nuevo software pueden significar pérdidas en el negocio e incurrir en gastos adicionales.

Coste Reducido: El coste de hacer reingeniería de software es menor que el coste de desarrollar un nuevo software, es decir este coste se ve reflejado en el tiempo u esfuerzo que implica desarrollar un nuevo software, ya que involucra mayores tareas, procesos y actividades.

Referencias

Bianchiotti, F. (2014). *Guía para la Reingeniería de Sistemas Legados*. Rio Gallegos.

Juan Carlos Álvarez García, M. M. (2004). *METODOLOGÍA DE REINGENIERÍA DEL SOFTWARE PARA LA REMODELACION DE APLICACIONES CIENTIFICAS HEREDADAS*. Salamanca.

Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería del software*. Mc. Graw Hill.

Ricse, J. J. (2007). *Ingeniería inversa aplicado a sistemas desarrollados para obtener documentacion*. Lima.

Sommerville, I. (2001). *Software Engineering. Sixth edition*. Addison Wesley.

CALIFICATRON: La herramienta como apoyo a docentes en los procesos de elaborar, aplicar y calificar exámenes a fin de favorecer el desarrollo enseñanza-aprendizaje

Luis Miguel Vilchis Aldana¹, M. C. Anselmo Hernández Ramírez², M. C. Carlos Eduardo Maggi Natale³, M. C. Héctor Vicente Tovar Alvarado⁴, L. A. E. Rosa Irene Rojas Rauda⁵, Ing. Juan Alejandro Arrieta Zúñiga⁶

Resumen—Actualmente la tecnología ha cobrado una especial importancia en el marco de los modelos de enseñanza-aprendizaje y es debido a las posibilidades que las TICS ofrecen a las aplicaciones educativas. Son diversas las plataformas que se enfocan a la evaluación de estudiantes, sin embargo es mínimo el número de sistemas que auxilien a los procesos de calificar exámenes.

Hoy en día un aspecto que implica para los docentes gran dificultad es el proceso de calificar el cual es extenso tratándose de trabajo y de tiempo ya que cada docente atiende aproximadamente a 60 estudiantes por curso, y el trabajo incrementa cuando éste mismo imparte diferentes asignaturas y se desempeña en más de una Institución.

Calificatron es una herramienta amigable enfocada al apoyo de docentes facilitando la elaboración, aplicación y calificación de exámenes de forma inmediata sin la necesidad de una conexión a internet y sin el empleo de hojas de papel. El objetivo del artículo es enfatizar en las bondades que brinda dicho software, así como sus características, diferencias, requerimientos de uso y mejoras, para manifestar cómo Calificatron enriquece el proceso de calificar, haciéndolo de una manera más sencilla y eficiente, adaptándose a las necesidades de cada docente.

Palabras clave — Exámenes, enseñanza-aprendizaje, calificar.

Introducción

Los exámenes escolares son parte del mundo cultural por lo que resultan una de las herramientas pedagógicas más antiguas y tal vez la más universal dentro del contexto escolar. En tanto; son un instrumento histórico y un indicador de la evolución de las ideas pedagógicas, psicológicas y filosóficas de la humanidad con relación al proceso de enseñanza-aprendizaje (Díaz Barriga, 1993).

Sin embargo actualmente la generalización en el uso de nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la vida, y en particular en el campo de la enseñanza, pone a nuestra disposición nuevas herramientas de apoyo a la docencia, la cual busca incentivar y mejorar los procesos de calificación de exámenes para estudiantes por parte de los docentes permitiendo optimizar el tiempo destinado a las actividades de diseño, creación y aplicación de exámenes.

Por lo que autores (Hammond y Collins, 1991; Reeves y Okey, 1996), proponen el diseño de entornos evaluativos constructivistas con un fuerte apoyo de las Tecnologías de la Información (TI): como lo son formularios en HTML que permiten cierto feedback al docente, Software con pruebas cerradas que permiten autocorrección por parte de los alumnos, a la vez que facilitan la comunicación a distancia, la autodirección, la autorregulación y una mayor dinámica del proceso evaluativo.

Es por ello que (Sepúlveda M. & Calderón I. 2007) sugiere que el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha visto enriquecido con la introducción de las TIC en el aula, ya que para el alumnado la utilización de la computadora supone un importante estímulo en su aprendizaje. No obstante aunque existen múltiples plataformas o software que permiten diseñar exámenes, son pocas las alternativas que poseen la facultad para calificar en tiempo real y en

¹ Luis Miguel Vilchis Aldana es Alumno Residente del Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. vilchisitp@gmail.com

² M.C. Anselmo Hernández Ramírez es Profesor de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. anheram@yahoo.com.mx

³ M.C. Carlos Eduardo Maggi Natale es Profesor de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. itpcarlos@yahoo.com.mx

⁴ M.C. Héctor Vicente Tovar Alvarado es Profesor de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. htovar58@hotmail.com

⁵ L.A.E. Rosa Irene Rojas Rauda es Profesora de Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. rojasrauda@hotmail.com

⁶ Ing. Juan Alejandro Arrieta Zúñiga es Profesor de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo. alejandrarrieta2010@hotmail.com

múltiples ocasiones para diversos estudiantes en entornos como son aulas de clases sin necesidad de una conexión a internet lo cual finaliza restringiendo el desarrollo y estímulo obtenido al momento de incorporar estas nuevas tecnologías en el proceso calificativo tradicional.

Escenario Actual

Los sistemas de calificación empleados en la evaluación de los aprendizajes y los regímenes de promoción de los alumnos constituyen un componente esencial de los sistemas de evaluación que se emplean en la educación formal (Camilloni, 1998), por lo que en la actualidad existen numerosas plataformas enfocadas al e-learning, el cual (Rosenberg 2001) lo define como el uso de las tecnologías basadas en internet para proporcionar un amplio despliegue de soluciones a fin de mejorar la adquisición de conocimientos y habilidades, utilizada tanto por la comunidad académica como en la empresa. Entre ellas destacan plataformas en línea como son Sakai, Dokeo o Moodle por mencionar algunos de forma genérica. Sin embargo dichas plataformas están formadas con un extenso número de herramientas que sin lugar a dudas proporcionan una solución completa como material y herramienta de apoyo a la enseñanza. No obstante, debido a las numerosas funcionalidades que brindan suelen tener un efecto contraproducente y es debido a que pueden conseguir abrumar a los docentes no iniciados en el uso de este tipo de herramientas tecnológicas informáticas.

Por otro lado, actualmente también existen otro tipo de herramientas específicas para la generación y corrección automática de exámenes tales como iTest de Grupo Heol, Hot Potatoes, iTest y finalmente Socrative Teacher en un ambiente enfocado hacia los dispositivos móviles. A continuación se resumen en el Cuadro 1 las características más relevantes de las herramientas ya mencionadas incluyendo, así mismo a la aplicación web en desarrollo Calificatron, proporcionando así una comparativa:

SOFTWARE CARACTERÍSTICAS	CALIFICATRON	iTest- Grupo HEOL	Hot Potatoes	iTest	Socrative Teacher
Listado de alumnos	✓	✓	✗	✓	✓
Definir dificultad de la pregunta	✗	✓	✓	✓	✓
Banco de preguntas	✓	✓	✗	✓	✓
Compartir preguntas con otros docentes	✓	✗	✗	✗	✓
Selección aleatorio de preguntas y respuestas	✓	✓	✗	✗	✗
Opción Múltiple	✓	✓	✓	✓	✓
Abiertas	✓	✗	✓	✗	✓
Falso/Verdadero	✓	✗	✓	✓	✓
Relacionar Columnas	✓	✗	✓	✗	✓
Completar texto	✗	✓	✓	✓	✗
Adjuntar Imágenes	✓	✓	✗	✓	✓
Adjuntar videos	✗	✓	✗	✗	✗
Fórmulas y gráficas matemáticas	✗	✓	✗	✗	✗
Calificar examen en tiempo real	✓	✓	✗	✓	✓
No requiere uso de conexión a internet	✓	✗	✓	✓	✗
TOTAL	11	10	7	9	10

Cuadro 1. Comparativo entre principales herramientas de diseño, aplicación y calificación de exámenes.

Metodología

Para resolver los problemas reales de una industria, un Ingeniero del Software o un equipo de ingenieros deben incorporar una estrategia de desarrollo que acompañe al proceso, métodos y capas de herramienta (Pressman, 2002), por lo que esta estrategia a menudo se llama modelo de proceso o paradigma de Ingeniería del Software.

La selección del modelo de proceso para la ingeniería del software en la construcción de la aplicación web Calificatron se hizo a partir de la naturaleza del proyecto y de la aplicación, definiendo así los métodos y las

herramientas a utilizarse, en base a los controles y entregas que se requieren; teniendo como resultado el paradigma de Ingeniería del Software; la construcción de prototipos que se observa en la Figura 1 mediante la siguiente secuencia de procesos:

- **Recolección y refinamiento de requerimientos:** Se define como el punto de partida del paradigma, por lo cual el técnico y el cliente se reúnen y definen los objetivos globales para el software, identifican todos los requisitos conocidos y perfilan las áreas en donde será necesario una mayor definición.
- **Diseño rápido:** Se enfoca sobre la representación de los aspectos del Software visibles al usuario la cual posteriormente conduce a la construcción de un prototipo.
- **Construcción del prototipo:** En esta parte del proceso se construye un prototipo que implemente algunos subconjuntos de las funciones requeridas del programa deseado.
- **Evaluación del prototipo por el cliente:** El prototipo es evaluado por el cliente/usuario y se utiliza para refinar los requisitos del Software a desarrollar.
- **Refinamiento del prototipo:** En este apartado se produce un proceso interactivo en el que el prototipo es “afinado” para que satisfaga las necesidades del cliente, al mismo tiempo que facilita a quien lo desarrolla una mejor comprensión de lo que hay que hacer.
- **Producto de ingeniería:** Es la culminación o “parada” del paradigma de desarrollo de Software el cual es considerado como el producto final a entregarse para el cliente.



Figura 1. El paradigma de construcción de prototipos.

¿Qué es Calificatron?

Calificatron es un programa informático en plataforma Web que permite al docente diseñar, aplicar y calificar exámenes de sus estudiantes de forma automatizada y en línea dentro de un aula sin depender de una conexión a internet, de igual forma ofrece un ambiente flexible e intuitivo para los usuarios que interactúan con él: El docente y estudiante, adaptándose a sus necesidades, así como a los diferentes niveles educativos en que puede usarse.

Asimismo Calificatron posee funcionalidades y opciones generales, las cuales permite a los docentes ingresar y almacenar información acerca de las asignaturas que imparte además de las unidades o temas por las que está compuesta cada una de ellas, del mismo modo admite información relevante y específica de los grupos y estudiantes que atiende, enfocándose en ciertos detalles esenciales que le permita optimizar y sistematizar el proceso de calificar. Sin embargo lo que hace de Calificatron una nueva opción para calificar son las funciones que posee para elaborar y generar exámenes aleatorios, a partir de un banco de preguntas, de forma instantánea y en tiempo real para “n” número de alumnos.

Características específicas

Como se ha mencionado, Calificatron es un programa informático que sirve como herramienta a los docentes en los procesos de diseño, aplicación y calificación de exámenes para sus estudiantes a partir de sus funciones especiales que se citan a continuación.

Banco de preguntas

Calificatron posee la funcionalidad de crear un repositorio o banco de preguntas, que es la antesala para la elaboración de un examen, a través de un formulario que le permite acceder a los siguientes cuatro diferentes tipos de preguntas:

- Opción múltiple: Para este tipo de preguntas se tiene la opción de establecer cuatro posibles respuestas de las cuales solo una de ellas será la correcta, asimismo permite fijar previamente un enunciado o texto que acompañe la pregunta a decretar.
- Verdadero/Falso
- Relacionar columnas
- Abiertas: Este tipo de preguntas son las únicas que no se califican de inmediato o en forma automática, es decir que cuando el estudiante concluya su examen la ponderación de estas preguntas se excluirá de la calificación final, debido a que le concibe al docente la oportunidad de examinar a detalle la respuesta dada por el estudiante y así determinar bajo su propio criterio el resultado de la misma.

Igualmente para todos los tipos de preguntas, excepto la de realizar columnas, el docente puede adjuntar de manera opcional una imagen o figura que sirva como apoyo a la pregunta, del mismo modo puede designar el estatus para cada una de ellas, es decir, si la pregunta está disponible o no disponible para ser utilizada dentro de un examen.

Elaborar un examen

En este apartado se considera un formulario de “Nuevo Examen” que cuenta con una primera sección para la “Programación de Examen” en la cual el docente define aspectos básicos como la fecha de aplicación del examen, la unidad o tema de la cual se abordarán las preguntas, así como el tipo de examen, es decir si se refiere a un examen ordinal, de regularización o extraordinario.

Del mismo modo se considera una segunda sección para los “Detalles de Examen”, la cual hace referencia a la estructura que poseerá el examen, debido a que en este punto el docente definirá el valor, tipo y número de preguntas por las cuales estará conformado dicho examen.

Finalmente se cuenta con una tercera sección para el “Valor total de Examen”, en ella se definen los porcentajes para cada uno de los distintos tipos de preguntas que fueron seleccionadas previamente para conformar el examen. Las tres secciones referentes a la función de “Nuevo Examen” se observa en la Figura 2.

Programación de Examen			
Fecha de aplicación:			
Unidad o Tema:			
Tipo de Examen:			

Detalles de Examen			
Pregunta	Valor	Tipo de Pregunta	Cantidad
Preguntas de la Unidad			
Preguntas de la Unidad			
Preguntas de la Unidad			
Preguntas de la Unidad			

Valor total de Examen		
Tipo de Pregunta	Porcentaje	Cantidad
Preguntas de la Unidad	30%	
Preguntas de la Unidad	30%	
Preguntas de la Unidad	30%	
Preguntas de la Unidad	10%	
Porcentaje total de examen: 100 %		

Figura 2. Calificatron: Funcionalidad de “Nuevo Examen”.

Aplicación del examen

Para la aplicación de un examen, Calificatron se enfoca en disminuir la posibilidad de copiar durante el examen, por lo que implementa de forma íntegra medidas de seguridad para que los estudiantes contesten de forma honesta, es decir, sin la oportunidad de copiar, y es debido a que para cada estudiante, Calificatron toma al azar del banco de preguntas el número total con las que constará el examen previamente creado, y a su vez de este número de

preguntas seleccionadas se tomará al azar el orden en que serán mostradas. Por lo que no tendrán gran oportunidad de coincidir en la pregunta con compañeros cercanos a ellos.

Es por ello que para los estudiantes es necesario previamente capturar y almacenar en el sistema su información general de datos personales y académicos, así como de forma opcional una fotografía del mismo, con lo cual será dado de alta, permitiéndole el acceso al examen por medio de una contraseña generada por el sistema, cabe destacar que el estudiante sólo tendrá permitido acceder a una sola ocasión en la fecha programada para la aplicación del examen, por lo tanto si un estudiante concluye su examen y desea ingresar de nuevo, el sistema no le permitirá hacerlo nuevamente.

Calificar el examen

Calificatron posee la funcionalidad de calificar exámenes en el preciso momento en que cada pregunta es contestada por el estudiante en tiempo real, es decir, que almacena el valor de cada respuesta en el instante que el estudiante pase de pregunta en pregunta hasta terminar su examen como se observa en la Figura 3, por lo que en este punto Calificatron mostrará de forma instantánea la calificación final obtenida por el estudiante, la misma que será almacenada por el sistema, exceptuando, como ya se ha mencionado, la ponderación de preguntas abiertas, no obstante éste sólo será el caso si un examen dentro de su estructura cuenta con este tipo de preguntas. Asimismo las respuestas de los exámenes de cada estudiante serán almacenadas en el sistema y estarán disponibles solamente para el docente con el fin de realizar revisiones de los resultados obtenidos por sus estudiantes si así lo desea.



Figura 3. Calificatron: Función de examen con pregunta de opción múltiple.

Requerimientos de uso

A pesar de que los usuarios que interactúan con el sistema Calificatron son el estudiante y docente, solamente es el docente quien tendrá mayor interacción y quien asumirá el control del mismo, por lo que el docente deberá requerir de los siguientes elementos:

- Un equipo de cómputo que cuente con un mínimo de 1 GHz de procesador y 4 GB de RAM para tener un correcto uso del Software integrado de MySQL Workbench
- Un dispositivo que permita crear una red LAN inalámbrica, por ejemplo un modem, router, etc.

En lo que respecta a los estudiantes sólo requerirán de un equipo de cómputo, celular o cualquier otro dispositivo móvil que cuente con navegador web y adaptador de red de conexión WiFi.

Ventajas

Uno de los principales objetivos de Calificatron es hacer más fácil el proceso de calificar exámenes por parte de los docentes, sin embargo con la implementación del sistema se desglosan del mismo modo los siguientes beneficios:

- Asiste al docente con mayor disponibilidad de tiempo para otras actividades que aporten un mayor valor al proceso de enseñanza-aprendizaje

- Disminuye la posibilidad de que existan errores humanos en calificaciones y resultados.
- Calificatron no necesitará en ningún momento de acceso a internet para su funcionamiento.
- La probabilidad de que el estudiante copie durante un examen se reducirá, ya que se han tomado medidas preventivas para que los exámenes tengan preguntas aleatorias, es decir que los exámenes sean distintos.
- Debido a que el docente y el alumno realizarán el examen con ayuda de cualquier dispositivo electrónico se reducirá el consumo de papel y lápiz como medida de cuidado al medio ambiente.
- Calificatron permite que al momento de que el estudiante concluya el examen se muestre su resultado de forma instantánea.
- Se registrará y llevará el control de las calificaciones de cada examen por estudiante.
- Permite la creación de exámenes para aplicar examen diagnóstico inicial de asignaturas.

Mejoras Futuras

- Implementar la opción de tipo de preguntas de: completar textos.
- Establecer límite de tiempo por cada reactivo o por tiempo total de examen.
- Retroalimentación de respuestas por parte de los estudiantes al término de cada examen.
- Implementar la opción de uso de la herramienta para exámenes de admisión, selección, pruebas enlace y test psicométricos

Conclusiones

En la actualidad las alternativas que las tecnologías nos ofrecen así como las características individuales de los nuevos estudiantes y las posibilidades de desarrollar un nuevo rol por parte de los docentes, hacen que debamos reorientar los modelos sobre los que trabajamos (Roberts, Romm y Jones, 2000), es por ello que teniendo en mente lo anterior, Calificatron se enfoca en el modelo de mejora continua a fin de favorecer el desarrollo de nuevos conceptos y teorías en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje, y es debido a que el uso correcto de las nuevas tecnologías de la información así como nuevos sistemas de información orientados al sector educativo, como lo es Calificatron, amplía las competencias entre docentes y estudiantes al mismo tiempo que los induce en el uso de las mismas favoreciendo así el desarrollo de las competencias en el uso de TI. En este sentido autores como (Boneu, J. M. 2007) sugieren que el uso de herramientas tecnológicas han logrado establecer un canal de retorno entre docentes y estudiantes, y es debido a que en los nuevos entornos de aprendizaje se utiliza la tecnología web como la opción de distribución preferida en la actualidad, tanto para la distribución a través de una intranet como Internet.

Referencias

- Díaz Barriga, A. (1993): "El problema de la teoría de la evaluación y la cuantificación del aprendizaje", en DÍAZ, B. (comp.): *El examen: texto para su historia y debate* UNAM, México.
- Hammond M, Collins R. (1991): "Self-directed learning: Critical Practice. Kogan Page", London
- Sepúlveda, M., & Calderón I. (2007, noviembre 25). "Las TIC y los procesos de enseñanza-aprendizaje: la supremacía de las programaciones, los modelos de enseñanza y las calificaciones ante las demandas de la sociedad del conocimiento." *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 5, No. 44/5, pp.1-13.
- Camilloni A. (1998). La Calificación y la Promoción de los Estudiantes. *En Sistemas de calificación y regímenes de promoción* (pp.1-30). Buenos Aires - Barcelona - México: Paidós.
- Rosenberg, M. (2001): *E-learning: Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital*. Bogotá. McGraw-Hill Intramericana.
- Pressman R.S. (2002). *INGENIERÍA DEL SOFTWARE. Un enfoque práctico*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Roberts, T., Romm, C. Y Jones, D. (2000): Current practice in web-based delivery of IT courses. APWEB2000
- Boneu, J. M. (2007): Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4, 36-47. 2015, julio 20, De UOC Base de datos.

Uso de Medios Sociales en Línea por Alumnos del Área de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Zacatecas

Santiago Villagrana Barraza¹, Víctor Manuel Ortiz Romero², Diana Isabel Ortiz Esquivel³, Carlos Alberto Olvera Olvera⁴ y Carlos Héctor Castañeda Ramírez⁵

Resumen— El panorama de la educación superior para Sesterhenn (2012) se encuentra en constante evolución, la creciente incorporación en la sociedad (específicamente la generación denominada NET ó Nativos Digitales) de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Redes Sociales en Línea han sido las causantes de que las instituciones educativas estén lidiando con el sí o no incorporar las TIC (dispositivos móviles) y redes sociales (Facebook, Twitter, Youtube) en el quehacer diario de las universidades. El objetivo del trabajo es identificar los medios sociales que están utilizando los alumnos de licenciatura pertenecientes al Área de Ingenierías y Tecnologías y el cómo las están utilizando en sus procesos académicos, mediante un análisis descriptivo, con una muestra aleatoria estratificada por carrera de dicha área, se encontró que independientemente del lugar de origen y de la posición económica de los estudiantes utilizan las redes sociales, sin embargo se encontraron diferencias entre los perfiles de los alumnos, respecto al uso en los procesos académicos.

Palabras clave— Redes sociales en línea, generación NET, nativos digitales, TIC, alumnos de licenciatura

Introducción

La humanidad ha pasado por diferentes revoluciones tecnológicas que han marcado el rumbo de la sociedad, a grandes rasgos han ido desde la agrícola y artesanal, a la industrial, postindustrial y de la información o del conocimiento. La revolución agrícola tiene sus manifiestos desde la utilización de la fuerza animal, la rotación de los cultivos, la automatización de la agricultura y la selección de las semillas, la industrial, por el desarrollo de las industrias textiles y de acero, la utilización del vapor como energía, y la aparición de la electricidad, la cual se adopta como elemento básico en el desarrollo de las tecnologías de la información, (Cabero, 2007) tecnologías que marcan diferencia entre la sociedad de antes y después de esta, como lo denota M. P. M. (2010) antes de las tecnologías se encuentran los cohortes generacionales: veteranos (1920 - 1940), baby boomers (1940 - 1960) y generación X (1960 - 1980), después de la tecnología se encuentran: generación Y (1980 - 1990) y la generación Z (1990 - 2005), Tapscott (2009) destaca las principales características de estas generaciones:

Baby Boomers: se le llamo así a la generación que nació después de la Segunda Guerra Mundial, concluida en 1945, acontecimiento que provocó en Estados Unidos una explosión demográfica y cambios económicos, políticos y sociales que marcaron a los niños nacidos en ese periodo de posguerra. Tapscott (1998) vincula a esta generación además de la posguerra los cambios generacionales ocasionados por la revolución tecnológica y comunicativa que para los baby boomers se les atribuye la televisión como referente comunicativa fundamental y como tecnología más influyente en su proceso de socialización y aprendizaje.

¹ MIA. Santiago Villagrana Barraza es docente de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México, svillagrana@gmail.com (autor corresponsal)

² M. en A. Víctor Manuel Ortiz Romero es docente de la Unidad Académica de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México, ortizrv@uaz.edu.mx

³ Dra. Diana Isabel Ortiz Esquivel es docente de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México, dinaortiz24@hotmail.com

⁴ Carlos Alberto Olvera Olvera es docente de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México, colvera@uaz.edu.mx

⁵ Carlos Héctor Castañeda Ramírez es docente de la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México chcramirez@gmail.com

Generación X: Esta generación suele ser vinculada a la ruptura de los comportamientos establecidos por la generación anterior, asimismo se puede decir que esta generación ha vivido de todo, desde la TV en blanco y negro a los más nítidos, gente que ha jugado canicas, cuerda, pong, atari y playstation, por ello sus hábitos con respecto a las computadoras e Internet se parecen a los de la generación Net.

Generación NET: las características de esta generación derivan precisamente de los rasgos que diferencian a Internet de sus antecesores tecnológicos. Los nuevos medios, debido a sus características de naturaleza compartida, interactividad y de muchos a muchos conllevan a valores de carácter más colaborativos y democráticos, siendo estos los valores que caracterizan a esta generación.

La generación Y y La generación Z: ambas generaciones tienen la característica que diferencia al Internet, sin embargo la diferencia marcada entre ambas generaciones según Schmidt (2008) es que los miembros más antiguos de la primera recuerdan la vida antes del despegue de las tecnologías de la comunicación, mientras que los segundos nacieron por completo dentro de ella. En cualquier caso ambas generaciones están íntimamente relacionadas y despertan el interés de saber qué consecuencias tiene haber crecido en un entorno digital o lo que es lo mismo ser nativo digital, que pertenece a la generación NET.

Al respecto Lavín (2008), menciona que el contexto globalizado, el avance tecnológico exponencial y la generación de abundantes y atractivos medios de comunicación e información han cambiado el modo de vivir de muchos seres humanos que han debido ajustarse de una u otra forma a ello como es el caso de la generación X, sin embargo los jóvenes y adolescentes de esta época no han tenido que adaptarse debido a que nacieron en un mundo conectado digitalmente, en donde hay pocos límites infranqueables o tecnológicamente imposibles, conformándolos como una generación con características especiales que son innegables.

Por su parte Junco & Mastrodicasa (2007), señalan que es necesario que profesores y autoridades educativas de nivel superior busquen nuevas formas de enseñar, comunicar y comprometer a las nuevas generaciones de estudiantes, ya que, las nuevas generaciones se incorporan, cada vez más, a las universidades con más conocimientos en tecnología y uso de medios sociales.

Es por eso que el presente trabajo lleva por objetivo principal identificar los medios sociales que están utilizando los alumnos de licenciatura pertenecientes al Área de Ingenierías y Tecnologías y el cómo las están utilizando en sus procesos académicos, ya que éstos se encuentran entre los 18 a 23 años por tal motivo nacieron entre 1992 y 1997, periodo que corresponde a la generación Z o nativos digitales.

Contrastando las siguientes hipótesis:

H1: Más del 50% de los estudiantes de licenciatura pertenecientes al área de las Ingenierías y Tecnologías de la Universidad Autónoma de Zacatecas utilizan las redes sociales en sus procesos escolares.

H2: El perfil de los estudiantes de licenciatura pertenecientes al área de las Ingenierías y Tecnologías de la Universidad Autónoma de Zacatecas por ser estudiantes de la generación Z o nativos digitales, no afecta el uso de las redes sociales en línea en sus procesos escolares.

Metodología

El enfoque de investigación determinado para este proyecto es el cuantitativo bajo el razonamiento mencionado por Creswell (2003) cuyas características principales son de causa y efecto, la reducción a preguntas, variables e hipótesis específicas, el uso de la medición y la observación y la prueba de teorías emplean estrategias de indagación tales como experimentos y encuestas que obtienen datos estadísticos, características que se muestran en este proyecto. Así mismo utilizamos la investigación no experimental bajo el diseño transversal con una recolección de datos en un único momento de tipo descriptivo.

El estudio se realizó en el área de las Ingenierías y Tecnologías el cual tiene una población de 3637 alumnos repartido en los diferentes programas que componen las Unidades Académicas de dicha área, por esta razón se optó por una muestra aleatoria estratificada por programa con un total de 68 estudiantes distribuidos según se muestra en la tabla No. 1

Unidad Académica	Programa	Matricula	Muestra Estratificada
Ciencias de la Tierra	Ing. Geólogo	209	4
	Ing. Minero Metalurgista	384	8
	Lic. En Ciencias Ambientales	184	4
Ingeniería Eléctrica	Ing. En Comunicaciones y Electrónica	249	5
	Ing. En Diseño Industrial	17	0
	Ing. En Robótica y Mecatrónica	28	1
	Ing. Eléctrica	237	5
	Ing. En Computación	306	6
	Ing. De Software	146	3
	Ingeniería I	Ing. Civil	843
	Ing. Mecánica	430	10
	Ing. Topógrafo e Hidrógrafo	256	5
	Total alumnos	3637	68

Tabla No. 1 Número de alumnos por programa y muestra estratificada

Es importante mencionar que se tomó como base y se adecuó para esta investigación el instrumento utilizado y probado por Sesterhenn (2012), y que las cifras y los porcentajes abordados en este trabajo de investigación respecto al uso de internet y redes sociales son resultados efímeros por el mismo crecimiento y comportamiento del internet y de todo lo que lo rodea.

Resultados

El área de las Ingenierías y Tecnologías se había destacado por ser un área preferida por el sexo masculino y poco atractiva para el sexo opuesto, sin embargo en esta ocasión observamos que de 68 encuestados de manera aleatoria, el 44% son mujeres y el 56% son hombres lo que significa que cada vez son más atractivas las carreras del ramo ingenieril para las mujeres.

Es importante destacar que el 66% de los alumnos que estudian en el área de las ingenierías y tecnologías, viven en cabecera municipal y el 34% en una comunidad o ranchería, predominando un ingreso monetario mensual en sus casas de \$0 - \$5000 con 42.6 % seguido de un 38.2 % de \$5000 - \$10,000 y el 10.3 % de \$10,000 - \$15,000 quedando solo el 8.8 % con más de \$15,000 de ingreso mensual por familia.

A pesar de que más del 80% de los encuestados se encuentra por debajo del ingreso de \$10,000 mensuales los encuestados cuentan con la siguiente tecnologías en su casa: Computadora de escritorio 42.6%, Computadora portátil 83.8%, Teléfono móvil 79.4% Cámara digital 41%, Televisión 95.6%, Video Consolas (playstation, wii, nintendo) 32%, Juegos portátiles (Nintendo DX, Game Boy) 11.8%, Reproductor portátil de música digital 48.5%, Camara de vídeo 19.1%, Destacando en primer lugar la televisión, seguido de la computadora portátil y la telefonía móvil, porcentajes que coinciden con lo notificado por el Banco Mundial (2013).

Respecto a las preguntas de si utilizan el internet y si cuentan con él en su casa, encontramos que el 97% utiliza el internet y el 66% ya cuenta con internet en su casa, porcentajes que sobresalen respecto a lo mencionado por Simon K. (2015) donde México cuenta con 49% de usuarios de internet. En la variable conexión de los lugares donde utilizan el internet el 95.6% lo hace en la escuela, el 67.6% lo hace en su casa, el 39.4 % utiliza los ciber café, 23.5 % asiste con un amigo o vecino para hacerlo, 22.1% con algún familiar y el 16.2% lo hace en el trabajo, denotando la importancia que tiene el servicio de Internet en la institución.

En relación de la variable ¿cómo acceden al Internet? Se encontró que lo hacen principalmente por Ordenador / portátil con un 79.1% seguido del teléfono móvil con un 76.1% porcentaje que aunado al 95.6 % de accesibilidad del Internet en la escuela, denota la conectividad que tienen los alumnos al Internet dentro de la institución y las ventajas académicas que puede tener este hecho.

Como era de esperarse al cuestionar ¿utilizan redes sociales? el 98.5 de los estudiantes contestaron que si las utilizan, destacando Facebook como la red social más utilizada con 97%, seguido por Youtube con el 83.6% ,

Correo electrónico con 71.6%, Mensajes de texto 58.2%, Skype y Twitter 35.8%, Google+ (plus) 32.8%, Moodle 16.4%, Foursquare 7.5%, Blogs 6%, LinkedIn 4.5%, Flickr y Tumblr 1.5% y Otro específicamente (Whatsapp) 9%

En lo concerniente ¿utilizan las redes sociales durante la clase? Arrojo que el 50% si la utilizan durante la clase y el 50% no la utiliza, de los cuales al preguntar el ¿cómo utilizan las redes sociales durante la clase? Contestaron lo siguiente: Crear grupos de estudio 67.6%, compartir presentaciones, documentos para proyectos de grupo 62.2%, para mensajear con los amigos 62.2%, para hacer preguntas o discutir la información relacionada con la clase 35.1%, para comprobar las actualizaciones de estado en las redes sociales 16.2%, Discusión de profesores respecto a la clase 8.1%, Para discusión de la clase en tiempo real (en el momento) de la clase 2.7% Llama la atención que del 50% de los alumnos que utilizan las redes sociales en clase, el 62.2% lo hace para mensajear con los amigos, llegando a ser esto una mera distracción.

En lo que respecta a ¿Utiliza las redes sociales en la preparación de sus clases? El 66.2% contesto que si lo utiliza respecto al 33.8 que no lo utiliza, de tal forma que se acepta la hipótesis 1.
¿Cómo utiliza las redes sociales en la preparación de sus clases? El 82.6% las utiliza para Chatear con los compañeros de clase utilizando el chat de Facebook, mensajería instantánea, etc., el 71.7% las utiliza para buscar información relacionada con la clase, el 69.6% las utiliza para crear grupos de estudio, el 67.4% para escribir/editar documentos de proyectos o tareas en grupo, el 45.7% para mensajear con amigos, 41.3% para revisión de documentos, 19.6% como una guía de estudio para los materiales de los cursos, lecturas, pruebas rápidas y exámenes, y tan solo el 8.7% para comprobar las actualizaciones de estado en los sitios de redes sociales.

Analizando las variables Programa Académico y uso de redes sociales para la preparación de sus clases con el estadístico tablas de contingencia se encontró que los programas que si utilizan las redes sociales para la preparación de su clase son: Ing. Geólogo 75%, Ing. Minero Metalurgista, Lic. En Ciencias Ambientales e Ing. Mecánico 50%, el Ing. en Computación e Ing. en Software 66.6 %, Ing. en Robótica y Mecatrónica el 100%, e Ing. Topógrafo e Hidrógrafo el 80%, sin embargo los programas que no las utilizan o que las utilizan en menor porcentaje son: Ing. Eléctrico 80%, Ing. Civil 52.9% e Ing. en Comunicaciones y Electrónica el 100%, por lo que se rechaza la hipótesis 2.

Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de que sin importar el lugar de origen y el nivel económico de los alumnos pertenecientes al área de las Ingenierías y Tecnologías, estos utilizan las redes sociales, este dato se vuelve importante tomando en cuenta que efectivamente más del 90% de los alumnos acceden a internet en la escuela, y las políticas restrictivas de la red de datos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, no permiten acceder a las redes sociales, bajo la justificante que estas son utilizadas para entretenimiento y no para el trabajo académico o de investigación y consumen el ancho de banda de la institución, principalmente aquellas que utilicen video.

Las características de la generación NET sobresalen en el comportamiento de uso del internet y de redes sociales de los alumnos que se encuentran actualmente estudiando la licenciatura, esto origina que el debate que tienen las universidades de si o no utilizar las TIC y los medios sociales en los procesos académicos de los alumnos como lo refiere Sesterhenn (2012) ya no es una opción, las instituciones tienen la responsabilidad de atender a estos alumnos de acuerdo a las características de su época, atender las necesidades contemporáneas, para que les sea atractiva y competitiva la estancia en la institución.

El tener el 50% de los alumnos que utilizan las redes sociales durante la clase, habla de la potencialidad que tienen estas como apoyo académico o como distractor si no se pone atención a este hecho. Por lo anterior es necesario como lo menciona Junco & Mastrodicasa, (2007) que profesores y autoridades educativas de nivel superior se actualicen y busquen nuevas técnicas de enseñanza y comunicación con los alumnos.

El saber que más del 66% de los estudiantes utilizan las redes sociales para la preparación de sus clases es la evidencia fidedigna de que no son únicamente estas para el entretenimiento y que los alumnos utilizaran todo lo que tecnológicamente este a su alcance para la preparación de sus clases, por otro lado este resultado da pie a la pregunta ¿Qué tanto están utilizando las redes sociales los profesores como apoyo didáctico en sus clases?

Si bien es claro que la tecnología no enseña por sí sola, tenemos en frente la oportunidad de utilizarla y depende de los profesores y autoridades educativas de hacerlo de manera formal o seguimos esperando a que las nuevas generaciones de profesores lo hagan de manera natural como lo están haciendo los alumnos de licenciatura actualmente.

Referencias

- Banco Mundial, (2013). *Usuarios de Internet: por cada 100 personas*, Recuperado el 08 de Julio de 2013, de <http://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.P2/countries/1W-A5-US?display=graph>
- Cabero, A. J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Sevilla, España: McGraw Hill
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (2ª. ed.) Thousand Oaks, California, U. S. A.: Sage Publications.
- Junco, R. & Mastrodicasa, J. (2007). *Connecting to the Net.Generation: What higher education professionals need to know about today's students*. Washington, D.C.: NASPA.
- Lavín, M. P. (2008). *UN ACERCAMIENTO A LA COMPRESIÓN DEL RETO UNIVERSITARIO ANTE LA GENERACIÓN NET Y SU INTEGRACIÓN AL MUNDO LABORAL EN MÉXICO*. (Spanish). Hospitalidad ESDAI, (14), 27-54.
- M., P. M. (2010). *LA GENERACIÓN Net CLAVES PARA ENTENDERLA*. (Spanish). Debates IESA, 15(4), 58-61.
- Schmidt, L. (2008). *Children of the tech revolution*. Recuperado el 13 de octubre de 2014, de: <http://www.smh.com.au/news/parenting/children-of-the-tech-revolution/2008/07/15/1215887601694.html>
- Sesterhenn, S. M. (2012). *Net GENgagement: How the Net Generation College Student Uses Social Media in Academic and Social College Experiences*. (Disertación Doctoral) Arizona State University, Arizona, EE. UU.
- Simon, K. (2015). *Digital, Social & Mobile Worldwide in 2015*, recuperado el 11 de marzo de 2015, de <http://wearesocial.net/blog/2015/01/digital-social-mobile-worldwide-2015/>
- Tapscott, D. (1998). *Growing Up Digital. The Rise of the Net Generation*. New York, NY: McGraw-Hill

PROTOTIPO DE HIDROPONIA EN TRASPATIO Y AZOTEAS EN MATERIALES RECICLABLES EN ZONAS MARGINADAS DE LA COMUNIDAD DE PLATEROS, FRESNILLO, ZACATECAS

Luis Daniel Villagrán Robledo¹, Paola Lozano Rivera², Daysi Jazmín Guerrero Domínguez³,
Lic. José de Jesús Reyes Sánchez⁴, Ing. Felipe Carlos Vásquez MPyM⁵

Resumen— La Hidroponía es un cultivo orgánico dado su tipo de riego con agua potable, se siembran en sustratos limpios y libres de contaminación. Su principal herramienta es el uso de agua potable, se puede cultivar en diversas áreas, principalmente espacios pequeños. Con esta implantación se logra llegar a comunidades de escasos recursos en México donde la forma de cultivo se puede realizar en cualquier espacio, incrementa la autoproducción de cultivo y se lograría acabar con la falta de alimento en estas comunidades y también acabaría con la mala producción de los cultivos. El Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, mediante el club de jóvenes investigadores que participan en dentro programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la investigación y el posgrado del pacífico DELFÍN en el área de Vinculación Social e Intervención propone un prototipo de hidroponía con material reciclable para traspacios y azoteas en la comunidad de Plateros, Fresnillo.

Introducción

En el Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo se formó el Club de Jóvenes Investigadores con el fin de fomentar e incrementar esta práctica en los universitarios, aunado al programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la investigación y el posgrado del pacífico DELFÍN en el área de Vinculación Social e Intervención, de ahí se emana un prototipo de hidroponía con material reciclable para traspacios y azoteas en la comunidad de Plateros, Fresnillo. (Pacífico, 1995)

Desde el año 2008 el I.T.S.F. Participa con estudiantes en el Programa de verano científico, la educación superior y la producción Científica y Tecnológica, son los instrumentos para la transformación social, económica, cultural y política de un estado, región o país, las Instituciones de Educación Superior constituyen la existencia de una cultura fundada en la comunicación y colaboración comprometiendo recursos y esfuerzos en acciones conjuntas para atender intereses específicos de las regiones. (Carlos Vazquez & Reyes Sanchez, 2015)

En la antigüedad se conocía este tipo de cultivos en jardines flotantes, llamados chinampas, hechos de balsas de caña y bejucos, Desde 1994 cuando nace una organización que despertó la hidroponía Básica se ha incrementado el número de cultivadores hidropónicos a diferentes niveles de producción en México. (Mexicana, 2012)

“Con la participación de alrededor de 200 productores, el Delegado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en Zacatecas, Oscar García Barrón, encabezó el arranque del evento de capacitación para productores beneficiarios del Proyecto Estratégico de Producción de Forraje Verde Hidropónico. Para dicho programa, la SAGARPA destinó este año 23.7 millones de pesos para la construcción de 117 invernaderos, para el mismo número de beneficiarios, con apoyos del 90 y el 80 por ciento dependiendo de la cantidad de unidades animal que posee cada productor.” (Riva, 2012)

La Hidroponía es un sistema de cultivo sin suelo donde a nivel Mundial tiene muchas empresas ya con esta forma de cultivo, donde solo se necesita agua y nutrientes esenciales, es más sano y fino. En Zacatecas todavía no se desarrolla bien, y son necesarias por el tipo tierra y el tipo de clima que hay en la localidad, el objetivo del proyecto

¹Luis Daniel Villagrán Robledo es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial, miembro del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF. Estudiante – Investigador. danielvr223@hotmail.com

² Paola Lozano Rivera es alumna del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial, miembro del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF. Estudiante – Investigador. uunpaato@hotmail.com

³ Daysi Jazmín Guerrero Domínguez es alumna del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial, miembro del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF. Estudiante – Investigador. daisy_jazmin@hotmail.com

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

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

es proporcionar una técnica sustentable con el cuidado del medio ambiente, ya que no se usará agua contaminada, y será realizada por un ciclo normal de agua. (Barrón, 2013)

La importancia de este proyecto es hacer llegar el producto a una entidad donde pueda crear un producto innovador, y generar más empleos. Fomentar el autoempleo, el fortalecimiento del mercado y el crecimiento de la economía de la población de Plateros, Fresnillo, Zacatecas.

La comunidad de plateros está ubicada en el estado de Zacatecas, Fresnillo. En las coordenadas geográficas latitud 23.228056 y longitud -102.842222 a una mediana altura de 2170 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a sólo 63 km al noroeste de la capital zacatecana y su fundación en 1554. (INEGI, 2010)

Descripción del Método

Derivada de una investigación previa del Club de Jóvenes Investigadores que esta adherido al programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la investigación y el posgrado del pacífico DELFÍN en el área de Vinculación Social e Intervención, llamada “Reinventando mi comunidad”, emana la propuesta de realizar un prototipo de hidroponía de traspatios y azoteas en la comunidad de Plateros, Fresnillo, Zacatecas.

Propuesta ALMACIGO

Es un arbusto que puede medir hasta 10 metros de alto. Tiene las hojas compuestas por una serie de folíolos u hojuelas elípticas. Las pequeñas flores, blancas con tonos amarillentos, brotan en racimos. Los frutos, de tipo drupa, son unas pequeñas bolitas parduscas. Este arbusto forma parte de los matorrales que crecen en costas medias. (Redpermacultura, 2014)

Este método es muy ventajoso y las bandejas se pueden reutilizar varias veces. (TecnicaPlantacion, 2013)

1. Se hace algunos agujeros en el fondo del recipiente para asegurar el drenaje necesario.
 2. Preparar la mezcla de los almácigos: un tercio tierra negra, un tercio de arena o arenilla de tezontle y un tercio de composta o abono de animal- todo esto hay que “colarlo” a través de una tela de alambre de 1 pulgada para no dejar terrones grandes.
 3. Extender en el fondo del recipiente lo que no pasó por el cernidor para propiciar un mejor drenaje.
 4. Hacer una capa de 10 a 12 cm con la mezcla cernida encima de la primera capa, si nuestro almácigo está sobre el suelo, hay que aflojarlo unos 20 cm y colocar esta cantidad de mezcla por encima de la tierra aflojada.
 5. Cuando está preparado el almácigo se hacen con los dedos unos pequeños surcos sobre la superficie de la tierra, en una distancia de 8 a 10 cm entre sí y de 0.5 a 1 cm de hondo. (Lomas, 2012)
 6. Se siembra el almácigo con las semillas deseadas, a una profundidad igual a dos veces el grueso de la semilla. Por lo regular las semillas pequeñas como col, lechuga, apio, se siembran a una distancia de 0.5 cm; las más grandes a 1 cm. En tiempo de sequía se siembra al doble de profundidad. (Veoverde, 2012)
- Un espacio de dedo entre cada semilla es adecuado para casi todas las verduras que se siembran en almácigo- la lechuga debe sembrarse más cerca. Después se cubre la semilla con la misma mezcla fina de almácigo, con cuidado para no echar bolitas y piedras más grandes que la semilla. Con la mano se aprieta un poco la tierra, para que no se deslave la semilla y germine más rápido. (Redpermacultura, 2014)
8. Si el almácigo está en un bote, una caja o una cubeta, puede ponerse en una carretilla o una tina grande y llenarla con agua hasta el nivel del piso o base del almácigo. Así se humedece bien nuestra tierra y no se deslava la semilla. Luego se saca del agua y se coloca en la sombra hasta que nazca la primera plantita.
 9. Cuando comienzan a nacer las plantas, las colocamos al sol unas 4 horas diarias, después de una semana las ponemos al sol todo el día. (Molina, 2010)

Para continuar con la implementación del proyecto es necesario el uso de los productos reciclados basado en el cultivo de materia vegetal-natural haciendo referencia a los materiales y/o vegetales de temporada y a su vez que pueden no ser de esta. De esta manera se hace la iniciativa de tener la instalación de este trabajo en lugares pequeños y muy reducidos que aprovechando el lugar y el espacio en el que se quiere trabajar de tal modo que se optimice el cultivo en el hogar de los habitantes a quienes va dirigida la investigación como lo es la comunidad de Plateros, Fresnillo, Zacatecas. (Desconocido, 2014)

Con el uso de aguas reciclables y de manera que se pueda aprovechar el elemento esencial que es vital para todos los cultivos o sino es que la mayoría. En las partes del crecimiento y en el desarrollo que una planta puede tener en su óptimo desempeño las facultades de vida con aguas que ya han tenido uso doméstico en las diferentes ubicaciones del lugar. (Gloria, 1994)

Ubicación en azoteas, traspatio, lugares pequeños, modo de pared en recipiendario para ahorrar y maximizar el lugar de implementación, en el que se puede tener a la mano y en la vista del ahorro y el alcance que se tiene es de manera fácil y práctica.

El aspecto económico es la parte que describe en su totalidad del proyecto y de esta rama podemos deducir la manera de poder hacer y tener a la mano con un costo reducido, con tiempo para poder realizar los procesos de hidroponía que se han propuesto en esta investigación.

La adquisición de las semillas o granos que ayuden a la plantación es la razón esencial de la cual nos debemos basar para tener y desarrollar el proyecto que se debe de aplicar de manera que sea fructuoso y a la vez que se obtengan los fines lucrativos para ayudar en el sustento de los habitantes en el ámbito de ayudar hacer crecer el acontecimiento. (Castañeda, 1997).

Las cosas que se necesitan serán descritas en la parte de la materia prima.

Se requiere que tenga los elementos necesarios para la realización del prototipo son:

Elaboración y procesos de construcción del prototipo con el que se va a trabajar.

Contenedores sirven para cultivar las semillas, serán los recipientes en los que se tiene que poner la planta con la que se va a tratar la vegetación, para hacer el contenedor se necesita: tablas de madera (necesarias para hacer el contenedor) clavos, plástico para forrar el contenedor, el contenedor tendrá sustrato de tierra con algunos nutrientes, este sustrato debe ser húmedo, suave, limpio y homogéneo. La semilla es el tipo de fruto que se va a tratar y dependiendo de este material será el riego que se aplicara a las plantas para tratar, la semilla se pone en el contenedor, con el sustrato. Riego será el proceso de riego que se llevará a cabo con las instrucciones y las indicaciones que se den a las personas para que tengan un éxito con el trabajo de plantación de los materiales en los prototipos de hidroponía que se tienen planeados para este proyecto. (Victor, 2005)

Cuidados que se deban de tener para cada planta que se tenga que cultivar, Transporte es el proceso por el cual se va a cambiar el producto semi desarrollado a un lugar más amplio donde se hará el crecimiento total de la planta a cultivar, la cobertura será el material con el que se cubran las plantas para poder hacer del crecimiento de esta algo más seguro y rápido en el cuidado con el medio ambiente en el que se trabaje., Caja de madera es el medio en el que se pondrá al terminar el proceso de maduración, en los recipientes con los materiales reciclables que han sido mencionados. La solución Nutritiva es el nutriente que contiene todos los elementos que necesita la planta para crecer y desarrollarse, los principales nutrientes son nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio, magnesio, hierro, manganeso, cobre, molibdeno, boro y zinc. (Molina, 2010)

Para el traslado o sistema es donde crece y madura el producto ya en su etapa final, se necesita tubos PVC reciclados o botellas pet recicladas, soportes para los tubos, un tanque con el tamaño necesario para satisfacer de agua en los tubos, sirve para almacenar y recolectar el agua con solución, una tubería colectora de agua para el ciclo del agua, y una bomba hidráulica que sirve para el reciclaje del agua con solución. (Juan, 2007)

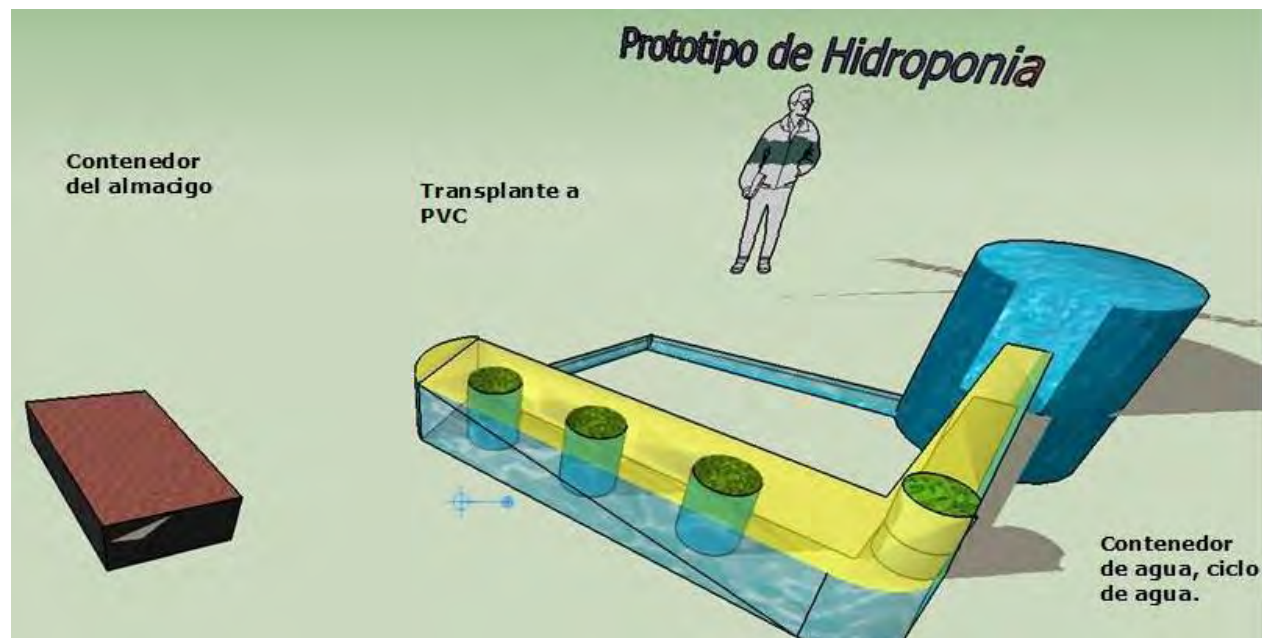


Figura 1. Descripción visual del prototipo para el proyecto.

El proyecto fue implementado en la comunidad de plateros está a través un estudio que se realizó se obtuvo un área geográfica de las áreas trabajadas. Debido a la demanda de población con las que se trabajó se presentaron dos zonas en cantidad de personas altas que habitan en ella. La zona uno, dos y tres son las que presentan más población y que cuentan con las casas más habitadas y que son poco probable de que cuenten con un patio haciendo uso del espacio de las azoteas, traspacios pequeños y paredes.

Por el espacio que presenta la ubicación y aplicación de sus casas se ha decidido trabajar con ellas. Posteriormente y en base al éxito que se obtenga a con las zonas pequeñas en territorio se aplicará el mismo trabajo con manzanas cuatro, cinco y seis.

Con las incrementación de este proyecto en el espacio de las casas poco estructuradas para ver el crecimiento que se tenga en las aplicaciones del mismo, haciendo este modo el más exacto para ser usado y ver que se lleve a cabo con poco tiempo, poca utilización de agua, disponibilidad del personal que se vaya a dar a la tarea de cultivar y hacer que germine el fruto que se planta en sus casas serán elementos que serán indispensables para el éxito total del crecimiento económico.

Esperando uno de las mejores que hagan rendir frutos para complementar el proyecto con zonas más grandes ya hablando de la comunidad en general para comenzar lo que puede ser una de las grandes aperturas al crecimiento económico. Haciendo uso de las cosas que se pretenden con el proyecto se aplicara a distintas zonas en las que se ubique a través de encuestas y la respectiva investigación el proyecto para hacer aumento y crecimiento de la economía de los lugares a los que valla dirigida la investigación y la aplicación del mejoramiento a su calidad de vida. Abriendo nuevas fronteras y nuevas veredas para el trabajo y la aplicación de estrategias nuevas de innovación para hacer usos de cualidades que se vayan a desarrollar al igual la capacidad que se vea en aumento con la implementación de técnicas agrarias y de cultivo.

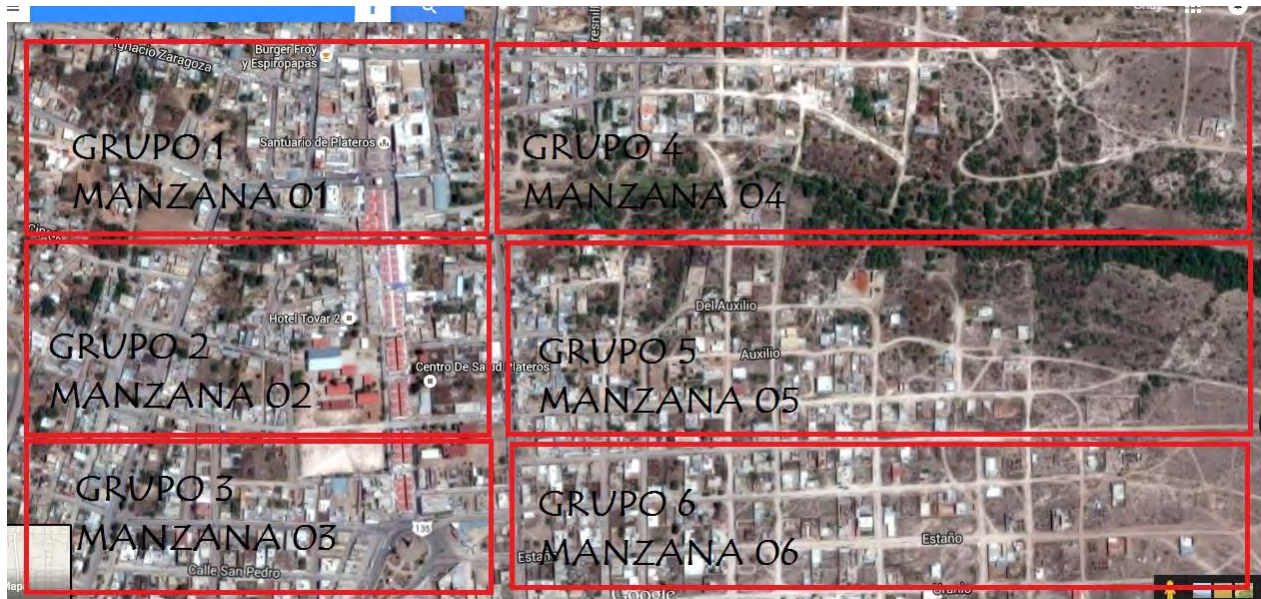


Figura 2. Descripción de las manzanas donde se propone la implementación de Hidroponía de traspatio.

Como se observa en la figura 2. Se eligió las manzanas 4, 5 y 6 de la población de plateros dado que son zonas donde se encuentra la mayor cantidad de casas habitación con patios y azoteas disponibles para la aplicación de la hidroponía.

Comentarios Finales

Para las futuras investigaciones es busca que con el proceso de plantación se reduzca el tiempo de cultivo ya que en los procesos naturales en tierra es muy tardado para el crecimiento óptimo que se puede tener ya que con el proyecto que se presenta.

Se tiene en cuentas que una de las opciones que se tiene en mente es que sea siempre de materiales reciclables y que se haga y re utilice la materia con la que se va a trabajar.

Tratar a los productos con el debido proceso que se tenga que realizar a través de una capacitación a las personas que se vaya a tener como trabajo de investigación de esta zona.

Tener la actitud y el tiempo para poder atender los procesos que se tiene de cultivo. Ya que se tiene la necesidad de hacer y cuidar cada proceso que se requiere.

Beneficios

Se obtendrá una mayor utilidad y un abastecimiento de materias consumibles, esto ayuda al flujo de efectivo en las comunidades y que los ingresos que tuviese se pudieran usar y transmitir en otras cosas que le ayuden a la familia a ser más productivos y que se pueda implementar en asuntos distintos al que sea enajenación de vegetales.

Las personas serán capaces de poder criar y cultivar por ellos mismos a través de las capacitaciones que se obtienen y de tal modo poder hacer uso de sus capacidades y conocimientos sobre el cultivo en otras áreas de la república en las cuales el proceso de hidroponía esta escaso de usado y no es conocido por los agricultores que lo pudieran necesitar.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de mejorar la economía con respecto a su propia mano de obra, ya que en esta comunidad se basan principalmente al comercio de artesanías, siendo el turismo la fuente principal de la captación de recursos para subsistir. Es indispensable que con este prototipo la comunidad en si utilice sus terrenos para producir alimentos, con la ausencia del factor empresarial en dicha comunidad es fundamental comenzar con nuevos tipos de producción, la zona en si es semidesértica, es un factor indispensable reutilizar el agua. Fue quizás inesperado el haber encontrado que se obtendrá una mayor producción de vegetales cultivados, el producto en sí es más limpio y duradero, ya que no se riega con agua de caño ni con sustancia toxicas que dañan a la salud. (Se ha de indicar aquí qué importancia, relevancia, o impacto tienen los resultados de la investigación)

Bajo esta consideración se puede señalar que el presente prototipo de Hidroponía es viable en el sentido de producción de vegetales y legumbres que soportara la ingesta diaria de la familia de la localidad, por otro lado, en un sentido de potencializarían del sector económico de la comunidad de Plateros, Fresnillo, Zacatecas puede ser factible como un detonante económico de autoempleo.

Recomendaciones

Se recomienda usar el proyecto, por tres principales beneficios: 1 ayuda al medio ambiente; 2 es económico, ahorra tanto en espacio como en dinero; 3 es higiénico.

Referencias

- Barrón, O. G. (10 de Diciembre de 2013). <http://www.sagarpa.gob.mx>. Recuperado el Julio de 2015, de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/zacatecas/boletines/2013/diciembre/Documents/2013B102.pdf>. : Barrón, O. G. (11 de Diciembre de 2013). <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/zacatecas/boletines/2013/diciembre/Documents/2013B102.pdf>.
- Carlos Vazquez, F., & Reyes Sanchez, J. J. (12 de Marzo de 2015). Club De Jovenes Investigadores En El ITSF. *Journal Academia*, Tomo 2 Educacion y ciencia.
- Castañeda, F. (1997). *Manual de cultivos Hidroponicos populares*. Guatemala: INCAP MDE/102.
- Desconocido, M. (22 de Mayo de 2014). SANTUARIO DEL SANTO NIÑO DE ATOCHA, PLATEROS, ZACATECAS. *Desconocido, Mexico*, 64.
- Gilsanz, J. C. (2007). *Hidroponia*. Uruguay: Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología.
- Gloria, S. (1994). *Hidroponia Basica*. Mexico: Diana.
- INEGI. (14 de mayo de 2010). <http://www.inegi.org.mx>. Recuperado el 12 de Septiembre de 2015, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/zac/poblacion/>: <http://cuentame.inegi.org.mx>
- Lomas, A. C. (12 de Mayo de 2012). <http://www.infojardin.net>. Recuperado el 23 de Agosto de 2015, de <http://www.infojardin.net/glosario/aljibe/almacigo-almacigos.htm>: <http://www.infojardin.net/glosario>
- Mexicana, A. H. (2012). *LA ASOCIACIÓN HIDROPÓNICA MEXICANA A. C.* Obtenido de <http://hidroponia.org.mx/cultivo-hidroponico/historia/>
- Molina, U. N. (2010). *¿Que es la Hidroponia?*. Lima: Peru Editores.
- Pacífico, P. I. (23 de Enero de 1995). <http://www.programadelfin.com.mx/>. Recuperado el 12 de Septiembre de 2015, de <http://www.programadelfin.com.mx/>: <http://www.programadelfin.com.mx/>
- Redpermacultura. (12 de Junio de 2014). <http://www.ecoagricultor.com>. Recuperado el 15 de Septiembre de 2105, de <http://www.ecoagricultor.com/como-preparar-almacigos-o-germinar-semillas-con-exito/>: <http://www.ecoagricultor.com/como-preparar-almacigos-o-germinar-semillas-con-exito/>

Riva, J. C. (12 de Octubre de 2012). <http://www.2000agro.com.mx>. Recuperado el 12 de Agosto de 2015, de Riva, J. C. (2013).
<http://www.2000agro.com.mx/agriculturaprotegida/en-zacatecas-apoyan-invernaderos-promovidos-por-jovenes/>. Obtenido de
<http://www.2000agro.com.mx/agriculturaprotegida/en-zacatecas-apoyan-invernaderos-promovidos-por-jovenes/>: <http://www.2000agro.com.mx/agriculturaprotegida/en-zacatecas-apoyan-invernaderos-promovidos-por-jovenes/>:
TecnicaPlantacion, P. (12 de Julio de 2013). <http://huertodeurbano.com>. Recuperado el 11 de Septiembre de 2015, de
<http://huertodeurbano.com/proyectos/almacigos/>: <http://huertodeurbano.com/proyectos/almacigos/>
Veoverde. (2012). <https://www.veoverde.com>. Recuperado el 22 de Agosto de 2015, de <https://www.veoverde.com>:
<https://www.veoverde.com/2012/10/como-hacer-tus-almacigos/>
Victor, T. y. (2005). *Cultivando el Desierto*. Chile.

Notas Biográficas

Luis Daniel Villagrán Robledo es alumno del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial, miembro del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF. Estudiante – Investigador. danielvr223@hotmail.com

Paola Lozano Rivera es alumna del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial, miembro del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF. Estudiante – Investigador. uunpaato@hotmail.com

Daysi Jazmín Guerrero Domínguez es alumna del Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo de la carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial, miembro del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF. Estudiante – Investigador. daisy_jazmin@hotmail.com

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

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

Prácticas de gestión del conocimiento y capacidades de innovación: Binomio para el éxito en empresas de alta tecnología

MPE. María de los Ángeles Villalobos Alonzo¹, MC. Ana Eugenia Romo González²,
y Dr. Alfredo Toriz Palacios³

Resumen— El presente trabajo de investigación es documental de tipo descriptivo, donde se analiza el modelo gestión del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995) llamado “espiral de conversión del conocimiento”, a partir de las dimensiones epistemológica, ontológica y sus fases para la creación y aplicación de conocimiento. Haciendo hincapié en la rutinización organizativa de las prácticas de gestión del conocimiento que influyen de manera positiva en el desarrollo de capacidades de innovación que se “materializan en la creación de resultados superiores que le otorguen a la empresa mejorar su posición competitiva en entornos dinámicos, donde el conocimiento, se presenta como un proceso dinámico e impulsor de una ventaja estratégica” (Porter, et al., 2010) y estimulan la creación de innovaciones en sectores como el de alta tecnología.

Palabras clave—Prácticas de gestión del conocimiento, Capacidades de innovación y Empresas de Alta Tecnología.

Introducción

La humanidad ha vivido en las últimas décadas un conjunto de cambios y transformaciones globales en los ámbitos educativo, social, político, económico, cultural, científico y tecnológico, “como consecuencia de la rápida y continua creación de conocimiento y transmisión de los mismos” (Mateo, 2006, p.150), en donde “el conocimiento ha sustituido al trabajo, a las materias primas y al capital como fuente más importante de la productividad, crecimiento y desigualdades sociales” (Drucker 1994), dando paso a la “*Sociedad del conocimiento (SC)*”.

El primer acercamiento al término de sociedad del conocimiento fue propuesto por Drucker en 1960 que: “pronosticó la emergencia de una nueva capa social “trabajadores del conocimiento y trabajadores del servicio”, dando paso a una nueva sociedad postcapitalista que utilizará el mercado libre como único mecanismo probado de integración económica, donde el recurso económico básico “Es y será el conocimiento” para crear productividad e innovación” (Drucker y Cárdenas, 2004, p.8-10).

En su libro dedicado a la sociedad post-industrial Bell (1973, p.175) define al conocimiento “como una serie de afirmaciones organizadas de hechos o ideas que presentan un juicio razonado o un resultado experimental, que se transmite a los demás mediante algún medio de comunicación en alguna forma sistemática”. En este tenor, Bell (1973, p.249) considera a la sociedad post-industrial como una sociedad del conocimiento, “por su creciente participación de la ciencia y la tecnología en los procesos de innovación y el peso cada vez mayor del conocimiento en la sociedad. Donde los servicios basados en el conocimiento habrían de convertirse en la estructura central de la nueva economía y de una sociedad apuntalada en la información”.

La *sociedad del conocimiento (SC)* según Olivé (2006:31) permite la “Creación, acumulación, distribución y aprovechamiento de la información y del conocimiento, [...] y el desplazamiento de los conocimientos científico-tecnológicos hacia un lugar central como medios de producción, como insumos en los sistemas de innovación, cuyos resultados consisten en productos, procesos, formas de organización o servicios, que son aplicados para resolver problemas y para obtener beneficios para algún grupo humano.”

En este sentido, la producción del conocimiento en la “*Sociedad del conocimiento (SC)*” debe convertirse en un recurso y un medio de acceso, difusión y uso colectivo, mediante la llamada “economía del conocimiento (EC)” que de acuerdo con la OCDE (1997, p.7): “se basan directamente en la producción, distribución y uso del conocimiento y la información”.

La estrecha vinculación entre *sociedad del conocimiento (SC)* y *economía del conocimiento (EC)* contribuye en la mejora de la estructura socioeconómicas de las naciones al incorporar el conocimiento y la tecnología, ya que inciden en la “productividad y la competitividad que están cada vez más basadas en la generación de nuevo conocimiento y en el acceso a [...] la apropiada información” (Castells, 2014, p.3) y se manifiesta en “un aumento significativo en el uso del conocimiento en diversos sectores y actividades, propiciado por la alta tasa de cambio tecnológico y el

¹ Docente Investigador de la Universidad Tecnológica de Jalisco. Estudiante de Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección Tecnológica (UPAEP). avillalobos@utj.edu.mx

² Docente Investigador de la Universidad Tecnológica de Jalisco. Estudiante de Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección Tecnológica (UPAEP). aromo@utj.edu.mx

³ Profesor-Investigador. Doctorado y Maestría en Planeación Estratégica y Dirección Tecnológica. CIP (Centro Interdisciplinario de Posgrado, Investigación y Consultoría). Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). alfredo.toriz@upaep.mx

desarrollo de las tecnología de la información y la comunicación (TIC), en la globalización de la tecnología, la información y el comercio; y en la valorización del conocimiento especializado, las habilidades y las competencias como motor de éxito en organizaciones y economías” (Expósito, Capó y Masiá, 2007).

En los últimos años, en el ámbito de la *economía del conocimiento (EC)*, la *gestión del conocimiento (GC)* se ha convertido en uno de los principales temas de investigación y, en el paradigma de gestión por excelencia, en el campo de la organización y gestión de instituciones empresariales (Rodríguez, 2006, p.26) e industriales (Albuquerque, 2006, p.2) como una estrategia de innovación y desarrollo (Villalobos, Romo y Toriz, 2015, p.2534; Vivas 2015, p.31) para lograr mejoras en la comunicación y en la toma de decisiones, en el incremento de la participación, optimización de recursos, mayores niveles de eficiencia (Alavi y Leidner, (1999); Anand y Singh, 2011), productividad y competitividad empresarial (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Descripción del Método

Este estudio presenta una investigación documental de enfoque descriptivo. Es documental ya que “forma parte esencial de un proceso de investigación científica, constituyéndose en una estrategia donde se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades teóricas usando para ello diferentes tipos de documentos” (Sampieri, et al., 1998, p. 501) “escritos como: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales” (Morales, 2003). De enfoque descriptivo ya que “caracteriza un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores [...] propiciando la reflexión teórico-explicativo” (Ander-Egg, 1995, p.11) de una realidad investigada.

Comentarios Finales

Resumen de resultados. Por su “relativa juventud de la disciplina” (Rodríguez, 2006, p.29) la Gestión del Conocimiento (GC) tiene diversas conceptualizaciones, para una mejor comprensión del término se presenta una recopilación de los principales autores en la Tabla 1:

Gestión del Conocimiento	
Autor	Definición GC
Drucker (1993)	El valor del conocimiento, visto como un activo, significativo para las organizaciones, demostrando que es el recurso más relevante en una compañía y, por lo tanto, hoy por hoy se están haciendo esfuerzos por definir cómo adquirirlo, retenerlo y administrarlo.
Garvin, (1994)	La GC no sólo incluye los procesos de creación, adquisición y transferencia de conocimiento, sino el reflejo de ese nuevo conocimiento en el comportamiento de la organización.
Nonaka y Takeuchi (1995)	La capacidad de la empresa para crear conocimiento nuevo, diseminarlo en la organización e incorporarlo a todos los procesos de la organización.
Gopal y Gagnon, (1995)	Como la identificación de categorías de conocimiento necesario para apoyar la estrategia empresarial global, evaluación del estado actual del conocimiento de la empresa, y transformación de la base de conocimiento actual en una nueva y poderosa base de conocimiento.
Sveiby (1997)	El arte de crear valor a partir de los activos intangibles.
Quintas, Lefrere y Jones, (1997).	El proceso de administrar continuamente conocimiento de todo tipo para satisfacer las necesidades presentes y futuras, para identificar y explotar recursos de conocimiento con el fin de alcanzar los objetivos organizacionales”.
Tejedor y Aguirre (1998)	La gestión del conocimiento es un conjunto de procesos que permiten utilizar el conocimiento como factor clave para añadir y generar valor.
Bueno (1999a)	La función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimientos que se producen en la empresa en relación con sus actividades y con su entorno con el fin de crear unas competencias esenciales.
Moya-Angeler (2001)	La cual trata de extraer lo mejor de las personas de la organización utilizando sistemas que permiten que la información disponible se convierta en conocimiento”.
Daedalus (2002).	La identificación y gestión dinámica de los activos intelectuales en forma de conocimiento explícito o tácito poseído por personas o comunidades”.
Estrada y Febles (2002)	Es un proceso donde se añade valor a los conocimientos existentes y se generan nuevos conocimientos científicos, un nuevo mercado y nuevos servicios.
García (2002)	Es el proceso de gestionar explícitamente los activos no materiales y existe para que la empresa pueda generar, buscar, almacenar y transferir el conocimiento y así conseguir aumentar la productividad y la competitividad.
Artiles Visbal (2005)	Es el sistema que organiza los flujos de información, externos e internos, propicia la generación, apropiación, intercambio y uso de conocimientos necesarios para el incremento de la eficiencia y calidad en los procesos fundamentales de las organizaciones.
Sveiby (2005)	Se enfoca en convertir el conocimiento individual en conocimiento organizacional para la aplicación de procesos sistemáticos y tecnologías para identificar, capturar, dirigir y diseminar el conocimiento requerido para apoyar a la resolución de problemas decisivos, asegurando que los decisores tengan acceso al conocimiento requerido, en un formato que cree sentido a ellos.
Rodríguez (2006)	Conjunto de procesos sistemáticos (identificación y captación del capital intelectual; tratamiento, desarrollo y compartimiento del conocimiento; y su utilización) orientados al desarrollo organizacional y personal y, consecuentemente, a la generación de una ventaja competitiva para la organización y el individuo.
Barragán (2009)	Como la habilidad individual o colectiva para generar, difundir, compartir y utilizar tanto el conocimiento tácito como explícito a partir de la asimilación de la información que se transfiere en forma de conocimiento y se transforma en experiencia de organizaciones o individuos; convirtiéndose así en una herramienta de aprendizaje útil que permite la aplicación del conocimiento para aportar valor dentro de una organización, economía o sociedad.
Lindblom y Tikkanen (2010)	El proceso deliberado que busca la obtención de conocimiento de las personas así como compartir el mismo de tal forma que mejore la competitividad organizacional.
Fernández y Cordero (2010)	Los procesos que conllevan a gestionar el conocimiento a todos los niveles corporativos, a fin de afianzarlo como una cultura inmersa en la institución.

Tabla 1 Conceptos de Gestión del Conocimiento. Elaboración propia.

Con las definiciones expuestas sobre GC, en las que se reflejan diversas posturas desde distintos marcos de estudio, entre ellos; la cultura organizativa, modos y formas de creación del conocimiento, uso de la tecnología, el capital humano, activos, atributos y categorización del conocimiento y competitividad organizacional. En todas ellas, se

puede identificar al ser humano como el principal recurso intangible, y agente clave para crear y aplicar conocimiento, “requisito principal para la innovación y para la competitividad de la empresa” (Nonaka, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995).

Para los fines de esta investigación se retomará el modelo del espiral de conversión del conocimiento de Nonaka y Takeuchi, (1995), que se encuentra dentro de los “Modelos conceptuales, teóricos y filosóficos de gestión del conocimiento” de la Taxonomía propuesta por MacAdam y MacCreedy, (1999), Rodríguez, (2006), Kakabadse, Kakadse, y Kouzmin, (2003), pues permite estudiar las formas de creación de conocimiento a partir de los conocimientos tácitos y explícitos, y sus distintas formas de conversión, que contribuyen a un mejor desempeño en un gran número de procesos empresariales tales como la implementación de mejores prácticas.

Es necesario antes de establecer una aproximación a las prácticas y técnicas de la gestión del conocimiento, puntualizar ¿Cómo se genera el conocimiento en la organización? Según Martínez y Ruíz (2006, p.2): “el aprendizaje es el proceso que transforma la información en conocimiento, el conocimiento se acumula y codifica en mapas cognitivos y modelos mentales, modificando en ocasiones los ya existentes, desarrolla la memoria y la experiencia, detecta los errores y los corrige a través de la acción organizativa, y se introduce en las rutinas. Lo lleva a cabo la propia organización y sus integrantes, individuales o grupales, y le afectan factores relacionados con ellos, con el contexto organizativo y con el entorno. Sus resultados le permiten mejorar su actividad, su dotación de recursos y capacidades, y alcanzar y mantener ventajas competitivas”.

La integración de las prácticas de gestión del conocimiento como rutinas organizativas, se puede implementar mediante el modelo “espiral de conversión del conocimiento” de Nonaka y Takeuchi (1995) en el que convergen interacciones entre la dimensión epistemológica y dimensión ontológica –, como parte de un proceso exponencial y dinámico.

La *dimensión epistemológica* diferencia entre dos 2 estados de conocimiento que interactúan en la organización (Guía, 1999), que tienen su origen en Polanyi (1958) al distinguir entre conocimiento tácito y explícito (Tabla 2):

Tipos de conocimiento	
Conocimiento Tácito (Subjetivo)	Conocimiento Explícito (Objetivo)
- Conocimiento a través de la experiencia (Cuerpo)	- Conocimiento a través de la racionalidad (mente)
- Conocimiento simultáneo	- Conocimiento secuencial (en el acto)
- Conocimiento analógico (práctica)	- Conocimiento digital (teoría)

Tabla 2 Dimensión Epistemológica Modelo espiral del conocimiento. Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995:61)

El Conocimiento Tácito (CT) “es el conjunto de percepciones subjetivas, [...] entendimientos que son difíciles de expresar de forma sistemática” (Byosiere, 1999), que están “profundamente arraigados en la acción individual y en la experiencia, así como en los ideales, valores o emociones que el sujeto adopta” (Nonaka, 1991; Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Konno, 1998), por lo tanto, “es complicado de formalizar, comunicar y compartir con otros” (Martínez y Ruíz, 2006), es un tipo de conocimiento que se puede transmitir interpersonalmente (Bueno, 2000) y no es imitable (Teece, 1998).

El Conocimiento Explícito (CE), es un conocimiento “abierto a la participación y colaboración de los individuos, ya que se encuentra materializado en soportes de fácil acceso (Osterloh y Frey, 2000). Este conocimiento es cuantificable, porque se transmite y se almacena, y puede “compartirse en forma de datos, fórmulas, especificaciones y manuales” (Byosiere, 1999). En este estado, se da la conversión del conocimiento que transforma el CT individual en CE social.

La *dimensión ontológica*, hace referencia a la creación del conocimiento tomando en cuenta su entorno, reconoce diversos niveles para la generación de conocimiento entre ellos, “el individual, de grupo, organizativo e interorganizativo” (Nonaka, 1991 y 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995).

El individual, es el conocimiento reside en elemento humano para su creación y transmisión (Nonaka y Takeuchi, 1995), y es el medio para generar conocimiento colectivo (Von Krogh y Slocum, 1994) mediante medios físicos o digitales.

El nivel grupal o colectivo, es donde el conocimiento se crea y se transforma del conocimiento tácito (individual) en explícito a nivel grupal y organizativo (Nonaka y Takeuchi, 1995), interiorizando el conocimiento en el colectivo y convirtiéndolo de nuevo en conocimiento tácito.

El lenguaje juega un papel fundamental en las dimensiones epistemológica y ontológica “ya que promueve el diálogo y la deliberación colectiva mediante la reflexión individual” (Bueno y Salmador, 2000), generando procesos de aprendizaje que se transforman en conocimiento valioso en los diversos niveles de la organización.

En este sentido, el conocimiento individual se crea y expande mediante la interacción social entre el conocimiento tácito y explícito, a través de cuatro formas básicas (Nonaka y Takeuchi, 1995):

Socialización: compartir conocimiento de tácito a tácito, es el “proceso de transferir el conocimiento personal a

otro individuo de la organización, mediante experiencias y pensamientos, para que incremente su saber” (Kogut y Zander, 1992).

Externalización: compartir conocimiento de tácito a explícito, es donde el conocimiento “se transforma en conceptos comprensibles para la organización o para cualquier individuo, a través de la propia articulación de éste y de su traslado a soportes rápidamente entendibles” (Nonaka y Konno, 1998).

Combinación: compartir conocimiento explícito con explícito, Nonaka y Konno, (1998) mencionan que implica “la construcción de arquetipos o modelos para obtener conocimiento cruzado mediante los procedimientos de captura e integración nuevo conocimiento explícito esencial (recopilación, síntesis y reflexión), para la diseminación del conocimiento en actividades rutinarias de la organización (presentaciones, reuniones y correos) para el procesamiento de la información (documentos, informes, proyectos)”.

Internalización: Compartir conocimiento de explícito a tácito, “es el proceso en donde los individuos usarán esta etapa para ampliar, extender y transformar su propio conocimiento tácito iniciando de nuevo el ciclo” (Nonaka, 1991), justificar y replanteándose los conceptos aprendidos.

Los tipos de conocimiento tácito y explícito convergen en la cultura de la organización se encuentran en los modos o mecanismos en que hacen uso de sus flujos de conocimiento y de comunicación, así como de la eficiencia de los sistema de gestión de conocimiento, para implementar y rutinizar su práctica (Nelson, 1991; Vidal y Alcamí, 2005) para alcanzar una gerencia del conocimiento, que los lleve al aprendizaje continuo, el cual sea efectuado de manera permanente en la diferentes estructuras de la organización para lograr aprovechar el conocimiento y transformarlo en innovación (Peluffo, 2010, p. 44).

Trabajos como los de Nonaka (1991); Nonaka y Takeuchi (1995); Brown y Eisenhardt (1995); Vidal y Alcamí (2005) y Acosta, Zárate y Fischer (2014) han mostrado una relación positiva entre practicas concretas de gestión del conocimiento (creación de conocimiento, aprendizaje continuo, sistemas de conocimiento y retroalimentación, transferencia de conocimiento y desarrollo de programas de gestión del conocimiento) como parte del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento, capacidades de innovación y desempeño innovador.

En este tenor, los modos (prácticas) que se analizarán en las empresas de Alta Tecnología (AT) en México tendrá como base elementos del arquetipo de Nonaka y Takeuchi, (1995) como parte del proceso integrador del perfeccionamiento y uso del conocimiento como factor clave de competitividad como se muestra en la Ilustración 2.

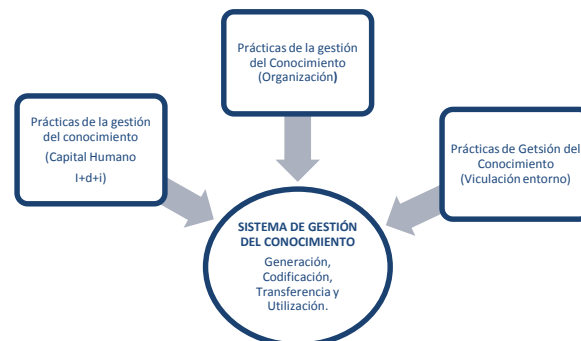


Ilustración 2 Elementos para evaluar las prácticas y técnicas de gestión de conocimiento. Elaboración propia.

Las prácticas de gestión del conocimiento en el Capital Humano I+D+i, Organización y vinculación con el entorno, se analizaran como conocimiento organizativo tácito que se genera a través de las experiencias que constituyen el trabajo diario (Cook y Yanow, 1993), a la integración de una red de significados compartidos en la organización (De Pablos, 2001), que al interactuar con sus entornos, absorben información, la convierten en conocimiento y llevan a cabo acciones sobre la base de la combinación de ese conocimiento tácito y explícito (Rodríguez, 2006) para innovar continuamente, en cantidades cada vez mayores y en espiral generando ventaja competitiva para la organización (Nonaka y Takeuchi, 1999).

Algunos de los modelos gestión del conocimiento en la literatura hispanoamericana que se sustentan en “el espiral conversión del conocimiento” de Nonaka y Takeuchi, (1995) que se utilizan para desarrollar capacidades de innovación se destacan las propuestas de:

Modelo Conceptual de la Capacidad de innovación de Bravo y Herrera (2009), que fue construido a partir de las teorías de innovación y capacidades dinámicas que sugiere que la capacidad de innovación se encuentran presentes de manera simultánea en 4 procesos de construcción de conocimiento en la organización: a la *Creación del conocimiento* la cual requiere colaboración y diseminación de experiencias (Nonaka y Takeuchi 1995), la *absorción del conocimiento* como la habilidad y motivación de los empleados para obtener conocimiento externo y utilizarlo para el desarrollo de la capacidad de innovación (Cohen y Levinthal, 1990), la *integración del conocimiento* mediante la

integración la gestión del conocimiento y las rutinas organizacionales y la *reconfiguración del conocimiento*, como el proceso de generación de nuevas alternativas de configuración de capacidades, actividades organizacionales y formas de creación de valor (Lavie 2006).

Estos conocimientos se soportan en 4 tipos de recursos: capital humano, liderazgo, estructuras y sistemas y cultura organizacional. La propuesta de un modelo conceptual de las capacidades de innovación, pretende ayudar en combinación de recursos con un carácter distintivo en cada organización, para crear una fórmula única de la capacidad de innovación y generar un conjunto de buenas prácticas que puede ser usado por los directivos para la toma de decisiones orientadas a la consecución de la innovación.

El modelo de Urgal, Quintás, y Tomé, (2011) establece que el factor “ambiente interno de las empresas” favorece la vinculación entre los recursos basados en conocimiento tecnológico —Conocimiento endógeno tácito, Conocimiento endógeno explícito, Conocimiento exógeno tácito y Conocimiento exógeno explícito—, y el desempeño innovador de la organización, los cuales son mediados por las capacidades de innovación en la organización. Por tanto, aunque los recursos basados en el conocimiento influyen en el desempeño innovador, es la capacidad de convertir tales recursos en productos y procesos innovadores la que mejor permite explicar las diferencias en el desempeño innovador de las empresas. La principal aportación de este modelo en palabras de los autores “es proponer un modelo que permite indagar en los mecanismos que pueden ayudar a la empresa a obtener una ventaja competitiva basada en la innovación” (Urgal, Quintás, y Tomé, 2011).

El modelo explicativo específico: una propuesta integradora de Acosta y Fischer, (2013), en donde los autores reconocen el papel estratégico del conocimiento en el éxito de las organizaciones, por lo que, proponen un modelo conceptual que está construido a partir de 3 elementos claves: *las condiciones de la gestión del conocimiento* que se dividen externas (donde el entorno competitivo tiene un efecto moderador en el desarrollo de la capacidad de innovación (Venkatraman et ál., 2006), y sobre la obtención de resultados superiores (Morgan y Berthon, 2008; Uotila et ál., 2009) e internas que integra (propósito estratégico, estructura flexible, las tecnologías de la información y comunicación y ambiente interno, *las capacidades de innovación* (exploración, explotación y ambidestreza), y su impacto en los *resultados empresariales*.

Conclusiones. Las prácticas de gestión de conocimiento son un medio para instituir rutinas organizativas a través de “esquemas de apropiación y dominio del conocimiento, [...] para la generación de tecnologías” (Romo, Villalobos, Toriz, 2015, p. 2090) mediante la innovación en la industria AT. Junto con las capacidades de innovación permite a la industria de alta tecnología aprender de sí misma y del entorno, modelando su estructura organizativa con una visión estratégica dirigida en la creación y uso del conocimiento, para la producción de bienes y servicios de alto valor agregado, que generen una ventaja competitiva difícil de copiar, basada en los recursos intangibles de la organización, en el conocimiento tácito del capital humano. En este sentido, la combinación de las prácticas de gestión del conocimiento coadyuvan al creación de capacidades de innovación, binomio de éxito ya que, a través de ellas, se garantiza “el proceso de aprendizaje iniciado a partir de los *stock* de conocimiento que, a través de distintos mecanismos organizativos, [...] se transforman en innovación, que se producen cuando este conocimiento se rentabiliza, mediante aplicaciones comerciales que lo revierten en beneficio de la empresa” (Vivas, 2015, p. 22).

Referencias

- Acosta, P.J. y Fischer, A. L. (2013). Condiciones de la gestión del conocimiento, capacidades de innovación y resultados empresariales. Un modelo explicativo. Pensamiento y gestión. No. 35. Universidad del Norte. ISSN: 1657-6276.
- Acosta P. J. C., Zárate, T. R. A. y Fischer, A. L. (2014). Ba: Knowledge spaces. Context for the development of an innovation capacity. An analysis from the knowledge management perspective. Revista EAN, (76), 44-63.
- Alavi, M. y Leidener, D. (1999). «Knowledge management systems: issues, challenges and benefits». Communications of the Association for Information Systems. Vol. 1. Atlanta: Association for Information Systems. Consultado en: <http://cais.isworld.org/articles/1-7/article.htm>
- Albuquerque, F. (2006). Clusters, territorio y desarrollo empresarial: diferentes modelos de organización productiva. Cuarto taller de la Red de Proyectos de Integración productiva, BID/FOMIN, San José, Costa Rica.
- Anand, A. y Singh, M. D. (2011). Understanding Knowledge Management: a literature review. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), 3 (2), 926-939.
- Ander-Egg, Ezequiel. "Técnicas de investigación social." Buenos aires Argentina: Editorial Lumen. 24ª Edición. (1995).
- Bell, D. 1973. The Coming of Post-Industrial Society. New York: Basic.
- Bravo, E. y Herrera, L. (2009). Generación de capacidades dinámicas mediante la innovación organizacional: Un múltiple estudio de casos exploratorio. In XIII Congreso de Ingeniería de Organización (pp. 195-205).
- Brown, S. L. y Eisenhardt, K. M. (1995), «Product development: past research, present findings, and future directions», Academy of Management Review, (20: 2), págs. 343-378.
- Bueno, C. E. y Salmador, M.P. (2000). Perspectivas sobre dirección del conocimiento y capital intelectual. Instituto Universitario Euroforum Escorial, Madrid.
- Byosiere, P. (1999). Fusión y difusión de las esferas de conocimiento en el ámbito regional. En Las sociedades del conocimiento, editado por Clúster del Conocimiento, Zamudio, pp. 81-86.
- Castells, M. (2014). Technopoles of the world: The making of 21st century industrial complexes. Routledge.
- Cohen, M. y Levithal, A. (1990), “Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation”, Administrative Science Quarterly, (35)1. 128-152.
- Cook, S.D.N., y Yanow, D. (1993): "Culture and Organizational Learning", Journal of Management Inquiry, Vol. 2, No. 4.

- De Pablos, P. O. (2001). La gestión del conocimiento como base para el lograr de una ventaja competitiva sostenible: La organización occidental versus japonesa. *Investigaciones Europeas de Dirección y economía de la Empresa*, 7(3), 91-108.
- Drucker, P. F., & Drucker, P. F. (1994). *Post-capitalist society*. Routledge.
- Drucker, P. y Cárdenas, J. (2004). *La sociedad postcapitalista*. Editorial Norma, 2004.
- Expósito, L. M., Capó, V. J. y Masiá, B. E. (2007). La gestión del conocimiento en los distritos industriales como apoyo a la innovación: Una metodología de ayuda basada en el modelo de STRELNET. *Economía Industrial*, 366:87-95.
- Guía, J. (1999). Capital social y redes relacionales. *Revista de Economía y Empresa*, Núm. 37, vol. XIII. pp. 54-81.
- Kakabadse, N., Kakadse, A. y Kouzmin, A. (2003). Reviewing the knowledge management literature: Towards a taxonomy. *Journal of Knowledge Management*, 7(4):75-91.
- Kogut, B. y Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capacities, and the replication of technology. *Organization Science*, vol. 7, nº 3, pp. 502-517.
- Martínez, I., y Ruíz, J. (2006). Los procesos de creación del conocimiento: el aprendizaje y la Espiral de conversión del conocimiento. In XVI Congreso Nacional Acede.
- Mateo, J. L. (2006). Sociedad del conocimiento. *Arbor*, 182(718), 145-151.
- Morales, O. A. (2003). *Fundamentos de la Investigación Documental y la Monografía*. Mérida, Venezuela: Grupo Multidisciplinario de Investigación en Odontología, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. pp.20. Consultado el 14 de abr. de 14. En: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16490/1/fundamentos_investigacion.pdf
- Morgan, R. E., & Berthon, P. (2008). Market orientation, generative learning, innovation strategy and business performance inter- relationships in bioscience firms. *Journal of Management Studies*, 45(8), 1329-1353.
- McAdam and McCreedy. "A critical review of Knowledge Management models". *The Learning Organization*, 6 (3), pp. 91-101. 1999
- Nelson, R.R. (1991). Why do firm differ and how does it matter? *Strategic Management Journal*, 12, 61-74.
- Nonaka, I. (1991). The knowledge-creating company. *Harvard Business Review*, November-December, pp. 96-104.
- _____. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.
- Nonaka, I. y Konno, N. (1998). The concept of "Ba": building a foundation for knowledge creation. *California Management Review*, vol. 40, nº 3, Spring, pp. 40-54.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías crean la dinámica de la innovación*. México: Oxford Universitypress.
- _____. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford University Press.
- Olivé, L. Los desafíos de la sociedad del conocimiento: cultura científico-tecnológica, diversidad cultural y exclusión. 2006
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (1997). *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, "Manual Oslo", Eurostat. OECD publication.
- Osterloh, M. y Frey, B.S. (2000). Motivation, knowledge transfer and organizational forms", *Organization Science*. Vol. 11, Núm. 5., pp. 538-550.
- Peluffo, M. (2010). Gestión del conocimiento tácito: buenas prácticas y lecciones aprendidas en la internacionalización universitaria. *Revista de Innovación Educativa*, 10 (51), 43-55.
- Polanyi, M. (1958). *Personal knowledge, towards a post critical epistemology*. Chicago, IL: University of.
- Porter, M., Bueno, C.E., Merino, M. y Salmador, S. M. (2010). *Ventaja Competitiva: creación y sostenibilidad de un rendimiento superior*. Madrid, España: Pirámide
- Rodríguez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *Educación*, 37, 25-39.
- Romo, G.A., Villalobos, A. A. y Toriz, P. A. Estado de la Ciencia y Tecnología en México a partir de los principales indicadores sintéticos. *Academia Journals*: 2015.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. L. C. (1998). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Teece, D.J. (1998). Capturing value from knowledge assets: the new economy, markets for know-how, and intangible Assets. *California Management Review*, Vol 40, número especial sobre "Knowledge and the firm", pp. 55-79.
- Uotila, J., Maula, M., Keil, T. & Zahra, S.A. (2009). Exploration, exploitation, and financial performance: analysis of S&P 500 corporations. *Strategic Management Journal*. 30 (2), 221-231.
- Urgal, B., Quintás, M. Á. y Tomé, R. A. (2011). Conocimiento tecnológico, capacidad de innovación y desempeño innovador: el rol moderador del ambiente interno de la empresa. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 14(1), 53-66.
- Venkatraman, N., Lee, C. H. y Iyer, B. (2007). Strategic ambidexterity and sales growth: A longitudinal test in the software sector. Unpublished manuscript, Boston University, Boston, http://www.softwareecosystems.com/SMJManuscript_revised.pdf
- Vidal, J. A., y Alcamí, R. L. (2005). Gestión del conocimiento y desempeño innovador: un estudio del papel mediador del repertorio de competencias distintivas. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, (23), 117-138.
- Villalobos, A. M. A., Romo, G. E. A. y Toriz, P. A. (2015). Modelos de gestión del conocimiento para el desarrollo de capacidades de innovación en empresas AT: Una revisión conceptual y práctica. México: Academia Journals.
- Vivas, L. S. (2015). Aprendizaje, Creación y Gestión del Conocimiento: Evidencias en la Gran Empresa Española (Learning, Creation and Management of Knowledge: It's Presence in Big Spanish Companies).
- Von Krogh, G., Roos, J. y Slocum, K. (1994). An essay on corporate epistemology. *Strategic Management Journal*, vol. 15, pp. 53-71.

Notas Biográficas

La **M. P. E. María de los Ángeles Villalobos Alonzo** es Profesora investigadora de la carrera de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Tecnológica de Jalisco, México. Egresada de la maestría en planeación del Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio (ISIDEM). Candidata a doctora en Planeación estratégica y dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), México. Cuenta con publicaciones en revistas indexadas a nivel nacional e internacional.

La **MC. Ana Eugenia Romo González** es Profesora investigadora de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Jalisco, egresada del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), IPN, candidata a doctora en Planeación estratégica y dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), México. Cuenta con múltiples publicaciones en las áreas de formación de investigadores y planeación estratégica para el desarrollo de proyectos tecnológicos.

El **Dr. Alfredo Toriz Palacios** es docente investigador del Doctorado en Planeación estratégica y dirección de tecnología de Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Puebla, México. Doctor en Sistemas Automáticos y Micro-electrónicos por la Université Montpellier. Se ha desempeñado como investigador en desarrollo de estrategias tecnológicas encaminadas al área de robótica de servicio y de la innovación en el uso de dispositivos automáticos en tareas peligrosas para el hombre.

Determinación de la tolerancia al glifosato en variedades locales de maíz en el estado de Guanajuato

Villarreal Correa Amalia¹, Ramírez Pimentel Gabriel² e Iturriaga de la Fuente Gabriel³

Resumen—Los maíces endémicos del estado de Guanajuato están bajo el efecto continuo de la selección natural, haciéndolos más tolerantes a las condiciones adversas de su entorno; pero también ha sido sometido a la manipulación humana mediante su cultivo, con lo que ha adquirido y mejorado características deseables en su comportamiento y rendimiento en campo. Los cambios que el hombre ha realizado sobre el cultivo de maíz va desde el método tradicional, hasta la ingeniería genética, que ha sido usada como una herramienta en la introducción de genes extraños en plantas, maíz en este caso; por lo cual la planta ha podido adquirir propiedades o características que de otro modo no sería posible que estuvieran presentes en su genoma.

Palabras clave—Maíz, resistencia, tolerancia, glifosato, transgen.

Introducción

El desarrollo de diferentes familias de herbicidas a partir de la década de 1940 ha dado lugar a la idea de que el control químico es una herramienta que posibilita la erradicación de malezas, convirtiéndose, desde entonces, en el método principal utilizado por los productores agropecuarios (Mónaco, 2004).

Dentro de este contexto de control químico, el tema de la tolerancia y resistencia de malezas constituye una de las líneas de investigación a destacar en relación a este xenobiótico: el glifosato (Pline, 1999 & Dinelli, 2006).

Por resistencia debe entenderse la capacidad poblacional o de un biotipo que les permite a sus individuos sobrevivir y dejar descendencia ante la aplicación de una dosis letal de herbicida para la cual su filial original era susceptible. Una de las primeras consideraciones que deben realizarse es no confundir este fenómeno con el de tolerancia. La tolerancia es una habilidad natural propia de la especie que le permite reproducirse y sobrevivir, y viceversa, ante la aplicación de herbicidas. A diferencia de las tolerantes, las poblaciones resistentes suelen sobrevivir no solo a las dosis de aplicación agrícola del herbicida sino a otras bastante superiores (De Prado, 2005).

En términos generales, el desarrollo de resistencia a cualquier herbicida involucra un proceso de selección ligado al de variabilidad intraespecífica. Se asume que cualquier población de malezas puede tener biotipos resistentes en baja frecuencia, debido a mutaciones que ocurren naturalmente. Así, el uso repetido de un mismo herbicida expone a la población a una presión de selección que conduce al aumento del número de individuos resistentes. Los biotipos susceptibles mueren mientras que los resistentes sobreviven produciendo propágulos. Si persiste la aplicación de herbicidas que actúan sobre el mismo sitio de acción, la proporción del biotipo resistente se incrementa en relación al biotipo susceptible. Indiquemos también que además de la resistencia que puede ocurrir de forma natural, existen posibilidades de inducirla por técnicas de ADN recombinante propuestas por la ingeniería genética o selección de variantes resistentes obtenidas por cultivos de tejidos o mutagénesis (De Prado, 2005).

Descripción del Método

Generalidades.

Se muestreó la zona noreste del municipio de Allende en el estado de Guanajuato como se muestra en la figura 1; mediante un muestreo estratificado completamente al azar de las comunidades de pequeños productores de maíz (INEGI, 2015) que se encontraban en el radio que definió a la población, de acuerdo a Hernández (2003), que sugiere lo expresado en la figura 2; de lo que se desprende un total de 140 muestras recomendadas y divididas en tres estratos geográficos ya que el maíz es una planta halógama con alta tasa de dispersión de polen, de los cuales se tomaron 9 muestras, y dos muestras de tiendas de conveniencia de la región, una como grano para alimento de ganado y otra como semilla.

¹ Amalia Villarreal Correa es Estudiante de Maestría en Ciencias en el Instituto Tecnológico de México, campus Roque, Celaya, Guanajuato. 310808aeg@gmail.edu (autor corresponsal)

² Gabriel Ramírez Pimentel es Profesor Investigador en el Departamento de Estudios de Postgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de México, campus Roque, Celaya, Guanajuato.

³ Gabriel Iturriaga de la Fuente es Profesor Investigador en el Departamento de Estudios de Postgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de México, campus Roque, Celaya, Guanajuato.

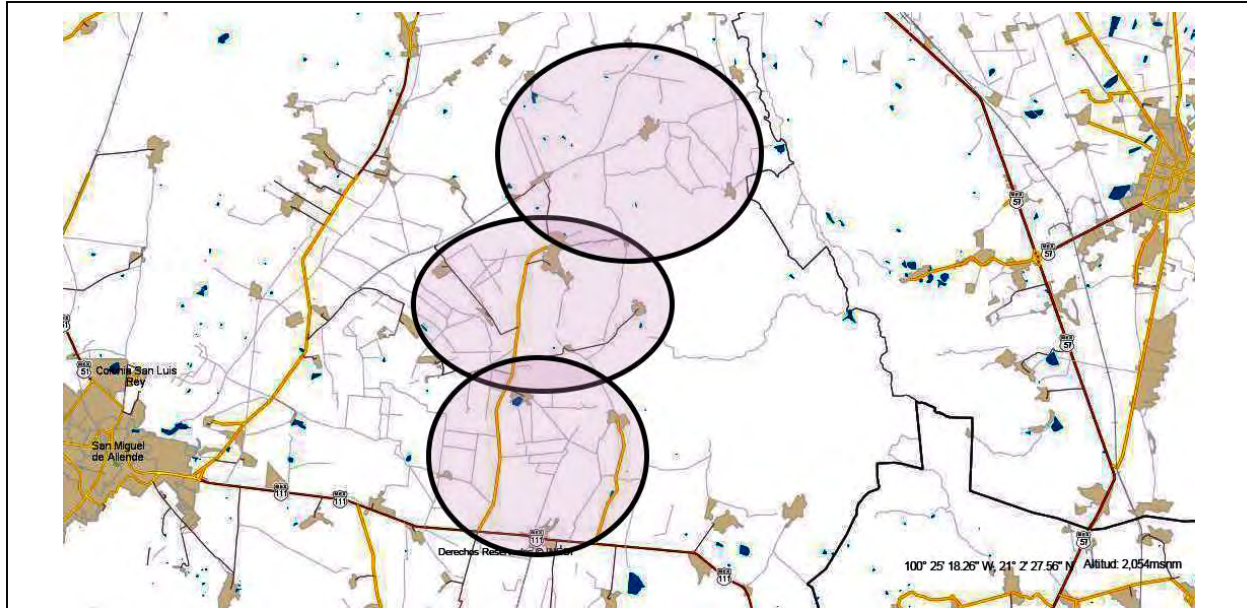


Figura 1. Coordenadas y estratos de muestreo en el noreste del municipio de Allende, Guanajuato.

• Dando un total de 20 comunidades muestreadas, lo que dan un total de 500 unidades de producción de maíz para grano de temporal.

• De lo cual se desprende:

$$n' = \frac{s^2}{v^2} = \frac{p(1-p)}{v^2} = \frac{0.99(1-0.99)}{(0.015)^2} = 44$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{44}{1 + \frac{44}{500}} = 40.44 \approx 40$$

Donde:

n' = Tamaño provisional de la muestra

S^2 = Varianza de la muestra

V^2 = Varianza de la población

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Figura 2. Técnica de selección de la muestra completamente al azar estratificada

Porcentaje de germinación.

Para calcular el porcentaje de germinación fue necesario someter las 11 variedades de maíz a condiciones controladas en un cuarto de germinación a 25°C y una cantidad lumínica de 1500 lúmenes con un espectro de onda cuya longitud se encontraba entre los entre los 800 y los 550 nm, siendo la luz con la que más se beneficia la planta, como se muestra en la figura 3, por un periodo de 24 horas de sol, para promover la generación de tejido fotosintéticamente activo.

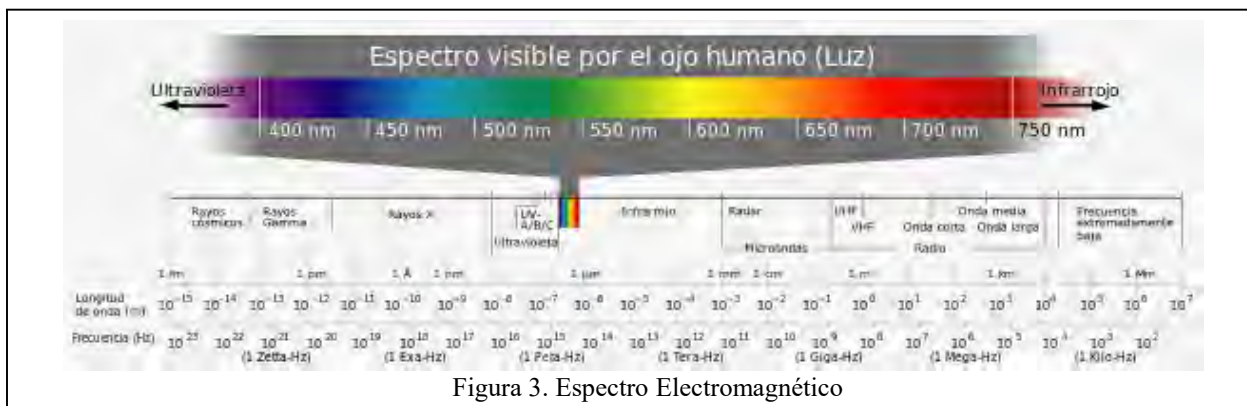


Figura 3. Espectro Electromagnético

Una vez que las plantas han alcanzado el estadio V2 se aplicaron dos tratamientos con distintas dosis de glifosato, una de ellas es la recomendada por el productor del herbicida y la segunda lo doble de la primera, para poder llevar a cabo las siguientes pruebas.

Porcentaje de humedad

Desde un punto de vista químico, el principio activo del glifosato (N-fosfonometil-glicina) es un derivado de la glicina, el aminoácido más pequeño hallado en las proteínas.

De acuerdo al mecanismo de acción del glifosato se une a la enzima enolpiruvilsiquimato-3-fosfosintasa (EPSPS, por sus siglas en inglés), y la bloquea. Las similitudes estructurales con el fosfenolpiruvato permiten al glifosato unirse al lugar de unión de sustrato de EPSPS para inhibir su actividad y bloquear su integración al cloroplasto como se muestra en la figura 4.

La inhibición de la función de la vía del ácido siquímico produce una deficiencia en los aminoácidos aromáticos, lo que eventualmente provoca la muerte de la planta a causa de desnutrición.

Por lo que el contenido de humedad es una variable directamente proporcional al efecto que este derivado de la glicina tiene en la estructura de la planta al evitar la producción de aminoácidos aromáticos cuya función recae en la participación en todos los aspectos del crecimiento y desarrollo de las plantas. Entre otros procesos, las proteínas están involucradas en la catálisis de reacciones bioquímicas (donde participan las enzimas), el transporte a través de membranas, la estructura celular, la generación de energía y el transporte de electrones, solo por mencionar algunos ejemplos.

Para calcular esta variable fue necesario tomar las plántulas de maíz en un estadio V2 y determinar su peso seco, posteriormente fueron secada en una incubadora a 60°C (ISTA, 2015) por 48 horas y se tomó su peso seco, la diferencia de estos dos, entre el peso fresco nos proporcionó el porcentaje de humedad.

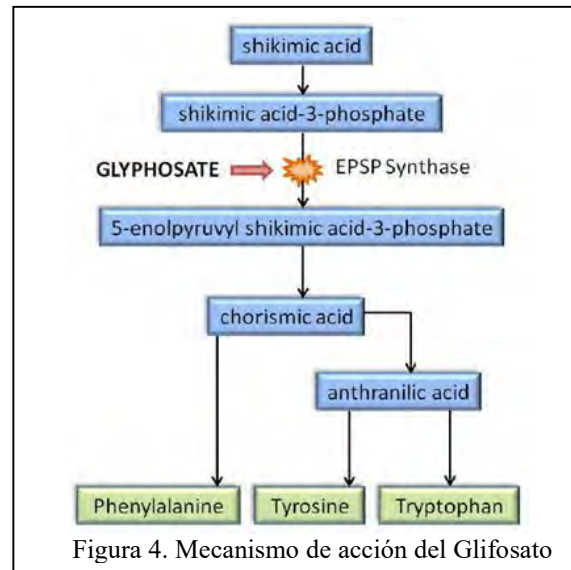


Figura 4. Mecanismo de acción del Glifosato

Grado de clorosis

El grado de clorosis se define como una condición fisiológica anormal en la que el follaje produce insuficiente clorofila. Cuando esto ocurre, las hojas no tienen la coloración normal verde; la coloración es de un verde pálido, amarillo, amarillo blanquecino. Las plantas afectadas tienen disminuida su capacidad de formar carbohidratos y pueden morir si la causa de su insuficiencia clorofílica no es tratada.

Se generó una escala de clorosis de 6 a 0, donde 0 corresponde a la ausencia de signos de la misma, y 6 a la necrosis de la plántula por un alta clorosis, tal como se muestra en la figura 5. Es necesario destacar que la clorosis es el primer signo visible del herbicida glifosato en la planta, ya que es una respuesta a la deficiencia inmediata de Nitrógeno que aparece después de 72 horas de la aplicación y que progresa hasta la muerte de la misma de no haber tolerancia.

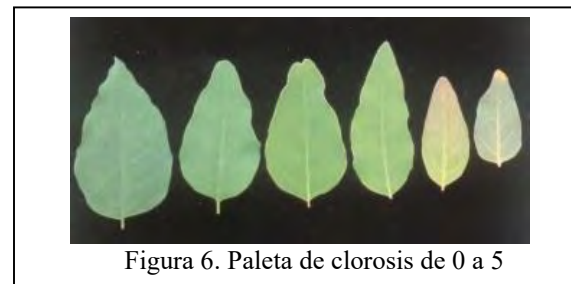


Figura 6. Paleta de clorosis de 0 a 5

Cuantificación de clorofila

Esta variable es complementaria a la anterior, es decir, a una mayor clorosis, la cuantificación de clorofila deberá ser menor, luego entonces son inversamente proporcionales. La absorbancia se realizó con el espectrofotómetro de la marca ZUZI, modelo 4111RS, mediante el método de etanol 80% por duplicado en alícuotas de 1ml, leyéndose los resultados de la clorofila total en $\text{nm} \cdot \text{ml}^{-1}$.

Comentarios Finales

En este trabajo investigativo se estudió la tolerancia de maíz endémico del noreste del municipio de Allende, Guanajuato para evaluar su tolerancia al herbicida secante de contacto glifosato, sin indagar en los mecanismos que la planta ha tenido para adquirir dicha tolerancia.

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico y su correspondiente análisis de varianza de los porcentajes de germinación y humedad, cantidad de clorosis y cuantificación de clorofila, como respuesta al tratamiento con dos dosis de glifosato, tanto la recomendada como la doble de la misma; de tal forma que se buscó demostrar que existía una diferencia en las variedades de maíz criollo al ser sometidas a los tratamientos con glifosato.

Conclusiones

Los resultados demuestran que las variedades de maíz criollo muestreadas, así como las adquiridas en la tienda de conveniencia son estadísticamente iguales en su porcentaje de germinación y desarrollo inicial, más muestran diferencias significativas una vez que fueron sometidas a los tratamiento con glifosato, de lo que se desprende el cuadro 1, que muestra las diferencias y los coeficientes de variación entre las cuatro variables analizadas, para la diferencia entre las variedades y los tratamientos.

F. Variación	Porcentaje de Germinación	Porcentaje de Humedad	Cantidad de clorosis	Cuantificación de clorofila total
Variedad	1480.89**	1.91 ns	20.53**	1.85 ns
Dosis	No aplica	6.06*	10.52**	3.20*
Coef. Variación	14.48%	17.32%	23.14%	8.01%

Cuadro 1. Análisis de varianza para las variables medidas durante el experimento

La ausencia del factor dosis de glifosato haría que las variedades de maíces criollos no fueran estadísticamente diferentes, que era lo que se esperaba encontrar en una región agrícola de temporal donde los pequeños productores siembran de subsistencia y la contaminación de polen de otras parcelas es común.

Fue inesperado el haber encontrado una diferencia significativa (al menos) en el caso de las distintas dosis de glifosato, tanto en el porcentaje de humedad, grado de clorosis y cuantificación de clorofila; lo que quiere decir que al menos una de las variedades se comportó de manera diferente ante la aplicación del herbicida; esto quiere decir que se encontró tolerancia en la región; por lo que con este supuesto podemos llegar a interesantes conclusiones.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en las causas de la tolerancia adquirida al herbicida glifosato, que puede ser adquirida considerando que es indispensable la variabilidad genética dentro de la población de interés. Como sabemos, la diversidad genética es el material o sustrato sobre el cual tienen lugar las mutaciones. La probabilidad de que la población adquiera resistencia dependerá de la frecuencia de mutación, de las ventajas selectivas de los alelos o genes que confieren resistencia y del tamaño de la población.

Considerando las características particulares del glifosato, durante mucho tiempo se pensó que las malezas no podían desarrollar resistencia a este principio activo (Tuesca, 2007 & Jaseniuk, 1996). Hoy no sólo se sabe que esto no es así, sino que Tuesca et. al. (2007) sostienen que la resistencia se desarrolla también cuando las aplicaciones del herbicida se hacen en estadios de desarrollo avanzado (de menor susceptibilidad).

Referencias

- Aldrich, S.R., Scott, W.O. & Leng, E.R. (1975). Modern corn production, 2nd ed. Champaign, IL, USA, A & L Publications.
- Barrera H., (2007). Manipulación genética de animales. Transgenesis y clonación. Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna, El Colegio Nacional y Academia Mexicana de Ciencias, México D.F., 2ª. Edición, 131-165.
- Beadle, G.W. (1980). The ancestry of corn. Sci. Am., 242: 112-119.
- Bolívar, Z.F. (2011). Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados. México, DF: Academia Mexicana de Ciencias.
- Center for Environmental Risk Assessment. (2010). Revisión de la seguridad ambiental de la proteína CP4 EPSPS. ILSI Research Foundation. Washington D.C: ILSI Research Foundation.
- CIBIOGEM. (2008). Bioseguridad en la aplicación de la biotecnología y el uso de los organismos genéticamente modificados. México, DF: HB Impresos.

De Prado, R.; Cruz-Hipolito, H. (2005). Mecanismos de resistencia de las plantas a los herbicidas. www.inia.org.uy/estaciones/la_estanzuela/webseminariomalezas/articulos/depradorafael.pdf

Dinelli, G.; Marottli, I.; Bonetti, A.; Minelli, M.; Catizone, P.; Barnes, J. (2006). Physiological and molecular insight on the mechanisms of resistance to glyphosate in *Conyza canadensis* (L.) Cronq. Biotypes, en *Pest. Bioch. & Physiol.*, 86: 30-41.

Gilbert N. (2010). Food: Inside the hothouses of Industry. *Nature* (466), 548-551.

Hernandez, S. R., Fernandez, C. C. & Baptista L. P. (2003) *Metodología de la investigación*. México, D.F: McGraw Hill

INEGI, sistema de Consulta de Información Geoestadística Agropecuaria (SCIGA) (2015)

Jaseniuk, M.; Bule-Babel, A.L.; Morrison, I. (1996). The evolution and genetics of herbicides resistance in weeds, en: *Leed. Science*, 44: 176-193.

Mónaco, C.; Acciaresi, H. (2004). Bioherbicidas: una alternativa en el manejo de malezas en sistemas agrícolas sustentables, en: *Revista Ciencia Hoy*, 14(79): 30-33.

Petit, M., Fowler, C., Collins, W., Correa, C. & Thornstroem, C. G. (2002) *Why Governments Can 't Make Policy. The Case of Plant Genetic Resources in the International Arena*. Peru: International Potato Center.

Pline W.A.; WU, J.; Hastios, K.K. (1999). Effects of Temperature and Chemical Additives on the Response of Transgenic Herbicide-Resistant Soybeans to Glufosinate and Glyphosate Applications, en: *Bioch. and Physiol.*, 65(2): 119-13.

Valdez-Ortiz A., Medina-Godoy S., Valverde M.E., Paredes-López O., (2007). A transgenic tropical Maize line generated by the direct transformation of the embryo-scutellum by *A. tumefaciens*. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* (91), 201-214

Evaluación de posturas ergonómicas en oficinas industriales

Angela Villarreal Espinoza¹, Mtro. Mauricio López Acosta¹,
Mtro. Allán Chácarra Montes¹ y Dr. Jesús Enrique Sánchez Padilla¹

Resumen— El objetivo de este proyecto es analizar las posturas y condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo de oficinas en empresas dedicadas al sector industrial, con el fin de detectar factores de riesgo ergonómicos a los que puedan estar expuestos y afecten el bienestar de los trabajadores. Se utilizó un instrumento de 7 dimensiones y 56 preguntas enfocadas principalmente en la evaluación de los siguientes puntos: equipo de cómputo, dimensiones del puesto de trabajo, y malestares manifestados. La muestra fue de un total de 200 puestos analizados para su análisis y estudio, encontrándose principalmente que el mobiliario y la distribución de los puestos de trabajo sobresalieron como los puntos más deficientes, y las partes del cuerpo más afectadas lumbalgia y cuello.

Palabras clave— Factores de Riesgo, Condiciones Ergonómicas, Oficinas.

Introducción

Estudios realizados en Madrid, España, en el año 2013 se produjeron y notificaron en España 468.030 accidentes de trabajo con baja; de estos, el 86,4% se produjo durante la jornada laboral (404.284 accidentes de trabajo con baja en jornada de trabajo) y el 13,6% restante se produjo en el trayecto del domicilio al centro de trabajo o viceversa (63.746 accidentes de trabajo con baja in itinere), (Rivera, 2013).

Según el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el año de 2003, aumentaron enormemente los riesgos de trabajo. Durante el periodo de 2004-2011 en índice de los mismos fue de 11.8% que paso a 18.9% en 2012. Se atendieron en ese año 434,600 trabajadores víctimas de un riesgo profesional; se registraron 1,252 defunciones; 24,488 casos de incapacidades permanentes, y se pagaron más de 10 millones de pesos en subsidios por incapacidad temporal. (STPS, 2013).

Se calcula que en México ocurre un accidente de trabajo cada 58 segundos. Toda fuente de trabajo debe realizar actividades tendientes a la prevención de riesgos laborales a efectos de llevar a cabo un control de pérdidas, con las consecuentes ventajas de la producción y la productividad, alcanzando así un mayor bienestar social, que se refleja en la economía de la propia empresa. La necesidad de proteger a los trabajadores, contra las causas de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, es una cuestión inobjetable, (Salomon, 2010).

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el 8% de los empleados trabaja más de 12 horas diarias. En este sentido, se estima que existen más de 2,000 desórdenes asociados al ejercicio profesional. Se da a conocer los padecimientos que más se asocian a las largas jornadas laborales y, sobre todo, al estrés, (OIT, 2013).

Estos problemas, que son propios de la legislación laboral, se proyecta en la ergonomía hacia una situación más radical: la adaptación de los métodos, instrumentos y condiciones de trabajo, a la anatomía, la fisiología y la psicología del trabajador. Evitar el cansancio ocasionado por la labor desempeñada, impide al trabajador disfrutar de su tiempo libre; suprime el aburrimiento concomitante a una actividad monótona; proteger a los obreros y empleados contra el envejecimiento prematuro, la fatiga y las sobrecargas, es una tarea extremadamente compleja.

En países como el nuestro, que no es autosuficiente en la producción de maquinaria, esta se importa, debiendo el trabajador enfrentarse a instrumentos cuyas dimensiones no coinciden con sus características, ya que fueron diseñadas para sujetos con otras proporciones.

¹ *Departamento de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Sonora,
Ramón Corona y Aguascalientes
Navojoa, Sonora. México 85860
Corresponding author's e-mail: espinoza2193@hotmail.com*

Planteamiento del problema

A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo; de ahí la importancia de evaluar las condiciones en que los trabajadores desempeñan sus funciones para identificar los factores de riesgo que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores.

En la evaluación se toman en cuenta las dimensiones corporales, diseños en puestos de oficina, las posturas y movimientos corporales, que junto con las interacciones en el proceso de trabajo pueden influir en el desempeño de la tarea.

Las lesiones ergonómicas ocasionadas por una mala postura en los puestos de trabajo ha demostrado el alto grado de enfermedades, (Albomoz, 2014).

Justificación

El presente proyecto tiene el objetivo de analizar las condiciones y riesgos a los que están expuestos los trabajadores, es elaborado para la comodidad de los trabajadores, y que las empresas consideren el tema de la ergonomía como prioridad para contar con trabajadores con mejor desempeño en sus actividades para ofrecer mejor servicio y obtener mejor productividad.

Una vez obtenidos los resultados a través del instrumento de evaluación de posturas, se puede hacer una mejora tanto para la empresa como para los trabajadores con respecto a su salud y bienestar, y posteriormente poder evitar lesiones, en los puestos de trabajo, (STPS, 2008-2010).

Objetivo

Identificar y evaluar factores riesgo ergonómico, en puestos de trabajo de oficina a los que están expuestos los trabajadores de la pequeña y mediana industria en Navojoa Sonora mediante la aplicación de un instrumento de evaluación ergonómica para su identificación.

Delimitaciones

El objeto de estudio de la investigación son las pequeñas y medianas empresas que operan en el sector industrial de Navojoa, Se darán a conocer los factores de riesgo que se originan en la ciudad.

Descripción del método

Materiales

Se utilizó un instrumento que se divide en dos partes, en la primera parte del instrumento se consideran 56 ítems organizados en 6 dimensiones, se muestran en la Tabla 1, y la segunda seccion se utilizó para evaluar molestias presentadas en un operador.

Tabla 1. Instrumento de evaluación utilizado

Dimensiones	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
A. Factores de riesgo asociado al espacio de trabajo.					
B. Factores de riesgos asociados a la superficie y los alcances					
C. Factores y riesgos asociados al mobiliario y equipo					
E. Factores de riesgo asociados a las posturas de trabajo.					
F. Factores de riesgo asociados a movimiento repetitivo.					
G. Factores de riesgo asociados a la manipulación de cargas.					

Tabla 2. Instrumento de evaluación utilizado para evaluar molestias presentadas en un operador.

items	Cuello		Hombro izdo. O Dcho.		Columna Dorsal		Codo		Mano muñeca Izdo. O Dcho.		Columna Lumbar		Cadera Pierna		Rodilla		Tobillo/Pie izdo. O Dcho.		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1. ¿Ha tenido molestias en alguna de las partes del cuerpo que muestra la figura?																			
2. ¿Desde hace cuanto tiempo ha sentido la molestia?																			
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?																			
4. ¿ Ha tenido molestias en los ultimos 12 meses?																			
5. ¿ Pongale tono a sus molestias entre 0 (Sin molestias) y 10 (molestias muy fuertes)																			

Muestra

La población sujeta bajo estudio fueron personas que laboran en medianas empresas del sector industrial; obteniendo un total de 200 muestras de ambos sexos (Masculino y femenino); las cuales fueron evaluadas durante el verano 2015.

Procedimiento

Para llevar a cabo esta investigación se realizó un amplio análisis de referencias bibliográficas, se diseñó y validó un instrumento que consiste en un cuestionario organizado en 6 dimensiones y 56 reactivos utilizando una escala Likert para las respuestas, en donde se consideran diferentes aspectos de la maquinaria y equipo con los que interactúa el trabajador y que pueden influir en el desempeño de la tarea, además de una sección para identificar molestias en diferentes partes del cuerpo, esto con la finalidad de realizar un análisis mediante la estadística descriptiva, presentando una media y desviación estándar de las posturas adoptadas en los puestos de oficinas, analizando cada uno de los instrumentos aplicados para cada sexo y antigüedad en puestos de oficinas.

El método que se utilizó para la medición fue:

1. Llenado de la columna de datos personales.
2. Llenado de las columnas de las 56 preguntas organizadas evaluando su puesto de acuerdo a cada una de las dimensiones mencionadas en, ver tabla 1.
3. Llenado del apartado de las molestias presentadas por parte del operador, ver tabla 2.

Resultados

El objetivo del estudio fue realizar una evaluación de posturas ergonómicas en puestos de oficinas del sector industrial respecto a las condiciones de los puestos de trabajo aplicando un instrumento de evaluación, los resultados obtenidos son los siguientes:

De un total de 200 muestras el 72.5% hombres y el 27.5% mujeres, se realizó el análisis de la evaluación de posturas ergonómicas en puestos de oficinas, en las 7 diferentes dimensiones, para determinar las principales lesiones presentadas en los operadores. En las tablas 3y 4 y a figura 1, se muestran los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica.

Tabla 3. Tabla de datos estadísticos

	¿El puesto de trabajo está diseñado para la correcta ejecución de las tareas?	¿La distribución del mobiliario permite mantener un espacio de trabajo suficiente?	¿El espacio de trabajo es suficiente como para mover correctamente las piernas?	¿El espacio previsto para los pies permite el acercamiento correcto para realizar la tarea?	¿El espacio previsto para los brazos permite los movimientos necesarios para realizar la tarea?
N	Válidos	200	200	200	200
	Perdidos	0	0	0	0
	Media	1.76	1.88	1.64	1.68
	Mediana	2.00	2.00	2.00	2.00
	Moda	2	2	2	2
	Desv. tip.	.747	.824	.658	.665
	Varianza	.558	.679	.433	.442
	Rango	4	4	4	4
	Mínimo	1	1	1	1
	Máximo	5	5	5	5
	Suma	351	376	328	335

Tabla 4. Tabla de contingencia género

		¿El puesto de trabajo está diseñado para la correcta ejecución de las tareas?			
		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo
Genero	Masculino	57	75	4	8
	Femenino	17	37	0	1
Total		74	112	4	9

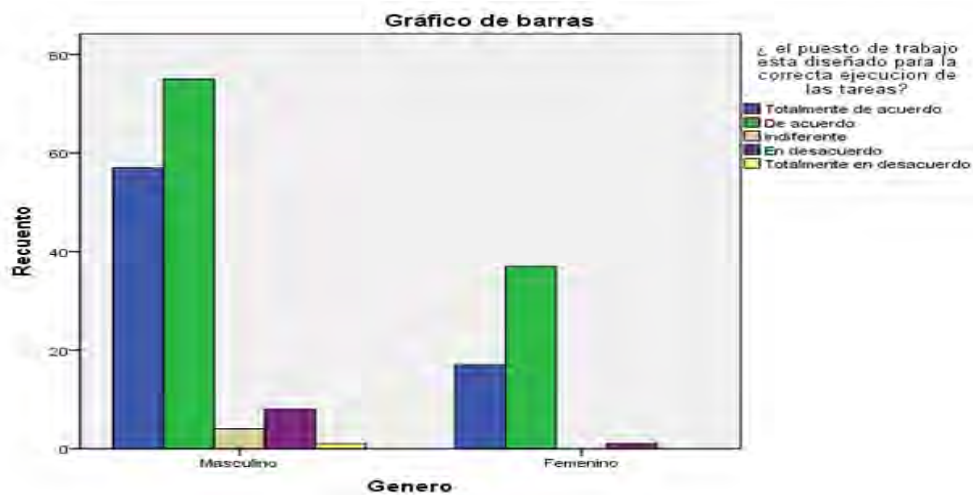


Figura 1. Gráfico de barras comparación de géneros

Conclusión

Se cumplieron los objetivos planteados de este estudio al determinar los factores riesgo laboral a que están expuestos los trabajadores en la pequeña y mediana industria del sector industrial, al evaluar los aspectos marcados en el instrumento de evaluación aplicado, donde se obtuvo que se encuentra de la siguiente manera: el 37% de los operadores evaluados se encuentran en un puesto de trabajo bien diseñado para la correcta ejecución de sus tareas, el 56% realiza sus tareas en un puesto de trabajo mal diseñado, el cual no cuenta con los principales dimensiones para llevar a cabo las tareas laborales, mientras que el 7% restante se encuentra laborando en un puesto de trabajo mal diseñado en el cual no se puede realizar ninguna actividad confortable debido al mal diseño y distribución del mismo.

En general se concluyó que la muestra analizada se encuentra en un estado regular con respecto a factores de riesgo laborales, presentando deficiencias en aspectos muy importantes como espacio de trabajo, mobiliario y equipo, posturas de trabajo, movimientos repetitivos y manipulación de cargas, aunado a que los trabajadores no utilizan equipo de protección. Este tipo de problemas debe ser atendido de manera inmediata para mejorar considerablemente las condiciones de los centros de trabajo. Esto representa una gran área de oportunidad dentro de las empresas de este sector.

Referencia

- Albomoz. (Junio de 2014). Recuperado el 27 de Agosto de 2015, de https://www.seguoscaracas.com/paginas/biblioteca_digital/PDF/1/Documentos/Ergonomia/ergo_ergonomiaenlaoficina.pdf
- OIT. (30 de Enero de 2013). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 25 de Agosto de 2015, de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_204788.pdf
- Rivera. (Octubre de 2013). Recuperado el 10 de Agosto de 2015, de <http://www.oect.es/>
- Salomon. (10 de Septiembre de 2010). Recuperado el 14 de Agosto de 2015, de <http://www.cnnexpansion.com/opinion/2010/09/09/las-enfermedades-laborales-mas-comunes>
- STPS. (2008-2010). Recuperado el 29 de Agosto de 2015, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/estadisticas/Nacional%202001-2010.pdf>
- STPS. (Marzo de 2013). Recuperado el 13 de Agosto de 2015, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/estadisticas/Nacional%202003-2012.pdf>

Estudio de contraste tecnológico para el curso de simulación en E_learning y B_learning mediante recursos creativos y virtuales

M.T.E. María Concepción Villatoro Cruz¹, Ing. Flor de Azalia López Robles², M.D.U. Rosa Alor Francisco³,
M.C. Daniel Valdivieso Rodríguez⁴, Ing. José Antonio Acosta González⁵

Resumen—El estudio de contraste se aplicara en el escenario del curso(asignatura): Simulación, para la Carrera de Ingeniería Industrial (virtual) y para la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (presencial) en el Instituto Tecnológico de Minatitlán relacionando contenidos y recursos de Tecnologías de Información y Comunicación (Tic) tomando como base la plataforma educativa Moodle. Se conocerán los beneficios de recursos creativos (multimedios) incluidos en un curso virtual y cómo estos pueden impactar en un curso semipresencial (b_learning), con una intención básica a mediano plazo: ampliar las opciones de Tic para la impartición de materias en la ingeniería en ambas modalidades. El proyecto se encuentra en su etapa de inicio, los resultados están en función de la constancia de aplicación y ejecución de Tic en las asignaturas.

Palabras clave: e_learning, b_learning, LMS, Moodle, Tic, multimedios.

Introducción

El Instituto Tecnológico de Minatitlán (ITM) imparte carreras de Ingeniería desde hace ya 43 años, en el afán de ampliar oportunidades de estudio a quien no pueden asistir al aula, apertura en el 2004 la carrera de Ingeniería Industrial (II) en la modalidad a distancia, desde entonces se imparte la materia de Simulación con clave INC-1027 que se ubica en el 6° semestre de la carrera, se ha observado que los grupos son pequeños, además el material de apoyo que se utiliza como básico para la impartición de la materia se actualiza constantemente en función del grado de facilidad, ubicación, descarga y claridad que los alumnos comentan al ser utilizados.

El seguimiento de un curso virtual se da a 100% en la plataforma Moodle, no existen sesiones presenciales obligatorias al menos que el docente y alumno la acuerden, esto implica que el seguimiento del curso se realiza con la interacción del cuarteto: docente, alumno, materiales didácticos y plataforma tecnológica educativa. Por ello la importancia de ir mejorando los materiales didácticos que en muchas ocasiones y modelos educativos a distancia, conforman el éxito o no de una carrera virtual.

Sin embargo, existen los recursos tecnológicos para que este modelo se replique a los grupos presenciales, con ello se brinda un plus al alumno que toma la materia de Simulación para ISC en la modalidad presencial, siendo congruentes con la calidad educativa que enmarca la visión del ITM.

De igual forma, la materia de Simulación para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales que se imparte en el ITM de manera presencial está ubicada en el 5° semestre con clave SCD-1022 y a lo largo de su impartición se ha detectado (por experiencia de los autores a quienes se las ha asignado la materia en el semestre Enero-Junio 2015 y en 2 semestres anteriores) que se presta para muchos usos tecnológicos, y sobre todo que la aplicación de la materia en esta área de la ingeniería tiene actualmente innovaciones que facilitan el uso de las Tic en la asignatura.

En función de las sugerencias didácticas que enmarcan los programas temáticos de las materias en II e ISC se describe lo siguiente:

- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.

¹ M.T.E. María Concepción Villatoro Cruz, Docente del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Industrial (modalidad a distancia) en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. villatorocruz@gmail.com

² Ing. Flor de Azalia López Robles, Docente del área de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. flor_azalia@hotmail.com

³ M.D.U. Rosa Alor Francisco, Docente y admtivo. del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. ralorf2002@yahoo.com.mx

⁴ M.C. Daniel Valdivieso Rodríguez, Admtivo. y Docente del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. danielvaldivieso@gmail.com

⁵ Ing. José Antonio Acosta González, Admtivo. y Docente del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. jaaglez@hotmail.com

- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura tales como procesador de texto, hoja de cálculo, uso de software de simulación, Internet, entre otros.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

Tanto en ambientes tradicionales como virtuales la participación activa de los alumnos marca una diferencia en el éxito de la asignatura y de los conocimientos adquiridos, en específico en el aprendizaje desde el punto de vista meta cognitivo, motivacional y comportamental. Chiecher, A., Donolo, D., & Rinaudo, M. C. (2009).

No se puede comparar los medios de enseñar en una modalidad 100 virtual (e_learning) que en una modalidad semipresencial (B_learning), los esquemas son distintos en el sentido de la presenciabilidad, empero ambas modalidades pueden al sumar sus ventajas beneficios no solo a los alumnos del ITM, sino también a la sensibilización hacia los docentes de hacer uso de las Tic y entrar al mundo digital, sobre todo a aquellos docentes reacios en hacerlo.

En contexto a los cursos-asignaturas y su aplicación.

Los cursos en línea no pueden ser considerados solo como transmisores de información en dos vías, estos deben contar con todo el escenario del aprendizaje en donde se facilite y oriente los aprendizajes necesarios en el área de conocimiento en cuestión.

En el ITM no se ha realizado alguna investigación en este tenor, en donde se incluyan Tic para la enseñanza de la ingeniería en las modalidades virtual y presencial.

En cuestión del uso de recursos tecnológicos en el ITM el área de ISC es la carrera que tiene el porcentaje más alto en el uso de la plataforma b_learning como recurso tecnológico de apoyo para cursos presenciales del área de ISC. Los recursos multimedios más utilizados son:

- Videos
- Presentaciones multimedios en PPT y Prezi.
- Tutoriales de software de Simulación.
- Encuestas en línea con recursos de Gmail.
- Administración de archivos en la nube.

Los que se pueden incluir:

- Jelick.
- Objetos de aprendizaje con X_learning.
- Skydrive.
- Popplet.
- Issuu.
- Cmaps tolos.
- End note.
- Quiz me Online.

Por mencionar algunos.

Es por ello que lo que emane de este estudio puede aportar a sistema del Tecnológico Nacional de México un indicador de contraste de ambas modalidades y proveer información que sea utilizada para el mejoramiento, actualización y formación de los procesos educativos actuales al interior de la institución.

De esta forma el proyecto enfatiza en las dos modalidades siguientes:

- B_learning.
- E_learning

B_learning.

Cuando la instrucción tradicional en el aula es combinada con tecnología Web, se le conoce como “inserción de tecnología” o Mejoramiento en Web. Bartolomé mencionado por Mariño (2006) menciona que la idea clave es la selección de los medios adecuados para cada necesidad educativa, es decir, se trata de un modelo ecléctico

compuesto por instrucción presencial y funcionalidades del aprendizaje electrónico o e-learning, con la finalidad de potenciar las fortalezas y disminuir las limitaciones de ambas modalidades.

Este modelo permite permanecer menos tiempo en el aula, propicia un potencial ahorro de espacios físicos e incrementa la participación de los estudiantes como responsables de su propio aprendizaje entre otros beneficios.

Es un proceso de formación conocido por sus siglas B (Blended-combinado) y Learning (formación), se conoce también como semipresencial, es decir, incluye sesiones en aula combinadas con sesiones virtuales.

B-learning se aplica a cualquier ocasión en que un docente combine dos métodos para dar indicaciones. Sin embargo, el sentido más profundo trata de llegar a los estudiantes de la presente generación de la manera más apropiada. Así, un ejemplo podría ser el usar técnicas activas de aprendizaje en el salón de clases físico, agregando una presencia virtual en una web social. Blended Learning es un término que representa un gran cambio en la estrategia de enseñanza.

En B-learning el formador asume de nuevo su rol tradicional, pero usa en beneficio propio el material didáctico que la informática e Internet le proporcionan, para ejercer su labor en dos frentes: como tutor on-line (tutorías a distancia) y como educador tradicional (cursos presenciales). La forma en que combine ambas estrategias depende de las necesidades específicas de ese curso, dotando así a la formación online de una gran flexibilidad.

Valiathan (2002) mencionado por Mariño 2006 mencionan que:

- El aprendizaje mezclado o Blended Learning implica una combinación de lo siguiente:
- Variedad Medios de Entrega (sin tecnología –presenciales y basados en tecnología en línea).
 - Variedad de Eventos de Aprendizaje (Trabajo a su propio paso, individual y colaborativo, basado en grupos.)
 - Apoyo Electrónico de Desempeño (instrucción) y Gestión de conocimiento (información).

E_learning.

Derivado del vocablo **E** (electrónico) **Learning** (formación) que se traduce a procesos educativos a través de medios electrónicos y se define como el procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo a través de Internet, caracterizados por una separación física entre profesorado y estudiantes, pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada y en donde el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros.

- **Desaparecen las barreras espacio-temporales.** Los estudiantes pueden realizar un curso en su casa o lugar de trabajo, estando accesibles los contenidos cualquier día a cualquier hora. Pudiendo de esta forma optimizar al máximo el tiempo dedicado a la formación.
- **Formación flexible.** La diversidad de métodos y recursos empleados, facilita el que nos podamos adaptar a las características y necesidades de los estudiantes.
- **El alumno es el centro** de los procesos de enseñanza-aprendizaje y participa de manera activa en la construcción de sus conocimientos, teniendo capacidad para decidir el itinerario formativo más acorde con sus intereses.
- **El profesor,** pasa de ser un mero transmisor de contenidos a un tutor que orienta, guía, ayuda y facilita los procesos formativos.
- **Contenidos actualizados.** Las novedades y recursos relacionados con el tema de estudio se pueden introducir de manera rápida en los contenidos, de forma que las enseñanzas estén totalmente actualizadas.
- **Comunicación constante** entre los participantes, gracias a las herramientas que incorporan las plataformas e-Learning (foros, chat, correo-e, etc.).

La Asignatura.

La asignatura en cuestión para la realización de éste proyecto es la asignatura de SIMULACIÓN de la carrera de II e ISC.

Dicha materia tiene por objetivos para

Ingeniería Industrial:

Analizar, modelar y experimentar sistemas productivos y de servicios, a través de la simulación discreta, con el fin de detectar problemas tales como cuellos de botella, retrasos, sobredimensionamiento, entre otros, aplicando los resultados obtenidos para la generación de alternativas de mejora, incluyendo aspectos económicos y con enfoques de sustentabilidad.

Ingeniería en Sistemas y Computación:

Analizar, modelar, desarrollar y experimentar sistemas productivos y de servicios, reales o hipotéticos, a través de la simulación de eventos discretos, con el fin de conocerlos con claridad o mejorar su funcionamiento, aplicando herramientas matemáticas.

Si bien es cierto los objetivos no son idénticos, ambas asignaturas al interior de sus programas de estudio contienen el mismo número de unidades y temas semejantes en un 90 % de su contenido.

El impacto del estudio.

El presente proyecto tiene una relación sustentable a la línea de investigación “Uso de las Tics para la enseñanza de la Ingeniería” debido a que se sustenta en el uso, desarrollo e inclusión de Tic para la enseñanza del curso de Simulación.

El desarrollo de los recursos multimedia y el uso-aplicación de la plataforma tecnológica Moodle dentro del escenario de la formación profesional repercute en el fortalecimiento del uso de recursos institucionales (recursos tecnológicos), en la sensibilización docente posibilitando un incremento en el uso de las Tic tanto en docentes como en alumnos en formación, con ello se fortalece el servicio educativo de nuestra institución y se deja precedente para que la información, aplicaciones y recursos que circulan por la gran autopista de la información sean andamiaje del desarrollo multimedia y virtual que coadyuven en la impartición de cursos obteniendo un sentido positivo y de provecho en los usuarios, máxime en el área académica.

Los resultados obtenidos impactan en la percepción de las medidas de uso de las Tic en la Ingeniería conociendo el proceso educativo y el impacto de la aplicación de recursos tecnológicos con la intención de maximizar el uso de recursos con los que cuenta la institución, pero sobre todo, corroborar que las tecnologías por si solas no transmiten conocimientos mucho menos significancia en el aprendizaje.

Este proyecto es factible de realizarse en el periodo que se propone pues se cuenta con la asignación de la materia en las dos modalidades, se tienen los recursos tecnológicos como la plataforma Moodle, la cabina de grabación para la realización de los materiales educativos y la disponibilidad de los 20 alumnos asignados a la asignatura en sus dos modalidades.

Metodología

El proceso metodológico que se va a aplicar inicia con la asignación de alumnos a los espacios virtuales en los dos cursos, uno alojado en el servidor de educación a distancia (EAD) y el otro alojado en la plataforma B_learning. Una vez asignado a los alumnos se da inicio y bienvenida al curso con las actividades de la unidad 1 básica en donde se le incluirá recursos para realización de mapas conceptuales.

En seguida se verificara y enlistara los 5 recursos prioritarios que se desarrollaran para las siguientes unidades, estos recursos se desarrollaran en la cabina de grabación de educación a distancia. Así como la inclusión de nuevos recursos que ofrece la plataforma Moodle.

Una vez concluidos se insertaran al curso como apoyo al material que ya existe en ellos (contenido textual).

Simultáneamente se desarrollan los instrumentos de recolección de datos para ambos cursos, haciendo las pruebas convenientes para validarlos y poder aplicarlos.

En seguida se aplicaran y se realizará el análisis de resultados.

Durante los semestres Enero-Junio y Agosto-Diciembre 2015 se monitorean ambos curso en el seguimiento tecnológico y didáctico.

Finalmente se preparara el documento final de los resultados del proyecto y se procederá a publicarlos a través de la generación de un artículo.

Las Metas/Productos.

Las metas propuestas para este proyecto son las que a continuación se mencionan:

1. Creación del curso virtual de simulación (Curso en la plataforma e_learning –EAD- ITM) Ver Figura 1.
2. Creación del curso para la asignatura en la modalidad presencial (curso en la plataforma b_learning del ITM). Ver Figura 2.
3. Desarrollo de 5 recursos multimediales para la asignatura en las dos plataformas.
4. Documento de análisis de resultados del contraste. Tabla contraste.

Estos productos que se entregan fortalecen los cursos de simulación y la sensibilizan al área académica y en específico a los docentes al uso eficiente de Tic. También corroboran que las Tic para la enseñanza de la ingeniería son actualmente esenciales y que con buenas estrategias didácticas inciden de manera más eficiente en la formación de nuevos ingenieros.

Comentarios Finales

Los resultados.

Como se menciona en el resumen, el proyecto se encuentra en su primera etapa de ejecución por lo que al momento se han realizado los puntos 1 y 2 de las metas propuestas, concernientes a las aperturas y seguimientos de los cursos en ambas modalidades, se propone aplicar la encuesta de la figura 3 como parte del desarrollo del contraste. Actualmente se trabaja con la generación de los multimediales actualizados, pues cabe destacar que la asignatura que se imparte en la modalidad a distancia para la carrera de Ingeniería Industrial está estructurado actualmente con material didáctico y de apoyo que se transformará y mejorará en su creatividad, innovación y significación para fortalecimiento del aprendizaje en ambas modalidades.

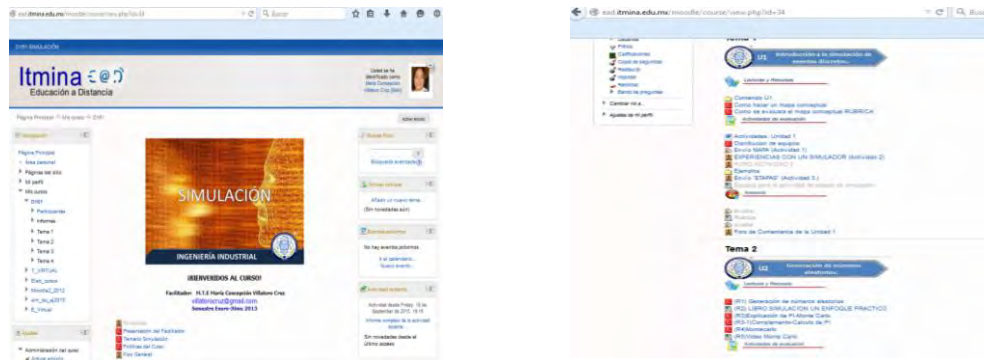


Figura 1. Apertura de curso en la modalidad E_learning.

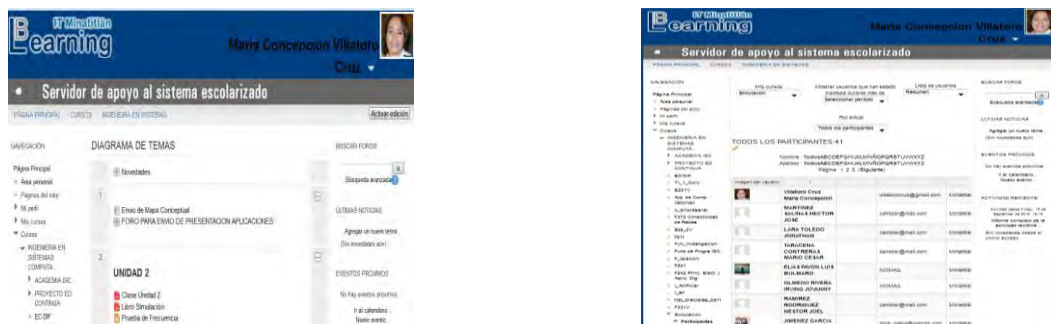


Figura 2. Apertura de curso en la modalidad B_Learning.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MINATITLÁN

PROYECTO:
ESTUDIO DE CONTRASTE TECNOLÓGICO POR EL CURSO DE SIMULACIÓN EN E-LEARNING Y B-LEARNING MEDIANTE RECURSOS CREATIVOS Y VIRTUALES

Instrucciones: De cada pregunta solo marca con una X, la casilla que respondas con el número 5, 4, 3, 2, 1. (desde 5=excelente a= Buena 3=Regular 2=Deficiente 1=Mal)

PREGUNTAS	5	4	3	2	1
La inclusión de las TIC con el curso en e-learning (curso virtual) para la asignatura es:					
Las administraciones de los recursos y contenidos al interior del curso virtual fueron:					
Comparar el curso presencial (asignatura) con el curso virtual para una mejor planeación, claridad y fluidez de las actividades de aprendizaje, contribuyó de forma:					
Los recursos de contenidos para la asignatura que se manejan en el curso virtual fueron creativos, novedosos y su visualización y ubicación fueron accesibles.					
La forma de trabajar y dar seguimiento al envío de tareas mediante el curso virtual me pareció:					
La herramienta del curso virtual aplicado en la asignatura presencial contribuyó a un mejor aprendizaje de las temáticas de la asignatura.					
El curso virtual ofrece los espacios y requerimientos para alojar recursos multimediales que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje en una asignatura.					
Los recursos multimediales alojados en el curso virtual fueron claros, objetivos, descargables y contribuyeron a un mejor aprendizaje de las temáticas de la asignatura.					

¿Consideras necesaria la intervención presencial del docente para que las actividades y contenidos marcadas en el curso virtual sean comprendidos y **pasadas**, de forma eficiente?
 Sí _____ No _____
 Porque _____

¿El seguimiento, contenido, aprendizaje y evaluación de la asignatura mediante el curso virtual marcaron alguna diferencia en relación a otras asignaturas del mismo semestre en donde no se utilizó ninguna tecnología de apoyo?
 Sí _____ No _____
 Porque _____

Junio 2015

Figura 3. Encuesta para realización de contraste tecnológico.

Conclusiones.

El desarrollo e inclusión de Tic para la enseñanza de la Ingeniería concede aportes de gran importancia en la educación si se aprovechan y visualizan los impactos y recursos tecnológicos que las Instituciones educativas poseen en conjunto con las experiencias y perfiles docentes motivados por estar siempre actualizados y proponer mejoras o fortalecimientos en el rubro del aprendizaje significativo. El estudio que aquí se propone logrará sensibilizar y robustecer la enseñanza en las modalidades que aquí se presentan (presencial y no presencial). Aun no se obtienen al 100% los resultados de este proyecto, sin embargo el desarrollo del mismo lleva a compartir al lector una línea de investigación actual, necesaria y básica para la tecnología educativa.

Recomendaciones.

Con el trabajo avanzado en esta etapa del proyecto, se logra detectar la importancia de elevar el uso de la modalidad b_learning en el Instituto Tecnológico de Minatitlán como primer estrategia para sumar a mas docentes en el uso de Tic para su labor; que sirva como camino para utilizar de manera más continua y ad hoc a los tiempos tecnológicos lo que el mundo global ofrece en el amplio universo de la información digital tecnológica y adecuarlo a la labor docente.

Referencias

Chiecher, A., Donolo, D., & Rinaudo, M. C. (2009). Gestión del tiempo y el ambiente de estudio en cursos online. Estudio comparativo de tres grupos de estudiantes de diferente perfil. In *Memorias I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología* (Vol. 1).

CHIECHER, A.; D. DONOLO Y M.C. RINAUDO (2008) Manejo del tiempo y el ambiente en una experiencia didáctica con instancias presenciales y virtuales. *Revista de Educación a Distancia*, nº 20.

GONZÁLEZ, M. E. A. (2014). Un entorno virtual de aprendizaje (EVA) para el desarrollo de la materia de matemáticas en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria: estudio de caso desde la perspectiva del alumnado. *Enseñanza & Teaching*, 32(2), 97-121.

Mariño, J. C. G. (2006). B-Learning utilizando software libre, una alternativa viable en Educación Superior. *Revista complutense de Educación*, 17(1), 121-133.

Centro de formación permanente (2007) .Universidad de Sevilla. Consultado el 15 de Enero del 2015 de <http://www.cfp.us.es/e-learning-definicion-y-caracteristicas>

EL ESTUDIO DE CASO, COMO UN MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Francisco José Villazán Olivarez¹. Dr. Mario Chávez Zamora².
M.A. Pedro Campos Delgado³. M.F. Natalia Villazán Morales⁴

Resumen-El objetivo del artículo es exponer el estudio de caso como un método de investigación que contribuye a comprender la dinámica de las organizaciones.

El estudio de caso como método de investigación permite al investigador concentrarse en eventos específicos para tratar de identificar detalladamente los procesos iterativos para abordar los fenómenos organizacionales desde una perspectiva teórica y empírica, estableciendo los mecanismos que pueden ser utilizados para dar validez y confiabilidad a las la descripción o explicación del fenómeno que se ha observado en su contexto y ambiente.

El presente artículo tiene como objetivo general, exponer el estudio de caso como método de investigación que contribuye a comprender las configuraciones flexibles, complejidad, ambigüedad y dinámica de las organizaciones, que se formalizan en alianzas estratégicas, negocios conjuntos, convenios de cooperación, entre otros para ser competitivas en la economía globalizada.

Palabras clave- alianzas, organizaciones, competitividad.

Tabla 1.- Relación entre el objetivo de la investigación y la estrategia

Propósito de la investigación	Pregunta de investigación	Estrategia de investigación	Técnicas de Recolección de datos
Explorar: Investigar un fenómeno, identificación de variables, generación de hipótesis para futuras investigaciones	¿Cuáles son los temas, categorías y patrones relacionados con el objeto de estudio?	Estudio de caso. Estudio de campo.	Observación. Participante. Entrevista a profundidad. Entrevista selectiva.
Describir: Para documentar el fenómeno de interés.	¿Cuáles son los comportamientos, eventos, creencias, actitudes, y procesos que tienen lugar en el fenómeno?	Estudio de caso. Estudio de campo. Etnografía.	Observación. Participante. Entrevista a profundidad. Encuesta. Análisis documental.
Explicar: Revelar las fuerzas causantes del fenómeno en cuestión; identificar las posibles relaciones causales que configuran el fenómeno	¿Qué comportamientos, Eventos, creencias, actitudes y procesos conforman el fenómeno? ¿Cómo interactúan en el resultado del fenómeno?	Estudio de caso múltiple. Historia. Estudio de campo. Etnografía.	Observación. Participante. Entrevista a profundidad. Encuesta. Análisis documental. Análisis de contenido.
Predecir: Determinar el comportamiento futuro de los resultados del fenómeno; pronosticar eventos y comportamientos resultados de éste.	¿Qué ocurrirá? ¿A quién afectará y de qué manera?	Experimento. Cuasi experimento	Encuesta. Análisis de contenido
Comprender: Determinar el significado que los propios actores le dan al fenómeno en su contexto.	¿Por qué los sujetos de la investigación experimentan el fenómeno?. ¿Cómo perciben las causas y relaciones en el objeto de estudio	Estudio de caso.	Observación. Participante. Entrevista a profundidad. Análisis de contenido.

¹ Francisco José Villazán Olivarez es Profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. fvillazan@hotmail.com (autor corresponsal)

² Mario Chávez Zamora es Profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. marioumich@gmail.com

³ Pedro Campos Delgado es Profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. pedrocamosd@hotmail.com

⁴ Natalia Villazán Morales es profesora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. natovillazan@hotmail.com

Fuente: Marshall and Rossman 1995, citado por Remenyi (1998), pág. 108

Yin (1994) sostiene que el estudio de caso como estrategia de investigación puede ser utilizado tanto en investigación: exploratoria, descriptiva y explicativa. Tomando en cuenta tres condiciones:

- La postura del investigador sobre el tipo de estudio
- El grado de control que el investigador tiene sobre el comportamiento actual de los eventos
- El acuerdo entre sí un evento es contemporáneo o histórico

Por lo tanto, se puede afirmar que existen diferentes estrategias que se adaptan mejor a ciertas investigaciones dependiendo del propósito de la investigación.

Por otra parte, la postura epistemológica o paradigma de la investigación asigna al investigador de ciencias sociales elementos sobre la naturaleza del conocimiento que se ha de producir, la dependencia o independencia del investigador frente al conocimiento producido, el enfoque empleado para estudiar el objeto de estudio, es decir sirve de guía para definir el enfoque bajo el cual se aborda el fenómeno de estudio, tomando en cuenta que el propósito de la ciencia, es transformar las creencias en conocimiento.

POSITIVISMO.----El positivismo, establece que la realidad puede ser observada y descrita desde un punto de vista objetivo. “El positivismo no sólo exige a toda ciencia que parta de hechos tomados en el sentido de objetos perceptibles, sino también que se limite a comprobarlos y enlazarlos con leyes” (Remenyi *et al.*, 1998). Es decir, que el comportamiento del fenómeno puede ser respetado, ya que no involucra la manipulación de la realidad, y se puede definir el fenómeno en términos de variables (independiente y dependiente) con la finalidad de identificar las regularidades de la relación entre ellas. La predicción del comportamiento del fenómeno puede ser hecha con base en la observación previa y la explicación de la realidad a través de la interrelación de las variables (Hartley, 1994, p.33).

INTERPRETATIVO.----El estudio del fenómeno social en su ambiente natural, es clave en la fenomenología -teoría de los fenómenos-, lo que significa que los científicos sociales no podrían comprender los fenómenos que se estudian, sin que se traten de interpretar a partir de lo que se observa. Por esta filosofía ha de definirse como “una teoría puramente descriptiva de la esencia de las configuraciones immanentes de la conciencia. Puesto que todos los objetos de la experiencia están regulados por las esencias a ellos subyacentes. (Brugger, 2000: 248) La investigación fenomenológica es la descripción de los significados vividos, existenciales.

Tabla 2.- Comparación de paradigmas de investigación

TEMA	POSITIVISMO	INTERPRETATIVISMO (Fenomenológico)
Teorías clave en el paradigma	Teoría de la contingencia, teoría de sistemas, ecología poblacional, costo de transacción económica de la organización.	Interaccionismo simbólico, etnometodología, fenomenología y hermenéutica.
Supuestos básicos	El mundo es externo y objetivo El observador es independiente.	El mundo es construido socialmente y subjetivo. El observador es parte de lo que es observado. La ciencia está dirigida por los intereses humanos.
Papel del investigador	Enfocarse en los hechos. Buscar las causas y leyes fundamentales. Formular hipótesis y probarlas.	Tratar de comprender lo que está sucediendo. Observar la totalidad de la situación. Desarrollar las ideas por medio de la inducción a partir de los datos.
Método	Cuantitativo y cualitativo. Prueba de hipótesis	Cualitativo, generación de Hipótesis, Etnografía, observación participante, análisis conversacional.
Tipo de análisis	Experimentos, cuestionarios, análisis de datos cuantitativos, Análisis de regresión, Escala de Likert, modelo de ecuación estructural.	Estudio de caso, análisis conversacional y textual.
Unidad de análisis	La variable	Significado: acto simbólico.
Concepto.	Estructura social. Hecho social	Construcción social-Significado.
Criterios de	Predicción: explicación; rigor,	Confiable y auténtico.

evaluación	validez interna y externa y, confiabilidad.	
Método recomendable en la investigación	Operalización de los conceptos, de manera tal que puedan ser medidos.	Utilizar métodos múltiples para establecer diferentes puntos de vista del fenómeno. Investigación a profundidad.

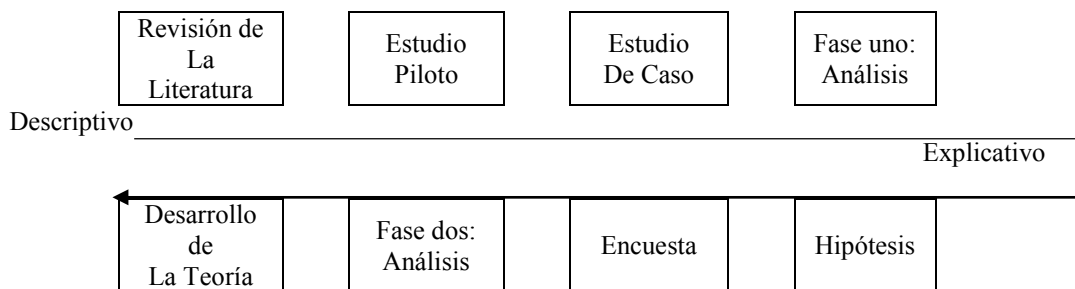
Fuente: Elaboración propia con base en “Paradigmas y métodos de la investigación de Robert Gephart, (1999), Academy of management Research División, Research Methods Forum, Vol. 4, Summer.

Una comprensión interpretativa en las ciencias sociales era, según Weber, una enorme oportunidad para estudiar la acción humana y tratar de reconstruir la experiencia subjetiva de los actores sociales, para comprender los significados que dan a sus acciones y a su entorno. En la tabla 2 se hace una comparación entre ambos paradigmas de la investigación: El estudio de caso se revela como la mejor estrategia de investigación bajo paradigma interpretativo porque: ayuda a explicar y comprender la realidad holística (completa) de las organizaciones dentro de su contexto real.

ESTUDIO DE CASO.----Atendiendo a su definición, un estudio de caso es: “una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. (...).

Una investigación de estudio de caso trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observables; y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; y, también como resultado, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos.” (Yin, R. 1994 Pág. 13).

Figura 1. El estudio de caso desde el objetivo de la investigación.



Fuente: Elaboración propia con base en Yin, R. 1994. *Case study research Design and Methods.*

En la figura # 1, se puede observar que la elección del estudio de caso como método, permite realizar acciones encaminadas a la descripción del objeto de estudio, lo que en un primer momento sirve para formular hipótesis. No obstante si el objetivo del investigador es desarrollar una explicación, entonces puede recurrir a modelos de explicación utilizando la medición de las observaciones. Yin (1994) establece que existen 6 diferentes recursos de recolección de evidencia aplicables a los estudios de caso: 1.- Análisis documental: cartas memorándums, reportes escritos, documentos administrativos etc.; 2.- Entrevistas: Consideradas la fuente más importante de información y pueden ser: abierta, cerrada, estructurada, semiestructurada o enfocada; 3.- Observación directa; 4.- Observación participante; 5.- Análisis de archivos históricos: Que pueden ser listas de pedidos, de clientes, presupuestos, órdenes de pago, etc.; 6.- Artefactos físicos: Que pueden ser mecanismos tecnológicos, herramientas o instrumentos y artefactos culturales.

El estudio de caso ha quedado definido como un examen completo, comprensivo, sistemático, y en profundidad de un evento contemporáneo que tienen lugar en un marco geográfico a lo largo del tiempo dentro de las organizaciones. (Denzin y Lincoln 2002). Esta estrategia de investigación permite al investigador concentrarse en eventos específicos para tratar de identificar detalladamente los procesos iterativos que tienen lugar en la observación de un fenómeno o problema de investigación.

En el cuadro 1 se puede observar las etapas que deben seguirse al desarrollar un estudio de caso.

Cuadro 1. Etapas del estudio de caso como método de investigación.
Etapas del estudio de caso.

1.- Diseño del protocolo del Estudio de Caso
a.- Determinación de las habilidades requeridas. b.- Desarrollo y revisión del protocolo.
2.- Conducción del Estudio de Caso.
a.- Conducción de la entrevista. b.- Procesamiento de los datos recolectados.
3.- Análisis de la evidencia del Estudio de Caso.
a.- Análisis vertical entre los estudios de caso y horizontal entre categorías.
4.- Desarrollo de las Conclusiones, recomendaciones e implicaciones de los resultados.
5.- Empleo de datos cuantitativos como soporte de los datos cualitativos.

Fuente: Elaboración propia con base en Tellis. W. (1997). Application of a case study methodology. *The Qualitative Report* [En línea], 3(3). Available: <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-3/tellis2.html>

Yin (1994) afirma que la validación de la estrategia de investigación puede ser vista en varios niveles. En la tabla 3 se resumen las pruebas que se pueden utilizar en las diferentes etapas de la investigación para su aceptabilidad y validación.

De acuerdo a Yin (1994), la calidad de cualquier diseño dado se puede evaluar con cuatro criterios o pruebas: validación del constructo, validación interna, validación externa y confiabilidad.

Tabla 3 Validación del diseño de investigación.

Validez y confiabilidad del estudio caso como método de investigación		
Prueba	Táctica	Etapas de la Investigación
Validación del Constructo	Uso de múltiples recursos de evidencia. Establecimiento de encadenamiento de la evidencia. Revisión del borrador del reporte del estudio de caso.	Recolección de datos. Recolección de datos. Composición
Validación Interna	Hacer patrón de correspondencia Construcción de la explicación. Análisis de series de tiempo.	Análisis de datos. Análisis de datos. Análisis de datos.
Validación Externa	Uso de la réplica lógica en los estudios multicaso.	Diseño de la investigación.
Confiabilidad	Uso del protocolo del estudio de caso. Desarrollo de la base de datos.	Colección de datos. Colección de datos.

Fuente: Elaboración propia con base en Yin, R. 1994. *Case study research Design and Methods*

Para que un estudio de caso sea válido y confiable se tienen que incluir estas pruebas como parte del diseño.

A continuación se explica brevemente cada prueba.

- Validación del constructo.- Establecimiento de las medidas correctas para los conceptos a estudiar.
- Validación interna.- Establecimiento de las relaciones causales bajo ciertas condiciones;
- Validación externa.- Establecimiento de las relaciones entre patrones de comparación con otros estudios similares. Descripción de otras condiciones para distinguir otras relaciones que subyacen en el comportamiento de las categorías;
- Confiabilidad.- Demostrar que las operaciones en los procedimientos para la recolección de datos pueden ser repetidos con los mismos resultados.

Yin (1994) establece que para aumentar la validez del diseño de un estudio de caso, el análisis de los datos ha de converger en una especie de triangulación de la información.

TIPOS DE ESTUDIOS DE CASO.----De acuerdo con Yin, existen cuatro tipos de diseños los cuales pueden ser representados en una matriz de 2 por 2, como la de la figura siguiente (Yin, R. 1984)

FIGURA 2. TIPOS BÁSICOS DE DISEÑO PARA ESTUDIOS DE CASO

	Diseño de caso "Simple"	Diseño de caso "Múltiple"
Holístico (Análisis de la unidad completa)	TIPO 1	TIPO 3
Incrustado (Análisis de sub unidades)	TIPO 2	TIPO 4

Fuente: Fuente: Yin. R. 1984 *Case study Research Design and Methods* Pág. 41

Los estudios de caso pueden ser simples y múltiples y a su vez cada uno puede ser: holístico si la unidad de análisis es única, como puede ser un individuo, un grupo, una compañía, un país; o incrustados si se examinan varias sub-unidades de una organización o de un sistema.

ESTUDIO DE CASO COMO ESTRATEGIA PARA GENERAR UNA TEORÍA.----Eisenhardt (1989) discute métodos y técnicas, que pueden ser usados en el diseño del estudio de caso, que incluye la colección de datos y análisis, específicamente en la construcción de una teoría, en 1989 desarrolló un proceso de análisis de datos cualitativos, que toma en cuenta el problema de validación y confiabilidad para generar una teoría. El análisis de datos, es el corazón del desarrollo de una teoría desde el estudio de caso. El análisis de múltiples casos se realiza con base en la comparación entre la evidencia empírica y las formulaciones teóricas. Este proceso permite la unificación de patrones de variación en cada caso para que posteriormente se crucen las categorías de todos los casos.

CONCLUSIONES.----Aun cuando el método de estudio de caso tiene muchas ventajas, también se observan algunas críticas. Teorizar "de hecho" (*ad hoc*) sin cuidar la confiabilidad de la información, es una de las principales limitaciones que algunos investigadores puntualizan y por otro lado se afirma que el uso de juicios prejuicios o predisposiciones durante la etapa de recolección de datos puede derivar en interpretaciones con gran impacto en la validación interna de la información.

La evidencia obtenida del estudio de casos múltiples se considera más convincente y más sólidos, sin embargo la generalización de la teoría resultante está sujeta a una validación externa; por ejemplo, en el caso de que las condiciones externas produzcan variaciones en el fenómeno de estudio.

Los investigadores podrían tener "sentimientos" en relación con los sujetos y que las conclusiones a las que llegarían sufrirían de una falta de confiabilidad. Por otra parte, la validación externa también es difícil de medir (Berger, 1983). Asimismo es difícil generalizar los descubrimientos de diferentes conjuntos dado que, los fenómenos y su contexto son necesariamente dependientes.

La importancia del estudio de caso no radica en hacer inferencias globales a partir de una muestra, sino en comprender y articular patrones y relaciones de situaciones únicas y que, por lo tanto, no es posible elaborar una comparación de datos de manera directa y detallada.

Referencias Bibliográficas

- BERGER, M.A. (1983), "In defense of the case method: a reply to Algyris", *Academy of Management Review*, Vol. 8 No. 2, pp. 329-86.
- CRESSWELL, J. W. (1994), *Research Design*, Thousand Oaks, Sage, CA.
- DONOLO, D. S. (2009). Triangulación: Procedimiento incorporado a nuevas metodologías de investigación. *Revista unam.mx*, vol 10 N.8.
- EISENHARDT, K.M. (1989), "Building theories from case study research", *Academy of Management Review*, Vol. 14 No. 4, pp. 532-55.
- HERNÁNDEZ S. (2003). *Metodología de la investigación, El proceso de investigación y los enfoques cuantitativo y cualitativo hacia un modelo integral*. Editorial Mc Graw Hill. México.
- HARTLEY, J.F. (1994), "Case studies in organizational research", in Cassell and Symon, G. (Eds), *Qualitative Methods in Organisational Research*, Sage Publications, London.
- MILES, M.B. and Huberman, M.A. (1984), *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA
- REMENYI, D., Williams, B., Money, A. and Swartz, E. (1998), *Doing Research in Business and Management*, Sage Publications, London.
- ROCHFORD L., and BORCHERT P. (2011) "Assessing higher level learning: Developing rubrics for case analysis" *Journal of education for business*, 86: 58 - 265
- YIN, K. (1994), *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publications, Newbury Park, CA.

EL ESTUDIO SISTEMÁTICO DE PERSONAS Y CULTURAS: UNA ALTERNATIVA PARA LA INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS

Dr. Francisco José Villazán Olivarez¹ M.A. Pedro Campos Delgado²
M.F. Natalia Villazán Olivarez³ Dra. Hilda Rodales Trujillo⁴

Resumen.---En este milenio, el panorama de las ciencias económico administrativas se ha transformado radicalmente, tanto a nivel de las propuestas metodológicas como en el desarrollo mismo de las disciplinas sociales, modificando de manera significativa las visiones anteriormente establecidas en aspectos metodológicos y de la investigación en estos ámbitos.

Este trabajo presenta una reflexión sobre la aplicación de la etnografía para desarrollar investigación en las ciencias económico administrativas. Expresa algunas de las razones por las que el investigador en estas áreas ha aplicado el enfoque cuantitativo como método dominante para generar conocimiento científico.

Propone la aplicación del enfoque cualitativo y particularmente de la etnografía como alternativa para comprender los diversos procesos relacionados con la vida de las organizaciones.

Describe algunas de las ventajas y limitaciones del enfoque etnográfico como herramienta metodológica, así como las características de las principales herramientas de recolección de datos que utiliza.

Palabras claves.---Metodología, Etnografía, Entrevista

Introducción.---Cuando hablamos de la Teoría Organizacional, nos enfocamos en la disciplina que estudia a las organizaciones. Y ¿qué son las organizaciones?, podemos decir que nos encontramos con una cuando dos o más personas trabajan juntas de manera estructurada para alcanzar un objetivo específico o un conjunto de objetivos (Stoner y Freeman, 1994). En las organizaciones el grado de formalidad es muy variable, desde las que son muy formales, como la Iglesia o una gran empresa, hasta las informales como los grupos que se reúnen en el café. Pero todas tienen un elemento común, que es el tener al menos un objetivo común.

También deben contar con un plan que les permita alcanzar ese objetivo. Las organizaciones necesitan tener líderes, a los cuales llamaremos Administradores. Y ¿quiénes son los administradores?, son aquellas personas que dirigen las actividades de otras, es decir, que tienen subordinados. Y ¿qué es la administración?, es el proceso de realizar actividades eficientemente con y a través de otras personas. En este proceso, buscamos siempre tener eficiencia y eficacia (Robbins & DeCenzo, 1996).

La administración se vale para conseguir sus fines de una gran diversidad de herramientas, entre las cuales hay algunas puramente cuantitativas (finanzas, contaduría, etc.) y un elemento de planeación, y no todo lo que se planea se puede medir cuantitativamente. Existen objetivos cualitativos, que no son menos importantes que los otros.

En segundo lugar, la información de la que disponemos suele ser difícil de conseguir y por la naturaleza tanto de las empresas como del mismo diseño de la investigación tiende a ser cuantitativa.

Finalmente, está la ignorancia: el desconocer que existen otras alternativas diferentes a las tradicionales que pueden ser adaptadas para su uso en la investigación en las disciplinas administrativas es algo muy común, y, como veremos a continuación, tiene su origen en la metodología que tradicionalmente se enseña en las instituciones de educación superior.

La metodología cualitativa como una alternativa de investigación.---Tradicionalmente en nuestra formación desde los primeros atisbos en la preparatoria hasta la investigación de “alto nivel” que nos enseñan en la maestría, estamos fuertemente imbuidos en la metodología tradicional que deriva de la famosa visión heredada, es decir, la manera tradicional de hacer ciencia. Esta manera tradicional de hacer ciencia, es la que se basa en el planteamiento de hipótesis derivadas del estudio de una teoría, con lo cual se procede a recolectar los datos que sirvan para, como dijimos arriba,

¹ Francisco José Villazán Olivarez es profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México (autor correspondiente) fvillazan@hotmail.com

² Pedro Campos Delgado es profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. pedrocamosd@hotmail.com

³ Natalia Villazán Morales es profesora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México natovillazan@hotmail.com

⁴ Hilda Rodales Trujillo es profesora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. marioumich@gmail.com

comprobar o falsar nuestras hipótesis (cita del libro etnología).

Evidentemente esta metodología es útil en el caso de que nuestra investigación pretenda basarse en datos numéricos. Muchos conceptos que se tenían por ciertos hace poco tiempo, en nuestra época no se sostienen más. La apertura comercial a la que nos hemos visto expuestos de diez años a la fecha, el acercamiento con otras culturas y otras maneras de hacer las cosas han tenido un impacto fuerte en las formas que se seguían.

Las prácticas comerciales e industriales, la tecnología y la constante innovación mantienen a los pequeños y grandes empresarios a merced de los vientos, situación que generalmente se agrava debido a la falta de recursos financieros. La organización es una entidad de tremenda complejidad por la interacción de los diversos elementos que la componen. Todas las organizaciones tienen una historia, características que las diferencian de las otras, rituales, condiciones, etcétera, y es aquí donde se abre el área de oportunidad para la aplicación de la metodología cualitativa.

El empleo en Administración de lo cuantitativo, puede sin duda alguna reflejar correctamente cierto tipo de información, pero hay muchas cosas que no se revelan bajo este enfoque.

Se pueden estudiar los aspectos cualitativos de manera adicional lo cual serviría como marcador o predictor de las circunstancias y acontecimientos que han desenvuelto sus fibras en el tiempo, y como han influido en la sobrevivencia de las mismas.

Es entonces donde surgen dos dudas. Primero, ¿qué tan suficiente es la metodología cuantitativa en un ámbito tan cambiante como lo es la administración de negocios contemporánea?

En economía existe un aforismo, *ceteris paribus*, que significa “mientras las cosas sigan iguales”, y quiere decir que un modelo o una predicción serán válidos mientras las condiciones ambientales sigan sin modificarse, pero si hemos visto que las cosas cambian continuamente, por lo menos en lo que a la administración se refiere, entonces es difícil mantener ese grado probabilístico de certidumbre.

Segundo, la metodología cualitativa ofrece otra perspectiva de la existencia de las organizaciones por medio de sus diversos enfoques, que nos permiten ir conociendo poco a poco el complicado entramado de este complejo tapiz que es la organización. Esta perspectiva ofrece la posibilidad de comprender muchos procesos implícitos, muchos factores que no se pueden aprehender por medio de la técnica cuantitativa.

“La perspectiva cualitativa no está interesada en contar o medir cosas, ni convertir observaciones en números, se interesa por preguntar, interpretar y relacionar lo observado” (Reynaga Obregón, en Mejía y Sandoval, compiladores, 1995).

La organización es una entidad de tremenda complejidad por la interacción de los diversos elementos que la componen. Todas las organizaciones tienen una historia, características que las diferencian de las otras, rituales, condiciones, etcétera, y es aquí donde se abre el área de oportunidad para la aplicación de la metodología cualitativa.

El empleo en Administración de lo cuantitativo, puede sin duda alguna reflejar correctamente cierto tipo de información, pero hay muchas cosas que no se revelan bajo este enfoque. Simplemente, los estados financieros no permiten saber nada acerca del recurso más importante de la empresa: el humano.

Se puede definir el éxito de una organización como la permanencia en el tiempo acompañada de una rentabilidad sostenida, que conduzca al logro de los objetivos organizacionales.

Entonces, se pueden estudiar aspectos cualitativos adicionalmente a la información financiera (cuantitativa) de las pequeñas y medianas empresas exitosas, lo cual serviría como marcador o predictor de las circunstancias y acontecimientos que han desenvuelto sus fibras en el tiempo, y como han influido en la sobrevivencia de las mismas. Se contestará entonces más ampliamente porqué, de un grupo de empresas con (siguiendo el ejemplo) los mismos niveles de deuda y las mismas condiciones de mercado, unas alcanzan el éxito y otras no sobreviven. Se puede también estudiar la cara más humana de las organizaciones, lo que en ocasiones es difícil de cuantificar, de reducir simplemente a cifras, que es lo verdaderamente relevante si consideramos que en determinado caso, las organizaciones, y en especial las empresas, están formadas por personas y que cada una de ellas surge de un medio ambiente diferente, tiene escalas de valores disímiles y percepciones completamente diferentes.

La etnografía: un enfoque de la metodología cualitativa.---Etnografía es una palabra que deriva del término *ethnos*, que se puede traducir libremente como raza, o cultura, y entonces la etnografía vendría siendo el estudio de otra cultura diferente a la propia. La etnografía surge de la antropología, como una manera de investigar otras culturas, otras formas de vivir.

El antecedente histórico lo encontramos en los “diarios de campo” que llevaban los exploradores norteamericanos o británicos cuando iban a explorar las tierras incivilizadas de África o Sudamérica (por ejemplo los trabajos de Malinowsky).

De acuerdo con Erve Chambers (citado por Denzin & Lincoln, 2003) a los primeros etnógrafos les importaba más bien describir unidades culturales diferentes y durables que entender los procesos mediante los cuales estas culturas adquirían significado.

Esto permite comprender porque la etnografía se consideró principalmente como una técnica para catalogar a las diferentes culturas, pero esta concepción quedó corta por no permitir entender los procesos de las mismas. Posteriormente con el desarrollo de las ciencias sociales, es retomada por la Sociología y por la Psicología como una forma muy útil de obtener información de procesos vitales cuya simple observación no era suficiente, y es entonces cuando adopta una forma más tendiente a la integración con la sociedad en la cual se lleva a cabo el estudio. En la actualidad es una opción metodológica de gran valor para la investigación cualitativa.

Muchas veces el investigador se encontrará con situaciones que los sujetos estudiados no desean que salgan a la luz pública, por lo que tendrá que decidir si los expone, esto dependiendo de la naturaleza de la investigación.

En nuestro medio, al intentar estudiar a los pequeños empresarios, nos encontraremos con reticencias para acceder a la información, causadas por la idea que se tiene de que al dar a conocer determinados datos, éstos pueden ser usados por la competencia, o de alguna forma llegar a manos del fisco, lo cual sería “perjudicial” para la organización. Adicionalmente a lo anterior, otra característica de la etnografía es que la información que se obtiene generalmente es de primera mano, es decir, es generada por los propios actores de la comunidad. Claro está, depende mucho de la interpretación que éstos le den a los hechos, y desde luego, del trabajo posterior que el investigador realice con esta información.

Las herramientas de la etnografía.--- Dado que la etnografía supone un registro de todo lo registrable, las principales herramientas de que se vale para recopilar información son precisamente aquellas que nos permiten obtener una visión detallada del objeto de estudio. La observación en etnografía es muy importante, pues de hecho en sus orígenes la etnografía surge como el registro de las observaciones hechas por los antropólogos acerca de las culturas de sociedades diferentes a la propia (Reynaga Obregón, en Mejía y Sandoval, compiladores, 1995).

Este registro se lleva a cabo en un documento llamado diario de campo en el cual se anotan sistemáticamente las observaciones efectuadas de preferencia el mismo día en que se efectúan. Posteriormente se llevará a cabo el análisis de la información.

Existen otras maneras de llevar a cabo el registro de las observaciones, pero todas ellas tienen en común permitir el análisis de los datos necesario para la generación de información útil para los fines del investigador. La entrevista tiene gran importancia para la etnografía, pues de ella derivan muchos datos que dan a conocer la percepción del sujeto respecto a los temas que es necesario conocer.

Andrea Fontana y James H. Frey, (en Denzin & Lincoln, 2003), afirman que la sociedad actual es una “sociedad de la entrevista”, debido a que la conversación de persona a persona es el método más utilizado para obtener información de primera mano y que en muchos contextos la empleamos para interactuar con nuestros semejantes, con el propósito de obtener ciertos datos, aunque evidentemente, lo hacemos de una manera natural y sin planear demasiado. Sin embargo, en el contexto de una investigación, la entrevista no es una herramienta neutral de recolección de datos, sino más bien una interacción activa entre dos o más personas, donde a una parte le interesa llegar a resultados contextuales negociados.

Tiene una utilidad limitada, porque únicamente permite indagar acerca de tópicos previamente definidos, y como es muy rígida, no se permiten introducir nuevos temas adicionales. Aquí el entrevistador asume un papel neutral, como intermediario entre el entrevistado y el cuestionario. Es muy fácil de procesar la información con técnicas cuantitativas. El entrevistador tiene que ser muy cuidadoso en varios aspectos previos a la entrevista, como por ejemplo, cómo introducirse a la comunidad que se va a estudiar, comprender el lenguaje y la cultura del entrevistado, decidir cómo quiere que el entrevistado lo perciba, localizar un buen informante, ganar su confianza, establecer un acercamiento y desde luego coleccionar material empírico, como lo son grabaciones y videos.

La entrevista también puede ser grupal, con el propósito de, cuestionando simultáneamente a varios individuos, obtener diversos datos acerca de un tópico determinado. Esta técnica se ha utilizado mucho para obtener información en mercadotecnia, donde a un grupo de posibles consumidores se les pregunta su opinión acerca de un producto. Su uso en etnografía lleva a la técnica conocida como grupos de discusión, donde un entrevistador moderador dirige las cuestiones y la interacción.

La entrevista grupal puede ser útil para triangular cierta información, es decir, cuando nos interesa escuchar varias versiones de un acontecimiento o situación, y al mismo tiempo, someterlas a una verificación por parte de los mismos entrevistados, quien al coincidir todos en determinado asunto, lo habrá validado. La entrevista, pues, es una excelente fuente de información, pero desde luego ha de someterse a una adecuada codificación, proceso e interpretación para resultar útil.

La etnografía como una alternativa en la investigación en administración.---En la administración se investiga acerca de las organizaciones, de cómo se encuentran constituidas, de cómo interactúan entre sí y con el medio ambiente, y de los procesos internos que definen su estructura organizacional, sus objetivos, sus características, los factores que

acompañan su éxito o su fracaso, en fin, todo lo concerniente a éstas, por lo cual nos interesan todas las facetas de las mismas.

La metodología que se ha seguido tradicionalmente es eminentemente cuantitativa, basada en encuestas que adoptan la escala de Likert y se procesan estadísticamente, pero que sería interesante trabajar con una descripción de primera mano de los procesos que se llevan a cabo al interior de las organizaciones y descubrir el aspecto más humano y menos cuantificable de ellas; comprender a fondo los factores que acompañan a su éxito o a su fracaso, y aquí es necesario enfatizar la palabra acompañan, pues no podremos hablar de una causalidad sino de una percepción basada en las descripciones.

Por ejemplo, una forma de complementar los estudios que se ocupen de los aspectos financieros de la empresa, que son eminentemente cuantitativos, sería precisamente el estudio cualitativo de los factores que no se contemplan en estudios financieros, considerando que las organizaciones están integradas precisamente por personas, cuya historia y percepción definen el desempeño de las mismas.

Es conocida la deficiencia de los estados financieros de las empresas para mostrar factores tales como la competencia, el capital humano, la actitud de los propietarios hacia la misma organización, y otros factores más cualitativos que cuantitativos, pero que en ocasiones definen la misma existencia de la entidad, independientemente de lo que sus estados muestren.

Sin embargo, hay que considerar el tiempo adicional que se invertiría en el registro de la información necesaria así como en la codificación y demás procesos requeridos para descifrar todos los datos obtenidos. Si el estudio en su forma puramente cuantitativa es tardado, si le añadimos el tiempo necesario para un adecuado enfoque cualitativo indudablemente sería por lo menos de un año.

Otra limitante para el uso de este enfoque metodológico es aquella que enfrentan todos los investigadores: el acceso a la información, principalmente por el manejo y difusión que se haga de la misma.

Es entonces donde se deberán aplicar las habilidades del investigador para extraer la información útil sin correr el riesgo de faltar a la ética. Como se menciona en Hammersley y Atkinson (1983), al momento de publicar los resultados se puede caer en un perjuicio a los intereses o sensibilidad de los sujetos estudiados, lo cual puede causar situaciones comprometidas.

Lo anterior es también válido para los estudios meramente cuantitativos, desde luego, y por ello se deberá ejercer el máximo criterio para balancear la necesidad de revelación suficiente con el respeto a los principios éticos.

CONCLUSIONES

1. La etnografía constituye una metodología de gran valor para estudios que pretenden describir en profundidad los procesos internos de una comunidad, por lo cual es una herramienta que puede aportar información trascendente para conocer estos procesos.
2. Como tradicionalmente en administración se ha trabajado con metodología cuantitativa, la posibilidad de emplearla con fines de investigación ofrece un amplio panorama de áreas de oportunidad, siempre considerando que la metodología cualitativa no es "más fácil" sino que simplemente es diferente.
3. Prueba de ello es el sistemático y prolongado periodo de recolección de datos mediante observación, entrevistas, registros de campo, y demás herramientas propias del trabajo etnográfico, la verificación mediante triangulación, y el atento y minucioso análisis posterior.
4. Sin embargo, para el investigador que así lo elija, la etnografía aplicada a la administración puede dar a conocer diversos procesos relacionados con la vida de las organizaciones, lo cual definitivamente produciría un mejor entendimiento de las mismas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Creswell, John W. (1998). **Qualitative Inquiry and Research Design**. EUA: Sage publications.
- Denzin, Norman & Lincoln, Ivonna (2003). **Collecting and Interpreting Qualitative Materials**. EUA: Sage Publications.
- Denzin, Norman y Lincoln, Ivonna (2003). **Strategies of Qualitative Inquiry**. EUA: Sage Publications.
- Galindo Cáceres, Luis Jesús (1998). **Técnicas de Investigación**. México: Pearson Educación.
- Hammersley & Atkinson (1983). **Etnografía**. México: Paidós Iberica Ediciones S.A. Mejía,
- Rebeca & Sandoval, Sergio (1995). **Tras las vetas de la investigación cualitativa**. México: ITESO.
- Robbins, Stephen y DeCenzo, David (1996). **Fundamentos de Administración; Conceptos y Aplicaciones**. México, Prentice Hall.
- Stoner, James, & Freeman, Edward (1994). **Administración**. México: Prentice Hall.

La Robótica como Instrumento en el Proceso De Enseñanza – Aprendizaje de las Matemáticas

MC. José Manuel Villegas Izaguirre¹, Lic. Abigail Moreno Cabrera²,
MI. Yuridia Vega³ y MC. José Luis Rodríguez Verduzco⁴

Resumen—La presente investigación se realizó con el objetivo de dar a conocer la experiencia de la enseñanza de las matemáticas utilizando robot, generando así un ambiente de aprendizaje que contribuye a crear habilidades del pensamiento sistemático y lógico. Con los resultados obtenidos se reafirmó la hipótesis donde la robótica educativa es un enfoque constructivista donde el alumno es promotor de su propio aprendizaje, es por ello que la robótica tiene un gran impacto para mejorar el rezago de las matemáticas en alumnos de educación básica ya que desarrollan su capacidad de resolver problemas concretos, dando así un aprendizaje significativo.

Palabras clave—proporcione cuatro o cinco palabras que servirán para identificar el tema de su ponencia, separadas por comas.

Introducción

Un robot es un dispositivo que está construido para llevar a cabo de forma independiente las acciones e interactuar con su entorno. (Kelly, J. 2010).

La Robótica en la educación es considerada como una interfaz que activa el proceso de comprensión entre el alumno y la conceptualización de la tecnología para resolver una situación-problema, a través de un proceso, que es tanto educativo como tecnológico, y que le permite la aplicación de la tecnología en la elaboración y automatización del robot-solución (Mariela Chavarría et al. 2010).

Aunado a lo antes mencionado Bravo S. (2012) en su artículo: La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales, escribió que un ambiente de aprendizaje con robótica educativa, es una experiencia que contribuye al desarrollo de nuevas habilidades, nuevos conceptos, fortalece el pensamiento sistémico, lógico, estructurado y formal del estudiante, al tiempo que desarrolla su capacidad de resolver problemas concretos, dando así una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual.

Utilizar la robótica en la educación tiene fundamentos en las teorías pedagógicas. Desde el punto de vista de la teoría constructivista, el uso de herramientas tecnológicas en el aula de clase aporta una manera alternativa de aprender y crea en los estudiantes experiencias para la construcción de conocimientos. (Hernández 2008).

La idea del constructivismo trajo como resultados avances importantes en el entendimiento de cómo funciona el desarrollo cognitivo en las personas. La conexión entre la tecnología y el aprendizaje no es una coincidencia. Las aulas tradicionales resultan en muchos casos pobres para el soporte de la enseñanza, en cambio las nuevas tecnologías, si son utilizadas de manera efectiva, habilitan nuevas maneras para enseñar que coinciden mucho más con la manera como las personas aprenden. Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa (2003).

López Ramírez, P. A. & Andrade Sosa, H. (2013). En su artículo “Aprendizaje con robótica, algunas experiencias” realizan un análisis sobre su utilización en la educación clasificándola en dos tipos: “Robótica en educación y robótica para la educación”. Los dos enfoques se presentan analizando el uso que se les da a los robots para el aprendizaje de la robótica y la utilización de la misma en el aprendizaje de temáticas en diversas áreas del conocimiento. Asimismo, se habla del papel que juega la informática en el aprendizaje con la robótica.

En el presente artículo se describe la metodología empleada para el proceso de enseñanza de las matemáticas implementado robot como un instrumento de aprendizaje. También se detalla un ejemplo de una las practicas que se desarrollaron para que se de un aprendizaje significativo en los temas de matemáticas del 4 grado. Asimismo se relatan los resultados obtenidos en dicha investigación.

¹ El MC. José Manuel Villegas Izaguirre es Profesor Investigador y Coordinador de Ingeniería en Mecatrónica de la Escuela de Ingeniería y Tecnología en la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México. villegas_josemanuel@uabc.edu.mx (autor correspondiente)

² La Lic. Abigail Moreno Cabrera es analista-programador en Global Hitss, Tijuana, México morenoaca@globalhitss.com

³ La MI. Yuridia Vega es Profesora Investigadora de la Escuela de Ingeniería y Tecnología en la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México. vegay@uabc.edu.mx

⁴ El MC. José Luis Rodríguez Verduzco es Profesor Investigador de la Escuela de Ingeniería y Tecnología en la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México. lrodriguez@uabc.edu.mx

Descripción del Método

Fases de la metodología.

En esta investigación concebimos la Robótica Educativa como una estrategia pedagógica para mejorar las habilidades cognitivas y de pensamiento lógico, analítico en el área de las matemáticas. En la figura 1 se presenta la metodología utilizada en la presente investigación.

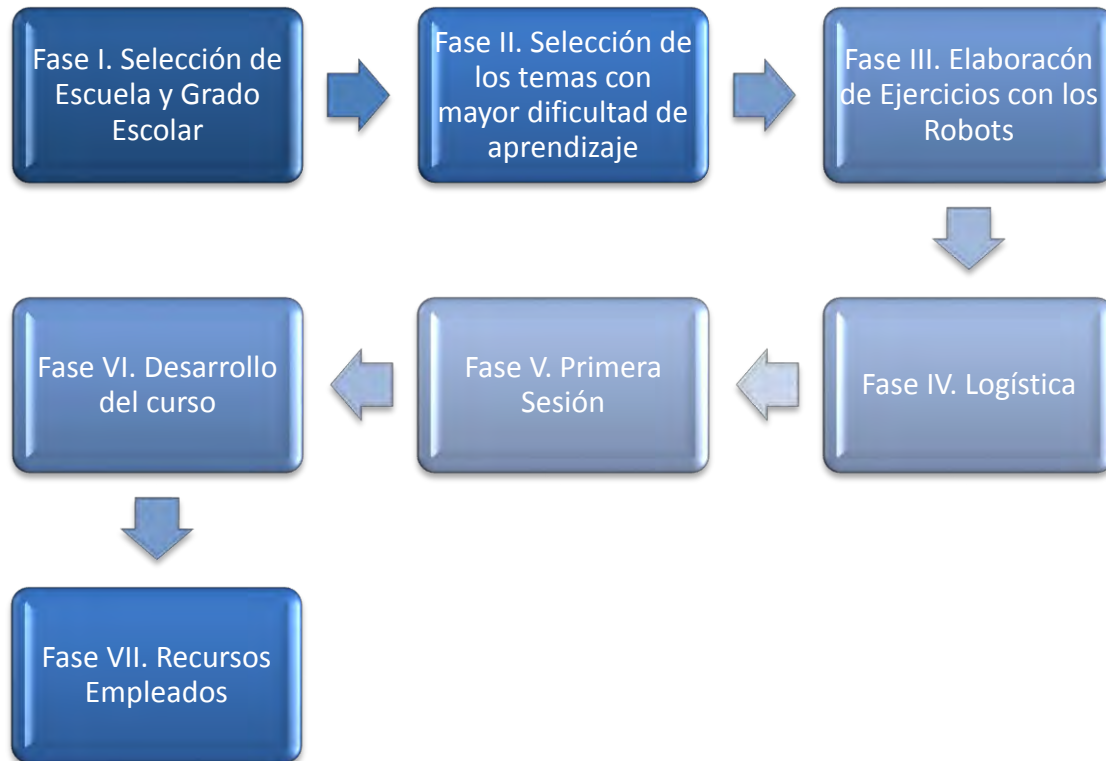


Figura 1. Fases de la Metodología empleada.

Fase I. Selección del Grado Escolar

Como primer paso, se seleccionó una escuela primaria para proponer el curso y una vez aceptado por el director se procedió a elegir el grupo que, a consideración de los maestros y los resultados en calificaciones, era el más bajo en la asignatura de matemáticas, el cual fue 4to grado de primaria.

Fase II. Selección de los temas con mayor dificultad.

Posteriormente se tomó el libro de texto desafíos matemáticos de 4to grado, el cual cuenta con 5 bloques de temas, y en conjunto con el maestro titular se seleccionaron los que, a su experiencia, fueron los temas con mayor dificultad de aprendizaje en el primer semestre del ciclo escolar en curso.

Fase III. Elaboración de Ejercicios con los Robots.

Una vez seleccionados los temas se empezó la elaboración de los ejercicios que abordarían los temas con mayor grado de complejidad, implementando los robots, los cuales se componen de la siguiente didáctica:

1. Especificación del bloque y tema a tratar.
2. Instrucciones para realizar el ejercicio.
3. Planteamiento del problema a resolver.
4. Aprendizaje matemático.

A continuación se presenta un ejemplo de un ejercicio elaborado para abordar un tema de matemáticas con una práctica con los robots.

Libro: Desafíos Matemáticos 4to Grado.

Bloque: 1

Tema: 4: Décimos, centésimos y milésimos. Página 16.

Instrucciones:

Cada equipo deberá Dibujar en forma paralela 3 carreteras y tres puntos (En el piso o en papel). A si como se visualiza en la figura 2.

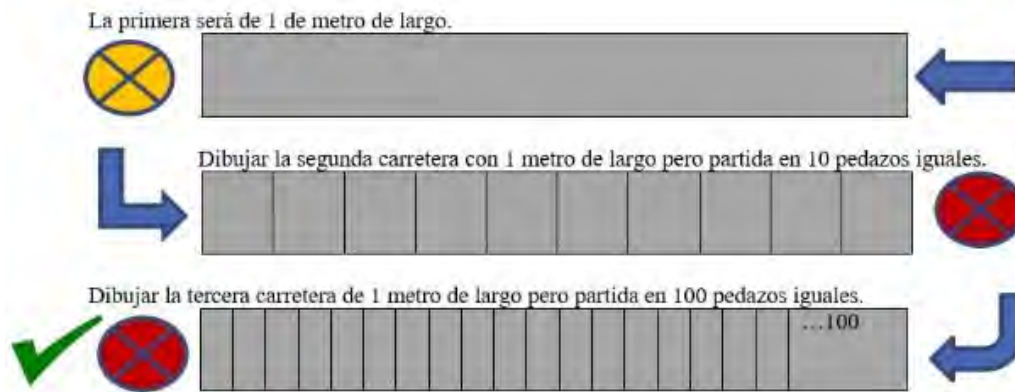


Figura 2. Instrucciones para realizar el ejercicio con Robots.

Definición del problema a resolver:

Las últimas noticias nos informan que hubo un terremoto en baja california, debido a este acontecimiento se dañaron 2 carreteras importantes las cuales dejaron incomunicados y sin alimento a 3 localidades de la entidad, las autoridades formularon un plan para llevar provisiones, el cual consistía en enviar un tanque todo terreno en cual entrara por una carretera que no se dañó y posteriormente fuera a las superficies sin acceso, para esto necesario contratar a expertos que programaran un robot el cual dirigiría el tanque para que avance las posiciones fracturadas de la carretera.

Solución del Problema:

1. Armar el Robot con diseño de un tanque.
2. Programar el NXT para que el robot se detenga en cada línea y que luego continúe simulando que avance en la carretera fracturada.
3. Cargar el programa al NXT.
4. Realizar la prueba.

Aprendizaje matemático:

Consiste en 2 fases: Contestar preguntas de razonamiento sobre el ejercicio realizado y en resolver la práctica que viene en el libro Desafíos Matemáticos, acerca del tema que se está abordando (Cabe mencionar que no se utiliza el libro, sólo se extrae la practica).

Fase IV. Logística y cronograma del curso.

Se designó el aula apropiada, se establecieron los requerimientos necesarios y se programaron los días y horarios para impartir el curso.

Fase V. Primera Sesión

En la primera sesión de curso se lleva a cabo lo siguiente:

- Presentación.
- Creación de equipos por colores.
- Conceptos básicos de robótica para niños.
- Aplicaciones de los robots (Ejemplos)
- Leyes de la robótica

Fase VI. Desarrollo del curso

El desarrollo del curso por cada clase consta de las siguientes etapas.

- Se presenta una situación problemática.
- Búsqueda de soluciones y diseño por cada grupo.
- Reparto de tareas dentro del equipo.

- Construcción.
- Desarrollo de la práctica.
- Razonamiento de la práctica.

En la figura 3 se puede observar a los niños desarrollando la práctica.

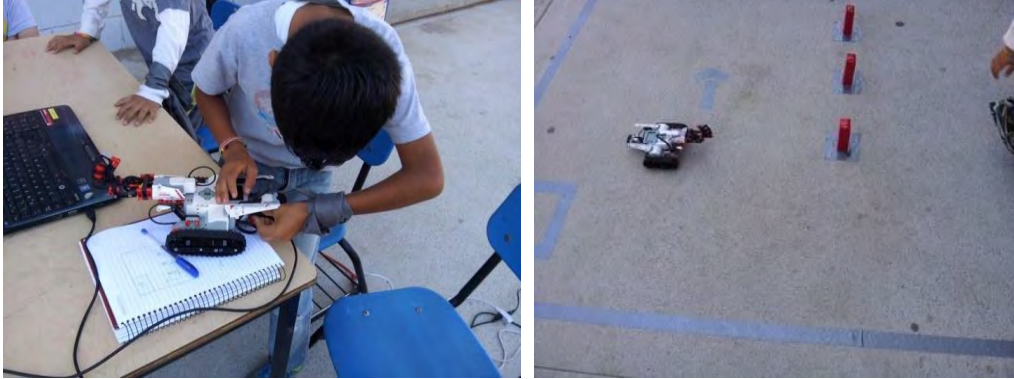


Figura 3. Calificación obtenida después del curso de robótica.

El facilitador es quien, a lo largo de la clase formula preguntas retadoras y pertinentes que los orienten a los alumnos y les permitan deducir los conceptos necesarios para cumplir con los requerimientos del proyecto que están trabajando.

Fase VII. Recursos empleados.

- 1 Computadora por cada 5 niños.
- Aula
- Mesas
- Robot Mindstorms
- 6 baterías doble A
- Recursos multimedia (proyector electrónico, etc.).
- Plataformas LEGO RCX y NXT.

Comentarios Finales

Resultados

En este trabajo se estudió el impacto de la Robótica como instrumento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se eligió un grupo de 4to grado de primaria el cual presentaba problemas en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas, se elaboraron ejercicios con los temas del libro “Desafíos Matemáticos 4to grado” para aplicarlos con los robots mindstorms y así crear un ambiente de aprendizaje que favorezca al razonamiento lógico del alumno para lograr un mayor aprendizaje.

Los resultados de la investigación se obtuvieron de tres fuentes principales:

1. Examen a los alumnos: Se solicitó al maestro titular que proporcionara los exámenes aplicados anteriormente y en los cuales los alumnos habían salido con bajas calificaciones, de ahí se seleccionaron las preguntas relacionadas con los temas tratados en los ejercicios con el robot y se aplicó nuevamente el examen a los alumnos siendo los resultados los mostrados en la figura 4:

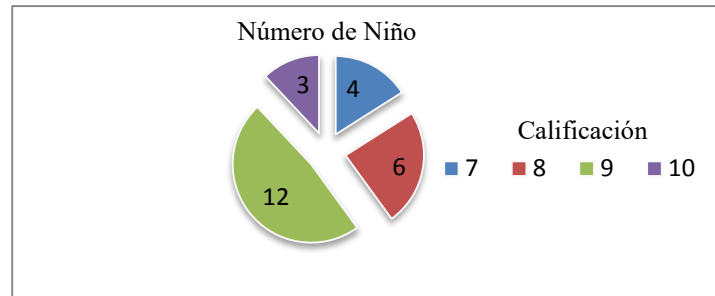


Figura 4. Calificación obtenida después del curso de robótica.

2. Encuesta a los alumnos. Se realizaron una serie de preguntas a los 25 alumnos que tomaron el curso, para averiguar su perspectiva acerca de la asignatura de matemáticas y sobre el curso de robótica. En la figura 5 se muestran algunos de los resultados.

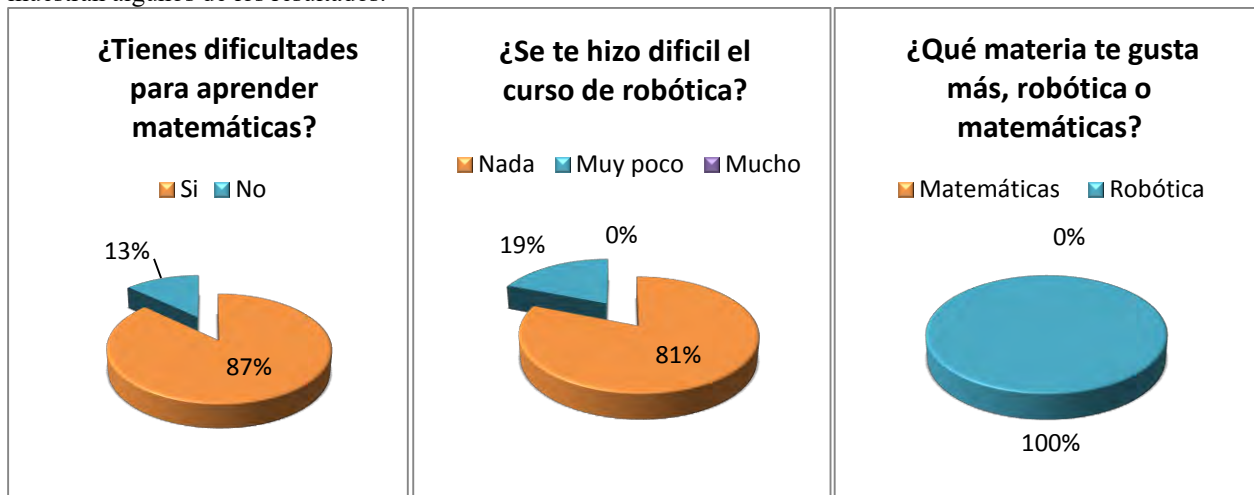


Figura 5. Preguntas de la encuesta aplicada a los alumnos que tomaron el curso.

3. Encuesta al maestro titular. Se le hizo varias preguntas al profesor, para poder evaluar su opinión. La figura 6 muestra el resultado de algunas preguntas realizadas.

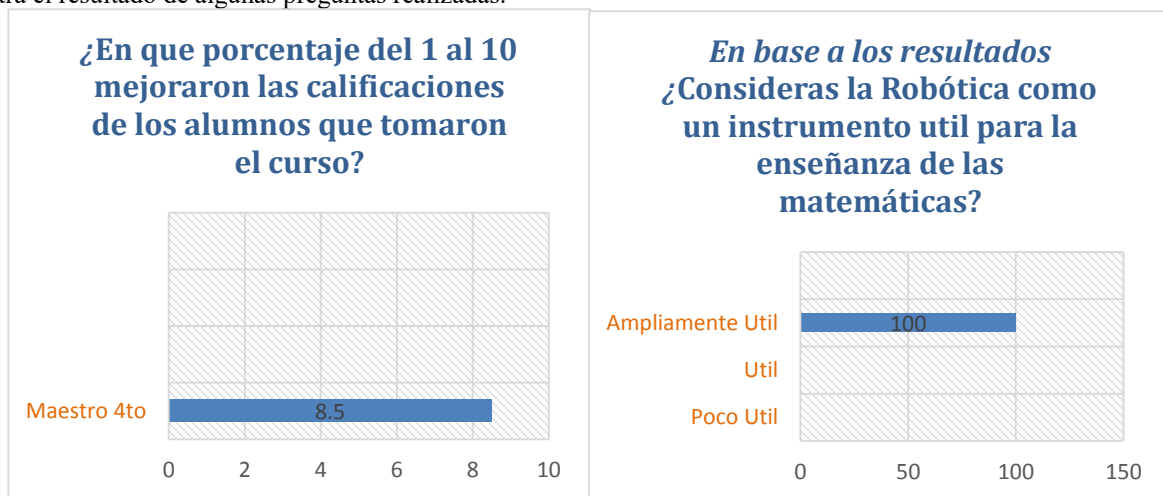


Figura 6 . Preguntas de la encuesta aplicada al maestro titular de la asignatura de matemáticas.

Conclusiones

Los resultados demuestran que, aplicar la robótica como un instrumento en el procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas trae efectos muy favorables en el aprovechamiento de los alumnos, ya que transforma la didáctica utilizada normalmente para la enseñanza de ésta asignatura y genera un ambiente de aprendizaje el cual proporciona un panorama diferente para aprender conceptos matemáticos, incluso sin darse cuenta que lo están estudiando, por tal motivo también la robótica es un medio para quitar el concepto negativo acerca de aprender dicha materia.

Ésta nueva enseñanza crea en el estudiante nuevas experiencias para la construcción de su conocimiento, generando así un aprendizaje significativo.

Referencias

Bravo Sánchez, Flor Ángela; Forero Guzmán, Alejandro. "La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales". Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Vol. 13 No 2, 2012.

Chavarría Mariela, Saldaño Antonio. " La robótica educativa como una innovativa interfaz educativa entre el alumno y una situación-problema," *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, Vol. 1, No. 2, 2010.

Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

Hernández, Requena, Stefany. "El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 5, No. 2, 2008, consultada por Internet el 12 de abril del 2015. Dirección de internet <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>

Kelly, J.. *LEGO MINDSTORMS NXT-G Programming Guide, Second Edition*. Apress. Editorial Board 2010.

López Ramírez, Pedro Antonio; Andrade Sosa, Hugo *Aprendizaje con robótica, algunas experiencias Educación*, Vol. 37, No 1, 2013

Notas Biográficas

El **M.C. José Manuel Villegas Izaguirre**. Es coordinador de la carrera de Ing. Mecatrónica de la Escuela de Ciencias de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad Autónoma de Baja California, es miembro del cuerpo académico: Procesos Industriales, cuenta con amplio experiencia en el área de computación inteligente. Cuenta con reconocimiento al perfil deseable otorgado por la Secretaría de Educación Pública. Ha presentado varios trabajos en congresos nacionales e internacionales.

La Lic. **Abigail Moreno Cabrera**. Es egresada en maestría en educación y analista-programador de sistemas, con experiencia en Gestión de Procesos de Negocio (BPM), diseño, modelado, organización, documentación y optimización de sistemas. Desarrollo FRONT-END Y BACK-END, manejo de diferentes framework, Conocimiento de IBM DB2 data base software, Oracle, SQL Server y MySQL. Experiencia en desarrollo de aplicaciones Web con VoIP.

El **M.C. José Luis Rodríguez**. Es profesor de la carrera de Ing. Mecatrónica del Escuela de Ciencias de Ingeniería y Tecnología, cuenta con amplia experiencia en el área ya que ha trabajado en el desarrollo de proyectos de automatización en colaboración empresas de la región. Cuenta con el reconocimiento a Perfil Deseable otorgado por la Secretaría de Educación Pública. Además ha presentado varios trabajos en congresos de carácter nacional.

La **M.I. Yuridia Vega**. Es profesor de la carrera de Ing. Industrial de la Escuela de Ciencias de Ingeniería y Tecnología, cuenta con amplia experiencia en el área ya que ha trabajado en empresas de manufactura de la región. Como trabajo de maestría desarrolló una herramienta de medición del desempeño productivo. Cuenta con el reconocimiento a Perfil Deseable otorgado por la Secretaría de Educación Pública. Ha presentado varios trabajos en congresos de carácter nacional.

Análisis de las condiciones generales del manejo, almacenamiento y distribución de producto terminado en MIPyMES de quesos y dulces de leche en la Región Altos Norte de Jalisco

Ing. Mario Alberto Villegas Romero¹, MI. Lorena Figueroa Ayala²,
MI. Lilia García Azpeitia³ e Ing. Clara Alicia Gómez Márquez⁴

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de la primer y segunda etapa de una investigación llevada a cabo en varias empresas productoras de quesos y dulces de leche en la Región Altos Norte de Jalisco. En la primera etapa se desarrollaron instrumentos para la evaluación de las condiciones en las cuales se lleva a cabo el manejo, almacenamiento y distribución de producto terminado para los dos tipos de empresas, mientras que en la segunda etapa se aplicaron los instrumentos de evaluación en 5 empresas; 3 de dulces de leche y 2 de quesos. Con la información recabada se analizó y se generarán propuestas para mejorar o adecuar las condiciones actuales.

Palabras clave— Dulces de leche, queso, manejo, almacenamiento, distribución.

Introducción

El almacenamiento, manejo y distribución del producto terminado en las empresas de quesos y dulces de leche, es proceso crítico para tales empresas, puesto que se trata de producto de consumo humano, sujeto a normas de inocuidad y con fecha de caducidad. Las ventas de dichos productos representan el principal ingreso de las empresas así es que cualquier merma que se presente en el producto terminado generada por malos manejos, deficiencias en el almacenamiento y problemas en la distribución, afectarían directamente las utilidades de la empresa.

En el presente proyecto se trata de manera particular el manejo, almacenamiento y la distribución del producto terminado. Se desarrollaron instrumentos para la evaluación de las condiciones actuales en las que se realiza el manejo del producto terminado, tanto de quesos como de los dulces de leche. Con la información recabada en el diagnóstico del manejo de los productos terminados, se podrá desarrollar un plan estratégico para mejorar el manejo y garantizar la inocuidad de los productos. Para el almacenamiento del producto terminado se generará un estudio para evaluar las condiciones en las que se está llevando a cabo, una vez evaluado se propondrán estrategias de mejora. Por otro lado, el proceso de distribución del producto terminado es vital para la empresa, puesto que es el encargado de hacer llegar los productos a los clientes. Visto desde esta perspectiva es vital generar un procedimiento para evaluar la efectividad de los procesos actuales. Siendo este un proceso crítico para la empresa, se podrá optimizar mediante herramientas de ingeniería.

Con base en los resultados y el análisis realizado se podrá continuar con el proyecto al desarrollar estrategias para la optimización de los procesos evaluados y se espera disminuir un considerable porcentaje los desperdicios generados en los procesos de manejo, almacenamiento y distribución del producto terminado de las empresas de quesos y dulces de leche de la región para contribuir a ser más productivas y de bajo impacto ambiental.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La región Altos Norte está conformada por ocho municipios: Encarnación de Díaz, Lagos de Moreno, Ojuelos de Jalisco, San Diego de Alejandría, San Juan de los Lagos, Teocaltiche, Unión de San Antonio, Villa Hidalgo. Según el Censo 2010, a mediados de 2010 contaba con 383 mil 317 habitantes, de los cuales, 185 mil 360 son hombres (48.0%) y 197 mil 957 son mujeres (52.0%), es decir, el número de mujeres supera al de hombres en 12 mil 597 personas. Este volumen de población regional representa el 5.2 por ciento del total estatal.

¹ Ing. Mario Alberto Villegas Romero es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Lagos de Moreno, Lagos de Moreno, Jalisco. maral_vr@hotmail.com (autor correspondiente)

² La Ing. Lorena Figueroa Ayala es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Lagos de Moreno, Lagos de Moreno, Jalisco. lore.figue.2010@gmail.com

³ La MC. Lilia García Azpeitia es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Lagos de Moreno, Lagos de Moreno, Jalisco. itslm2014@outlook.com

⁴ La Ing. Clara Alicia Gómez Márquez es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Lagos de Moreno, Lagos de Moreno, Jalisco. cagm19@hotmail.com

De acuerdo a lo presentado en el Plan regional de Desarrollo Altos Norte (PED 2030), La Región Altos Norte ocupa el segundo lugar del valor total de la producción agropecuaria y pesquera del estado. El municipio de mayor importancia para la región en cuanto a valor de producción total es Lagos de Moreno con el 58.6% y el de menor aportación San Diego de Alejandría con el 1.7%.

Las áreas de oportunidad PED 2030

a) Vocación lechera

Los Altos, es la principal cuenca lechera de Jalisco y una de las más importantes del país. La Región Altos Norte aporta cerca del 70% de la leche que se produce en el estado; es decir, el 13% de la producción de leche nacional. Sobresale encarnación de Díaz como el principal municipio a nivel estatal en la producción de leche bovino, mientras que San Juan de los Lagos se ubica en el tercer lugar a nivel estatal.

b) Situación geográfica favorable

La región 02 Altos Norte tiene un gran potencial gracias a su ubicación, ya que, entre otras ventajas, en ella se encuentra el Corredor de los Altos el cual forma parte de la ruta del TLC, misma que parte desde el Noreste de Canadá, con destino al puerto de Manzanillo como puerta de la cuenca del pacífico. Esto representa un crecimiento potencial de las comunidades aledañas a ésta, derivado la comercialización de las mercancías que llegan al puerto de Manzanillo y con destino a EEUU.

c) Disponibilidad de suelos para actividades productivas

La extensión territorial de la región Altos Norte equivalente a casi 11% de la superficie estatal, casi en su totalidad es considerada con disponibilidad de suelos con aptitudes para actividades primarias (según SEIJAL 2001).

d) Importante producción agropecuaria

A esta actividad del sector pecuario le sigue en orden de importancia la explotación avícola. La explotación avícola cárnica, cuenta con más de 6 millones de pollos en existencia y en la avícola ovopositoria hay más de 10 millones de gallinas ponedoras. La cadena avícola huevo se convierte en la principal actividad en esta región, siendo la segunda región más importante a nivel estatal con el 38% en cuanto al valor de la producción se refiere, y el primer lugar en la cadena avícola carne. El municipio de Lagos de Moreno es el primer productor carne en canal ave, mientras que San Juan de los Lagos es el segundo productor estatal de huevo para plato.

Por otro lado la región cuenta con un hato porcino igual a 587,363 cabezas. Es importante señalar, que la Región 02, ocupa el segundo lugar en la producción de ganado porcícola en el estado de Jalisco. San Juan de los Lagos es el primer productor estatal de carne en canal de porcino. La cadena especies menores dentro de la región es la segunda en importancia a nivel estatal en cuanto a producción (22%) y valor de la producción (24.5%) se refiere, en la miel de abeja y la carne de caprino es la principal actividad de esta cadena (11.5% en producción y el 10.8% del valor). Cabe resaltar que esta región es la primera en importancia dentro del estado en la cadena bovinos leche por su nivel productivo y valor de producción representando el 33.8% y 33.4% del total estatal.

e) Industrial

La actividad industrial en la región Altos Norte se basa principalmente en el sector textil y en la industrialización de algunos productos agropecuarios. Sin embargo existe potencial para ampliar la actividad industrial en la región, lo que sería un factor importante para frenar el fenómeno migratorio en la zona.

De acuerdo a lo plasmado en el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013 – 2033 La Región Altos Norte enfrenta diversos problemas para impulsar su desarrollo. En primer lugar, se tiene contaminación de los cuerpos de agua por el escaso tratamiento de las aguas residuales. El 95% de las personas que participaron en la Encuesta Ciudadana cree que en un futuro próximo habrá desabasto de agua en su municipio. Mientras tanto, 40% de los participantes en los Foros Regionales señaló que el agua no tiene un buen manejo y no se aprovecha de manera sustentable. 47.5% de las aguas residuales de la región son tratadas, y dos de sus municipios afectan considerablemente los ecosistemas al no tomar en cuenta esta medida.

Actualmente, Jalisco demanda sistemas de gestión integral sustentable adaptados a los procesos productivos y sociales del estado, sistemas que solucionen y reviertan los problemas ambientales y generen una cultura de prevención de la contaminación para generar bienestar en las comunidades, evitar la degradación de los ecosistemas y garantizar a las comunidades la equidad en su acceso.

El crecimiento de la población y los modelos actuales de consumo han generado un incremento en la generación de residuos en las ciudades y comunidades, haciendo necesaria la creación de infraestructura y equipamiento específico para su manejo adecuado, convirtiéndose lo anterior en un reto para que los municipios puedan dar solución a un problema complejo que continua en aumento.

Referencias bibliográficas.

Logística y Cadena de Suministro

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Ballou, 2004).

Es preciso señalar que la estrategia de operaciones y suministro forma parte del proceso de planeación que coordina las metas de las operaciones y las de la organización general. Dado que las metas de la organización general cambian con el transcurso del tiempo, la estrategia de las operaciones se debe diseñar de modo que anticipe las necesidades futuras. Cabe decir que las capacidades de la empresa para las operaciones son vistas como el portafolio de opciones más conveniente para adaptarse a las cambiantes necesidades, tanto del producto y/o del servicio, de los clientes de la empresa.

Los avances en la tecnología y el equipo de manejo de materiales ofrecen la posibilidad de mejorar sustancialmente la productividad logística. Los procesos y las tecnologías de manejo de materiales afectan la productividad a través de los requerimientos de personal, espacio y equipo. El manejo de materiales es una actividad logística clave que no puede pasarse por alto.

El manejo de materiales de alto rendimiento es fundamental para la productividad del almacén por varias razones importantes:

Primero se dedica una cantidad significativa de horas de mano de obra al manejo de materiales.

Segundo, la capacidad de manejo de materiales limita los beneficios directos que se pueden obtener mediante una mejor tecnología de la información. Aunque la tecnología de la información ha introducido nuevas tecnologías y capacidades, en el manejo de materiales prevalece la necesidad de mano de obra. Tercero, hasta hace poco tiempo, el manejo de materiales no se ha administrado de manera integrada con otras actividades logísticas, ni ha recibido mucha atención de la administración principal. Por último, la tecnología de automatización capaz de reducir la mano de obra para el manejo de materiales apenas comienza a alcanzar su potencial completo.

Aunque se analizan por separado, el empaclado, la agrupación en una sola unidad y el manejo de materiales representan partes integrales del sistema operativo logístico. Los tres deben considerarse al diseñar una cadena de suministro integrada.

Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo la red, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. Dado que las fuentes de materias primas, las fábricas y los puntos de venta normalmente no están ubicados en los mismos lugares y el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes de que un producto llegue a su lugar de mercado (Ballou, 2004).

Una herramienta fundamental para la cadena de suministros es la administración, la cual, se define como la coordinación sistémica y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo (Ballou, 2004).

La logística tiene diferentes componentes que se organizan dependiendo del punto donde puedan tener lugar en la cadena de suministros, de esta manera pueden dividirse en dos diferentes tipos de actividades, que al implementarse correctamente podrían disminuir el impacto ambiental producido durante cada uno de los procesos en la red (Ballou, 2004).

Normatividad Oficial Vigente

La Norma Oficial Mexicana 251-SSA1-2009 establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso. La cual es obligatoria para las personas físicas o morales que se dedican al proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, destinados a los consumidores en territorio nacional (NOM-251-SSA1-2009, 2009).

Almacenamiento

De acuerdo en lo estipulado en la NOM-251-SSA1-2009 en lo que respecta al almacenamiento:

1. Las condiciones de almacenamiento deben ser adecuadas al tipo de materia prima, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios que se manejen.
2. Se debe contar con controles que prevengan la contaminación de los productos.
3. El almacenamiento de detergentes y agentes de limpieza o agentes químicos y sustancias tóxicas, se debe hacer en un lugar separado y delimitado de cualquier área de manipulación o almacenado de materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Los recipientes, frascos, botes, bolsas de detergentes y agentes de limpieza o agentes químicos y sustancias tóxicas, deben estar cerrados e identificados.
4. Las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, deben colocarse en mesas, estibas, tarimas, anaqueles, entrepaños, estructura o cualquier superficie limpia que evite su contaminación. La colocación de materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios se debe hacer de tal manera que permita la circulación del aire. La estiba de productos debe realizarse evitando el rompimiento y exudación de empaques y envolturas. Los implementos o utensilios tales como escobas, trapeadores, recogedores, fibras y cualquier otro empleado para la limpieza del establecimiento, deben almacenarse en un lugar específico de tal manera que se evite la contaminación de las materias primas, los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios

Transporte

En lo que refiere al transporte la NOM-251-SSA-2009 refiere:

1. Los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, deben ser transportados en condiciones que eviten su contaminación.
2. Se deben proteger los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios de la contaminación por plagas o de contaminantes físicos, químicos o biológicos durante el transporte.
3. Los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios que requieren refrigeración o congelación deben transportarse de tal forma que se mantengan las temperaturas específicas o recomendadas por el fabricante o productor.
4. Los vehículos deben estar limpios para evitar la contaminación de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

Control

De acuerdo a esta norma debe existir un formato de registro para el control de entradas y salidas de almacén en donde se debe incluir información como: producto, lote, cantidad y fecha. Así mismo debe realizarse un formato de registro para el control de la temperatura de refrigeración o congelación en donde se debe incluir: fecha, hora, si procede número de equipo de refrigeración o congelación y la medición de la temperatura.

Comentarios Finales

El proyecto se desarrolló en dos etapas, se participó en dos tipos de empresas, MIPyMES que elaboran quesos y dulces de leche, por ser los tipos principales en la región Altos Norte de Jalisco.

Etapas

- Se realizó un diseño de los procedimientos e instrumentos para la recolección de datos sobre el manejo, almacenamiento y distribución de producto terminado para los dos tipos de empresas.

Etapas

- Se realizó el diagnóstico sobre el manejo, almacenamiento y distribución de producto terminado para los dos tipos de empresas.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se analizó básicamente las condiciones en las cuales las MIPyMES manejan, almacenan y distribuyen el producto terminado de acuerdo a lo estipulado en la NOM-251-SSA1-2009. Una vez desarrollados los instrumentos para el diagnóstico de las condiciones se aplicaron en 2 empresas que elaboran quesos y 3 que elaboran dulces de leche en Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, Jal., mismas que se referencian en el siguiente listado:

Empresa	Giro	Ubicación
----------------	-------------	------------------

MARMOR	Dulces de leche	Lagos de Moreno
Tío Juan	Dulces de leche	Lagos de Moreno
La Zagala	Dulces de leche	San Juan de los Lagos
La Cañada	Quesos	Lagos de Moreno
LADEM	Quesos	Lagos de Moreno

Una vez que se aplicaron los diagnósticos en las empresas, se realizó el análisis de la información, misma que se concentra en el siguiente cuadro:

Empresa	Tiene espacio exclusivo para el producto terminado	Tiene control del producto terminado	Las instalaciones del almacén de PT son adecuadas	El manejo del producto terminado es adecuado	Cuentan con un sistema efectivo de trazabilidad	Tienen un programa de entregas a clientes	Estatus
La Cañada	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
LADEM	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
MARMOR	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Tío Juan	✓	✓	✓	✓	✗	✓	⚠
La Zagala	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estatus	✓	✓	✓	✓	✓	✗	

En la parte del almacenamiento todas las empresas tienen un buen control en términos generales, puesto que cuentan con un área destinada para tal fin, mismas que se encuentran en condiciones aptas para almacenar el producto terminado. Sin embargo cuentan con deficiencias sobre todo en la parte de los registros y el control del producto terminado, pues se produce en lotes y en algunas ocasiones para la venta al público no aplican la regla de “lo primero que entra es lo primero que sale”.

Conclusiones

Se observó que la mayoría de las empresa cumplen con los requisitos que abarca la NOM-251-SSA1-2009, sin embargo en lo que respecta al manejo y distribución del producto terminado las empresas tienen grandes áreas de oportunidad, si bien cuentan con sistemas internos para controlar el producto y distribución tienen grandes deficiencias para garantizar la trazabilidad del mismo.

Otra área de oportunidad importante para las empresas es la optimización en la distribución del producto terminado, todas las empresas cuentan con un sistema de distribución interno y varias de ellas se apoyan de servicios de terceros, además carecen de un sistema de pronósticos para las ventas.

Recomendaciones

Se recomienda implementar acciones para la optimización en las áreas de almacén del producto terminado, pues en la mayoría de las empresas existen deficiencias. En el almacén de producto terminado es muy necesario implementar un sistema que garantice que las primeras entradas sean las primeras salidas

Referencias

Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013 – 2030

Plan Regional de Desarrollo 2030, Región 02 Altos Norte

Ballou, Ronal H. “logística administración de la cadena de suministro”, Quinta Edición, Prentice Hall

NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios

Significado de los Conocimientos y Cambios Originados en las Personas con Diabetes 2 a partir del Diagnóstico de la Enfermedad

MCE. Antonio Vicente Yam Sosa¹, MSC. Julia Alejandra Candila Celis², LE. Miguel Angel Chaires Puc³.

Resumen—El significado que las personas con diabetes atribuyen a los conocimientos y cambios en su vida, es el resultado de la relación con los diversos objetos y eventos que constituyen los aspectos dinámicos de su mundo y que componen su historia, lo cual nos permite comprender el origen de dichos conocimientos y los cambios que experimentan las personas a partir del diagnóstico de la enfermedad.

Palabras clave—Significado, Conocimientos, Cambios, Diabetes.

Introducción

Estudio cualitativo que tiene el propósito de comprender el significado de los conocimientos acerca de la enfermedad y cambios originados en la vida de las personas con diabetes tipo 2 (DT2) a partir de recibir el diagnóstico médico de la enfermedad. Se reconoce que la diabetes es un problema de salud pública a nivel mundial que afecta a un gran número de personas incluyendo a México, siendo la primera causa de muerte en Yucatán. Un gran número de personas que viven con la enfermedad desconocen que la tienen y las otras a pesar que la tienen le restan importancia a su autocuidado (automanejo); de ahí que se presentan complicaciones propias de la enfermedad: ceguera, problemas en riñones, entre otras. Para el profesional de la salud es relevante considerar el significado que las personas atribuyen a los conocimientos generados sobre la enfermedad Gómez (2014), así como los cambios realizados a partir de conocer cómo las personas viven con la enfermedad. Con base en ello se podrían generar programas de intervención que fomenten el empoderamiento de la persona hacia la enfermedad para su automanejo.

Descripción del Método

Estudio cualitativo con diseño fenomenológico con base a los cuatro existenciales propuestos por Heidegger (2008) el espacio vivido (espacialidad), el cuerpo vivido (corporalidad), el tiempo en el que se vivió (temporalidad) y las relaciones humanas vividas (relacionalidad). A partir de estos se definieron los descriptores que permitieron establecer las dimensiones ontológicas de las personas con diabetes (Social-biográfica, conceptual respecto a la enfermedad, conductas relacionadas a la enfermedad, emocional-psicológica y la condición biológica). El análisis se realizó con apego a la propuesta de Morse (2012) a través de la comprensión, síntesis, teorización y recontextualización. Se llegó a la saturación de datos con la participación de ocho personas entrevistadas a profundidad con DT2 que habitan en el sur de Mérida, la comprensión del fenómeno de estudio se realizó a través del diálogo con los informantes mediante la pregunta generadora: *¿podría platicarme cómo ha sido su vida a partir que le diagnosticaron diabetes?* Las entrevistas se transcribieron de manera literal y sistemática en procesador de texto, se realizó una lectura detallada de todas las transcripciones y una identificación manual e inicial de las ideas por todo el equipo de investigación, argumentos y temas relevantes a través de códigos de colores para su comprensión. La teorización se realizó con base a la fenomenología propuesta por Heidegger (2008), los hallazgos del estudio se contrastaron con estudios previos a fin de recontextualizar. Se cumplió con los principios éticos de la Asociación Médica Mundial (2008). Se utilizaron pseudónimos para lo cual se identificaron los nombres más comunes en la región, que luego se asignaron al azar.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Participaron 6 mujeres y 2 hombres con más de 5 años de vivir con DT2, edad entre los 33 y 73 años, todos con escolaridad básica completa y residente en la colonia sub-urbana San José Tecoh ubicada al sur de Mérida, Yucatán. Además de su diabetes los participantes refieren vivir con hipertensión arterial, colesterol, triglicéridos y uno con

¹ Antonio Vicente Yam Sosa es profesor de Enfermería en la Universidad Autónoma de Yucatán. antonio.yam@correo.uady.mx (autor corresponsal).

² Julia Alejandra Candila Celis es profesora de Enfermería de la Universidad Autónoma de Yucatán. julia.candila@correo.uady.mx

³ Miguel Angel Chaires Puc es profesor de Enfermería de la Universidad Autónoma de Yucatán. miguel.chaires@correo.uady.mx

insuficiencia renal crónica, asociados a diabetes. En sus viviendas cuentan con servicios básicos y limitados recursos económicos para sus cuidados. Los argumentos se obtuvieron por saturación al momento de su análisis. Para la categoría conocimientos acerca de la enfermedad se identificaron cinco etiquetas: cuidados sobre la enfermedad, creencias sobre el origen de la enfermedad, consecuencias de la enfermedad, tipología de la enfermedad y síntomas sobre la diabetes. El cuadro 1 presenta el peso por etiqueta. Este se determinó con base al número de argumentos referidos por los informantes.

Cuadro 1. Peso por etiqueta en la categoría: conocimientos acerca de la enfermedad.

Etiquetas	Número de argumentos
1.1. Cuidados sobre la enfermedad	20
1.2. Creencias sobre el origen de la enfermedad	13
1.3. Consecuencias de la enfermedad	12
1.4. Tipología de la enfermedad	5
1.5. Síntomas sobre la diabetes	4
TOTAL	54

Fuente: entrevista a ocho personas que viven con DT2 de Mérida Yucatán, 2014

Para la categoría cambios originados a partir de percibirse con diabetes se identificaron cinco etiquetas: cambios fisiológicos, cambios en el estilo de vida y cuidado de sí mismo, cambios emocionales, cambios alimenticios y cambios económicos. El cuadro 2 presenta el peso por etiqueta.

Cuadro 2. Peso por etiqueta en la categoría: cambios originados a partir de percibirse con diabetes.

Sub-etiquetas	Número de argumentos
2.1. Cambios fisiológicos	21
2.2. Cambios en el estilo de vida y cuidado de sí mismo	17
2.3. Cambios emocionales	15
2.4. Cambios alimenticios	11
2.5. Cambios económicos	4
TOTAL	68

Fuente: entrevista a ocho personas que viven con DT2 de Mérida Yucatán, 2014

Los significados que las personas con DT2 atribuyen acerca del conocimiento sobre la enfermedad giran en torno a la tipología, cuidados, síntomas, creencias sobre el origen y sus consecuencias. Los cambios originados a partir del diagnóstico de la enfermedad se relacionan con el proceso fisiológico de la enfermedad, estilo de vida, el cuidado de sí mismo, situaciones económicas, alimenticias y emociones.

Conocimientos acerca de la enfermedad.

Algunos de los argumentos significativos expresados por los participantes en la categoría de conocimiento acerca de la enfermedad se presentan a continuación:

Cuidados sobre la enfermedad

(Gloria) "Yo de mi parte, hay veces, yo no tomo mi chocolate, yo hago mi atole de masa que es lo más sano o pozole que es lo más sano... ya no como puerco, ya no como res, se come, como pollo pero ya dos veces a la semana, como son muchas químicas tiene mucho que ver y no te ayuda a la salud..."

Creencias sobre el origen de la enfermedad

(Lupita) "...la primera vez que me dijeron que tenía diabetes fue simplemente porque tuve un problema grande..."

Consecuencias de la enfermedad

(Margely) “...sé pues poco, poco sé, que si te lastimas si no te lo cuidas te pueden quitar un pie, un dedo, es lo que sé...”

Tipología de la enfermedad

(Lupita) “...yo tengo entendido que todas las diabetes, son diabetes... no hay tanto nivel de diferencia que diabetes uno, pues para la gente pequeña pero nacen con ello; la dos pues lo pescan, lo traen así, es como hereditario...entonces, digo que yo sepa no hay ninguna diabetes más mala que la mía...”

Síntomas sobre la diabetes

(Gloria) “Cuando se sube mi azúcar; hay veces sientes mucho calor, hay veces se te entume los oídos y si no te da mucho dolor de cabeza, es cuando me doy cuenta que se sube mucho mi azúcar o cuando uno va al baño hay veces, ves muchas hormiguita, pero a mí, yo enseguida me doy cuenta cuando se me entume mucho mis oídos...”

Cambios originados a partir de percibirse con diabetes

Algunos de los argumentos significativos expresados por los participantes en la categoría de cambios originados a partir de percibirse con diabetes se presentan a continuación.

Cambios fisiológicos

(Lupita) “...no sé qué me está pasando, tengo malestar... yo he bajado mucho de peso, porque yo era más gordita... empecé a tener sueño, decaimiento, cansancio...”

Cambios en el estilo de vida y cuidado de sí mismo

(Luis) “...y va pasando el tiempo, pero , me dijo el doctor –tienes que tomar una pastilla en la noche, en la mañana y una en la tarde o la noche- y esa precaución tenía yo... una pastilla en la mañana y una en la noche...y así viví mi, mi diabetes...”

Cambios emocionales

(Rita) “...sobre todo, te digo, en el carácter te cambia mucho, mucho la enfermedad...en eso te encierras, te sientes impotente, viene también el momento de culpa porque dice... desde el momento que me dijeron, me hubiese yo cuidado más... creo que no estuviera en este momento.... Hay momentos que si me siento así, súper, súper, -estem-¿cómo te explico? Sensible, siento que en depresión, que namás quisiera estar todo el día durmiendo o llorando...”

Cambios alimenticios

(Margely) “...ahorita desde que me empecé a tratar otra vez, me dieron un tratamiento ya no tomo refrescos, ni dulces, trato de cuidarme...”

Cambios económicos

(Margarita) “...pero ahorita yo no puedo, ya no puedo andar vendiendo mucho como antes así, tengo poco gente, ya no tengo mucho como antes...”

Los significados que las personas con diabetes atribuyen a sus experiencias se dan a la consciencia por el conocer en su propio mundo, generando conocimientos respecto a los tipos, cuidados, signos y síntomas, las consecuencias, así como las creencias que se generan sobre el origen de la enfermedad. En la medida que las personas con diabetes conozcan acerca de su enfermedad, generarán conductas para el mantenimiento y el cuidado de su salud a partir de percibirse como personas que viven con diabetes Xolocotzi (2004). El enfoque fenomenológico permite un saber de la realidad del estudio en enfermería que está ligado a los fenómenos humanos que se experimentan de manera consciente comprendiéndolos en su cotidianidad y entendiendo la complejidad y singularidad de cada persona, en la cual existen relaciones con algo (diabetes) o alguien (entorno social), a lo que atribuye el significado de su experiencia Do Prado, Souza, Montichelli, Cometto y Gómez (2013).

Conclusiones

Los resultados evidencian la necesidad de promover en el equipo de salud un conocimiento preciso de la enfermedad (espacio y tiempo vivido), además de prácticas que aseguren aportes a la calidad de vida (cuerpo vivido) y sus redes cercanas: familiares, amigos, y vecinos (relaciones humanas vividas). La no satisfacción de las demandas

ontológicas (ser, estar) y la resignificación de las vivencias llevarán a las personas con DT2 a tener conductas preventivas y ser educadores de la enfermedad.

Recomendaciones

Desarrollar en el área médica estudios cualitativos con diseños fenomenológicos a fin de incorporar en los programas de intervención los resultados de dicha investigación. De esta manera el apoyo y orientación a la persona con diabetes tipo 2 será con apego a su realidad y contexto, respetando el significado de la enfermedad en las personas, sobre todo en enfermedades de automanejo como la diabetes.

Referencias

- Asociación Médica Mundial. (2008). Declaración de Helsinki. Seúl, Seúl, Corea. Recuperado el 10 de Agosto de 2015, de http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c_es.pdf
- Do Prado, M., Souza, M., Montichelli, M., Cometto, M., & Gómez, F. (2013). *Investigación cualitativa en enfermería*. Washington DC: Paltex.
- Gómez Aguilar, P. I. (Ed.). (2014). *Aproximación al control de la Diabetes Tipo 2: vertientes para su manejo*. México: Unas letras.
- Heidegger, M. (2008). *El concepto del tiempo*. Barcelona: Herder.
- Morse, J. M. (2012). *Qualitative Health Research*. United States of America: Left Coast Press, INC.
- Xolocotzi Yáñez, A. (2004). *Fenomenología de la vida fáctica, Heidegger y su camino metodológico a ser y tiempo*. México: Plaza y Valdes.

APÉNDICE

Entrevista semiestructurada

1. ¿Podría platicarme cómo ha sido su vida a partir que le diagnosticaron diabetes?
2. ¿Me podría platicar un poco más que ha sentido vivir con la enfermedad?
3. ¿Qué sabe usted de la diabetes?
4. ¿Qué hace con su enfermedad?
5. ¿Cómo son sus relaciones sociales?
6. ¿Qué tratamientos ha consumido, cómo le han funcionado y porqué?

Las MIPyME's en Comitán de Domínguez, Chiapas, ante la entrada de empresas nacionales e internacionales

Dr. Francisco Gabriel Yáñez Domínguez¹, M.I. Marco Antonio Mijangos Sánchez²
M.D.T. Patricia Guadalupe Flores Guerra³ y Lic. Yolanda del Rosario Guillén Domínguez⁴

Resumen—Existen en Comitán, algunas empresas que han logrado sobrevivir por décadas los embates de la modernidad, la reciente entrada de empresas transnacionales tampoco ha logrado debilitar la posición de éxito de las mismas; sin embargo, la gran mayoría de empresas principalmente las micro y pequeñas no han corrido con la misma suerte, teniendo que conformarse con vender menos y en algunos casos cerrar.

Lo anterior se relaciona directamente con la entrada a Comitán, en los últimos 20 años, de cadenas comerciales nacionales e internacionales entre las que figuran: Bodega Aurrerá, Walmart, Sams Club, Tiendas Coppel, Cinépolis, Muebles Dico, Burguer King, Domino's Pizza, Subway, Autozone, Supertiempos OXXO, Farmacias del Ahorro, Farmacias Similares, Tony's Papelerías, entre otros. (Empresarial, 2015).

La presente investigación pretende descubrir los elementos clave de estas empresas que no han sucumbido ante la dura competencia y poder diseñar un modelo de negocios adaptable a otras empresas de la localidad.

Palabras clave—elementos, competencia, competitividad, modelo.

Introducción

En la primera etapa se intenta identificar algunos modelos de negocio exitosos de empresas en Comitán, particularmente las que han recibido el ataque directo de la fuerte competencia externa y que a pesar de eso han logrado mantener su posición en el mercado, para luego orientar la investigación a la obtención de información relacionada con la forma en que éstas realizan sus actividades, en otras palabras, instaurar una aproximación a su esquema de *know how*. Para poder cumplir con este primer momento, será necesario contactar con los dueños de los establecimientos sujetos a estudio, que se destaquen por el buen desarrollo de sus actividades, con buena imagen ante el público consumidor y abrir la posibilidad de colaborar en la documentación de un modelo de negocios de empresas de la localidad para beneficio de las empresas de las mismas.

Para apoyar lo anterior, se parte de la experiencia del Grupo Colegiado de Investigación (GCI) de la carrera de Licenciatura en Administración cuya línea de investigación es: Gestión y Desarrollo Empresarial, pudiendo con esto obviarse la investigación exploratoria y el estudio básico para el presente proyecto.

Una vez que se tengan identificados los elementos que conforman los modelos de negocio de las empresas en estudio, se procederá al diseño del nuevo modelo; cabe hacer mención que dicho modelo estará estructurado y detallado por el conjunto de métodos, procesos, procedimientos y técnicas específicas por cada área funcional, de tal forma que al momento de la transferencia cada empresa-cliente tenga la posibilidad de realizar en el interior un conjunto de cambios y ajustes articulados, lo que representaría una reorganización integral de su negocio.

En una segunda etapa del proyecto, se propone la transferencia del modelo a una empresa de la localidad, específicamente una micro, pequeña o mediana, la cual brinde las facilidades para implementar tal cual el modelo de negocios formulado, con la apuesta de competir con mayor éxito en el escenario empresarial actual.

Descripción del Método

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se propone el uso de dos métodos: el analítico y el inductivo.

En la etapa del diseño en primera instancia deberá recabarse información de varias empresas sujetas de estudios (relación de empresas), para ello se considera el uso del método analítico que es aquel que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus elementos para observar sus causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho particular (modelos de negocios), para cumplir lo anterior, es

¹ Dr. Francisco Gabriel Yáñez Domínguez es Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Comitán de Domínguez, Chiapas gyanez07@hotmail.com

² M. I. Marco Antonio Mijangos Sánchez es Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Comitán de Domínguez, Chiapas marcommitan@hotmail.com

³ M. D. T. Patricia Guadalupe Flores Guerra es Profesora de tiempo parcial en el Instituto Tecnológico de Comitán de Domínguez, Chiapas. patyflgr@hotmail.com

⁴ Lic. Yolanda del Rosario Guillén Domínguez es Profesora de tiempo parcial en el Instituto Tecnológico de Comitán de Domínguez, Chiapas. yoly850@hotmail.com

necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia y así poder explicar cómo funcionan, hacer analogías de su éxito y en especial comprender mejor su comportamiento y establecer en última instancia un nuevo modelo.

En el desarrollo de esta primera etapa de la investigación, también se considera la identificación de la muestra en casos poco usuales, ya que parte de la identificación de algunas empresas exitosas en la ciudad de Comitán que se destacan de la generalidad de negocios que en su mayoría no ofrecen competencia ante las cadenas nacionales e internacionales.

Una vez identificadas las empresas mediante la aplicación de método descrito en el párrafo anterior, se realizará un foro consultivo y la aplicación de un cuestionario con los empresarios para saber que prácticas emplean separadas por cada área funcional e identificar los elementos claves de éxito en sus operaciones.

Ya que se tengan identificados los elementos que conforma cada modelo de empresa objeto de estudio, se procederá al análisis de la información para establecer relaciones entre dichos elementos y poder distinguir los elementos clave que formarán el nuevo modelo de negocios.

A manera de informe final de esta primera etapa, se deberá elaborar un Manual del Modelo de Negocios, mismo que será integrado a la carpeta de investigación como evidencia, junto con los documentos probatorios de cada actividad descrita en este apartado.

Para la etapa de implementación, segunda mitad del estudio, se propone el uso del método inductivo, ya que el tomar de ejemplo a un grupo de empresas exitosas nos llevará de lo particular (empresas objeto de estudio) a lo general (las MIPyME's).

Para la aplicación del proyecto de investigación, se considera la participación de dos alumnos de residencia profesional que apoyan al proyecto con orientación a tesis.

Resultados

De acuerdo a lo previsto para el foro, se contactaron 16 empresas de una lista de 42 para explicarles el objetivo del estudio, de las cuales solo siete accedieron a participar en el foro consultivo y otras se les buscará para proporcionar información mediante el cuestionario (anexo en apéndice), el cuestionarios origina que integra cada una de las áreas funcionales de la empresa (finanzas, mercadotecnia, recursos humanos, administración general y sistemas, resultó en 150 preguntas, lo cual en un primer acercamiento con empresarios, este resultó ser demasiado extenso tanto por la complejidad como por el número de reactivos en función del tiempo requerido para poder ser resuelto.

Para avanzar de forma más práctica y alcanzable, se hizo una depuración del cuestionario original a uno de únicamente 25 preguntas (5 de cada área funcional), dicho cuestionario sirvió de guía para la realización del foro consultivo el cual contó con la presencia de los 7 empresarios que aceptaron la invitación, las autoridades educativas del plantel y los 5 investigadores expertos en su área que conforman el Grupo Colegiado de Investigación, 4 de ellos autores de esta ponencia así como el apoyo de los 2 alumnos residentes de la carrera de Licenciatura en Administración.

El foro que se llevó a cabo en las Instalaciones del Instituto Tecnológico de Comitán el día 18 de septiembre de 2015 resultó todo un éxito, los empresarios asistieron y colaboraron luego de que se les brindara un desayuno de agradecimiento y bienvenida, se obtuvo una memoria video gráfica y fotográfica para dar testimonio y cuidar los detalles de la información que se recabó, producto del análisis posterior de evidencias se tiene el siguiente resultado:

Subtema 1: Recursos Humanos

SAN MARCOS	CAFÉ CONQUISTADOR	TOSTI-SOL	LA FLOR DE MÉXICO	MAGALY	SISCOM	BLUSH
-ESTATAL DE EMPLEO -NO SE TIENE ROTACIÓN -UN MES DE PRUEBA -NO SE TIENEN QUE DESPEDIR SE VAN VOLUNTARIAMENTE -CONCLUSIÓN: LOS ECONÓMICO ES MUY IMPORTANTE PERO LA CERCANÍA PERSONAL COMPROMETE A Y GENERA LEALTAD	-POCA O NULA ROTACIÓN DE PERSONAL -TRATO MUY DIRECTO (CONOCER AL EMPLEADO, SUS FAMILIAS Y PROBLEMAS) -TRÁMITES Y ASESORÍA DE VIVIENDA -APOYO PARA ATENCIÓN DEL SEGURO SOCIAL -CONVICENCIAS (CUMPLEAÑOS, FESTIVIDADES RELIGIOSAS, ELOTIZA, FAMILIA DEL EMPRESARIO)	-INNOVAR POR LA CAIDA DE LA VENTA DE TORTILLAS -NO ROTACIÓN -PRESTACIONES, VACACIONES, GASTOS POR ENFERMEDAD -VERLOS COMO FAMILIA Y CONVIVIR -ASESORÍA EN HIGIENE Y SALUD Y ELABORACIÓN -DEGUSTACIONES -SOLO EN COMITÁN PARA NO TROPEZAR POR	-PROBLEMAS DE ROTACIÓN DE PERSONAL (ÁREA DE PRODUCCIÓN NO SE TIENE PERSONAL CALIFICADO Y VENTAS PRESENTACIÓN SEÑORITAS QUE ESTUDIAN Y/O SE CASAN) -JUVENTUD 31 EMPLEADOS -EMPRESA FAMILIAR -INCENTIVOS POR PRODUCTIVIDAD (ENCARGADO DE PRODUCCIÓN DETERMINA LA META DE PRODUCCIÓN Y SI SE	-VERLOS COMO FAMILIA Y OCUPARSE DE LOS PROBLEMAS (PERMISOS PARA ATENDER PROBLEMAS FAMILIARES) -CURSOS AL PERSONAL -LAS PERSONAS DE PRODUCCIÓN Y MENOS PREPARADA MUCHA ROTACIÓN	-DINERO LA PRINCIPAL MOTIVACIÓN -NO TENGO TANTO PERSONAL DE CONFIANZA (FAMILIARES) -COMISIONES EN LA PARTE TECNICA MAS SUELDO (COMISIONES PUEDEN DOBLAR EL SUELDO) -GERENTE COMISIÓN VENTAS TOTALES -VENTAS (CHICAS)	-PREMIAR CON PRODUCTOS REZAGADOS QUE LOS MISMOS EMPLEADOS PROMUEVEN CON EL FIN DE SER ESTIMULADOS

	-12 A 30 AÑOS TRABAJANDO - TIEMPO DE AUSENCIAS CUANDO LOS SE CASARON, EMBARAZARON, AHORA YA CRECIERO Y SON ABUELAS.	DAR PASOS AGIGANTADOS -17 TRABAJADORES -RECIBEN INVITACION DE TIENDAS GRANDES PERO SOLO COMO PROMOCIÓN	REBASA SE PAGA MÁS) -EN VENTAS SE APOYAN DE UN PROGRAMA DE INFORMÁTICA PARA CALCULAR COMISIONES		COMISIÓN POR ARTÍCULOS VENDIDOS	
--	--	--	--	--	---------------------------------	--

Cuadro 1: Respuestas de los empresarios durante el foro consultivo relativo al tema de Recursos Humanos.

Como resultado de este primer bloque de preguntas, se pudieron agrupar 3 grandes áreas que comprenden: el reclutamiento y selección de personal, la calificación de méritos y la motivación.

- 1) Reclutamiento y selección de personal: en términos generales las empresas encuestadas no cuentan con departamentos de recursos humanos por lo que es función de la gerencia el reclutar y seleccionar al nuevo personal apoyándose del servicio estatal de empleo, recomendaciones de los mismos colaboradores, anuncios en redes sociales y en la puerta de la empresa. Se toma en cuenta la entrevista de trabajo pero particularmente se invita al nuevo colaborador a estar de prueba en promedio un mes para confirmar su estancia, haciendo notar que son los mismo colaboradores los que se retiran voluntariamente si no encuentran acomodo en sus planes personales sin necesidad de que sean despedidos.
- 2) Calificación de méritos: apoyados con el trabajo en equipo, la comunicación y en algunos casos de sistemas expertos, los empresarios determinan quienes son los acreedores a los premios y estímulos para evitar que el equipo decaiga en el ánimo a no ser tomado en cuenta en los criterios, pero sobre todo se busca incentivar a todos para elevar la moral de los colaboradores y no dejar a nadie fuera.
- 3) Incentivos: hay una opinión generalizada de que, si bien, el estímulo económico es el que más importancia tiene para los colaboradores, el estímulo moral es fundamental para ganar la confianza y lealtad de los colaboradores, por ello se realizan un sin número de actividades aparte de las previstas por la ley para mantener la cohesión de los equipos y lograr su permanencia, las que sobresalen (la celebraciones de cumpleaños y fechas especiales), ocuparse efectivamente de la satisfacción de necesidades fundamentales (educación, seguridad, vivienda, alimentación y salud) y haciendo más que un equipo de trabajo, una gran familia.

Subtema 2: mercadotecnia

SAN MARCOS	CAFÉ CONQUISTADOR	TOSTI-SOL	LA FLOR DE MÉXICO	MAGALY	SISCOM	BLUSH
-POSICIONAR LA MARCA - REMODELACIÓN DEL LOGO Y LA EMPRESA -GINGLE PARA RADIO -DIA DEL PADRE, NAVIDAD -EN GENERAL TRES PROMOCIONES AL AÑO -SEGMENTO BIEN ESPECÍFICO SE PUEDE DIRIGIR ESPECIFICAMENTE EL MENSAJE -PERIODICO, RADIO (PROGRAMAS HACIA PERSONAS OBJETIVO) -ATENDER A LOS MÁS JÓVENES -PATROCINAR EQUIPOS DEPORTIVOS	-CAFETERIA Y VENTA DE MAYOREO Y MEDIO MENUDEO MEDIO MAYOREO: DESCUENTOS EN PRODUCTOS A LOS TENDEROS ANIVERSARIOS DE LOS NEGOCIOS COMPRADORES: OBSEQUIOS. CAFETERÍAS: PATROCINANDO EVENTOS (OBSEQUIANDO TASAS DE CAFÉ EN EVENTOS CULTURALES) -PARA RESPETAR MI PRODUCTO, LA GENTE TIENE QUE GASTARLO PARA PROBARLO	-TOSTI SOL (MARÍA SOLEDAD Y MARISOL) -BOLSAS ECOLÓGICAS - PATROCINANDO EVENTOS Y EQUIPOS DEPORTIVOS DE NIÑOS -PRODUCTOS COMO GORRAS, MANDILES, ETC -RADIO NO PORQUE LA GENTE CASI NO LA ESCUCHA -TOMANDO COSAS BUENAS DE LOS FOROS	-EL PAPA PUSO EL NEGOCIO SIN CONOCERLO (VENÍA DEL DF) -EMPEZARON E COMALAPA AHÍ NO FUNCIONÓ Y EN COMITÁN HUBO MÁS APERTURA) -EL PRECIO FUE CLAVE PARA ENTRAR (MÁS BAJO) -85 VINO MUCHA GENTE DEL CENTRO A COMITÁN -SE UBICARON EN UNA COLONIA DONDE VIVÍA GENTE DE FUERA DE COMITÁN -AHORA EN COMITÁN MÁS DE LA MITAD DE LA GENTE ES DE FUERA -LAS TRASNACIONALES NOS APOYARON PARA DAR A CONOCER MÁS EL PRODUCTO (PAN)	-UN POCO MAS EN LA PARTE MERCADOLÓGICA -RESISTENCIA DEL PAPA QUE NO DEJA INNOVAR -SE DEJÓ DE HACER MUCHAS COSAS COMO PATROCINAR EVENTOS, HACER PUBLICIDAD -SE EMPIEZA A HACER EL RELEVO (PATROCINIOS DEPORTIVOS, EN RADIO, MODERNIZA LA IMAGEN DE LA EMPRESA) -PIRMA INDICA COMO ACOMODAR LAS COSAS, EXHIBIR, ETC.) NOS SIRVE DE REFERENCIA PARA LA TIENDA. -MEDIOS ACORDES AL PRODUCTO.	- DIVERSIFICAR MEDIOS, PUBLICOS -EL SERVICIO RECOMIENDA MUCHO A LA EMPRESA -IMAGEN CORPORATIVA -GINGLE	-REDES SOCIALES FACEBOOK, RADIO, PERIFONEO - ROTANDO EL AUDITORIO EN DIFERENTES MEDIOS PARA TENER MAS PRESENCIA

Cuadro 2: Respuestas de los empresarios durante el foro consultivo relativo al tema de Mercadotecnia.

A manera de conclusión en este punto se pudo observar que las MIPyME's participantes ponen especial interés en las actividades relativas a la publicidad y promoción debiendo seleccionar bien los medios por los cuales se anuncian, diversificando el auditorio y en los casos de tener bien segmentado al mercado haciendo una promoción exclusiva.

Otro aspecto a considerar es la identificación de nuevas necesidades y de otros clientes para mantenerse dentro de las preferencias del consumidor quien es el que mejor puede promocionar al producto con su recomendación.

Finalmente se determina que patrocinar eventos favorece mucho a generar empatía con la comunidad y con los clientes así mismo apoya a reforzar la imagen corporativa al momento de estar presente en los eventos de interés del público consumidor entre los que figuran (eventos deportivos, culturales, sociales y religiosos).

Subtema 3: Sistemas

SAN MARCOS	CAFÉ CONQUISTADOR	TOSTI-SOL	LA FLOR DE MÉXICO	MAGALY	SISCOM	BLUSH
-FACILITA LA ATENCIÓN AL LOS CLIENTES -MEJOR CONTROL DE INVENTARIOS -MAYOR COMUNICACIÓN CON PROVEEDORES	-DISPOSICIONES LEGALES (FACTURACIÓN ELECTRONICA, CONTABILIDAD ELECTRÓNICA, NÓMINA ELECTRÓNICA) -FACILITA LAS COSAS -TENER UN SISTEMA AGIL -BUENA VELOCIDAD DE INTERNET -BUEN SISTEMA DE CÓMPUTO DEBE SER LA MEJOR INVERSIÓN	-AGILIDAD EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS -MEJOR CONTROL FINANCIERO -CONTROL DEL PERSONAL	-MAYOR FACILIDAD EN EL COBRO -MAYOR CONTROL ECONÓMICO Y OPERACIONAL	-ORDEN Y CONTROL EN LAS OPERACIONES EN GENERAL (PRODUCCIÓN, CONTABILIDAD, BANCOS, PAGO A PROVEEDORES, ETC.)	-EL SISTEMA VA A DEPENDER DE LA EMPRESA -HAY SISTEMAS PARA CADA FUNCION DE LA EMPRESA (VENTAS, COMPRAS- INVENTARIOS, RECURSOS HUMANOS, PRODUCCIÓN, CONTABILIDAD) -RESISTENCIA DE ALGUNAS EMPRESAS -UN SISTEMA PROPIO O UN SISTEMA COMERCIAL (CUALQUIERA ES BUENO)	-CONTROL DE INVENTARIOS DESDE LA MATRIZ (AGILIDAD PARA ATENDER A LOS CLIENTES) -CONTROL DE LAS VENTAS

Cuadro 3: Respuestas de los empresarios durante el foro consultivo relativo al tema de Sistemas.

El tema de sistemas hay una gran coincidencia en el sentido de estar a la vanguardia en tecnología (no hay mejor inversión que un buen sistema de cómputo y de internet) a decir de los participantes, ya que esto garantiza una mejor atención al cliente y buen control de las operaciones. Todas y cada una de las empresas participantes ha experimentado mejoras en sus procesos al momento de tecnificarse.

Subtema 4: Administración General y Legal

SAN MARCOS	CAFÉ CONQUISTADOR	TOSTI-SOL	LA FLOR DE MÉXICO	MAGALY	SISCOM	BLUSH
- FORMALIZACIÓN DE CONTRATOS - PRESTACIONES DEL LEY -OTROS: CAPACITACIÓN	-HOY DÍA PARA QUE UN TRABAJADOR TE RINDA PRESTACIONES MÍNIMAS, Y NADIE TRABAJA POR EL MÍNIMO -PRINCIPAL SOCIO ES EL TRABAJADOR	- CONTRATOS FORMALES - PRESTACIONES DE LEY	- CONTRATOS FORMALES - PRESTACIONES DE LEY	-ORGANIGRAMA SEPARADO (TIENDA Y FÁBRICA) PARA EVALUARLOS POR APARTE EN LA PRODUCTIVIDAD	- CONTRATOS FORMALES - PRESTACIONES DE LEY	- CONTRATOS FORMALES - PRESTACIONES DE LEY

Cuadro 4: Respuestas de los empresarios durante el foro consultivo relativo al tema de Administración general y legal.

A decir de los empresarios se formaliza la relación laboral a través de contratos formales y prestaciones de ley así como la afiliación al régimen de seguro social, esto aterriza en una mayor lealtad del trabajador teniendo la oportunidad de desarrollarse adecuadamente en el ámbito personal y también profesional en las empresas que le brindan seguridad social.

Durante el foro cabe destacar que se empleó por lo regular el término colaborador o socio y no el de empleado, lo cual habla de la consideración que se tiene con el trabajo subordinado lo cual también explica la buena relación que se da en dichas empresas.

Se cuenta con documentos organizativos formales como manuales, organigramas en las distintas áreas de las empresas participantes del foro, lo cual sirve para dar mejor rumbo a las mismas teniendo todo por escrito facilitando también la integración de nuevos elementos a la misma.

Un detalle, se observa que las empresas, todas sin excepción, son del tipo familiar por lo que la dinámica de las mismas siempre se ve influenciada por las variables de relación entre padres, hermanos, esposos e hijos, por un lado la fortalecen con la presencia de gente de confianza en las distintas áreas, sin embargo en otros casos la frenan en su progreso al no determinarse con facilidad la sucesión sobre todo de generación de padres a hijos, sin embargo en el caso de las empresas sujetas de estudio se ha logrado con éxito dicha sucesión, lo cual da garantía a la continuidad de la misma.

Subtema 5: Tema finanzas.

SAN MARCOS	CAFÉ CONQUISTADOR	TOSTI-SOL	LA FLOR DE MÉXICO	MAGALY	SISCOM	BLUSH
-ENTENDER LA PARTE FINANCIERA PROPIA Y LO QUE ES DEL NEGOCIO -LA EMPRESA NECESITA UN PRÉSTAMO PARA PODER CRECER -SI TOMAS DE TU BOLSA PARA INVERTIR HACIENDA PONE UNA GRAN LUPA EN TI -NO LE TENGO MIEDO AL PRÉSTAMO (SE EMPLEÓ PARA LA REMODELACIÓN) -NO VISITAS DE HACIENDA E INCLUSIVA SALDOS A FAVOR	-SISTEMA BANCARIO (EL QUE NO DEBE NO TIENE) -LOS BANCOS ESTÁN PARA RECIBIR DINERO DE LOS AHORRADORES QUE NO SABEN QUE HACER CON EL DINERO Y LOS QUE SI LO PRESTAN) -EL CRÉDITO TE HACE TRABAJAR, TE HACE REINVERTIR -NO HAY DINERO QUE ALCANCE PARA EL NEGOCIO DEL CAFÉ -PEDIR LOS CRÉDITOS ADECUADOS (FONDOS DE INVERSIÓN DEL GOBIERNO) -QUE PUEDES PAGAR Y QUE PUEDES HACER CON EL DINERO -PRÉSTAMO PARA INVERTIR EN BIENES DE CAPITAL (ALGO QUE TE VA A DAR MÁS DE LOS QUE VAS A PAGAR)	-AHORROS -NO HA TOMADO CRÉDITOS NI DE BANCOS NI DEL GOBIERNO -NO TENER MIEDO AL CRÉDITO (HOY APRENDI A ES BUENO TENER CRÉDITOS PERO SABER PARA QUE) -CON UN BUEN CONTROL FINANCIERO NO SE LE DEBE TEMER CRÉDITO	-SIEMPRE DEBER, PERO REINVERTIR -PAGAR PUNTUAL -PAGAR PRIMERO A LOS SOCIOS- EMPLEADOS -INVERTIR EN BIENER DURABLES PARA PODER PAGAR SI TE VA MAL -LA TARJETA DE NEGOCIOS LA PAGABA LA TARJETA Y ESO NOS AHORRO MUCHO DINERO CON PAGO IDE -NO HAY QUE TENERLE MIEDO A LOS CRÉDITOS -PAGAR ANTICIPADO O PUNTUAL	-AFORTUNADOS CON LA SUPERVISIÓN DE HACIENDA -LOS CRÉDITOS SE PIDEN POR ESTRATEGIA FISCAL -LOS GASTOS COMO FAMILIA Y EMPRESA SE TIENE CONSIDERADOS -SE INVIERTE EN LA EMPRESA -SE APOYAN LAS TASAS MUY BAJAS PARA HACER COMPRAS DE MERCACÍA EN VOLUMEN APROVECHADO LA INFLACIÓN -SE TERMINA DE PAGAR Y SE PIDE OTRO -APARENTA UNA DEUDA Y HACIENDA PIENSA ESTA MAL	-NO GASTAR MÁS DE LO QUE GANAS -NO HE PEDIDO PRÉSTAMOS (LE TEMO) -AHORRO PARA APOYAR PROYECTOS BUENOS REPLICA: -SE APOYAN APROVECHAR LOS CRÉDITOS DE LOS PROVEEDORES -BANCO ÚLTIMO PROVEEDOR -CRÉDITO PYME SI LO UTILIZO PARA EVITAR EL IDE -EL BANCO TE OFRECE INFINIDAD DE COSAS Y TE MERMA CON EL INTERÉS.	- REINVERSIÓN -SOMOS UN POCO TEMEROSO DE LOS CRÉDITO - APROVECHAR LOS PLAZOS DE PROVEEDORES -NO QUERER TENER EL DINERO DE UN PRÉSTAMO PARA EVITAR GASTARLO

Cuadro 5: Respuestas de los empresarios durante el foro consultivo relativo al tema de Finanzas.

Este tema, que fue el último, es el que causó más polémica sobre todo en lo relativo a la aceptación de préstamos para inversión, la gran controversia y sobre todo lo dividido en opiniones da lugar a recomendar ampliar esta investigación en este rubro. Por un lado, se defiende la idea de invertir a través de los préstamos y por el otro el de ocupar solo los recursos propios o provenientes de créditos que dan los proveedores para pagar.

En los que sí existe coincidencia es en los temas del ahorro y la inversión, en cuanto al ahorro se debe tener siempre reservas que permitan afrontar momentos críticos del negocio como bajas de precios, aumento en el costo de los insumos y de las tasas de interés entre otros, por el lado de la inversión, se dice que no se debe gastar más de lo que se tiene y que se separen bien los recursos que sean propiedad de la empresa y los particulares del empresario.

Comentarios Finales

En lo relativo a las 5 área funcionales que se analizaron el equipo de investigadores nos encontramos con gratas sorpresas en el uso de herramientas básicas para la administración, desde la selección de colaboradores nuevos, la formalización de las relaciones laborales, el sistema de calificación de méritos y otorgamiento de incentivos, la forma de medir y calcular la inversión en publicidad, la visión de hacer promociones y posicionar su imagen por años, en el tema de sistemas existe la convicción de mantenerse al tanto de las innovaciones tecnológicas, solo en el tema de finanza se encontró una discrepancia entre las opiniones de las empresas, ya que al final de cuentas quedó dividida la opinión de si hacer préstamos era o no una buena idea para el negocio, por lo pronto la posición de nuestra investigación es que existe una resistencia por parte de algunas empresas a hacer préstamos, sea por ideas propias o por prácticas tradicionales y enseñanzas de las generaciones anteriores, puesto que las teorías administrativas de la empresa sugieren siempre apoyarse financieramente de instituciones crediticias para poder impulsar a las empresas a niveles que con sus propios recursos sería imposible de lograr.

Sin embargo, este es solo el primer momento o etapa de la investigación, faltará continuar desarrollando y aterrizando el modelo hasta comprobar la efectividad del mismo.

Referencias

Álvarez, L. A. (2001). *Calidad Total: Qué la promueve, qué la inhibe*. México 2001: Panorama.
 Amaru, A. C. (2009). *Fundamentos de Administración*. México, D.F.: Pearson.
 Chiavenato, I. (1986). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
 Empresarial, S. (. (2015). México, D.F.
 Peter Weill, T. W. (2015). *Do some business models perform beter than others*. EUA: MIT (Instituto Tecnológico de Masachusets).
 Ramírez, M. H. (2006). *Modelo de competitividad empresarial*. México, D.F.: Umbral científico.
 Sandra Estrada Mejía, R. d. (2012). *Modelo de competitividad empresarial sectorial scientia Et. Technica VOL. XVII*. Pereira, Colombia: Universidad Autónoma de Pereira.

APENDICE
Cuestionario utilizado en la investigación



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Comitán

CUESTIONARIO PARA EL FORO CONSULTIVO
MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DE COMITÁN Y LA REGIÓN

TEMA: ADMINISTRACIÓN

SUBTEMA 1: ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- 1- ¿Emplea en su empresa algún sistema o método de reclutamiento y selección de personal? En caso de responder afirmativamente, sírvase definirlo brevemente.
- 2- ¿Utiliza algún método para evaluar el desempeño de sus empleados? ¿Tiene alguna escala para calificación de méritos o de incentivos? En caso afirmativo, explique la lógica en que se basa su uso. En caso negativo, explique porque no existen.
- 3- ¿Cómo mantiene informados a sus empleados sobre lo que sucede en su empresa?
- 4- ¿Qué políticas existen en la empresa respecto a la prevención de accidentes y de las enfermedades laborales? ¿Está satisfecho con los sistemas actuales que emplean?
- 5- Aparte de las prestaciones obligatorias de ley, ¿qué otras prestaciones ofrece a los empleados? ¿porqué? (cuál es la lógica base de las prestaciones)

SUBTEMA 2: MERCADOTECNIA

1. ¿Tiene establecido, cuales son los principales segmentos de mercado de la empresa? (entiéndase al segmento como el mercado meta o clientes actuales a los que van dirigidos sus productos)
2. ¿Conoce la gerencia, cómo perciben los clientes a la compañía respecto a su reputación, calidad de productos, servicio y precios? En caso de responder en forma afirmativa explicar brevemente como investigan la percepción de los clientes.
3. ¿Cómo fija los objetivos de venta en su empresa? y ¿cómo organiza su fuerza de ventas para cumplir esos objetivos?
4. ¿Conoce cuáles son los principales canales para llevar el producto hasta el consumidor?
5. ¿Qué estrategias mercadológicas ha empleado en los últimos años que considera que le han servido para hacer frente a la competencia interna y externa?

SUBTEMA 3: SISTEMAS

1. ¿Qué tecnología de la información y redes usa para la comunicación interna en su empresa?
2. ¿Utiliza algún tipo de software para realizar sus operaciones administrativas? En su caso, favor de especificar el nombre del programa o especificar si este es hecho a la medida.
3. ¿Qué operaciones realiza en su empresa con el apoyo de algún equipo de cómputo? (inventarios, cobros a clientes, pago a proveedores, llamadas a clientes, etc.)
4. ¿Cada cuánto y qué tanta inversión aplica para modernizar los equipos de cómputo en su empresa?
5. ¿Qué preparación tecnológica (en el área de sistemas) tienen sus colaboradores?

SUBTEMA 4: ADMINISTRATIVO Y LEGAL

1. Con respecto a la estructura administrativa ¿cuenta su empresa con un organigrama, herramientas como manual de organización, de procedimientos, de políticas y de bienvenida?
2. ¿Evalúa las operaciones con objeto de precisar qué aspectos necesitan de un mejor control, comunicación, coordinación a efecto de lograr mejores resultados? Reuniones de trabajo.
3. ¿Cómo ha formalizado su relación contractual con sus proveedores, clientes externos y colaboradores? (en aspectos legales y administrativos).
4. ¿De qué forma ha influido o afectado el entorno externo (economía, política, medio ambiente, competencia, tecnología) en los últimos años?
5. ¿Recibe o ha recibido recientemente algún tipo de asesoría administrativa para mejorar las operaciones de su empresa? En caso de responder en forma afirmativa, especificar en qué áreas ha recibido la asesoría y por parte de que quien.

SUBTEMA 5: FINANZAS

- 1.- ¿Ha accedido a alguna fuente de financiamiento (interna o externa)? ¿De qué tipo?
- 2.- ¿Para qué se ha destinado el financiamiento?
- 3.- ¿Tiene establecido un control adecuado de inventarios?
- 4.- ¿Con qué frecuencia genera la información financiera (estados financieros)?
- 5.- ¿Determinan indicadores financieros que le permitan mejorar la toma de decisiones de la empresa?

PREGUNTAS EN GENERAL

¿Ha incorporado últimamente a egresados de la carrera de administración o IGE egresados del Instituto Tecnológico de Comitán? En caso afirmativo, sírvase expresar de qué forma han contribuido a mejorar la gestión de su empresa.

¿De acuerdo a sus necesidades tendría apertura en su empresa para recibir residentes profesionales? Especificar en qué área.

Av. Instituto Tecnológico Km. 3.5. Colonia Yocnajib, El Rosario. C.P. 30000
Comitán, Chiapas. Tels 963 63 2 62 70, 963 63 2 25 17, e- mail: itc@itcomitan.edu.mx
www.itcomitan.edu.mx



RSGC 247 36
Sector Niñez 2014.07.13
Alcance: Proceso Educativo

Implementación de un modelo matemático para monitoreo de la temperatura de sangrado de un horno cubilote

Ing. Roberto Carlos Zamora Anguiano, Oziel Gomez Casas,
M.C. Josue Gómez Casas y Dr. Juan Carlos Ortiz Cuellar

Resumen—El objetivo del presente trabajo de investigación es proponer un modelo matemático multivariable, que influye directamente en la temperatura del hierro, de un proceso de fundición en un horno cubilote. El modelo se obtiene mediante aproximaciones basadas en el método de mínimos cuadrados. El flujo de aire, el flujo de oxígeno, así como la cantidad de coque con la que trabaja el horno son considerados como las variables de entrada al sistema

Palabras clave—Hierro, aire, oxígeno, coque, temperatura.

Introducción

El cubilote es un horno de eje vertical denominado también horno de cuba que procede de la palabra griega “cuje”. Es también el más antiguo de los hornos para refusión del hierro fundido; se ha empleado desde hace siglos, si bien con el progreso y la experiencia han surgido muchas modificaciones que han cambiado totalmente el aspecto de los cubilotes modernos con respecto a los antiguos. Sin embargo los principios en que se basa en funcionamiento continúan siendo los mismos., (Micaela, 2013). El horno de cubilote es una unidad de fusión utilizada generalmente para la fabricación de hierros fundidos. Tradicionalmente, el combustible más utilizado en estas unidades es el coque de fundición; éste se obtiene sometiendo la hulla o carbón mineral a un proceso de coquización, que tiene como finalidad eliminar los materiales volátiles y aumentar el poder calorífico del combustible.

En su versión más simple, el cubilote consiste en un cilindro vertical recubierto en su interior con material refractario. En la zona inferior se localiza una serie de toberas a través de las cuales se inyecta el aire que transporta el oxígeno necesario para la combustión llamado comúnmente soplo. Al mismo tiempo, por la parte superior del horno se introducen los materiales de carga sólidos, entre los cuales se encuentran: el coque, el metal de carga y los fundentes. En la figura 1, puede observarse un esquema del horno de cubilote típico. Ha sido común que los investigadores de cubilote lo dividan en zonas según los procesos y reacciones que ocurren en él. Las cinco zonas más comúnmente citadas son: la de precalentamiento, la de fusión, la de reducción, la de oxidación y el crisol, (Ricardo Aristizabal Sierra, 2006).

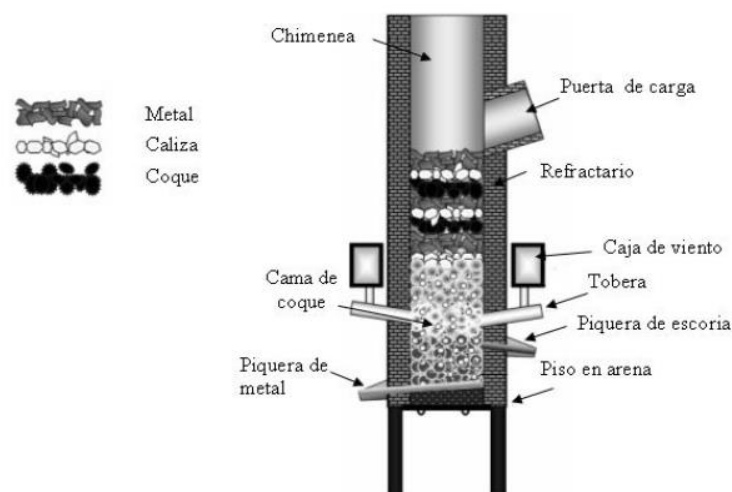


Figura 1. Esquema del horno de cubilote típico.

Aplicación de mínimos cuadrados para un horno cubilote.

Para establecer los parámetros, que rigen el comportamiento del horno cubilote, el cual se describe en el presente trabajo de investigación, se realizó el monitoreo de experimentación de las variables que tienen un mayor impacto, en el comportamiento de la temperatura de sangrado del hierro. Las variables que fueron monitoreadas se muestran en la tabla (1):

Variable	Unidades
Flujo de aire	m ³ /h
Flujo de Oxígeno	m ³ /h
Carga de coque	Kg/h
Temperatura de sangrado	°C

Tabla 1. Variables a monitorear en un horno cubilote.

El objetivo principal del monitoreo de las variables ya mencionadas, es establecer un ecuación de la temperatura de salida del hierro, la cual se capaz de detallar la tendencia del funcionamiento del horno cubilote. Para poder obtener la ecuación de temperatura es indispensable conocer los datos de entrada de las variables independientes del proceso de fundición como lo son el flujo de aire, flujo de oxígeno y la carga de coque. Se ha analizado la importancia de las variables independientes en relación con la temperatura de hierro.

Se obtuvieron datos mediante experimentación durante 2 semanas de trabajo de operación del horno. En base al monitoreo de las variables y las lecturas tomadas en las distintas corridas del horno cubilote se generó una base de datos. De dicha base de datos se establece trabajar con un número de 131 combinaciones de cada variable independiente en función de la temperatura del hierro, las variables que se evaluaron son mostradas en la tabla 1.

Una vez monitoreado las variables del horno se emplea el método de mínimos cuadrados para obtener una ecuación de temperatura en relación con las variables de entrada ya mencionadas.

La regresión por mínimos cuadrados se ha implementado en el análisis del comportamiento general de un horno cubilote. El horno cubilote es empleado como una tecnología establecida para la producción de hierro. Se plantea una ecuación de la temperatura de sangrado del hierro en función de variables independientes. El flujo de aire, el flujo oxígeno, y la carga de coque con la que es alimentado el horno cubilote son las variables más relevantes que inciden directamente, en el comportamiento de la temperatura del hierro a su salida.

Aunque puede haber ciertos casos donde una variable este linealmente relacionada con dos o más variables, la regresión lineal múltiple tiene utilidad en la obtención de ecuaciones de potencias de la forma general, tal y como se muestra en el caso de la obtención de una función multivariante que se ajustara a los datos que se obtiene en la experimentación como se muestra a continuación en la ecuación (1):

$$T = a_0 A^{a1} O^{a2} C^{a3} \tag{1}$$

Dónde:

T; Temperatura de sangrado del hierro, en °C.

A; Flujo de aire en el horno, en m³/h.

O; Flujo de oxígeno, en m³/h.

C; Carga de coque, en Kg/h.

Para usar la regresión lineal múltiple, la ecuación se transforma al aplicar las propiedades de los logaritmos (no importa si son logaritmos naturales o logaritmos base); como se muestra a continuación al aplicar las identidades de los logaritmos base.

$$\log(T) = \log(a_0) - a_1 \log(A) - a_2 \log(O) - a_3 \log(C) \quad (2)$$

Aplicando la ecuación (1) y derivando con respecto a cada uno de los coeficientes se obtiene las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} S &= [T - T(A, O, C)]^2 & \frac{\partial S}{\partial a_0} &= 0 & \frac{\partial S}{\partial a_2} &= 0 \\ S &= (T - a_0 A^{a_1} O^{a_2} C^{a_3})^2 & \frac{\partial S}{\partial a_1} &= 0 & \frac{\partial S}{\partial a_3} &= 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Aplicando las propiedades de los logaritmos a la ecuación (3) se obtiene que:

$$S = [\log(T) - \log(a_0) - a_1 \log(A) - a_2 \log(O) - a_3 \log(C)]^2 \quad (4)$$

Derivando con respecto a cada uno de los coeficientes obtenemos el sistema de ecuaciones que al resolverlos nos permite conocer el valor de cada coeficientes. Con lo cual se plantea la función de la temperatura del hierro.

$$\frac{\partial S}{\partial a_0} = -\frac{2}{a_0} [\log(T) - \log(a_0) - a_1 \log(A) - a_2 \log(O) - a_3 \log(C)] = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial S}{\partial a_1} = -2 \log(A) [\log(T) - \log(a_0) - a_1 \log(A) - a_2 \log(O) - a_3 \log(C)] = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial S}{\partial a_2} = -2 \log(O) [\log(T) - \log(a_0) - a_1 \log(A) - a_2 \log(O) - a_3 \log(C)] = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial S}{\partial a_3} = -2 \log(C) [\log(T) - \log(a_0) - a_1 \log(A) - a_2 \log(O) - a_3 \log(C)] = 0 \quad (8)$$

Al organizar el sistema de ecuaciones se puede escribir en su forma matricial como se muestra en la ecuación (9):

$$\begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^n \log(A) & \sum_{i=1}^n \log(O) & \sum_{i=1}^n \log(C) \\ \sum_{i=1}^n \log(A) & \sum_{i=1}^n (\log(A))^2 & \sum_{i=1}^n \log(A) \log(O) & \sum_{i=1}^n \log(A) \log(C) \\ \sum_{i=1}^n \log(O) & \sum_{i=1}^n \log(A) \log(O) & \sum_{i=1}^n (\log(O))^2 & \sum_{i=1}^n \log(C) \log(O) \\ \sum_{i=1}^n \log(C) & \sum_{i=1}^n \log(A) \log(C) & \sum_{i=1}^n \log(C) \log(O) & \sum_{i=1}^n (\log(C))^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \log(q_1) \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n \log(T) \\ \sum_{i=1}^n \log(T) \log(A) \\ \sum_{i=1}^n \log(T) \log(O) \\ \sum_{i=1}^n \log(T) \log(C) \end{bmatrix}$$

(9)

Después de realizar las operaciones necesarias para construir la matriz de coeficientes y el vector de solución, resolvemos para obtener los valores de los coeficientes que darán el ajuste a nuestra función; y ya una vez calculados los coeficientes simplemente sustituimos sus valores en la función original como se muestra en la ecuación (10):

$$T(A,O,C)=43.2345979219*(A^{0.116849526})*(O^{0.414849042})*(C^{-0.009926501})$$

(10)

Análisis del modelo

Haciendo el comparativo con los datos obtenidos entre la experimentación real y los datos arrojados por el modelo, se puede observar cierta similitud entre ambos. En la figura (2a) y (2b) se muestra como la temperatura de sangrado del hierro oscila alrededor de los 1500°C. Se observa como entre las pruebas 94 a la 100 la temperatura del hierro tiene una diferencia de aproximadamente de 80 grados centígrados, entre los datos reales y los calculados. Por lo que se supone que existen otras variables que intervienen en ese periodo de operación del horno, por lo tanto el modelo se concentra en las variables que influyen a grandes rasgos. En cambio se puede decir que de la prueba 1 a la 93 y de la 101 a la 131 el comportamiento de los datos de la experimentación y el modelo tienen muy buenas aproximaciones.

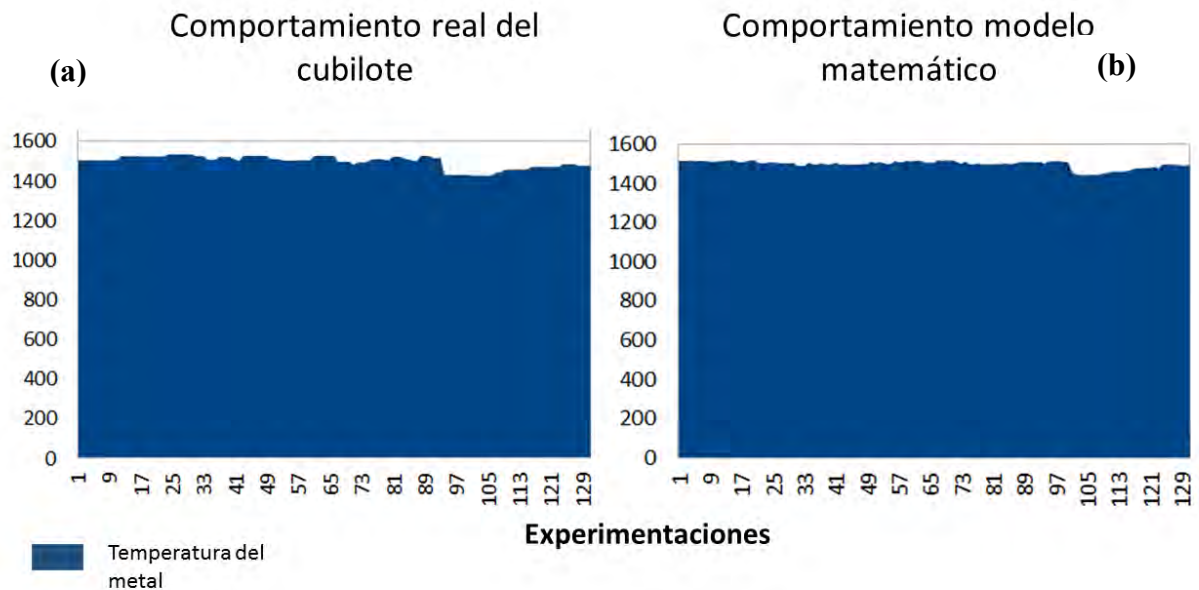


Figura 2. Análisis comparativo de los datos de experimentación y el modelo basado en mínimos cuadrados para un horno cubilote.

Conclusiones

- Se establece una buena relación entre el comportamiento real del horno cubilote monitoreado y las del modelo matemático basado en el método de mínimos cuadrados. Las aproximaciones del modelo tienen una tendencia muy similar al desarrollado en la temperatura de sangrado de hierro del horno. En las pruebas de la 94 a la 100 se observa cierta discrepancia en la temperatura de sangrado del hierro entre el monitoreado del horno y el modelo. Lo anterior debido a variables y factores externos que no están incluidos en el modelo.
- Para calcular el error promedio del modelo basado en mínimos cuadrados se obtiene el error real menos el error calculado y se procede a dividir entre el error real, una vez obtenido el valor absoluto se multiplica por 100, lo anterior se realiza para cada dato obteniendo un error promedio de 2 %. Lo cual se establece buena confiabilidad en la operación del modelo matemático expuesto en este trabajo.
- La aplicación del modelo por mínimos cuadrados es una herramienta con un amplio potencial en el área de la metalurgia, debido a que se puede obtener el comportamiento de un horno cubilote en función de sus variables principales. Este modelo se puede utilizar para capacitación de operadores del horno. Se puede aplicar como una herramienta para aprender el funcionamiento del horno y establecer relaciones de temperatura en función de la cantidad de aire, oxígeno y carga de coque.

Referencias

Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2007). *Métodos numéricos para ingenieros*. México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Cruz Hernández, R. (2014). *Reemplazo del agregado fino por escoria de horno de cubilote para la fabricación de concreto*. INGE CUC, 83-88.

Cruz, A. (2006). *Reciclado de las escorias del cubilote*. *Revista de la Universidad de Antioquia*.

Energetica, U. d. (s.f.). *Manual de Eficiencia Energetica para Mypes*. El Salvador.

Escobar, G. (2005). *Calderas, generadores de vapor, hornos y secaderos en Eficiencia energética*. *Eficiencia Energetica*.

Flores, I. (s.f.). *Apuntes del curso de Diseño de Acero*. *Ingeniería Civil de la UTFSM*.

García, B. E. (2013). *Diseño y construcción de un horno de fundición basculante de cristal para la facultad de mecánica naval*.

Guerra Reyes, Y. (2006). Metodología para evaluar los hornos de cubilote.

Gutierrez, A. (2008). Diseño de Equipos e Instalaciones. Mexico.

Medina López, J. C. (2009). Diseño y construcción de un horno cubilote con aire precalentado para fines didácticos.

Micaela, G. B. (2013). Horno de Cuba. Peru: Trujillo.

Patil, H. (2013). Investigation of Pollution Emits By Cupola Furnace in Gujarat Foundry. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT).

Pérez Espitia, P. (2014). Evaluación Experimental de los perfiles de composición química del metal en un horno de cubilote y comparación con algunos modelos matemáticos. Ingeniería de Materiales.

Pérez Espitia, P. (s.f.). Efecto de la inoculación en cuchara de hierros grises fundidos en horno de cubilote. Laboratorio de fundición, Universidad de Antioquia.

Ricardo Aristizabal Sierra, H. D. (2006). Modelo matemático para los fenómenos de combustión en un horno de cubilote. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, 70-84.

Robles Contreras, R. A. (2012). Fusión de Metales Ferrosos.

Sierra, R. A. (2006). Modelo matemático para los fenómenos de combustión en un horno de cubilote. Revista de la Universidad de Antioquia, 70-84.

Notas Biográficas

El **Ing. Roberto Carlos Zamora Anguiano** Alumno de la Maestría en Ingeniería Mecánica con Acentuación en Materiales registrada en el PNPC de CONACyT impartida en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila. Es Ingeniero Mecánico Eléctrico egresado de la misma institución educativa.

La **C. Oziel Gómez Casas** es alumno de noveno semestre de la carrera de ingeniero Civil en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila. Actualmente apoyo en distintos proyectos de investigación vinculados con el sector industrial en el área de modelado de sistemas físicos.

El **M.C Josué Gómez Casas** es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila. Desarrolla proyectos de investigación vinculados en el sector industrial en modelado de sistemas físicos y Dinámica de Fluidos Computacional.

El **Dr. Juan Carlos Ortiz Cuellar** es jefe de posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 1) y tiene amplia experiencia en proyectos de investigación en el área de la metalurgia.