



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Revista CAPITAL Intelectual

Ciencia Tecnología Sociedad

- Sistema semiautomático de control de merma de cartón en la empresa Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. DE C.V. Bajo el Concepto de Internet de las Cosas

- Falta de Comprensión en el razonamiento matemático en los alumnos de las instituciones de Educación Media Superior al ingresar al Nivel Superior en el Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango (ITSH) Puebla

- Impacto de la percepción del cliente interno en la fidelización bajo el programa TWI

- Desarrollo de un sistema para detección de anomalías superficiales en cultivos agrícolas mediante el estudio de imágenes RGB.

- Desarrollo de poblaciones criollas de maíces pigmentados en Guasave, Sinaloa

- Estudio de factibilidad económica del proceso de producción de sandía en sistemas de fertilización orgánica y convencional.

- Propuesta de implementación de la técnica "Flujo de una sola pieza", lógica y ecuaciones para diagrama de escalera

- Método del Valor Ganado, Evaluación de Proyectos de Desarrollo Tecnológico Caso CIATEQ A.C.

- Las Comunidades de Aprendizaje como Estrategia para Mejorar el Nivel Educativo de los Estudiantes del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas.

- Evaluación de Atributos de Ingreso del Ingeniero Mecánico Administrador: Inicio hacia la reestructuración curricular

Revista CAPITAL Intelectual

Ciencia Tecnología Sociedad



Directorio

Dr. Enrique Fernández Fassnacht
Director General Tecnológico Nacional de México

MC. Manuel Chávez Sáenz
Director de Institutos Tecnológicos Descentralizados

Ing. Joel Ramírez Díaz
Secretario de Educación de Gobierno del Estado de
San Luis Potosí

Lic. José Antonio Bonales Rojas
Director de Educación Media Superior y Superior de
la SEGE

Ing. Luis Alberto Frías Sánchez
Director General del ITSSLP, C

Consejo editorial

Dr. José Federico de la Torre Rodríguez
Director Académico

M.I. Juan Antonio Castro Vilella
Subdirector de Estudios de Posgrado e Investigación

Dra. Lya Adlih Oros Méndez
Subdirectora Académica

M.A.D.I. Selene Yuridia Ramos Candia
Jefa de la División de Estudios de Posgrado
e Investigación

M.P.S. Adela Marisol Sierra Guerrero
Jefa de División de Ingeniería Industrial

Ing. Alejandro Cesar Rico Martínez
Jefe de División de Ingeniería en
Sistemas Computacionales

Lic. Norma Patricia Guerrero Varela
Subdirectora de Vinculación

MI. Miguel Angel Mota Velazquez
Jefe de la división de Ing. Mecatrónica

Editor

M.A.D.I. Selene Yuridia Ramos Candia
Jefa de la División de Estudios de
Posgrado e Investigación

REVISTA CAPITAL INTELECTUAL, Año 5 No. 16; Septiembre - Diciembre 2019, es una publicación cuatrimestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital. Carretera 57 México – Piedras Negras Km. 189+100 Tramo Querétaro – San Luis Potosí No. 6501 Delegación Municipal de Villa de Pozos, San Luis Potosí, C.P. 78421 Tel. 01 444 804 12 20 www.tecsuperiorslp.edu.mx; revista.capital.intelectual@gmail.com; Responsable de la Revista: M.A.D.I Selene Yuridia Ramos Candia, Jefa de división de estudios de Posgrado e Investigación. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2014-073119354200-102, ISSN: 2007-9893, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Responsable de la última actualización de este número, Lic. Norma Patricia Guerrero Varela Subdirectora de Vinculación del Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital. Su objetivo principal es difundir el quehacer académico (investigación y docencia) del personal adscrito al ITSSLP, así como del personal del Tecnológico Nacional de México y otras Instituciones de Educación Superior Nacionales y Extranjeras.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital. Todo artículo publicado es responsabilidad de los autores.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital.

INDICE

- 4.-** Sistema semiautomático de control de merma de cartón en la empresa Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. DE C.V. Bajo el Concepto de Internet de las Cosas. *José Alberto Polo Lara, José Miguel Méndez Alonso, Luis Alberto Espejo Ponce.*
- 16.-** Falta de Comprensión en el razonamiento matemático en los alumnos de las instituciones de Educación Media Superior al ingresar al Nivel Superior en el Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango (ITSH) Puebla. *Nancy Marlem Rodríguez-Batalla, Yasmín Soto-Leyva, Rosalía Bones Martínez, Saúl Carballo Hernández, Patricia Merced Soto Cruz.*
- 25.-** Impacto de la percepción del cliente interno en la fidelización bajo el programa TWI. *Arellano-Figueroa Alhelí, Aguilar-Lagarda Mario César, Cabrera-Madera Victoria Paola, Alzate-Espinoza Juan Héctor*
- 30.-** Desarrollo de un sistema para detección de anomalías superficiales en cultivos agrícolas mediante el estudio de imágenes RGB. *Gilberto Bojorquez Delgado, Jesús Bojorquez Delgado, Manuel Alfredo Flores*
Rosales, Julio Guadalupe Pacheco Ayala, Isanor Alejandro López Molina.
- 36.-** Desarrollo de poblaciones criollas de maíces pigmentados en Guasave, Sinaloa. *Graciano Obeso Adalid, Juan Andrés Aboyte y Ramiro Maldonado Peralta.*
- 43.-** Estudio de factibilidad económica del proceso de producción de sandía en sistemas de fertilización orgánica y convencional. *Graciano Obeso Adalid, Eder Daniel Cárdenas Armenta y Héctor Ramiro Mendivil Trujillo.*
- 49.-** Propuesta de implementación de la técnica “Flujo de una sola pieza”, lógica y ecuaciones para diagrama de escalera. *Luis Emmanuel Correa Olvera, Julio César Sánchez Jiménez.*
- 56.-** Método del Valor Ganado, Evaluación de Proyectos de Desarrollo Tecnológico Caso CIATEQ A.C. *Israel Martínez Silva y David Luna Sánchez.*
- 63.-** Las Comunidades de Aprendizaje como Estrategia para Mejorar el Nivel Educativo de los Estudiantes del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas. *Chávez Alvarado, P E. Aguilar Beltrán, A. Basto Rosales, M E Pacheco Salgado, E. Oros Méndez, LA.*
- 69.-** Evaluación de Atributos de Ingreso del Ingeniero Mecánico Administrador: Inicio hacia la reestructuración curricular. *Dora Erika Espericueta González, Diana Leticia Espericueta González, Aurelio Hernández Rodríguez y José Francisco Ibarra*

Sistema semiautomático de control de merma de cartón en la empresa Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. DE C.V. Bajo el Concepto de Internet de las Cosas

José Alberto Polo Lara, José Miguel Méndez Alonso, Luis Alberto Espejo Ponce.
División de Ingeniería Informática, Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Zacapoaxtla, Puebla, México, C.P. 73680.

jose_pololara@hotmail.com
jmmendezalonso@live.itsz.edu.mx
laespejo@live.itsz.edu.mx

Abstract— Currently, the Internet of things (IoT) has helped organizations improve their production processes, and at the same time, information enabling them to assess their performance; as well as to identify abnormalities in their production processes.

Therefore, in the present research project is given to know the development of a semi-automatic system for the company “Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. de C.V.”, developed using the extreme programming methodology under the concept of Internet of things. The development of the project was carried out in six stages. In its first stage was to select the tools and resources for development; as well as the definition of user customer stories. The second phase includes analysis of the system using functional and non-functional requirements gathering. In the third stage, modeling the information system was made to continue with the four phase; where it started the development of the electronics and information; in the fifth phase is a test applied testing Black Box for it customer and a test White Box for the developer in order to know the functionality of the system and perform necessary maintenance to the system. Finally, the sixth phase provides a check list of fulfillment of user stories and the realization of system user’s manual.

Keywords: Internet of Things, Web Systems. Sockets, Extreme Programming.

Resumen— En la actualidad, el Internet de las Cosas (IoT) ha ayudado a las organizaciones a mejorar sus procesos productivos, y a su vez, obtener información que les permita evaluar su desempeño; así como a identificar anomalías en sus procesos productivos.

Por ende, en el presente proyecto de investigación se da a conocer el desarrollo de un sistema semiautomático para la empresa “Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. de C.V.”, desarrollado mediante la metodología de Programación

Extrema bajo el concepto de Internet de las Cosas. El desarrollo del proyecto se efectuó en seis fases. En su primera etapa se procedió a seleccionar las herramientas y recursos de desarrollo; así como la definición de historias de usuario con el cliente. La segunda fase comprende el análisis del sistema mediante la recolección de requerimientos funcionales y no funcionales. En la tercera etapa, se realizó el modelado del sistema de información para proseguir con la fase cuatro; donde se inició el desarrollo del sistema electrónico y

de información; en la quinta fase se aplicó una prueba de testing Black Box para él cliente y una prueba White Box para él desarrollador a fin de conocer la funcionalidad del sistema y realizar el mantenimiento necesario al sistema. Por último, la sexta fase establece un check list de cumplimiento de historias de usuario y la realización de manual de usuario del sistema.

Palabras clave: Internet de las Cosas, Sistemas Web, Sockets, Programación Extrema.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la semiautomatización resulta de gran relevancia en los procesos productivos de las organizaciones, debido a que, no requiere una supervisión continua. Es por esto, que la semiautomatización juega un papel importante.

Es sustancial mencionar que la evolución tecnológica en la que vivimos hoy día concerniente al uso de tecnologías emergentes en procesos productivos empresariales u organizacionales, resultan de gran relevancia, debido a que “se presentan como una alternativa ante las diferentes organizaciones para adecuarlas a sus procesos con la finalidad de mejorar e innovar nuevos productos y/o servicios” (Petit, 2007). Con base a lo anterior, se puede afirmar que con ayuda de estas tecnologías se posibilita llevar un control de la producción y conocer el estado de la maquinaria. Estas variables dan pie a que la empresa tenga información consistente y sin duplicidad; ejemplo claro de ello, es el diseño e implementación de los sistemas de información interconectados a base de datos con modelamiento hasta su tercera forma normal.

Es por ende que, en el presente artículo, se expone el desarrollo e implementación de un sistema de información Web interconectado a un sistema electrónico, con el fin de integrar las áreas de producción y calidad de la empresa Archimex, para dotarlos con un sistema integral y global a fin de proporcionar información consistente a través del internet de las cosas basándonos en el modelo de empresa 4.0, el cual es un paradigma amplio con respecto a que, engloba en sí, la integración de tecnologías como lo son la automatización de procesos, reducción de tiempos de producción, instrumentación, sistemas electrónicos, etc., mediante el monitoreo de las máquinas por medio de sensores, y su conversión de estas señales para su recolección, análisis y visualización mediante paneles de información.

II. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

Actualmente, en los procesos productivos de conciliación de merma de cartón en la empresa Archimex, no se lleva un control adecuado donde se detecte de manera puntual los problemas que surgen en la misma; además, de que no existe un medio de verificación de cuanta materia prima ha sido desaprovechada. Esto, con el fin de identificar cuanto se está perdiendo de recursos materiales y así establecer o diseñar estrategias que permitan la reducción de generación de merma en la organización.

A fin de contrarrestar lo citado en el párrafo anterior, se propone como solución el desarrollado un sistema semiautomático en la empresa “Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. de C.V.”, el cual se compone de dos vertientes, de sistemas electrónicos y de información, los cuales, interconectados entre sí, se logra obtener el valor del peso de una báscula industrial, mismo que puede ser visualizado por medio de un formulario web que al ser requisitado de manera correcta, estos datos son almacenados en un Sistema Gestor de Base de Datos para posteriormente, generar gráficas por día.

Es sustancial mencionar que este sistema dota a la empresa la optimización de su proceso de conciliación de merma de cartón, ya que en el método tradicional se hacían uso de hojas impresas para el registro de datos, hojas de Excel para el análisis de datos, que posteriormente se exportaban a Zoho en la nube para la generación de gráficas, lo cual aumentaba en cierta medida la redundancia de información y el tiempo de conciliación de generación de merma de cartón.

Es por ello que, el presente proyecto tiene un impacto positivo para la mejora continua en su proceso de producción de la organización y con ello contribuir a la reducción de merma, mediante la identificación de factores que la generan y, por ende, corregir y disminuirlos. Para lo cual, en el siguiente diagrama se muestran de manera general las fases que fueron de vital importancia para el desarrollo del presente sistema semiautomático, basándose en los principios de Programación Extrema.

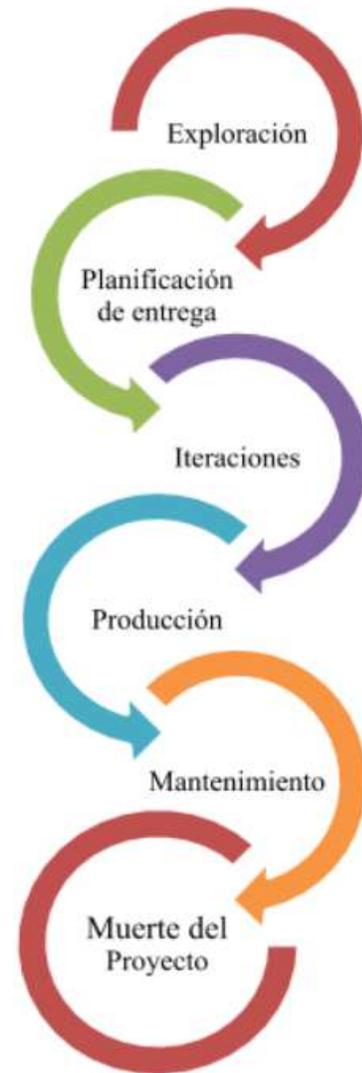


Fig. 1 Fases de desarrollo de Programación Extrema

A. Exploración

Para llevar a cabo esta fase, inicialmente se procedió a conversar con el director general de la empresa “Archimex”. Esto, con el fin de conocer, que sistemas de información son con los que cuentan y las diferentes debilidades que tienen los mismos, en donde se comenta que aún no se encuentra desarrollado un módulo de formularios interconectados a la báscula con los cuales el personal de calidad pueda enviar a una base de datos información de generación de merma de cartón.

También se ha comentado con el director general de la empresa “Archimex” cuestiones sobre la tecnología de desarrollo que se ha de utilizar para el desarrollo del sistema, un punto muy importante que se ha comentado es que es necesario el uso de tecnologías Open Source, con el fin de disminuir costes de adquisición de licencias y mantenimiento por parte de

proveedores propietarios; siendo una ventaja importante, estas herramientas de desarrollo tienen soporte por toda la comunidad de Open Source con lo cual están en constante evolución y atienden a los requerimientos esenciales de la empresa.

La tecnología y recursos para el desarrollo del proyecto se citan a continuación:

- Raspberry Pi.
- Python.
- PHP.
- HTML5.
- CSS.
- JavaScript.
- Servidor Apache.
- PostgreSQL.

B. Planificación

En esta etapa, se definen los tiempos establecidos con el cliente para entregar el sistema final, esta entrega va a ser de manera periódica, mostrándole al cliente avances significativos que el sistema vaya teniendo y haciendo pequeños prototipos con los que el cliente interactúe con el fin de que se vaya verificando que efectivamente se van cumpliendo en su totalidad.

Como primer punto, se define el cronograma de actividades que se ha de seguir para el desarrollo del sistema integral, cuyo fin es la planificación de tiempos de entrega de cada requerimiento que ha de integrar el mismo, el cual es ilustrado en la figura 2.

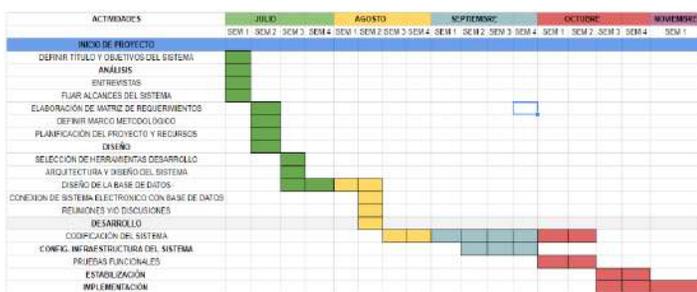


Fig. 2 Cronograma de Actividades.

Cabe señalar que en esta parte se han recabado todas las historias de usuario y los requerimientos fundamentales de la base de datos y el sistema en general, los cuales nos ayudan a tener una idea exacta de que información es la que se quiere almacenar en el sistema y el diseño de formularios, mismos que son mostrados en la tabla siguiente.

No. Historia	Historia de usuario	Tareas
1	Desarrollo del sistema electrónico.	<ul style="list-style-type: none"> - Generar prototipos electrónicos con convertidores analógicos – digitales, para obtener datos con respecto a las señales que proporciona el sensor de peso. - Programar en el Lenguaje Python una arquitectura cliente-servidor (Sockets) para la escritura de datos en un archivo HTML.
2	Página de inicio.	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de usuario. - Creación de vínculos para dirigir al usuario al Sistema de Conciliación de Merma.
3	Acceso al Sistema.	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de usuario. - Comprobación de la Base de Datos. - Comprobación de resultados. - Programación de una validación el cual diferencie el acceso de un usuario normal de un administrador. - Creación de un vínculo que permita redirigir al usuario a visualizar tablas y gráficas referente a la generación de merma en un determinado día. - Generar un link para redirigir a cualquier usuario a visualizar tablas y gráficas por fecha de cada tipo de merma.
4	Página de Administrador.	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de usuario. - Generar vínculos con los cuales permitan redirigir a, conciliación de Merma, altas y bajas de usuarios del sistema.

5	Elección de Merma a conciliar:	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de usuario. - Creación de vínculos para dirigir al usuario al formulario de merma que se desea conciliar.
6	Altas de usuarios:	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de usuario. - Programación de una consulta SQL, el cual permita realizar la inserción de usuarios a la Base de Datos.
7	Actualización de contraseñas de usuarios:	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de usuario. - Programación de una consulta SQL, el cual permita realizar actualización de contraseñas a usuarios en la Base de Datos.
8	Conciliación de Merma:	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de usuario. - Programación de procedimientos almacenados en lenguaje "plpgsql", el cual será el encargado de guardar los registros en la base de datos por cada tipo de merma a conciliar. - Hacer uso de procedimientos almacenados en el lenguaje PHP para la inserción de registros a la base de datos. - Validar los cargos de merma al departamento correspondiente. - Descontar el peso de Patín o tarima, según sea el caso al peso real de merma.
9	Visualización de tablas y Gráficas en el sistema:	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de usuario. - Programación de un web service, el cual es el encargado de contener todas las funciones con referente a la consulta de información con respecto a una determinada fecha en la base de datos para la graficación y consulta por medio de

		tablas. <ul style="list-style-type: none"> - Programar en JavaScript rutinas para convertir la información que proporciona el Web Service en formato JSON a tablas y gráficas.
--	--	--

C. Iteraciones

Para llevar a cabo esta tarea fue necesario la utilización de una herramienta de modelado de sistemas de información, en este caso particular se empleó el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) con sus siglas en inglés, "creado para forjar un lenguaje de modelado visual común y semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, el diseño y la implementación de sistemas de software complejos, tanto en estructura como en comportamiento. UML tiene aplicaciones más allá del desarrollo de software, p. ej., en el flujo de procesos en la fabricación." Indicado en (Vega, M. 2010). A través de los casos de uso se logra describir las acciones del sistema desde el punto de vista del usuario. Es importante señalar que esta técnica loable permitió identificar la interacción y comportamiento del usuario con el sistema. En este caso de uso, el administrador se encuentra realizando diversas acciones, tales como loguearse, hacer consultas de información, dar de alta al personal de calidad y dar de baja a personal de calidad, como es mostrado en la figura 3.

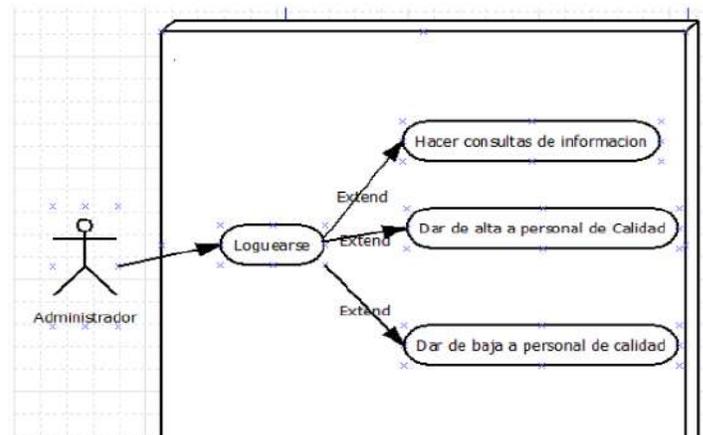


Fig. 3 Caso de uso del administrador.

De igual manera, se tienen casos de uso que el personal de calidad podrá realizar dentro del sistema con el fin de ir almacenando toda la información pertinente con respecto a la consolidación de merma en el sistema, lo cual es presentado en la figura número 4.

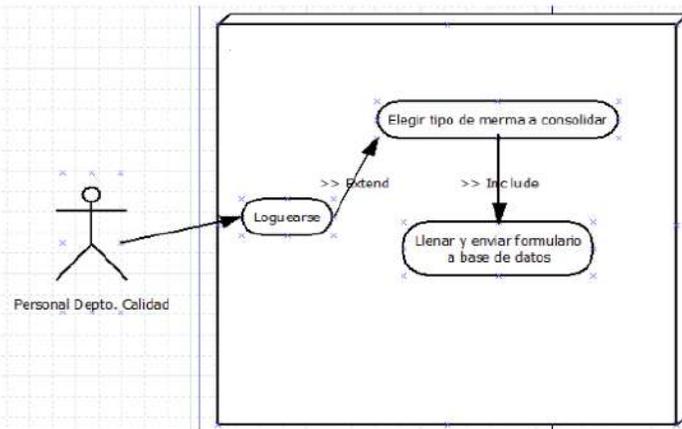


Fig. 4 Casos de uso de Personal de Depto. de calidad.

Es sustancial señalar que, para el desarrollo del presente trabajo fue necesario modelar una base de datos relacional para concentrar la información proporcionada por los sistemas electrónicos enlazados a la báscula industrial y a corrugadora; dicho modelado se efectuó utilizando el principio Entidad- Relación (E-R) el cual “es la percepción de un mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y de unas relaciones entre estos objetos” como es indicado en (Fray León Osorio Rivera 2008), empleando PostgreSQL como sistema gestor de base de datos (SGBD). Es importante mencionar que la creación de las entidades definidas en el SGBD se realizó mediante el proceso de normalización hasta la tercera forma normal (3FN), tal como se ilustra en la figura 5.

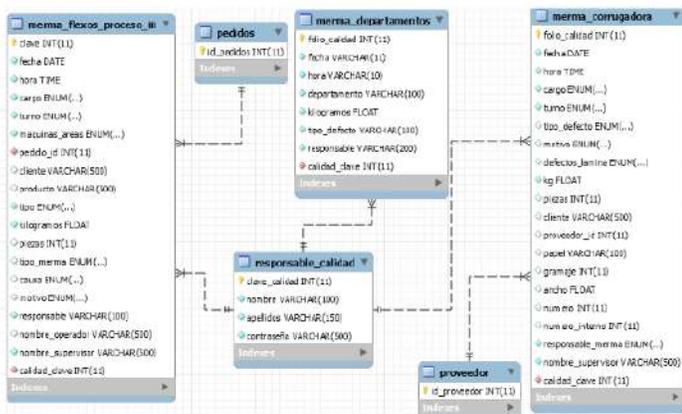


Fig. 5 Modelo Entidad-Relación.

D. Producción

Lo primero que se elaboró, fue un sistema electrónico capaz de obtener información de la báscula de la marca “JUSTA” modelo “JS7516”, empleando sensores de temperatura (LM35) y humedad (YL38 y YL69).

El siguiente paso, consistió en obtener información por medio de una interfaz serial a una velocidad de transferencia de datos de 9600 baudios, de modo que, se pudiese aprovechar la instrumentación de la misma para la obtención del peso como variable de censando, tal como se ilustra en la figura número 6.

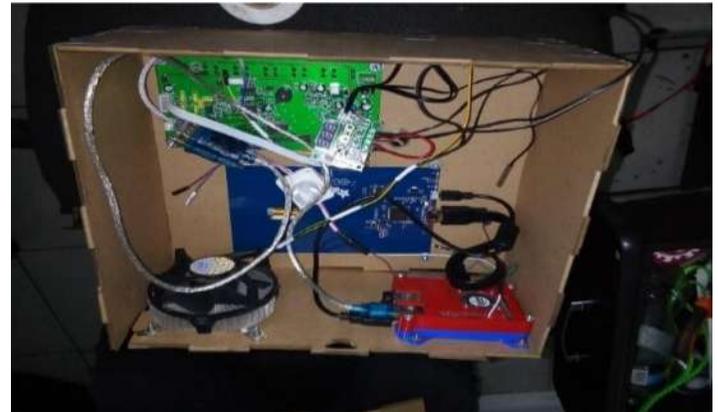


Fig. 6 Sistema Electrónico final a implementar

Posterior a esta comprobación de lectura de datos, fue necesario aplicar el concepto de Internet de las Cosas, en el sentido que lo leído por el puerto serial de la báscula se desplegará en un campo dentro de un formulario alojado en un servidor web, mismo que no puede ser editado por los responsables de calidad, con el fin de asegurar la consistencia de la información. Para ello se hizo uso de una programación ambiente cliente servidor de bajo nivel como es el caso de los sockets, los cuales han sido codificados en el lenguaje Python, siendo el principal lenguaje de programación utilizado dentro del entorno del Raspberry.

En la recepción de datos, fue necesario contar con un servidor Web para realizar la inserción de los datos en el formulario HTML5 para su posterior llenado por parte de los responsables del departamento de calidad.

Posteriormente, una vez realizado el procedimiento anterior, se estableció un esquema de red para la comunicación del sistema electrónico con el sistema de información alojado en un servidor web, para que exista conexión entre estos componentes. Para ello, se empleó la utilización del protocolo de comunicación TCP-IP; en el cual “cada dispositivo que desee acceder a Internet requiere de una dirección para ser identificado y reconocido; el cual se define como un sistema global de redes de comunicación interconectadas” indicado en Steeg. et al., (2012), por lo cual se procedió a definir una IP estática y una puerta de enlace para establecer la comunicación cliente servidor; tal como se ilustra en la figura número 7.

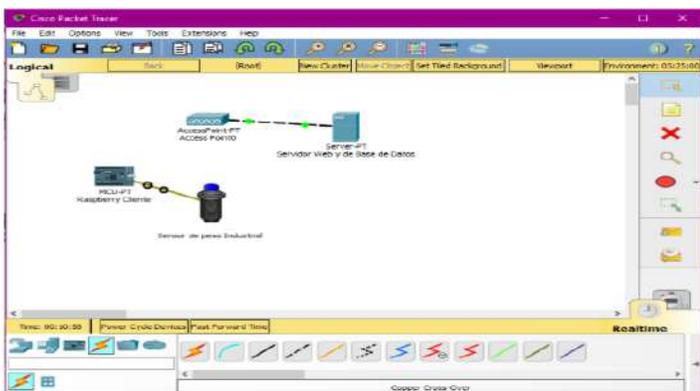


Fig. 7 Esquema de red para la conexión del sistema electrónico de bascula con el sistema de información.

Una vez obtenida la topología de red tipo estrella, se procedió a implementar su funcionalidad por medio de tecnología Wi-Fi, siendo la conexión inalámbrica un punto sobresaliente dentro del concepto de internet de las cosas. Es importante señalar, que mediante la ayuda del cliente socket se obtuvo el valor del peso de merma de cartón empleando como unidad de medida el kilogramo.

Posteriormente, este parámetro es recibido por un servidor socket, el cual tiene la funcionalidad de imprimir el valor del peso en todos los formularios de merma generada por máquinas y/o departamentos, dicha función se ilustra en la figura número 8.



Fig. 8 Funcionalidad de red Wi-Fi para conexión del prototipo electrónico con servidor Web.

Por consiguiente, para verificar la funcionalidad del sistema socket, es necesario desplegar la visualización de datos que están llegando al servidor, mismo que se está almacenando en un archivo JSON y posteriormente imprimirlo en los formularios web por medio de AJAX (ver figura 9).

```

Simbolo del sistema - python Servidor.py
3004.5
creando carpeta
guardando archivo
b'OL,GS,+ 3004.5kg'
3004.5

```

Fig. 9 Verificación de la funcionalidad de conexión cliente servidor para captura de datos.

Una vez desarrollada la arquitectura cliente servidor, se procedió a implementar el modelo Entidad-Relación con ayuda del Lenguaje de Definición de Datos, el cual “permite definir la representación lógica de los datos que integran la base de datos” (Ma Victoria Nevado Cabello 2017), descrito en la figura 9 en el Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL, mostrándose el resultado en la figura número 10.

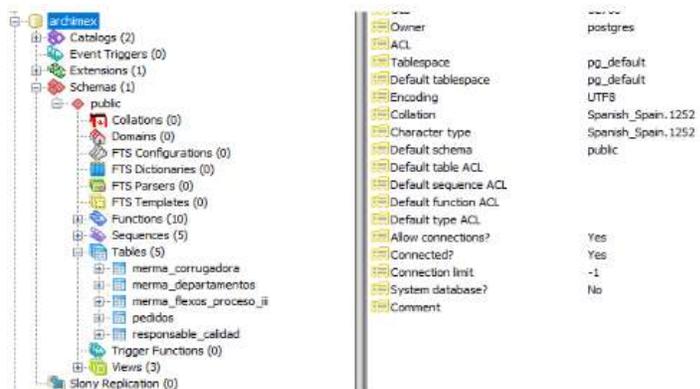


Fig. 10 Implementación del modelo E-R en PostgreSQL.

Una vez concluido el proceso anterior, subsiguientemente se creó la base de datos para que esta alojara los procedimientos almacenados. Un procedimiento almacenado, “se utiliza para encapsular un proceso grande y complejo que se ejecutará más rápido como procedimiento almacenado que siendo en un programa ejecutado en un sistema cliente y comunicándose con la base de datos mediante el envío de consultas SQL y recibiendo resultados”, según Fray León Osorio Rivera., (2008). En este caso particular, los procedimientos almacenados se programaron en el lenguaje PL/PgSQL siendo el “el idioma predeterminado de PostgreSQL que generalmente se utiliza para realizar la programación del lado del servidor” referenciado en Barry Stinson (2001) (Ver figura 11).

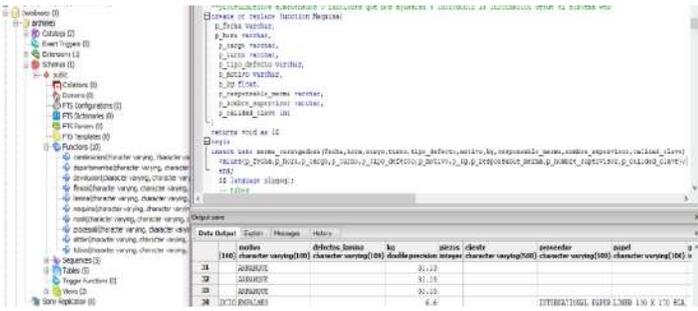


Fig. 11 Creación de procedimientos almacenados o funciones para inserción de datos en PostgreSQL.

Posteriormente, se inició con la programación del sistema web, donde, el usuario debía estar registrado previamente por el usuario “Administrador” del sistema (Véase figura 12).

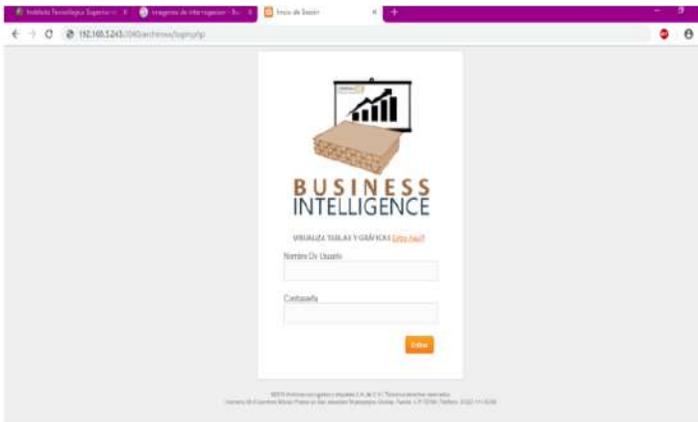


Fig. 12 Inicio de sesión del sistema.

Una vez que el usuario se haya logueado correctamente, se le muestra un menú, en donde se puede visualizar los distintos tipos de merma que existen dentro de la empresa Archimex, y a su vez en su interior tienen los distintos motivos por los cuales se genera la merma, en este caso particular y para fines prácticos del usuario, este tiene sólo que seleccionar el motivo de merma a dconciliar, este menú es mostrado en la figura número 13.



Fig. 13 Menú principal para usuarios del Depto. de calidad.

Considerando, en que el sistema se ajuste de manera visual a la resolución de cada dispositivo, es considerado la utilización del diseño web responsivo dado que “el diseño web responsivo, es un método de producción de sitios web, orientado a la adaptación de los contenidos en las diferentes áreas de despliegue de los navegadores y a las formas de interacción en dispositivos portátiles”, según lo expuesto por Labrada Martínez Esther. et al. (2013); por lo cual se dio a la tarea de implementar esta filosofía de diseño web en el presente sistema, tal como se ilustra en la figura número 14.

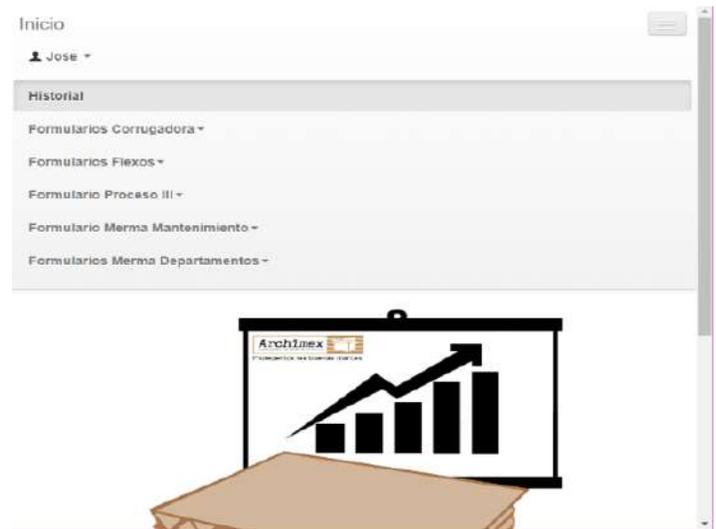


Fig. 14 Modo responsivo del Sistema Web.

Posteriormente, se diseñaron los formularios según el motivo de cada tipo de merma, el cual contiene cuadros de texto y campos de selección de datos; una de las bondades más importantes de este desarrollo, fue desplegar el peso en kilogramos enviado de la báscula industrial en los formularios. Es importante señalar que por cuestiones de seguridad, el campo (peso) está protegido, y por ende, no puede por ningún motivo ser editado por el usuario, además de que se tiene en consideración que la merma de cartón no se pesa de manera neta, por lo cual, se han programado controles tipo radio, que al seleccionar uno de ellos, el peso proporcionado por la báscula es descontada de acuerdo al valor contenido en cada control al momento de enviar dicha información a la base de datos, véase figura 15.



Fig. 15 Formulario Web.

Posteriormente, se ha hecho la codificación necesaria para que, al seleccionar una fecha de interés para poder obtener una gráfica de producción de merma por día, obteniendo una gráfica semejante a la que se muestra en la figura 16.

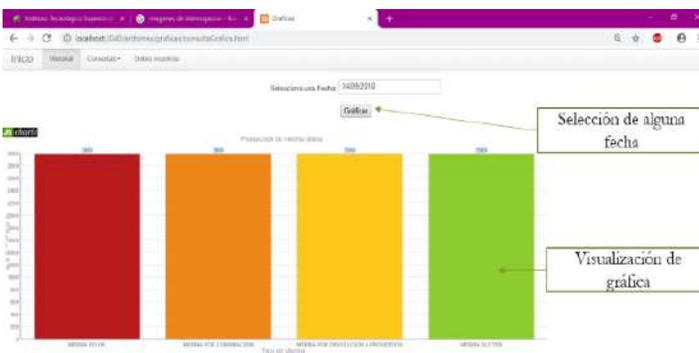


Fig. 16 Módulo de graficación de datos.

E. Mantenimiento

En esta fase, fue necesario poner en marcha el sistema web funcionando con todos los componentes. En esta fase, el sistema web fue alojado en un servidor web. Para ello, fue necesario la instalación de una máquina virtual con el sistema operativo Ubuntu Server en su versión 16, el cual es de distribución libre, el cual no genera ningún costo a la organización, así mismo, las ventajas que se tienen al utilizar este sistema operativo es la estabilidad del sistema, al no consumir demasiados recursos computacionales; de igual manera, esto favorece a que el sistema web funcione de la manera más adecuada posible, dado a que ha sido desarrollado al 100% con tecnologías Open Source.

En primera instancia fue necesaria la instalación del servidor apache, el cual es el encargado de recibir y resolver las peticiones HTTP de los clientes web

con el comando “sudo apt-get install apache 2”, para ello fue necesario contar con acceso a internet para que se descargaran de forma exitosa los archivos necesarios. De igual manera, se ha instalado el Sistema Gestor de Base de datos PostgreSQL, PHP y un conector para el SGBD instalado con apache server, para que el sistema pueda hacer las transacciones pertinentes del sistema. Para la comunicación del sistema electrónico con el servidor web, fue importante instalar Python 3.7, es la versión las actual a la fecha de dicho lenguaje de programación, dado que la versión que se instala por defecto de la versión 2.7, pero esta versión no cuenta con el paquete “socketserver” y solamente se encuentra en las versiones 3.5 en adelante.

Para la administración del servidor, fue necesaria la instalación del servidor Secure Socket Shell (SSH), el cual “permite conectarse a otras máquinas o transmitir ficheros de forma segura a través de Internet u otros medios no seguros. Los algoritmos de cifrado se emplean para autentificar ambos lados de la conexión, cifrar todos los datos y proteger la integridad de los mismos” (T. Ylonen)

F. Muerte del proyecto

En esta sección se muestra un Check List donde se dan a conocer las historias de usuarios desarrolladas para que el proyecto entre en operación.

El presente documento fue firmado por los partícipes del proyecto, con el visto bueno del director general como cliente directo del mismo.

Para el desarrollo del presente sistema, se aplicó una prueba de Testing Black Box y White Box a fin de comprobar la funcionalidad del sistema.

Parte fundamental de la muerte del proyecto, para el cliente directo del sistema es de suma relevancia contar con documentación importante para la operación adecuada del sistema y recomendaciones de cuidado, para ello, se ha elaborado un manual de usuario, en donde se describen puntualmente los pasos que se deben de seguir para el correcto funcionamiento del mismo.

Finalmente, para la entrega final del proyecto al cliente, fue necesario realizar una demostración de la funcionalidad del sistema, explicando de manera breve los beneficios y factor de impacto positivo que este generará en la organización.

III. RESULTADOS

Durante el desarrollo del presente trabajo se logró obtener un sistema semiautomático bajo el concepto de Internet de las Cosas para la conciliación de merma de cartón para la empresa “Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. de C.V.”; para ello, fue necesario desarrollar e implementar cada una de las fases propuestas de la metodología de programación extrema.

Es sustancial mencionar, que el sistema semiautomático desarrollado permite a la organización obtener datos concernientes a la generación de merma a fin de que la parte gerencial de la organización le permita formular estrategias que permita la disminución de merma de cartón identificando de manera puntual los factores que la generan.

El sistema semiautomático está constituido por un sistema electrónico, el cual obtiene una lectura de señal proporcionada por un sensor industrial de peso interconectado a una báscula, para posteriormente, mediante un cliente socket, enviar el dato a un archivo JSON, el cual hacen consulta todos los formularios que constituyen el sistema web (Vease figura 17).

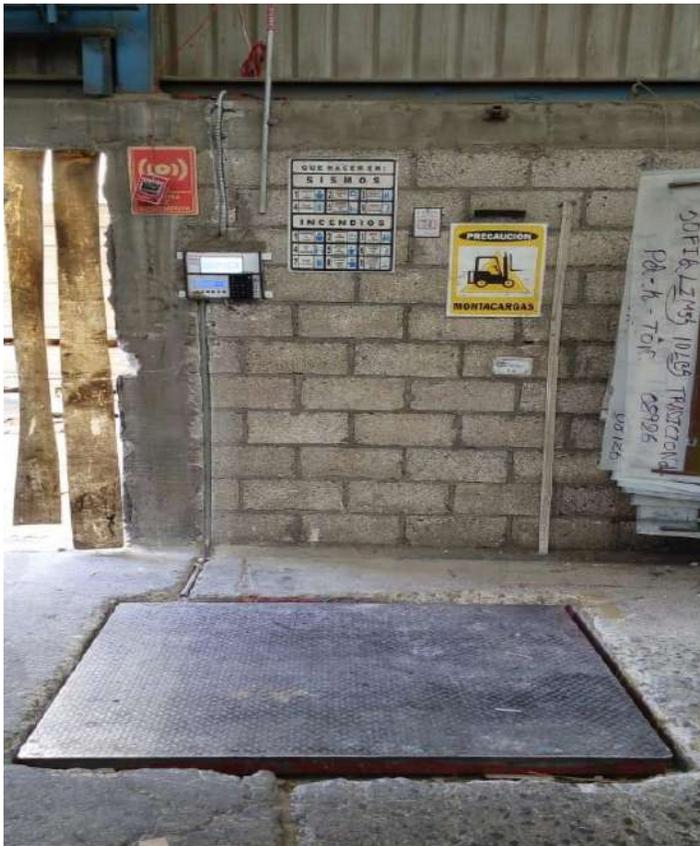


Fig.17 Sistema Electrónico Implementado.

El sistema semiautomático, es capaz de generar información de acuerdo al tipo de merma que los directivos deseen consultar, tal es el caso de visualización

de gráficas, en donde se puede hacer una consulta de cuenta merma se está generando por cada motivo de merma durante un día (Véase figura 16).

Una vez realizado lo anterior se puede concluir que el desarrollo e implementación del sistema semiautomático desarrollado e implementado en la empresa “Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. de C.V.”, ha propiciado un impacto benéfico gracias a que, por medio del concepto del Internet de las Cosas es posible obtener el peso de la báscula a los formularios web, lo cual reduce de manera significativa el error humano al introducir de forma manual este parámetro, además que, se reduce el tiempo de captura de la información que con anterioridad era escrita por medio de formatos impresos. Es por ello que, el sistema proporciona información puntual sobre la generación de merma e identificar los factores que la generan, por lo cual, el presente sistema semiautomático ha sido desarrollado mediante el uso de tecnologías emergentes que engloba la industria 4.0, mismo que ha de conducir a la organización a eficientar sus procesos, y, en consecuencia, la reducción de merma de cartón, el cual, es generadora de pérdidas para la misma.

IV. CONCLUSIONES.

Lo expuesto en este trabajo de investigación permite exponer las siguientes conclusiones.

En cuanto al concepto de la semiautomatización bajo el concepto de Internet de las Cosas se expresa que, esta tecnología emergente permite conjuntar diversas ciencias y ramas del saber, como lo son la electrónica e informática, y a su vez, ser parte del conjunto de tecnologías que caracterizan a la industria 4.0; cuyo fin es la interconexión de sistemas electrónicos que proporcionen datos significativos para posteriormente generar información, lo cual permite obtener información para ser empleada como soporte a la toma de decisiones.

Lo anterior posibilita a que las organizaciones del primer cuarto del siglo XXI posean un control más certero de su funcionamiento y lo más importante, identificar de manera puntual, el mal aprovechamiento de materia prima durante toda la cadena de producción de la misma, que por consecuencia, darán pauta a la toma de decisiones concerniente a el planteamiento de estrategias que se deben de formular con el fin de hacer eficiente el proceso productivo, y al mismo tiempo, reducir al mínimo posible el mal aprovechamiento de materia prima lo cual genera importantes pérdidas monetarias y de clientes a las mismas.

Por tanto, la presente investigación ha llevado como resultado el desarrollo de un sistema semiautomático de control de merma de cartón, para la empresa “Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. de C.V.” a fin de optimizar el proceso de conciliación bajo el concepto de internet de las cosas; el cual ya ha sido implementado en dicha organización, dando como resultado un impacto benéfico en la obtención de datos de conciliación de merma de cartón; es sustancial señalar que con base a comentarios del personal y del encargado del área; el sistema actual permite una visualización gráfica de fácil interpretación de información; siendo estos de gran utilidad en el nivel gerencial para formular estrategias que permitan disminuir la cantidad de merma de cartón e identificar de manera puntual los factores que la generan.

Para el desarrollo del presente trabajo, se emplearon herramientas FrontEnd y BackEnd para el desarrollo de Aplicaciones Web, los cuales son: PHP, HTML5, JavaScript, CSS, JQuery y PostgreSQL; mientras que, para el desarrollo del sistema electrónico, se consideró la programación de la Raspberry Pi 3 empleando el lenguaje de programación Python 3.7.0.

Gracias al Internet de las Cosas, la organización se ha beneficiado con un sistema semiautomático capaz de almacenar información en una base de datos como herramienta de apoyo propiciando una agilización más rápida en el proceso de conciliación de merma de cartón; por lo cual, el presente proyecto presenta un impacto benéfico para la organización; y a su vez, apertura a futuros trabajos de desarrollo, los cuales son:

- Realizar un sistema global para considerar a los depósitos de merma de cartón como almacenes, con el fin de lograr una trazabilidad más exacta de materia prima desperdiciada.
- Aplicar técnicas de Inteligencia de Negocios para la obtención del conocimiento, lo cual es soporte para la toma de decisiones.
- Aplicar mejoras en cuanto al sistema electrónico utilizando técnicas de instrumentación más avanzadas con el fin de asegurar la estabilidad del sistema en general.

Finalmente, se puede concluir, que algunas de las recomendaciones que deja la presente investigación a considerar para el desarrollo de proyectos donde sea necesario interconectar un sistema electrónico con un sistema Web son:

- Programar un cliente y un servidor Socket para la interconexión del sistema electrónico y Web.
- Uso de versiones posteriores a Python 3.5.0, debido a que versiones anteriores no cuentan con la librería “socketserver”.
- Aumentar la innovación tecnológica haciendo uso de tecnologías emergentes que ayuden a las organizaciones a ser más competentes en un mundo de constantes cambios en cuanto a innovación en procesos productivos.

RECONOCIMIENTOS

El presente trabajo ha sido realizado gracias al invaluable apoyo de la empresa cartonera “Archimex Corrugados y Etiquetas S.A. de C.V. por todas las facilidades otorgadas, de igual modo al Ingeniero en Mecatrónica Ricardo Sinuhe Acevedo Baleón al aportar sus conocimientos de electrónica durante la realización del mismo.

REFERENCIAS

- [1] Abraham, G. R. (2006). “PHP atreves de ejemplos”. Madrid: RA-MA.
- [2] A. Burns y A. Wellings. Real-time Systems and their Programming Languages. Addison Wesley. 1996
- [3] Alonzo, A. G. (2007). “HTML5. ANTAYA”: Anaya Multimedia.
- [4] Beck, K. (2000). “Extreme Programming Explained. Embrace Change”, Pearson Education, 1999. Traducido al español como: “Una explicación de la programación extrema. Aceptar el cambio”, Addison Wesley, 2000.
- [5] Barry Stinson (2001) “PostgreSQL Essential Reference”, Sams Publishing, pg. 244.
- [6] BOTELLA, P., BURGUÉS, X., CARVALLO, J.P., FRANCH, X., GRAU, G., MARCO, J. y QUER, C. (2004). “ISO/IEC 9126 in Practice: what do we need to know?”. En: Procs. 1st Software Measurement European Forum (SMEF’04), Ed. Instituto di Recerca Internazionale.
- [7] Cerrada, J. (1995). “INTRODUCCION A LA INGENIERIA DEL SOFTWARE”. En J.
- [8] CISCO. (2013). Education and the Internet of Everything. Cisco Consulting Services and Cisco EMEAR Education Team, 1-15.
- [8] Fossati Matías (2017) “Introducción a Python” (pág. 1) Natsys, 30 abr 2017.
- [9] Franck EBEL. (2016) “Hacking y Forensic” Ediciones ENI, 1 jun 2016.

- [10] Francisco Charle. (2007) AJAX (GUIAS PRACTICAS), ANAYA MULTIMEDIA, ISBN: 9788441521346.
- [11] Fray León Osorio Rivera., (2008), Bases de Datos Relacionales Teoría y Práctica, ITM, pg. 25, 135.
- [12] G. Robles y J. Ferrer (2002) "Programación eXtreme y Software Libre, spalinux, octubre 2002".
- [13] Labrada Martínez Esther. et al. (2013), DISEÑO WEB ADAPTATIVO O RESPONSIVO, Revista Digital Universitaria, Volumen 14 Número 1 ISSN: 1067-6079, pg. 2
- [14] Ian Sommerville. (2005). "Ingeniería del software" (pág. 256) Pearson Educación.
- [15] Martine van der Steeg. et al., (2012), EXIN Cloud Computing Foundation, Van Haren.
- [16] Ma Victoria Nevado Cabello (2017) Introducción a las bases de datos relacionales, Editorial Visión Libros, pg. 34.
- [17] McLeod, R. (2000). "Sistemas de información gerencial". En R. McLeod, Sistemas de información gerencial (pág. 310). Pearson Educación.
- [18] Mier, P. J. (2006). "Creación de un portal con php y mysql". Colombia: alfa-omega.
- [19] M. Ali, et al., (2013) The Internet of Things: The Next Technological Revolution, Computer, vol. Febrero, pp. 24-25.
- [20] O'Brien, J.A. (2001) sistemas de información gerencial. México, McGraw Hill.
- [21] P. A. Vaca. et al., (2014), "Test-Driven Development - Beneficios y Desafíos para el Desarrollo de Software", 15th Argentine Symposium on Software Engineering, pg. 336 - 337, ISSN: 1850-2792.
- [22] Petit, A. M. (2007). INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: UNA OPCIÓN PARA AMÉRICA. Formación Gerencial, pg. 338.
- [23] Postgresql.org. (2018). PostgreSQL [en línea] disponible en: <https://www.postgresql.org/about/> [Recuperado el 26 jul. 2018].
- [24] Raspberry Pi. (2018). Raspberry Pi 3 Model B - Raspberry Pi. [En línea] disponible en: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/> [Recuperado el 26 jul. 2018].
- [25] Rubén Lucero Guanga, et al., (2009), sistema semiautomático computarizado para la coagulación de leche en la elaboración de queso campesino, Revista UNIMAR, pp. 44.
- [26] Quees.info: Internet de las cosas - explicación y definición de internet de las cosas.<http://www.quees.info/que-es-internet-de-las-cosas.html> (2013)
- [27] T. Ylonen, (1996) "SSH - Secure Login Connections over the Internet", Proc. 6th USENIX Security Symposium, pp. 37-42.
- [28] Vega, M. (octubre de 2010). Casos de Uso UML. Granada, Andalucía, España.
- [29] Wake, W.C. (2002) "Extreme Programming Explored". Addison-Wesley. 2002.

Falta de Comprensión en el razonamiento matemático en los alumnos de las instituciones de Educación Media Superior al ingresar al Nivel Superior en el Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango (ITSH) Puebla.

A hand holding a pen points to mathematical formulas on a chalkboard. The formulas include $\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b}$, $y = x^2 + a$, and $PV = nkT$.

Nancy Marlem Rodriguez-Batalla¹⁻²,
Yasmín Soto-Leyva ¹⁻², Rosalía Bones
Martínez ¹, Saúl Carballo Hernández²
Patricia Merced Soto Cruz¹⁻²
¹Departamento de Ingeniería Industrial
del Instituto Tecnológico Superior de
Huauchinango; Rafael Cravioto Nume-
ro 17 Col. Centro Huauchinango Pue-
bla México, nancy.roba@hotmail.com ,
ni_m_say88@hotmail.com, rosybones4@
hotmail.com, paty_sotoc@hotmail.com
²División de Estudios de Posgrado e In-
vestigación del Instituto Tecnológico Su-
perior de Huauchinango Puebla México
nancy.roba@hotmail.com , ni_m_say88@
hotmail.com, depi_dhuauchinango@
tecnm.mx, paty_sotoc@hotmail.com
Modalidad: 1.1 Investigación, a. Investi-
gaciones

Otro de los instrumentos es el EXANI –II aplicada por el ITSH, en donde los resultados fueron escala de 700- 999 aun no satisfactorio, 100-1149 satisfactorio, 1150-1300 sobresaliente, obteniendo una escala de aun no satisfactorio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DESARROLLO

¿Qué factor es determinante para el razonamiento matemático en los alumnos de Educación Media Superior (CBTIS, COBAEP, CEGRCP) que no satisfacen los requerimientos planteados en la educación Superior en la Ciudad de Huauchinango Puebla en el año 2019?

MÉTODO

- Selección del caso
- Elaboración de preguntas
- Localización de fuentes y recopilación de datos

Para lograr el objetivo señalado se analizó los resultados del ITSH nos muestra sobre la aplicación de examen EXIL-CBI del CENEVAL 2018 aplicados a 96 alumnos de las diferentes instituciones educativas de la Ciudad sobre el área de Ciencias Básicas, reporta una escala de 700- 999 aun no satisfactorio, 1000-1149 satisfactorio, 1150-1300 sobresaliente, obteniendo una escala de aun no satisfactorio.

PLANEACIÓN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR 2017

CLAVE DE LA ENTIDAD	ENTIDAD	CLAVE DE LA ESCUELA	NOMBRE DE LA ESCUELA	NIVELES DE LOGRO EN MATEMÁTICAS															
				CANTIDAD DE ALUMNOS EN LA ESCUELA EN CADA NIVEL DE LOGRO				% DE ALUMNOS DE LA ESCUELA EN CADA NIVEL DE LOGRO				PORCENTAJE DE ALUMNOS DE ESCUELAS PARECIDAS EN CADA NIVEL DE LOGRO				PORCENTAJE DE ALUMNOS EN TODAS LAS ESCUELAS DE MÉXICO EN CADA NIVEL DE LOGRO			
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
21	PUEBLA	21DCT0902F	CBTIS NO. 86	10	29	23	14	13.2	38.2	30.3	18.4	52.9	32.1	12	3	66.2	23.3	8	2.5
21	PUEBLA	21DCT0902F	CBTIS NO. 86	41	25	5	0	57.7	35.2	7	0	52.9	32.1	12	3	66.2	23.3	8	2.5
21	PUEBLA	21ECHO004E	COLEGIO DE BACHILLERES PLANTEL I0	35	25	11	5	46.1	32.9	14.5	6.6	66.9	24.2	7.2	1.8	66.2	23.3	8	2.5
21	PUEBLA	21ECHO00531	COLEGIO DE BACHILLERES PLANTEL I0	23	3	1	2	78.3	10.3	3.4	6.9	66.9	24.2	7.2	1.8	66.2	23.3	8	2.5
21	PUEBLA	21ERH0031Y	C.E. GENERAL RAFAEL CRANDOTO PACHECO	60	12	2	0	81.1	16.2	2.7	0	66.9	24.2	7.2	1.8	66.2	23.3	8	2.5
21	PUEBLA	21ERH0052E	C.E. GENERAL RAFAEL CRANDOTO PACHECO	54	12	0	0	81.8	18.2	0	0	66.9	24.2	7.2	1.8	66.2	23.3	8	2.5

Soto Cruz Patricia Merced, S.C.H. (2019) [Tabla 2] Recuperado “Resultados de la prueba planea 2017” Durante el proceso se sacará una muestra de estudios de 944 aspirantes de Nivel Medio Superior que se encuentran de 6 semestre del CBTIS), CEGRCP, COBAEP.

Población Estudiada CBTIS

Características	Casos	%
Total de alumnos	304	100
Masculino	149	49
Femenino	155	51
Edad promedio	17-18	

N.M Rodriguez Batalla . (2019) [Tabla 3] Recuperado “ Departamento Control escolar del CBTIS 86 TM

Turno Vespertino

Características	Casos	%
Total de alumnos	187	100
Masculino	103	55
Femenino	84	45
Edad promedio	17-18	100

Total de Alumnos: 491

N.M Rodriguez Batalla . (2019) [Tabla 4] Recuperado “ Departamento Control escolar del CBTIS 86 TV ”

Población Estudiada
COBAEP
Turno matutino

Características	Casos	%
Total de alumnos	142	100
Masculino	68	48
Femenino	74	52
Edad promedio	17-18	

N.M Rodriguez Batalla . (2019) [Tabla 5] Recuperado “Departamento Control escolar del COBAEP TM ”

Turno vespertino

Características	Casos	%
Total de alumnos	125	100
Masculino	58	46
Femenino	67	54
Edad promedio	17-18	

N.M Rodriguez Batalla. (2019) [Tabla 6] Recuperado “ Dirección General del COBAEP TV ”

Total de Alumnos: 267

Población Estudiada
C.E.G.R.C.P
Turno Matutino

Características	Casos	%
Total de alumnos	115	100
Masculino	41	36
Femenino	74	64
Edad promedio	17-18	

N.M Rodríguez Batalla . (2019) [Tabla 7] Recuperado “ Departamento Control escolar del CEGRCP T.M ”

Población Estudiada
C.E.G.R.C.P
Turno Vespertino

Características	Casos	%
Total de alumnos	71	100
Masculino	34	48
Femenino	37	52
Edad promedio	17-18	

N.M Rodríguez Batalla. (2019) [Tabla 8] Recuperado “Departamento Control escolar del CBTIS 86 T.V”

Total de Alumnos: 186

TIPO DE MUESTREO A UTILIZAR:

Muestreo aleatorio por estratos

Fórmula:

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} P Q N}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

Intervalo de confianza del 99%, desviación estándar de 0.30, error esperado 0.09 generando una muestra de 75 alumnos

RESULTADOS

Encuesta aplicada a los alumnos de nivel medio superior

RESULTADOS ENCUESTAS ALUMNOS NIVEL MEDIO SUPERIOR



ENCUESTA

OBJETIVO: Conocer la percepción de los alumnos de nivel medio superior, respecto a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

1.- ¿Te gustan las matemáticas?

Si	No
----	----

2.- ¿Cuál crees que es la causa de que a muchos jóvenes no les gusta?

Falta de interés	No me gusta como enseña el maestro	Falta de comprensión	Otra:
------------------	------------------------------------	----------------------	-------

3.- El método de enseñanza de tu profesor es mediante:

Juegos	Ejercicios	Teoría	Estudio de casos	Resolver problemas
¿Otro?, explica:				

4.- ¿Del 1 al 10 cuál es tu grado de entendimiento matemático?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

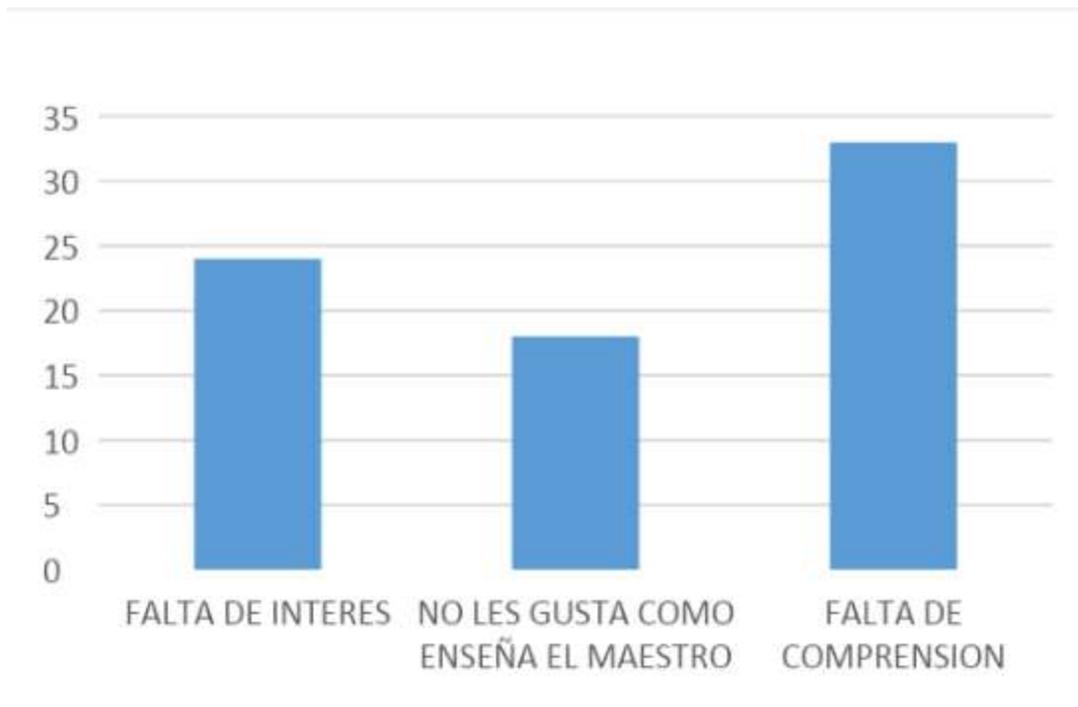
5.- ¿Consideras que las matemáticas son importantes para ingresar al nivel superior? ¿Por qué?

ESTUDIANTES QUE LES GUSTAN LAS MATEMÁTICAS



Soto Cruz Patricia Merced, S.C.H. (2019) [Grafica 1] "GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR" Fuente: Encuesta aplicada a tres bachilleratos locales 2019

INTERPRETACION: 63 alumnos de los 75 encuestados manifestaron su gusto por las matemáticas, lo que corresponde a un 84 %



Soto Cruz Patricia Merced, S.C.H. (2019) [Grafica 2] “CAUSAS POR QUE NO GUSTAN LAS MATEMATICAS” Fuente: Encuesta aplicada a tres bachilleratos locales 2019

INTERPRETACION: de los 75 alumnos encuestados 32% manifiestan falta de interés en las matemáticas 24% no les agrada como enseña en maestro y 44% tienen falta de comprensión

EL METODO DE ENSEÑANZA DEL PROFESOR ES MEDIANTE:



Soto Cruz Patricia Merced, S.C.H. (2019) [Grafica 3] “METODOS DE ENSEÑANZA USADO” Fuente: Encuesta aplicada a tres bachilleratos locales 2019

INTERPRETACION: los principales métodos de enseñanza usados son ejercicios, resolver problemas y teoría, correspondiente al 88% de los encuestados.

ALUMNOS QUE CONSIDERAN QUE LAS MATEMÁTICAS SON IMPORTANTES PARA INGRESAR AL NIVEL SUPERIOR



Soto Cruz Patricia Merced, S.C.H. (2019) [Grafica 5] “IMPORTANCIA DE LAS MATEMATICAS AL INGRESAR AL NIVEL SUPERIOR” Fuente: Encuesta aplicada a tres bachilleratos locales 2019

INTERPRETACION: El 67% de los alumnos consideran la importancia de las matemáticas al ingresar al nivel superior



Soto Cruz Patricia Merced, S.C.H. (2019) [Grafica 6] “IMPORTANCIA DE LAS MATEMATICAS AL INGRESAR AL NIVEL SUPERIOR” Fuente: Encuesta aplicada a tres bachilleratos locales 2019

INTERPRETACION: El 66% de los alumnos encuestados indicaron que son importantes en múltiples tareas, no necesariamente académicas, y el 28% fue específico indicando que son importantes para ingresar a nivel superior

CONCLUSIONES

En consecuencia y de acuerdo a los resultados del estudio podemos determinar que los alumnos no cumplen con las competencias básicas requeridas por el nivel superior.

Se identifica que el factor es la falta comprensión de los procesos de enseñanzas- aprendizaje por los docentes que imparten la materia al obtener un 33% que manifiestan que no comprenden la aplicación de las matemáticas, así mismo el 18% no les gusta como enseña el catedrático ya que los resultados muestran que un 31% de estos enseña con ejercicios donde solo catedrático aplica la fórmula para resolver el problema mas no mediante estudio de casos de la vida cotidiana que le permita razonar sobre su aplicación. De manera los datos obtenidos por el ITSH nos muestra en su examen aplicado a los alumnos de nivel medio superior datos examen EXIL-CBI del CENEVAL 2018 aplicados a 96 alumnos de las diferentes instituciones educativas de la Ciudad sobre el área de Ciencias Básicas, reporta una escala de 700- 999 aun no satisfactorio, 1000-1149 satisfactorio, 1150-1300 sobresaliente, Obteniendo más del 80 % de estos en una escala de aun no satisfactorio.

REFERENCIAS

Instituto Tecnológico Superior de Huachinango (29 de agosto del 2018)

Diagnostico EXIL-CBI oficio DA-CB/084/2018.

Larrazolo, N.; Backhoff, E.; Rosas, M. y Tirado, F. (2010, septiembre). “Habilidades básicas de razonamiento matemático de estudiantes mexicanos de educación media superior”, Congreso Iberoamericano de Educación: Metas 2021. Buenos Aires, Argentina pisa (2015).

México

<http://www.compareyourcountry.org/pisa/country/mex?lg=es>

Backhoff, E. y Tirado, F. “Desarrollo del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos”, en Revista de la Educación Superior, México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, Vol. XXI, No. 3 (83), julio-septiembre, 1992

Impacto de la percepción del cliente interno en la fidelización bajo la aplicación de programa TWI caso empresa agroequipos del valle.



Arellano-Figueroa Alhelí¹, Aguilar-Lagarda Mario César¹, Cabrera-Madera Victoria Paola¹, Alzate-Espinoza Juan Héctor¹

¹Instituto Tecnológico Superior de Guasave, Guasave, Sinaloa. CP. 81149.

igealheli@gmail.com,
marioaguilar97346@gmail.com,
victoria.pcm@hotmail.com,
ing_hectoralzate@hotmail.com

Resumen

La formación de personal es usualmente vista como una labor innecesaria o poco relevante para gran parte de las organizaciones, trayendo como principal efecto empleados con bajo rendimiento. Un plan de acción para reducir las deficiencias de la fuerza laboral interna es el programa Training Within Industry- Job Instruction (Instrucción del Trabajo). Este programa se centra en tres módulos: instrucción del trabajo, método del trabajo y relaciones del trabajo. En el presente caso de estudio realizado en la empresa Agroequipos del Valle, se expondrán los resultados obtenidos de su aplicación, destacando el incremento en la competitividad y capacidad de los trabajadores en el desempeño de sus puestos y realización de actividades.

Palabras clave: Formación, caso de estudio, fuerza laboral, TWI.

Abstract

The training of staff is usually seen as unnecessary or less relevant work for a large part of the organizations, bringing as principal consequence employees with low performance. An action plan to reduce internal workforce deficiencies is Training Within Industry-Job Instruction program. This program focuses on three modules: work instruction, work method, and labor relations. In the present case study carried out in the Agroequipos Del Valle Company, the results obtained from its application will be presented, highlighting the increase in the competitiveness and capacity of laborers in the performance of their job positions and carrying out activities.

Keywords: Training, Case study, labor force, TWI.

Introducción

“La necesidad de formar a los trabajadores en los procedimientos de trabajo es una tarea habitual y vital en todos los entornos laborales” (Graupp and Wrona 2006, p. 20).

Para entrar en el concepto de cliente interno es necesario remontarse a los orígenes del mismo; hace una década Kald Alberch y Jack Carson publicaron los libros “La excelencia de los servicios” y “La revolución de los servicios” popularizando el término de cliente interno que comúnmente era denominado empleado, trabajador u otro. El cliente interno es aquel que satisface sus necesidades personales, de crecimiento, autoestima, profesional. Karl Albrecht en su libro “Cliente Interno” dice:

“Si desea que las cosas funcionen afuera, lo primero que debemos hacer es que funcionen dentro”. Esto obliga a que las empresas desarrollen una cultura de servicio hacia lo interno de la empresa, si es que quieren ser reconocidas por sus clientes por la calidad de servicio que brindan.

Desarrollo de contenidos

Training Within Industry, TWI

Los orígenes del programa TWI se remontan a la Segunda Guerra mundial, debido a la problemática de las empresas suministradoras del ejército estadounidense para abastecer todos sus pedidos, principalmente por la falta de capacitación del personal. Tales acontecimientos forzaron al gobierno Americano a crear en el año 1940 el “Training Within Industry Service”, con la misión de ayudar a las empresas con la instauración de un programa especializado en entrenar a cada trabajador para conseguir el máximo rendimiento de sus habilidades.

La metodología TWI

Los objetivos de la metodología TWI son obtener:

- Conocimiento profundo del puesto de trabajo
- Clima laboral adecuado
- Mejora continua de los métodos y procesos productivos

Para alcanzar estos objetivos es necesario contar con la participación de los líderes de equipo de trabajo que supervisen de forma efectiva cinco puntos clave:

- Conocimiento del trabajo
- Conocimiento de las responsabilidades.
- Competencia para formar a otros.
- Competencia en mejorar los métodos de trabajo.
- Competencia en liderar.

Elementos clave del Programa TWI

(JR): Buenas Relaciones de Trabajo: del inglés, Job Relations, es un módulo de entrenamiento para establecer buenas relaciones de trabajo.

(JI): Instrucciones de Trabajo: es un módulo de entrenamiento para dotar a los trabajadores de destrezas que les permitan recordar y ejecutar el trabajo de forma correcta, segura y rigurosamente consistente.

(JM) Métodos de Trabajo: del inglés Job Methods, es el componente de TWI para encontrar mejores formas de realizar el trabajo.

Paso	Training Within Industry		
	Job Instruction Instrucción del Trabajo	Job Methods Métodos de Trabajo	Job Relations Relaciones de Trabajo
1.	Preparar	Dividir	Reunir los hechos
2.	Presentar	Cuestionar	Analizar y decidir
3.	Practicar	Desarrollar	Actuar
4.	Seguimiento	Aplicar	Comprobar resultados

Tabla 1: La estructura de los 4 pasos de los programas Training Within Industry.

Tal como está indicado en el Informe TWI (1945, p.16) el objetivo fue “Desarrollar un método estándar, luego formar a las personas que formarían a otras personas, quienes formarían a grupos de personas en el uso del método.”

Ventajas de la aplicación de TWI

Las ventajas al integrar TWI como un elemento en la estrategia operacional son:

- Mejorar la calidad de los servicios.
- Reducir los tiempos de formación de los nuevos trabajadores.
- Identificar y solucionar problemas con más rapidez y eficacia.
- Retener a los trabajadores mejorando su satisfacción laboral y su moral.
- Potenciar el papel de los supervisores y team leaders.

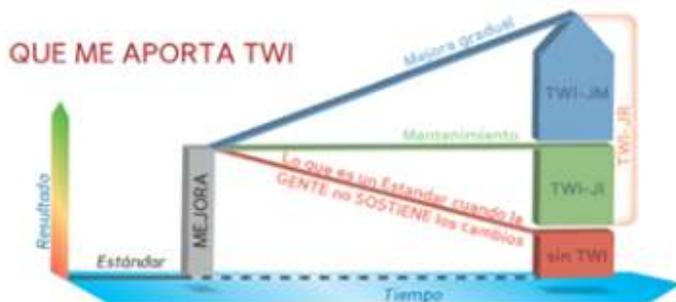


Fig. 1 Qué me aporta TWI

TWI ha experimentado un re-descubrimiento en el siglo XXI, las empresas que lo han aplicado de nuevo han tenido un fuerte impacto en sus indicadores claves:

- Incrementos en producción 86%
- Reducción de tiempo de entrenamiento en piso 100%
- Reducción de horas hombre 88%
- Reducción de desperdicios 55%
- Reducción de quejas del cliente 100%

Aplicación de TWI en la empresa Agroequipos del Valle Este proceso inició con la aplicación de un curso del programa TWI donde se aportaron las herramientas y conocimientos fundamentales para la estandarización de tareas, resolución de conflictos, potenciar las capacidades del trabajador, entre otros temas. Posteriormente se realizaron actividades de complemento para cada uno de los tres módulos principales: Instrucción del trabajo, métodos del trabajo y relaciones de trabajo.

Módulo 1 Instrucción del trabajo

Objetivo: Instruir a los empleados adecuadamente en la realización de sus actividades para mejorar su rendimiento.

Método: Se aplicaron capacitaciones en las diversas áreas a través de un proceso de cuatro etapas:

- 1 Preparación del trabajador: Se explicara adecuadamente la actividad a realizar y cómo hacerla de forma efectiva.
- 2 Presentación programada de las actividades: el instructor realizara las actividades un mínimo de tres veces para que el empleado pueda aprender cómo llevarla a cabo.
- 3 Demostración: El trabajador realiza la actividad enseñada.
- 4 Preguntas y aclaraciones: se responde brevemente las dudas de los empleados que aún no se sienten seguros para la actividad.

Posteriormente se emplearon las hojas de desglose de trabajo como un soporte para instruir y resumir el conocimiento crítico del trabajo.

 Hoja de desglose del trabajo para Instrucción		
Fecha: 15/07/19	Lider: Rafael Cervantes	Realizado por: Alheli Arellano
Area: Postventa	Operación: Proceso de servicio al cliente	Revisión: A
Pasos Principales	Puntos Clave	Razones para puntos clave
	Comunicación: Demuestra un dialogo adecuado y utiliza adecuadamente las palabras con el cliente. Actitud: Se muestra seguro y consistente Fluidiez: Atiene al cliente rápidamente en tiempo y forma.	
Paso 1: Recepción del cliente	Llegada del cliente al mostrador	Mantener una actitud positiva y causar una buena impresión.
	El cliente solicita las piezas al vendedor de mostrador.	Ejercer una comunicación adecuada.
	El vendedor consulta los números de parte de las piezas en los manuales o en el programa PMPRO.	Realizar el proceso de forma fluida para disminuir tiempo.
	El vendedor verifica si tiene la pieza en existencia.	Asegurar que el pedido podrá atenderse a la brevedad.
	Al tener la pieza en existencia se le informa el precio al cliente.	Ser claro en la proporción de información.
	Si el cliente quiere la pieza se captura el pedido y se factura al cliente.	Cerrar la transacción con una despedida adecuada invitándolo a volver.

Fig. 2. Hoja de Desglose del trabajo de Agroequipos del Valle.

Módulo 2 Métodos de trabajo

Objetivo: Determinar el mejor método de trabajo para operar de forma estandarizada.

Método: Se realizó un estudio de tiempos y movimientos que permitiera distinguir áreas de oportunidad de mejora e instaurar nuevos procesos enfocados a la sinergia entre puestos. A la par se tomaron opiniones e información de los mismos empleados para el rediseño de los diagramas de flujo.

Área del empleado	Día 1		Día 2		Día 3		Total Actividades Realizadas	Total Actividades No realizadas
	AR	AN	AR	AN	AR	AN		
Administración	28	2	34	1	27	4	89	7
Ventas	33	4	26	5	41	2	100	11
Refacciones y Servicios	45	5	59	7	58	8	162	20
Nivelación y aspersión	35	4	41	5	42	4	119	13

Tabla 2. Estudio de tiempos y movimientos.

Módulo 3 Relación del trabajo

Objetivo: Condicionar un clima laboral favorable donde se desarrollen relaciones de trabajo positivas.

Método: En este método se estableció la creación de una cultura organizacional basado en los derechos y necesidades del trabajador, consolidando las bases para un ambiente de trabajo que fortaleció los lazos entre el empleado y la organización incrementando el sentimiento de lealtad e identidad.

Resultados

La aplicación del sistema TWI ha resultado beneficioso para los intereses de la empresa Agroequipos del Valle. La instrucción del trabajo aumento notablemente los conocimientos y capacidades del personal dentro de sus áreas laborales, demostrando habilidades para autodirigirse y desenvolverse de forma más autónoma. Los métodos de trabajo resultan más eficientes a los anteriores, puesto que están enfocados hacia las necesidades del empleado y atienden zonas donde abunda una mayor cantidad de retrasos o actividades estancadas cuyas cifras han descendido. Asimismo el ambiente laboral sano creo relaciones de trabajo armónicas que permiten a los empleados desenvolverse libremente en la empresa.

Conclusiones

La empresa Agroequipos del Valle como se menciona anteriormente poseía múltiples fallos en su estructura interna y con sus diagramas de flujo provocaban una baja considerable en el rendimiento de la empresa. Aunado a ello existían diferencias creativas que dificultaron en parte la implementación inicial del programa. No obstante se contaban con argumentos suficientes que terminaron por persuadir a los directivos de llevar a cabo el proceso. La formación se volvió más sistemática y formal donde ahora es posible saber en cada momento cuántas tareas domina un trabajador y cuáles faltan por aprender para satisfacer las necesidades productivas. TWI hizo posible la transferencia real de los estándares al incluirlos en el plan de formación. Los resultados se notaron de inmediato, el tiempo de formación es más corto y la calidad del trabajo cumple con los requisitos de los clientes. El impacto económico es significativo debido a la reducción de desperdicio y de los repasos. En términos globales el sistema TWI contribuyo al cumplimiento de los objetivos principales, fortaleciendo a la fuerza laboral, incrementando la competitividad de los empleados permitiendo ejercer sus puestos de forma más eficiente. Finalmente cabe señalar la relevancia que genera en el ámbito empresarial la inclusión de programas como TWI debido a todos los beneficios que puede aportar a un negocio, principalmente desarrollando trabajadores calificados que constantemente mejoran de forma autónoma.

Referencias

- [1] Graupp, Patrick, Wrona, Robert J. (2006), "The TWI Workbook, Essential Skills for Supervisors", Productivity Press.
- [2] Albrecht, K., Carson, J. (n.f.) "La excelencia de los servicios" y "La revolución de los servicios",
- [3] Albrecht, Karl. (1992). "Servicio al cliente interno: Cómo solucionar la crisis de liderazgo en la gerencia intermedia". Barcelona.
- [4] Džubáková, M., Kopták, M.. (2018). "Training Within Industry, de R&E-SOURCE" Recuperado de: <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource>
- [5] Bernal, D. (2014). "Importancia del cliente interno y externo en las organizaciones". Bogotá, D.C.: Universidad Militar Nueva Granada.
- [6] O'Dwyer, J. "El Eslabón Perdido en la Cadena de la Mejora Continua". Recuperado de: <https://www.instituto-twi.com/wp-content/uploads/2016/12/Caso-de-Estudio-TWI-en-LRNR-Irlanda.pdf>
- [7] Ribechini, G. (2012). "PROPUESTAS PARA UN CAMBIO DE PARADIGMA EN LA GESTION DE LAS ORGANIZACIONES", Recuperado de: <http://gianlluisribechini.com/docs/Formacion%20para%20la%20excelencia.pdf>
- [8] Mora, O. (2012). "Conozca TWI: Training Within Industry (programa integral para mandos medios)" Recuperado de: http://i4is.blackberrycross.com/app/cms/www/index.php?pk_articulo=125
- [9] García Sabater, JJ. (2018). "Training Within Industry". Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10251/102892>

Desarrollo de un sistema para detección de anomalías superficiales en cultivos agrícolas mediante el estudio de imágenes RGB.

Gilberto Bojorquez Delgado, Jesús Bojorquez Delgado, Manuel Alfredo Flores Rosales, Julio Guadalupe Pacheco Ayala, Isanor Alejandro López Molina.

Instituto Tecnológico Superior
de Guasave
Carretera Internacional Entronque a
Brecha, Ejido El Burrioncito, Guasave,
Sinaloa
itsg.gbojorquez@gmail.com

Resumen

La agricultura mundial viene enfrentando, a lo largo del tiempo, el desafío constante de aumentar la producción agrícola en respuesta a la creciente demanda de la población. El uso de satélites artificiales a través de cámaras multispectrales ha ayudado en gran medida en la generación de información de los cultivos agrícolas, sin embargo, por la pobre resolución de estas no permite medir con exactitud pequeños predios agrícolas, para ello se utilizan cámaras multispectrales en drones o portátiles las cuales resultan una solución costosa. En este trabajo se presenta un sistema alternativo a la utilización de cámaras multispectrales a bajo costo mediante el desarrollo de un algoritmo para análisis de imágenes RGB el cual se implementó sobre una raspberry pi 3, se analizaron 200 imágenes tomadas de plantas de maíz con problemas y saludables, se aplicó la ANOVA a las distancias de las crestas de los histogramas de los componentes RGB de las imágenes donde se mostró una diferencia significativa lo cual demuestra que el algoritmo puede ser implementado como una solución económica en el estudio superficial de anomalías en cultivos agrícolas.

I. Introducción

La agricultura mundial viene enfrentando, a lo largo del tiempo, el desafío constante de aumentar la producción agrícola en respuesta a la creciente demanda de la población [1]. En este contexto, la respuesta de la investigación, extensión e innovación de los segmentos relacionados al área agrícola para enfrentar esos nuevos desafíos ha sido la generación de tecnología que permita desarrollar técnicas que cuantifiquen y manejen diferenciadamente la variabilidad natural del área productora [2]. Una nueva tecnología, llamada Agricultura de Precisión (AP), permite medir y manejar la variabilidad espacial para aumentar la eficiencia productiva y disminuir el impacto ambiental [3]. El uso de satélites artificiales a través de cámaras multispectrales ha ayudado en gran medida en la generación de información de los cultivos agrícolas [4]. En las últimas dos décadas se han desarrollado algoritmos que utilizan la tecnología de percepción remota para monitorear en forma regular y sinóptica los cambios de la vegetación como respuesta a las fluctuaciones ambientales [5]. Una de ellas es el uso del Índice de Diferencias Normalizadas de Vegetación (NDVI, por sus siglas en inglés). Este índice se basa en las propiedades de reflexión diferencial de la vegetación en las porciones visible e infrarroja del espectro, y constituye un sistema de monitoreo remoto de la vegetación, tanto en tiempo como en espacio [6]. Sin embargo las mejores resoluciones de estos sensores remotos están en el orden de los 10 a 20 metros por pixel lo que genera un problema para localizar con exactitud zonas con problemas [7], y a pesar de que existen sensores para drones o de mano multispectrales sus costos son muy elevados, En la agricultura moderna es común encontrar problemas presentes de forma visual y es útil herramientas de bajo costo que ayuden a localizar zonas afectadas, por lo cual se propone el desarrollo de un algoritmo computacional para implementarse sobre un sistema embebido con sensor RGB basado en el internet de las cosas para detección de zonas de afectación como una herramienta para agricultura de precisión a pequeña escala, dentro de la investigación se establece como hipótesis inicial la posibilidad de poder detectar y clasificar plantas por su estado de salud mediante la distancia de las crestas de los histogramas de las imágenes descompuestas en las componentes RGB.

II. Materiales y Métodos

Para el desarrollo del sistema se utiliza una minicomputadora conectada a una cámara RGB la cual obtiene imágenes para ser procesadas y separada en los colores básicos Rojo, Verde y Azul de las cuales se genera un histograma de sus valores en pixeles para detectar anomalías, la arquitectura del sistema puede apreciarse en la Figura 1.

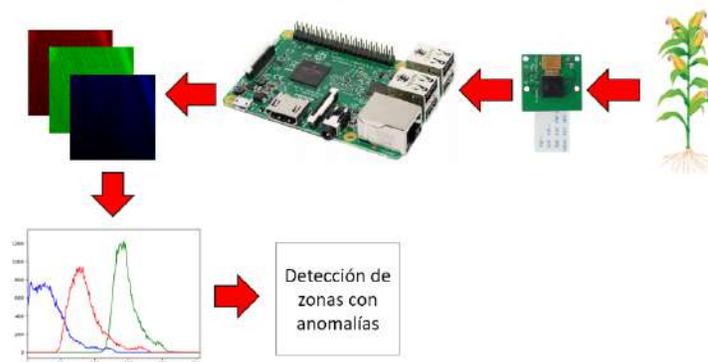


Figura 1. Arquitectura del sistema.

2.1. Hardware del sistema embebido

Para el desarrollo del sistema se utilizó la Raspberry pi 3, una computadora de placa reducida de bajo costo con un procesador ARM Quad-Core, con 1.20GHz de velocidad y una memoria RAM de 1GB, y entre sus interfaces de comunicación se encuentra con un módulo integrado de Wi-Fi y Bluetooth Low.

2.2. Sistema operativo del módulo embebido

El sistema operativo elegido fue Raspbian, es una distribución del sistema operativo GNU/Linux y por lo tanto libre basado en Debian Stretch (Debian 9.4) desarrollado para la placa computadora Raspberry Pi, se eligió sobre sistemas operativos como Android Thing, Windows 10 IoT core ya que ninguno de ellos tiene la estabilidad y madores comparado con Raspbian.

2.2. Sensor RGB

El sensor RGB que se utilizó fue el RPI 8MP CAMERA BOARD, una cámara de 8 megapíxeles capaz de tomar fotografías de 3280 x 2464 píxeles y captura de video a resoluciones de 1080p30, 720p60 y 640x480p90, su tamaño es de 25 mm x 23 mm x 9 mm, con un peso de 3 g, lo que lo hace perfecto para dispositivos móviles, El sensor de imagen es el Sony IMX219.

2.3. Algoritmo del sistema

El algoritmo fue implementado sobre el lenguaje de programación Python, el cual consiste en obtener imágenes desde la cámara con una resolución de 640x480 píxeles, posteriormente se descompone en 3 matrices con sus correspondientes valores rojo, verde y azul, los cuales posteriormente se calcula el histograma de cada una de las matrices para lo cual posteriormente se clasifica la imagen de acuerdo al nivel de desviación estándar con un nivel de confianza de 95%, en la Figura 2 se muestra el algoritmo del sistema.



Figura 2. Algoritmo del sistema

III. Resultados

La implementación del algoritmo y pruebas realizadas se probaron en la recolección de información desde las imágenes y mediante un análisis estadístico.

3.1 Recolección de información desde las imágenes.

Para las pruebas del sistema se tomaron 100 muestras de plantas sanas y 100 muestras de plantas con alguna anomalía superficial las cuales fueron descompuestas en sus respectivos valores de color verde, azul y rojo como aparece en la figura 3. En la cual se observa en el inciso “a” la descomposición de una imagen con problemas superficiales y en el inciso “b” con plantas en estado de salud buena.

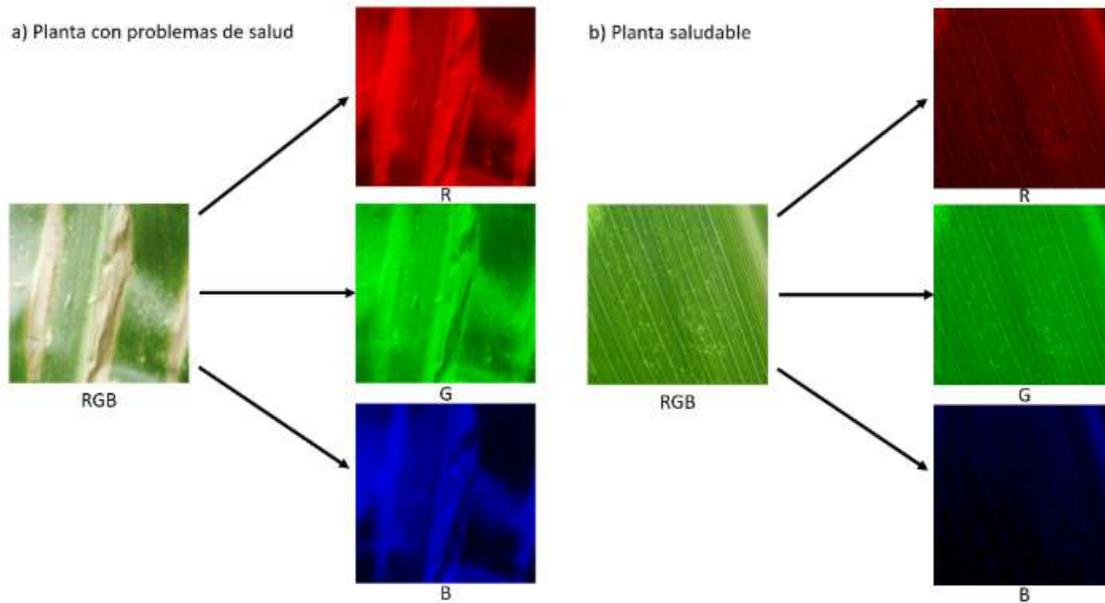


Figura 3. Descomposición de las imágenes en RGB.

En la figura 4 se muestra el histograma de una imagen de una planta con problemas de salud, y en la Figura 5 se muestra el histograma de una imagen saludable.

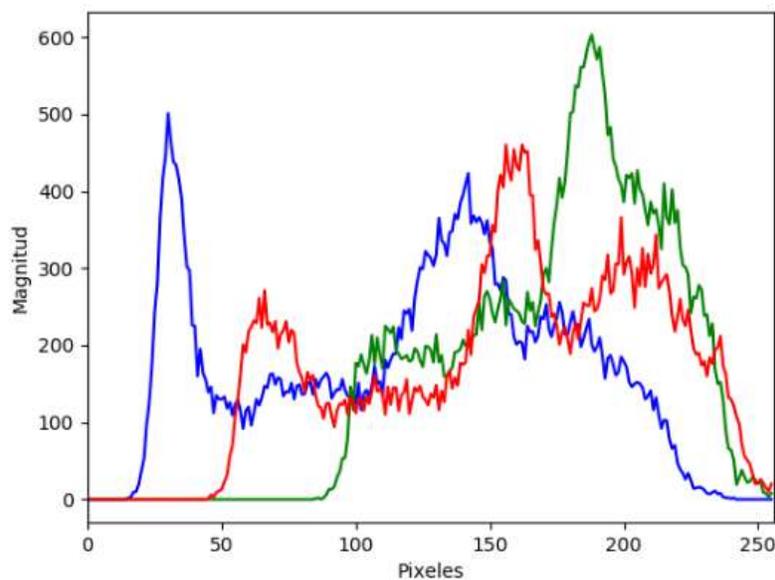


Figura 4. Histograma de los píxeles de una planta con problemas de anomalías.

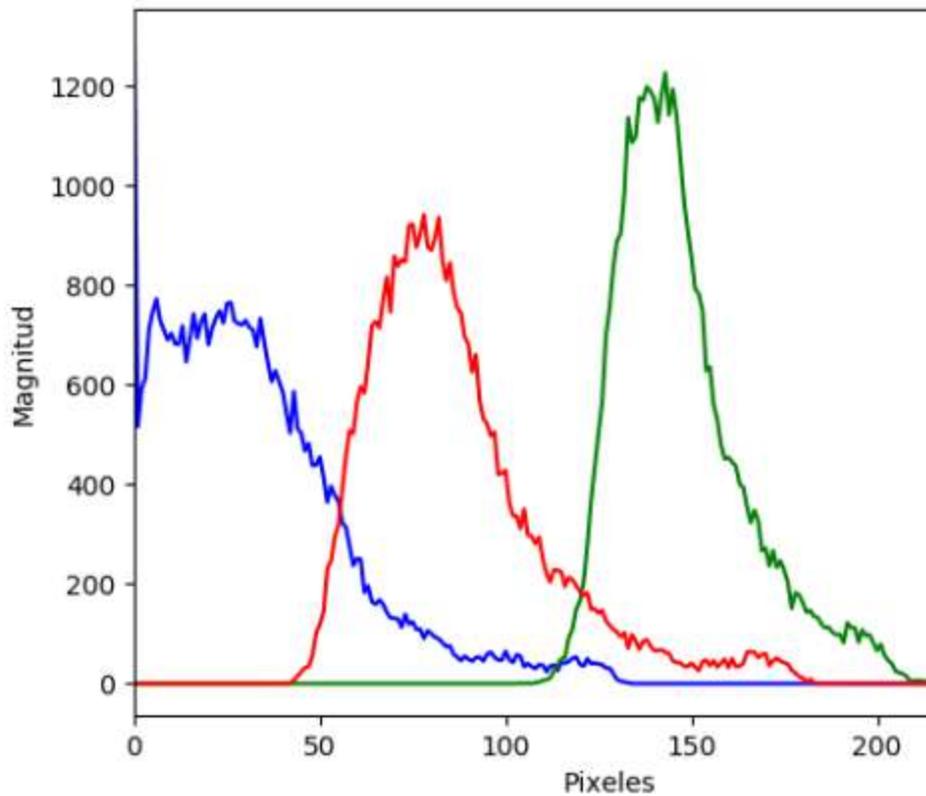


Figura 5. Histograma de los pixeles de una planta sana.

3.2 Análisis estadístico.

Se analizaron estadísticamente los 200 histogramas para determinar la diferencia estadística de los grupos evaluados.

En la figura 6 se muestran las medias de la distancia de las crestas de los histogramas, se puede observar como existe una diferencia significativa entre ambos grupos.

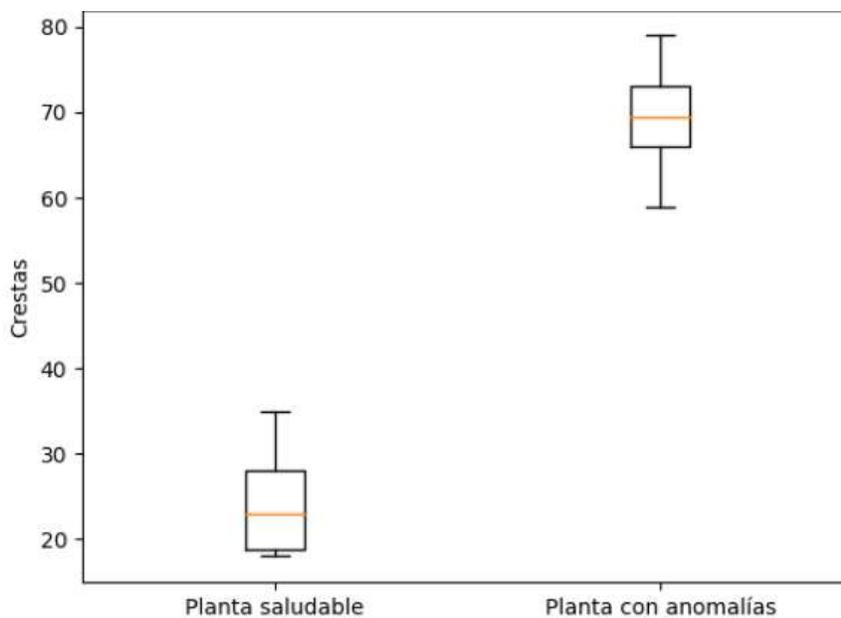


Figura 6. Medias de la distancia de las crestas de los histogramas.

Tabla 1. Análisis de varianza de las distancias de las crestas de los histogramas.

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
<i>variaciones</i>						
Entre grupos	10125	1	10125	284.2326887	1.7973E-12	4.413873419
Dentro de los grupos	641.2	18	35.62222222			
Total	10766.2	19				

De acuerdo con los datos del Análisis de varianza que se muestran en la tabla 1, de las muestras tomadas a las plantas sanas y las que presentan problemas o anomalías, podemos observar que se tiene una F de 284.232689 la cual es mayor al valor crítico de F, siendo 4.413873419, por lo cual rechazamos la hipótesis nula, de tal forma que aceptamos que existe una variación de las distancias entre las crestas de las muestras tomadas de los grupos de las plantas sanas respecto a las que tiene problemas.

IV. Conclusiones

Se realizó un estudio sobre imágenes con daños superficiales causadas por falta de nutrientes o problemas de plagas y enfermedades, donde se demostró que puede ser detectada la anomalía con simples cámaras RGB, esto de acuerdo a lo analizado con el ANOVA, donde se mostró estadísticamente que las imágenes pueden ser clasificadas por la distancia de las crestas de los histogramas de las imágenes.

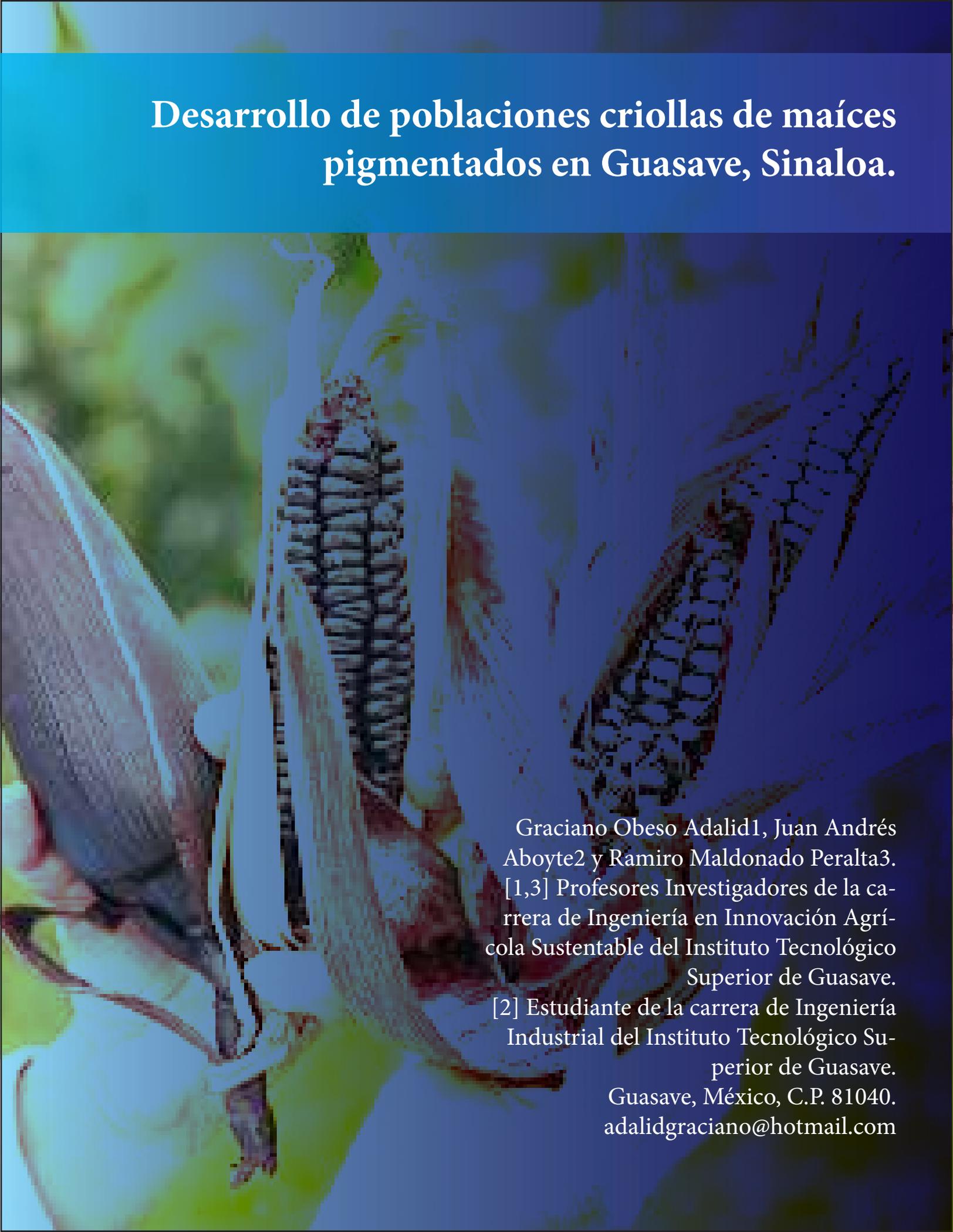
Las anomalías superficiales estudiadas en este trabajo, pueden provenir de diferentes causas, el objetivo de este estudio fue detectar zonas afectadas sin importar la razón que las causo, en estudios posteriores se buscara profundizar más en los estudios para buscar relaciones que ayuden a detectar las causas de las afectaciones.

Con base en los resultados obtenidos del desarrollo del algoritmo y las pruebas estadísticas de las 200 muestras tomadas de plantas sanas y con problemas se concluye que el algoritmo utilizado para analizar plantas es factible para ser implementado en sistemas de reconocimiento automático de anomalías en cultivos agrícolas.

V. Referencias

- OCDE. 2017. Estudios Económicos. OCDE : OCDE, 2017.
- SEGOB. 2015. SEGOB. DATOS DE PROYECCIONES. [En línea] Gobierno de la Republica, 06 de 12 de 2015. [Citado el: 5 de 03 de 2017.] <http://www.conapo.gob.mx>.
- FIGUEROA ÁVILA, Javier Antonio Ballesteros Ricaurte. Identificación del estado de madurez de las frutas con redes neuronales artificiales, una revisión. 2016. 34, Tunja : Ciencia y Agricultura (Rev Cien Agri), 2016, Revista Ciencia y Agricultura, Vol. 23, págs. 117-132. 0122-8420.
- P. Rima, K. Einzmann, M. Immitzer, C. Atzberger, S. Eckert Assessing the potential of Sentinel-2 and Pléiades data for the detection of Prosopis and Vachellia Spp. in Kenya Remote Sensing, Vol. 9 (2017), p. 74
- Novelli et al., 2016, A. Novelli, M.A. Aguilar, A. Nemmaoui, F.J. Aguilar, E. Tarantino, Performance evaluation of object based greenhouse detection from Sentinel-2 MSI and Landsat 8 OLI data: a case study from Almería (Spain) Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf., 52 (2016), pp. 403-411
- Müller et al., 2015, H. Müller, P. Rufin, P. Griffiths, A.J.B. Siqueira, P. Hostert Mining dense Landsat time series for separating cropland and pasture in a heterogeneous Brazilian savanna landscape Remote Sens. Environ., 156 (2015), pp. 490-499
- Ng et al., 2017, W.-T. Ng, P. Rima, K. Einzmann, M. Immitzer, C. Atzberger, S. Eckert Assessing the potential of Sentinel-2 and Pléiades data for the detection of Prosopis and Vachellia Spp. in Kenya Remote Sensing, Vol. 9 (2017), p. 74

Desarrollo de poblaciones criollas de maíces pigmentados en Guasave, Sinaloa.

The image shows three ears of purple pigmented corn cobs. The cobs are arranged vertically, with the top one being the most prominent. The kernels are a deep purple color, and the husks are a lighter, reddish-purple hue. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a field or garden setting.

Graciano Obeso Adalid¹, Juan Andrés Aboyte² y Ramiro Maldonado Peralta³.
[1,3] Profesores Investigadores de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable del Instituto Tecnológico Superior de Guasave.
[2] Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Guasave.
Guasave, México, C.P. 81040.
adalidgraciano@hotmail.com

Resumen

Existe una gran diversidad de razas de maíces, entre ellos los pigmentados. En la presente investigación se estableció un diseño factorial 3x2 para identificar los factores que permitan optimizar el desarrollo de poblaciones criollas de maíz pigmentado en base al tipo de fertilización; química, orgánica y mixta, en dos tipos de maíces pigmentados; negro y morado. Se identificó mediante un análisis de varianza que la planta que presentó un mejor desarrollo fue la del maíz morado en todas sus características físicas dando una altura máxima de 3.17 m en el tratamiento químico, la longitud máxima de la espiga en el maíz morado en el tratamiento químico fue de 49.33 cm, en el diámetro del tallo en el maíz morado su máximo fue en el tratamiento orgánico con 10.16 cm, mientras que la altura máxima de la mazorca en el maíz morado fue 1.71 m.

Palabras claves: maíz morado, diseño factorial, diseño experimental.

Abstract

There is a great diversity of types of corn, one of them is pigmented. The research presents a 3x2 factorial design to identify the factors that allow optimizing the development of Creole populations of black corn and purple corn fertilized with chemical fertilizers, organic and with the chemical-organic mixture. An analysis variance of the plant was identified that the purple corn presented a better physical characteristics giving a maximum height of 3.17 m in the chemical treatment, the maximum length of the spike in the purple corn in the chemical treatment was 49.33 cm, in the diameter of the stem in the purple corn its maximum was in the organic treatment with 10.16 cm, while the maximum height of the ear in the purple corn was 1.71 m.

Keywords: purple corn, factorial design, experimental design.

Introducción

En México las numerosas variedades de maíces nativos se utilizan para elaborar además de la tortilla, una enorme cantidad de preparaciones culinarias tradicionales, lo que hace del maíz uno de los elementos fundamentales de la cocina nacional. Estos maíces siguen siendo el sustento de miles de familias rurales mexicanas. Sin embargo, ante el proceso de globalización se ha adoptado un estilo moderno de alimentación que tiende a sustituir a los platillos tradicionales por alimentos procesados, no necesariamente basados en maíz. Este hecho, junto con otros factores como el abandono del campo, la pérdida de memoria biocultural y el cambio climático, hacen que peligre la existencia de los maíces nativos. (Suárez, 2013). Conservarlos es una tarea ineludible que requiere definir estrategias a corto plazo, es indispensable definir con claridad el significado que ha tenido el maíz en la dieta de la población mexicana a lo largo de la historia y en la actualidad (Chávez, 2013). La conservación del germoplasma nativo depende fundamentalmente de la protección que se otorgue a los agricultores en pequeña escala a través de subsidios, asesoría técnica, y con programas de desarrollo rural bien planeados y adaptados a las condiciones reales del medio. Adicionalmente, la revalorización de los usos tradicionales y el impulso estratégico de usos novedosos, pueden contribuir notablemente a la conservación in situ de los maíces nativos (Kato, 2009).

En el presente proyecto se llevó a cabo un análisis factorial el cual nos ayudó a identificar los factores que permiten optimizar el desarrollo de dos poblaciones criollas de maíz pigmentado (ver figura 1), así como conocer si existe diferencia significativa entre las variables analizadas en el experimento.



Figura 1. Maíces pigmentados (negro y morado), tomado de Atlas Agroalimentario SIAP-SAGARPA, 2018.

Planteamiento y desarrollo

Desarrollo experimental

Selección de factores y variable de respuesta

Para el desarrollo del presente proyecto se analizó un diseño factorial 3x2 (ver cuadro 1), donde el primer factor (A) corresponde al tipo de fertilización, con tres niveles: fertilización química, fertilización orgánica y fertilización mixta, mientras que el segundo factor (B) corresponde al tipo variedad de maíz pigmentado, con dos niveles: morado y negro (ver figura 2). La variable de respuesta y de interés en el presente diseño experimental es el desarrollo de la planta, la cual se calculó de acuerdo a (SAGARPA-SNICS, 2014).

Cuadro 1. Factores a considerar en el diseño factorial 3x2.

IDENTIFICACIÓN	FACTOR	NIVELES
A	TIPO DE FERTILIZACIÓN	QUIMICA
		ORGANICA
		MIXTA
B	VARIEDAD DE MAÍZ PIGMENTADO	MORADO
		NEGRO



Figura 2. Maíz negro y morado utilizado en la presente investigación.

Trabajo de campo

Método de muestreo en cultivo de maíz

Para identificar la variabilidad en cultivo de maíces criollos pigmentados en los distintos tratamientos establecidos en el campo experimental (ver figura 3), se tomaron muestras semanales hasta que la planta alcanzó su límite máximo de altura, el cual es un factor determinante para obtener un menor margen de error en los resultados.



Figura 3. Campo experimental del Instituto Tecnológico Superior de Guasave.

En base a (Cantarero, 2002), se tomaron muestras de quince plantas en cada uno de las tres repeticiones por tratamiento para determinar variables físicas que indican el desarrollo de la planta como: altura de planta, longitud de la espiga, diámetro del tallo, altura de mazorca y el número de hojas por planta (ver figura 4).



Figura 4. Toma de muestras en campo experimental.

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental de tipo factorial 3x2 con seis tratamientos, para conocer si existía diferencia significativa entre los tratamientos se aplicó un ANOVA con un 95% de confianza y la diferencia entre medias se evaluó mediante la prueba de Tukey, esto utilizando el programa MINITAB 15.

Resultados

Altura de la planta del maíz morado y negro

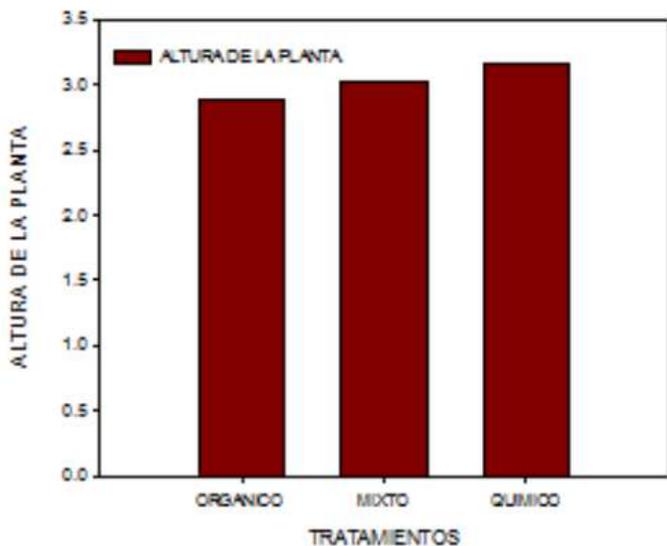


Figura 5. Altura de planta en maíz morado

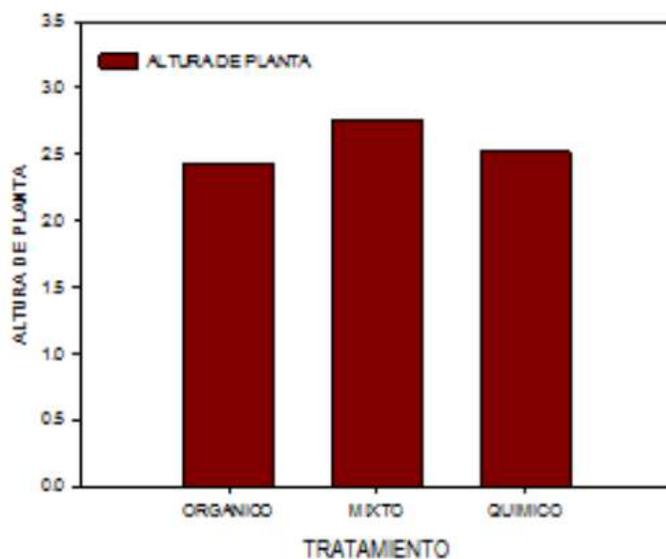


Figura 6. Altura de planta en maíz negro

En las figuras 5 y 6 se observan los valores de alturas de planta de los maíces morados y negro durante el ciclo primavera-verano 2018, en la Fig. 5 se tiene que el máximo valor se obtuvo en el tratamiento químico con un valor de 3.17 m, por otro lado, en la Fig. 6 se observa un comportamiento diferente, donde el máximo en altura de planta se obtuvo en el tratamiento con fertilización mixta, con un valor de 2.77 m de altura de planta.

Longitud de la espiga de maíz morado y negro.

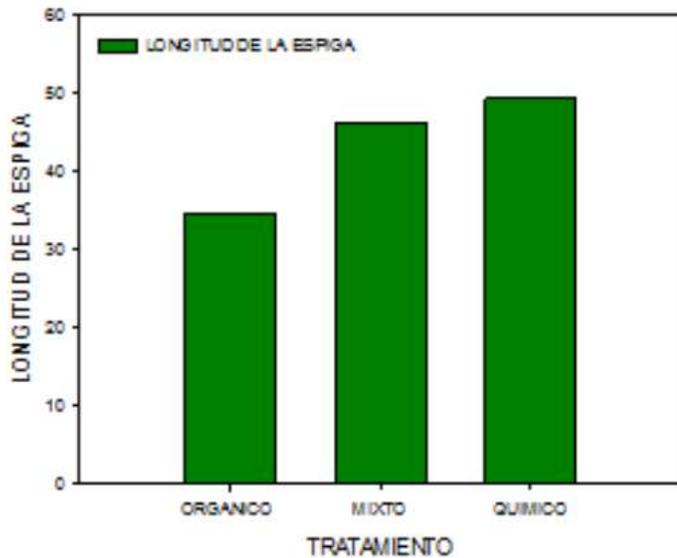


Figura 7. Longitud de la espiga del maíz morado.

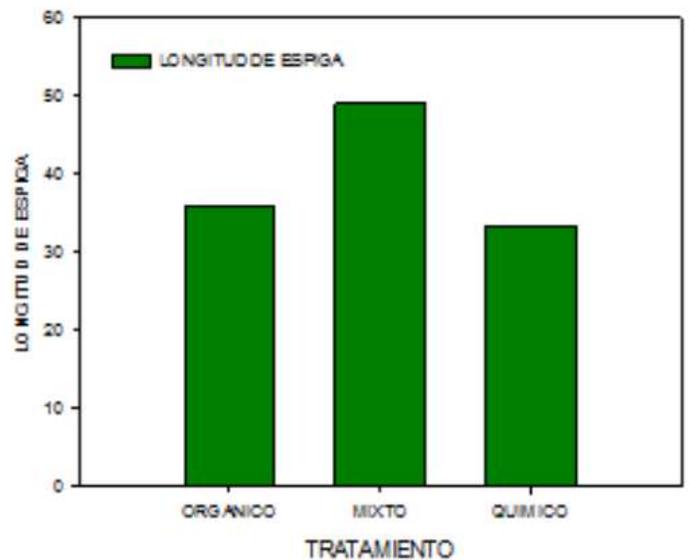


Figura 8. Longitud de la espiga de maíz.

En las figuras 7 y 8 se observan los valores de la longitud de la espiga de los maíces morados y negro durante el ciclo primavera-verano 2018, en la Fig. 7 se tiene que el máximo valor se obtuvo en el tratamiento químico con un valor de 49.33, en la Fig. 8 se observa un comportamiento diferente, donde el máximo de longitud de la espiga de la planta se obtuvo en el tratamiento con fertilización mixta, con un valor de 49 cm de longitud de la espiga de la planta.

Diámetro del tallo del maíz morado y negro

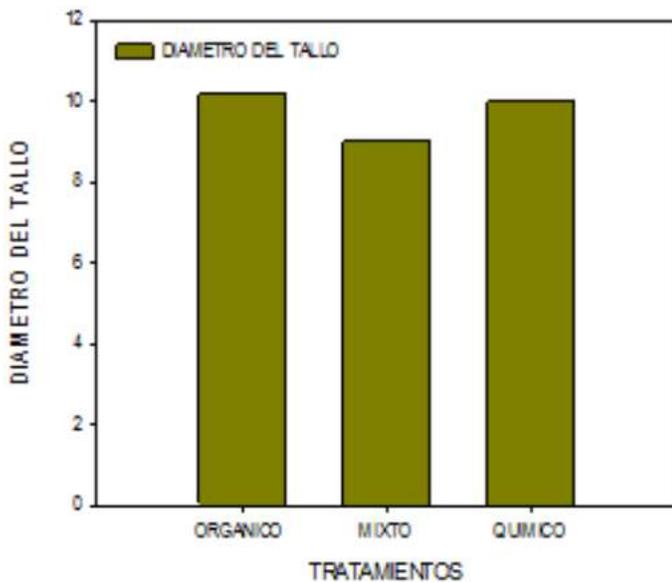


Figura 9. Diámetro del tallo de la planta del maíz morado.

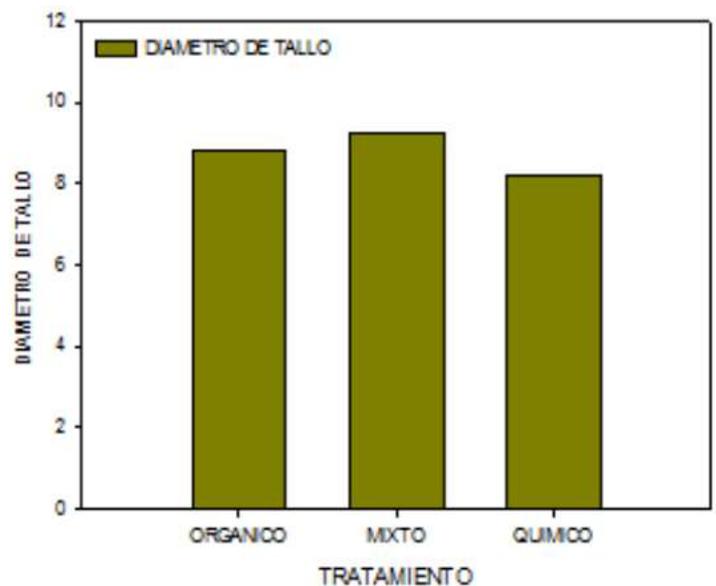


Figura 10. Diámetro del tallo de la planta del maíz negro.

En las figuras 9 y 10 se observan los valores del diámetro del tallo de los maíces morados y negro durante el ciclo primavera-verano 2018, en la Fig. 9 se tiene que el máximo valor se obtuvo en el tratamiento orgánico con un valor de 10.16, por otro lado, en la Fig. 10 se observa un comportamiento diferente, donde el máximo del diámetro

tro del tallo de la planta se obtuvo en el tratamiento con fertilización mixta, con un valor de 9.2 cm de diámetro del tallo de la planta.

Altura de mazorca del maíz morado y negro

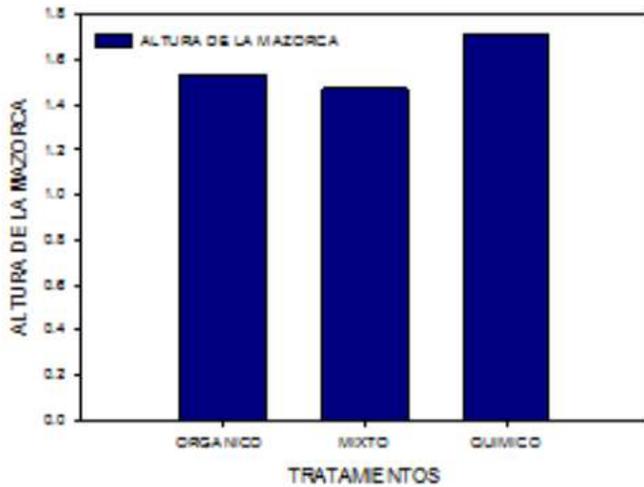


Figura 11. Altura de la mazorca de maíz morado.

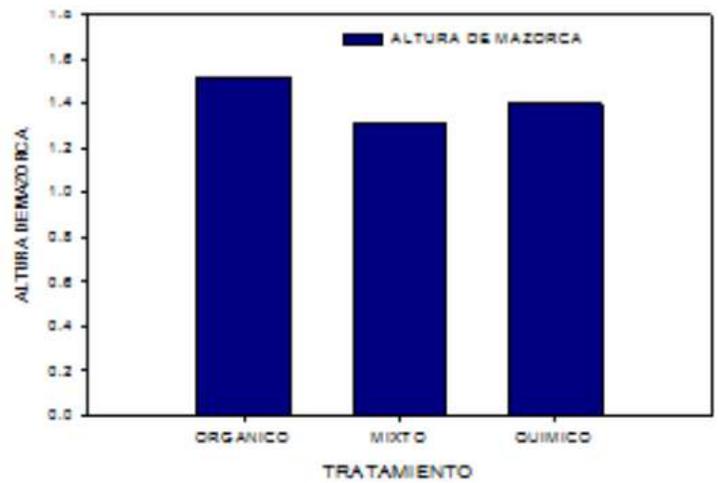


Figura 12. Altura de la mazorca maíz negro.

En las figuras 11 y 12 se observan los valores de alturas de la mazorca de los maíces morados y negro durante el ciclo primavera-verano 2018, en la Fig. 11 se tiene que el máximo valor se obtuvo en el tratamiento químico con un valor de 1.71 m, por otro lado, en la Fig. 12 el máximo en altura de la mazorca se obtuvo en el tratamiento con fertilización orgánica, con un valor de 1.52 m de altura de planta.

Número de hojas del maíz morado y negro

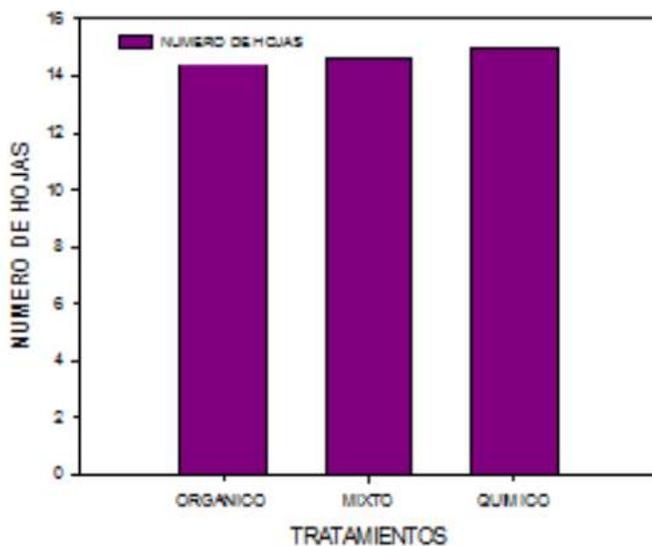


Figura 13. Número de hojas en el maíz morado.

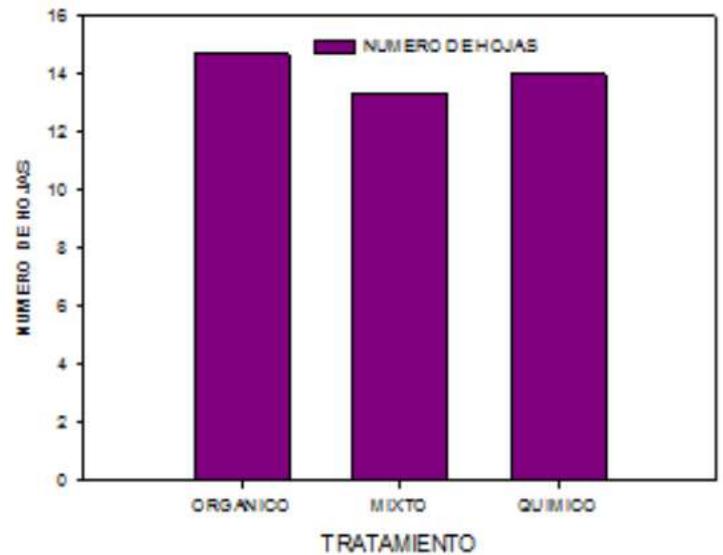


Figura 14. Número de hojas en el maíz negro.

En las figuras 13 y 14 se observan el número de hojas de la planta de los maíces morados y negro durante el ciclo primavera-verano 2018, en la Fig. 13 se tiene que el máximo valor se obtuvo en el tratamiento orgánico y químico con un número de 15 hojas, por otro lado, en la Fig. 14 el máximo en hojas de la planta se obtuvo en el tratamiento con fertilización orgánica, con un valor de 15 hojas en la planta.

Conclusión

- De acuerdo al análisis de las cuatro variables analizadas, se tiene que el mejor desarrollo del maíz morado fue con la fertilización química, ya que se tuvieron los mayores valores en tres variables analizadas, mientras que en el maíz negro, el tratamiento mixto obtuvo el mejor desarrollo de la planta.
- Es posible la adaptación y el desarrollo de las razas de maíces pigmentados negro y morado en la ciudad de Guasave, Sinaloa, así mismo, su valoración agronómica contribuye a la conservación in situ de los maíces pigmentados.

Referencias

- Cantarero, R. (2002). Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol vacuno, y fertilizante mineral) en el cultivo de maíz, variedad NB-6. Nicaragua.
- Chavez, L. A. (2013). Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional. fitotec, 9.
- Kato, Y. A. (2009). Origen y diversificación del maíz. Comisión para el conocimiento y uso de la biodiversidad, 119.
- SAGARPA-SNICS. (2014). Guía técnica para la descripción varietal de maíz (*Zea mays* L.). México.
- Suárez, R. F. (2013). Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional. fitotec, 9.

Estudio de factibilidad económica del proceso de producción de sandía en sistemas de fertilización orgánica y convencional.



Graciano Obeso Adalid¹, Eder Daniel Cárdenas Armenta² y Héctor Ramiro Mendivil Trujillo³.

[1,3] Profesores Investigadores de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable del Instituto Tecnológico Superior de Guasave.

[2] Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Guasave.

Guasave, México, C.P. 81040.
adalidgraciano@hotmail.com

Resumen

México es el 12° productor mundial de sandía y el mayor exportador en el mundo, actualmente el consumo se ha inclinado por adquirir productos orgánicos. El objetivo de esta investigación es evaluar los costos de producción de un sistema de fertilización orgánica y fertilización convencional en cultivo de sandía, para determinar el beneficio económico del productor. Se identificaron los costos de producción con lista de proveedores de la Asociación de Agricultores del Rio Sinaloa Poniente y referencias bibliográficas. Basados en estos costos, se realizó el análisis financiero correspondientes al Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y relación Beneficio/Costo en los dos sistemas de producción del cultivo de sandía. De acuerdo a los indicadores financieros las dos opciones de cultivo son viables, la decisión del productor se basará en su capacidad de inversión; si cuenta con los recursos para exportar los beneficios son muy superiores.

Palabras claves: Análisis financiero, Fertilizante, Fertilizante orgánico, VAN, TIR, Beneficio/Costo.

Abstract

Mexico is the 12th largest producer of watermelon in the world and the largest exporter in the world, currently consumption has been inclined to acquire organic products. The objective of this research is to evaluate the production costs of planting watermelon with organic fertilization and conventional fertilization to determine the economic benefit of farmers. The production costs were identified with suppliers of the Sinaloa Poniente River Farmers' Association and bibliographic references. Based on this, the financial analysis corresponding to the Net Present Value, Internal Rate of Return and Profit / Cost in the two watermelon sowing schemes was performed. According to the financial indicators, the two farming options are viable, the decision of the producer will be based on its investment capacity; If you have the resources to export the benefits are much higher.

Key Words: Financial analysis, Fertilizer, Organic Fertilizer, NPV, IRR, Profit/Cost.

Introducción

El volumen que México destina al mercado externo representa el 64.2% de la producción nacional, por la cual obtuvo 140.5 millones de dólares en 2016 (SIAP, 2017). México presenta variedad de climas y suelos que favorecen el cultivo de sandía; sin embargo, es necesario mejorar la calidad del fruto y los rendimientos, para elevar el ingreso del productor y las exportaciones. Actualmente, México es el 12° productor mundial de sandía con 946,458 toneladas y es el mayor exportador a nivel mundial. Los países desarrollados se han inclinado por el consumo de productos orgánicos, en este campo se ha trabajado mucho con las certificadoras agrícolas, quienes verifican la idoneidad de estos cultivos orgánicos (Calizaya, 2013).

Se realizó una comparación en los costos de producción del cultivo de sandía con fertilización convencional y fertilización orgánica en un sistema de riego por goteo en el valle de Guasave, Sinaloa, se utilizó la variedad mara (ver figura 1), la cual es la más utilizada en la región. El objetivo es identificar los costos de los insumos requeridos, aplicar las cantidades correctas de fertilizantes para la producción de sandía y evaluar los costos de producción de un sistema de fertilización orgánica y fertilización convencional, para determinar el tipo de fertilización óptima en el cultivo de sandía.



Figura 1. Producción de sandía variedad mara.

Planteamiento y desarrollo

Metodología

El presente estudio se desarrolló en las instalaciones del campo experimental Instituto Tecnológico Superior de Guasave (ver figura 2), en una superficie de 10 hectáreas, para lo cual se realizó la evaluación de 2 tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Esquema de fertilización tradicional y orgánica.

FERTILIZACIÓN TRADICIONAL			FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		
INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD
Humus de lombriz	Lt	2200	Humus de lombriz	Lt	2200
aminoácidos	Kg	55	Solugyp (yeso agrícola)	Lt	1100
Algas marinas	Lt	55	Ácido Fosfórico	Lt	220
Fosfinato	Kg	660	Sulfato de potasio	Lt	2200
ácido fosfórico	Lt	110	Acadian (Algas marinas)	Lt	220
Nitrato de Calcio	Kg	660	Ácido cítrico	Kg	220
Sulfato de potasio	Kg	660	Blue 76	Lt	770
Nitrato de magnesio	Kg	440	Sulfato de amonio	Kg	2200
Solubor	Kg	110	Green Fish	Lt	2200



Figura 2. Establecimiento del cultivo de sandía en campo experimental.

Análisis económico

La determinación de los costos de producción tiene como finalidad la elección del cultivo y la tecnología que será utilizada o bien poder presupuestar y estimar las necesidades de capital. Para determinar los costos se siguieron los siguientes pasos:

1. Identificar los tipos de fertilizantes que se aplican al cultivo de sandía.
2. Investigar costos de los diferentes fertilizantes aplicados al cultivo de sandía.
3. Determinar la dosis de fertilizantes a aplicar.
4. Realizar los cálculos correspondientes para obtener las diferencias económicas en cada uno de los tratamientos (Cuadro 2).

contra fertilización orgánica.

COMPARATIVO DE COSTOS		
CONCEPTO	QUIMICO	ORGANICO
LIMPIEZA DE TERRENO	\$ 18,300.00	\$ 14,800.00
PREPARACIÓN DEL TERRENO	\$ 15,500.00	\$ 15,500.00
SIEMBRA	\$ 1,021,000.00	\$ 1,021,000.00
CONTROL DE MALEZAS	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
CONTROL DE PLAGAS	\$ 32,090.00	\$ 2,000.00
FERTILIZACIÓN	\$ 84,326.00	\$ 296,560.00
COSECHA	\$ 43,500.00	\$ 47,000.00
COSTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 40,600.00	\$ 795,600.00
COSTOS DE VENTAS	\$ 48,000.00	\$ 1,633,900.00
TOTAL	\$ 1,310,316.00	\$ 3,833,360.00

Proyección de ingresos

La proyección financiera del cultivo con fertilización tradicional tiene un rendimiento de 70 toneladas por hectárea, el precio en el mercado nacional es de \$4.00 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Proyección de ingresos fertilización química.

SANDIA ANCELOT FERTILIZACION QUIMICA VENTA NACIONAL							
CONCEPTO	VOLUMEN Anual KG	PRECIO UNITARIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SANDIA ANDERLOT	700000.00	\$ 4.00	\$ 2,800,000.00	\$ 2,940,000.00	\$ 3,087,000.00	\$ 3,241,350.00	\$ 3,403,417.50
TOTAL			\$ 2,800,000.00	\$ 2,940,000.00	\$ 3,087,000.00	\$ 3,241,350.00	\$ 3,403,417.50

El esquema orgánico es potencial de exportación, el rendimiento es de 50 toneladas por hectárea, el precio de venta es de \$20.84 el kilo (\$1.03 dólares). (Cuadro 4). En ambos casos se proyecta considerando 5% de inflación

Cuadro 4. Proyección de ingresos fertilización orgánica.

SANDIA ANCELOT FERTILIZACIÓN ORGÁNICA VENTA EN EE.UU.							
CONCEPTO	VOLUMEN Anual KG	PRECIO UNITARIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SANDIA ANDERLOT	500000.00	\$ 20.84	\$ 10,420,000.00	\$ 10,941,000.00	\$ 11,488,050.00	\$ 12,062,452.50	\$ 12,665,575.13
TOTAL			\$ 10,420,000.00	\$ 10,941,000.00	\$ 11,488,050.00	\$ 12,062,452.50	\$ 12,665,575.13

Evaluación económico-financiera

A) Punto de Equilibrio y Beneficio/Costo

De acuerdo al presente análisis un cultivo con fertilización química el primer año se necesitaría vender el 46% de la producción para no tener pérdida ni ganancias (Cuadro 5) y en el caso de la fertilización orgánica con vender el 25% se logra el equilibrio (Cuadro 6).

La relación beneficio/costo de 2.14 para la fertilización química (Cuadro 5) y de 2.74 para los cultivos orgánicos (Cuadro 6), nos indica que por cada peso que estamos invirtiendo obtendremos una ganancia adicional de \$1.14 y \$1.74 respectivamente.

Cuadro 5. Punto de equilibrio y relación B/C fertilización química.

QUIMICO					
PUNTO DE EQUILIBRIO Y RELACION B/C					
CONCEPTOS / AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	\$ 2,800,000.00	\$ 2,940,000.00	\$ 3,087,000.00	\$ 3,241,350.00	\$ 3,653,417.50
COSTOS FIJOS	\$ 1,262,316.00	\$ 1,325,431.80	\$ 1,391,703.39	\$ 1,461,288.56	\$ 1,534,352.99
COSTOS VARIABLES	\$ 48,000.00	\$ 50,400.00	\$ 52,920.00	\$ 55,566.00	\$ 58,344.30
COSTOS TOTALES	\$ 1,310,316.00	\$ 1,375,831.80	\$ 1,444,623.39	\$ 1,516,854.56	\$ 1,592,697.29
RELACION BENEFICIO/COSTO	2.14	2.14	2.14	2.14	2.29
PUNTO DE EQUILIBRIO \$	\$ 1,284,333.14	\$ 1,348,549.80	\$ 1,415,977.29	\$ 1,486,776.15	\$ 1,559,253.94
PUNTO DE EQUILIBRIO %	46%	46%	46%	46%	43%

Cuadro 6. Punto de equilibrio y relación B/C fertilización orgánica.

ORGANICO					
PUNTO DE EQUILIBRIO Y RELACION B/C					
CONCEPTOS / AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	\$ 10,420,000.00	\$ 10,941,000.00	\$ 11,488,050.00	\$ 12,062,452.50	\$ 12,665,575.13
COSTOS FIJOS	\$ 2,199,460.00	\$ 2,309,433.00	\$ 2,424,904.65	\$ 2,546,149.88	\$ 2,673,457.38
COSTOS VARIABLES	\$ 1,633,900.00	\$ 1,715,595.00	\$ 1,801,374.75	\$ 1,891,443.49	\$ 1,986,015.66
COSTOS TOTALES	\$ 3,833,360.00	\$ 4,025,028.00	\$ 4,226,279.40	\$ 4,437,593.37	\$ 4,659,473.04
RELACION BENEFICIO/COSTO	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72
PUNTO DE EQUILIBRIO \$	\$ 2,608,480.80	\$ 2,738,904.85	\$ 2,875,850.09	\$ 3,019,642.59	\$ 3,170,624.72
PUNTO DE EQUILIBRIO %	25%	25%	25%	25%	25%

B) Indicadores de rentabilidad valor actual neto (VAN) y tasa interna de rendimiento (TIR)

El valor actual neto positivo muestra esquemas de cultivo viables en ambos casos, así mismo, la TIR nos demuestra que a pesar de que la fertilización orgánica tiene una inversión mayor el premio al riesgo es altamente considerable con una tasa del 170% (Cuadro 7) contra la tasa de 73% de la fertilización química (Cuadro 8).

Cuadro 7. Indicadores financieros cultivo con fertilizante químico.

CULTIVO CON FERTILIZANTE QUIMICO								
INDICADORES FINANCIEROS								
AÑO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO	TASA (1+t) ⁻ⁿ	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS ACTUALIZADOS	RETORNO DE INVERSION
AÑO 0	\$ -	\$ 1,672,690.00	-\$ 1,672,690.00	1	\$ -	\$ 1,672,690.00	-\$ 1,672,690.00	
AÑO 1	\$ 2,800,000.00	\$ 1,310,316.00	\$ 1,489,684.00	0.909	\$ 2,545,200.00	\$ 1,191,077.24	\$ 1,354,122.76	-\$ 318,567.24
AÑO 2	\$ 2,940,000.00	\$ 1,375,831.80	\$ 1,564,168.20	0.8264	\$ 2,429,616.00	\$ 1,136,987.40	\$ 1,292,628.60	\$ 974,061.36
AÑO 3	\$ 3,087,000.00	\$ 1,444,623.39	\$ 1,642,376.61	0.7513	\$ 2,319,263.10	\$ 1,085,345.55	\$ 1,233,917.55	\$ 2,207,978.90
AÑO 4	\$ 3,241,350.00	\$ 1,516,854.56	\$ 1,724,495.44	0.683	\$ 2,213,842.05	\$ 1,036,011.66	\$ 1,177,830.39	\$ 3,385,809.29
AÑO 5	\$ 3,653,417.50	\$ 1,592,697.29	\$ 2,060,720.21	0.6209	\$ 2,268,406.93	\$ 988,905.75	\$ 1,279,501.18	\$ 4,665,310.47
TOTAL	\$ 15,721,767.50	\$ 8,913,013.04	\$ 6,808,754.46		\$ 11,776,328.08	\$ 7,111,017.61	\$ 4,665,310.47	

VAN	\$ 4,665,310.47
TIR	73%

Cuadro 8. Indicadores financieros cultivo con fertilizante orgánico.

CULTIVO FERTILIZACIÓN ORGÁNICA								
INDICADORES FINANCIEROS								
AÑO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO	TASA (1+t) ⁻ⁿ	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS ACTUALIZADOS	RETORNO DE INVERSION
AÑO 0	\$ -	-\$ 3,407,260.00	\$ 3,407,260.00	1	\$ -	-\$ 3,407,260.00	-\$ 3,407,260.00	
AÑO 1	\$ 10,420,000.00	\$ 3,833,360.00	\$ 6,586,640.00	0.909	\$ 9,471,780.00	\$ 3,484,524.24	\$ 5,987,255.76	\$ 2,579,995.76
AÑO 2	\$ 10,941,000.00	\$ 4,025,028.00	\$ 6,915,972.00	0.8264	\$ 9,041,642.40	\$ 3,326,283.14	\$ 5,715,359.26	\$ 8,295,355.02
AÑO 3	\$ 11,488,050.00	\$ 4,226,279.40	\$ 7,261,770.60	0.7513	\$ 8,630,971.97	\$ 3,175,203.71	\$ 5,455,768.25	\$ 13,751,123.27
AÑO 4	\$ 12,062,452.50	\$ 4,437,593.37	\$ 7,624,859.13	0.683	\$ 8,238,655.06	\$ 3,030,876.27	\$ 5,207,778.79	\$ 18,958,902.06
AÑO 5	\$ 12,665,575.13	\$ 4,659,473.04	\$ 8,006,102.09	0.6209	\$ 7,864,055.60	\$ 2,893,066.81	\$ 4,970,988.79	\$ 23,929,890.84
TOTAL	\$ 57,577,077.63	\$ 17,774,473.81	\$ 39,802,603.82		\$ 43,247,105.02	\$ 12,502,694.17	\$ 23,929,890.84	

VAN	\$ 23,929,890.84
TIR	170%

Discusión

De acuerdo a los indicadores financieros las dos opciones del cultivo de sandía son viables, la decisión del productor se basará en su capacidad de inversión; si cuenta con los recursos para exportar los beneficios muy superiores, el análisis financiero arroja una relación beneficio/costo de 2.14 para la fertilización química y de 2.74 para los cultivos orgánicos, lo cual nos indica que por cada peso que estamos invirtiendo obtendremos una ganancia adicional de \$1.14 y \$1.74 respectivamente, resultados parecidos se muestran en un estudio realizado por Rosales-Villao (Rosales, 2018), donde se determinó que la rentabilidad en cultivo de sandía es de alrededor de \$ 2,795,500.00 con una relación beneficio/costo de \$ 2,58, lo que demuestra que por cada dólar invertido se obtiene una utilidad de \$ 1,58. Así mismo, Herrera-Rodríguez (Herrera, 2015), determinó en cultivo de sandía que los tratamientos presentan variaciones en los costos totales pero todos fueron rentables, debido a que todos obtuvieron un ingreso mayor que el costo total; sin embargo, el genotipo Magnífica generó la mayor ganancia, de: \$ 7.22 por peso invertido, y Súper sangría tuvo la menor ganancia con \$ 4.99.

Conclusiones

Con base en las proyecciones realizadas las diferencias son considerables:

- La fertilización orgánica requiere \$2,523,044.00 más de inversión en comparación con la fertilización química.
- Las ventas netas por producción orgánica son superiores por \$7,620,000.00.
- La fertilización química tiene un rendimiento mayor en el cultivo de 70 ton contra 50 toneladas del esquema orgánico.
- El mercado nacional no tiene una demanda para la sandía orgánica, si el productor no está interesado en exportar su mejor opción es la fertilización química en términos económicos.
- La producción orgánica tiene un menor riesgo que la fertilización química, si baja el rendimiento del cultivo por hectárea, esto debido al punto de equilibrio del 24% del orgánico y el 46% del químico.
- De acuerdo a los indicadores financieros las dos opciones de cultivo son viables, la decisión del productor se basará en su capacidad de inversión; si cuenta con los recursos para exportar los beneficios muy superiores.

Bibliografía y referencias

Calizaya, G. A. (07 de Junio de 2013). Efecto de cinco fuentes orgánicas sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la irrigación de La Yarada. Tacna, Peru: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Herrera, I. (2015). Costo de producción de sandía en cultivo tecnificado, en Arcelia, Gro. Revista de Simulación y Laboratorio, 87-90.

Rosales, M. V. (2018). Análisis económico de la producción y comercialización de la sandía (*citrullus lanatus*) en el centro de práctica manglaralto. Santa Elena, Ecuador: La Libertad.

SIAP-SAGARPA. (2017) Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Obtenido de <https://www.gob.mx/siap>

Propuesta de implementación de la técnica “Flujo de una sola pieza”, lógica y ecuaciones para diagrama de escalera.



Luis Emmanuel Correa Olvera, Julio César Sánchez Jiménez.
CIATEQ AC, Centro de Tecnología Avanzada
Posgrado
Av. del Retablo 150, col. Constituyentes
FOVISSSTE, C.P. 76150.
Santiago de Querétaro, Querétaro,
México
luis.correa@ciateq.mx, julio.sanchez@ciateq.mx

Abstract

This article proposes a way to implement the one-piece flow technique for three stations. The sequence logic of activations and enables for three stations not manufactured by the same integrator is proposed. Finally, the state equations and incidence matrix are included according to the technique of Petri nets for their interpretation to ladder diagrams.

Keywords: One-piece flow, automation, Petri nets, PLC.

Resumen

El presente artículo propone una forma de implementación de la técnica de flujo de una sola pieza para tres estaciones. Se propone la lógica de secuencia de habilitaciones para tres estaciones no fabricadas por el mismo integrador. Finalmente se incluye las ecuaciones de estados y matrices de incidencia de acuerdo a la técnica de redes de Petri interpretada para automatismos para su interpretación a diagramas de escalera.

Palabras clave: Flujo de una sola pieza, automatización, redes de Petri, PLC.

Introducción

Actualmente la industria automotriz ha tenido un crecimiento constante en la zona del Bajío de México, junto con este crecimiento se observa también un desarrollo de proveedores que soportan técnicamente el desarrollo de cada una de las empresas.

Los ingenieros de proyectos de las empresas que buscan integrar constantemente técnicas de mejora continua en sus líneas de producción encuentran problemáticas durante la implementación práctica. La dificultad se presenta cuando los equipos de producción que tienen no brindan la flexibilidad para ser modificados o interconectados con otros, debido a la diferencia de tecnologías empleadas, diferencia entre marcas utilizadas en los componentes, y principalmente a que los equipos de producción son fabricados por diferentes integradores.

Planteamiento y desarrollo

La manera tradicional de detección de errores en los lotes de producción no asegura que el 100% de los productos entregados cumplan con las características de calidad requeridas por el cliente, este método sólo toma algunas muestras del lote de producción para determinar si el lote completo cumple con las especificaciones (Figura 1), además de que la producción por lotes genera acumulaciones de material entre cada proceso (Protzman C., Mc-Namara J. Protzman D.2016).

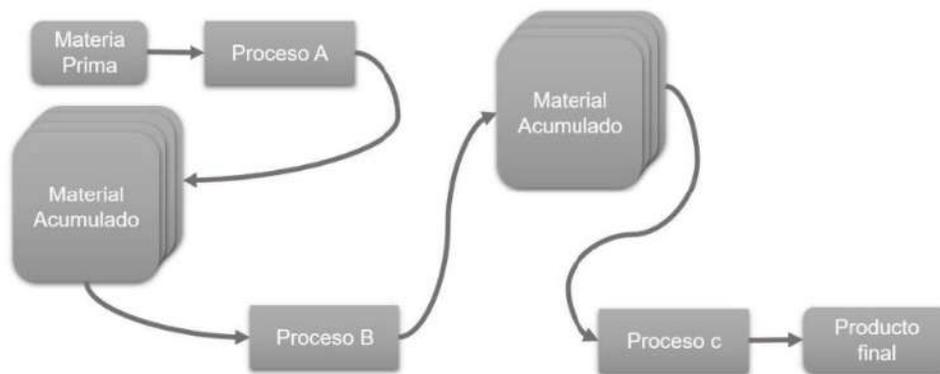


Figura 1. Flujo de producción por lotes.

El flujo de una pieza “One-piece flow” (OPF), también conocido como fabricación de flujo continuo, es una técnica utilizada para fabricar componentes en un entorno celular. La celda es un área donde todo lo que se necesita para procesar la pieza es de fácil acceso, y ninguna parte puede pasar a la siguiente operación hasta que se haya completado la operación anterior (Protzman et al.,2016).



Figura 2. Flujo de una sola pieza.

Red de Petri.

Las redes de Petri (RP) están compuestas de cuatro componentes básicos que componen su estructura, un conjunto de plazas P, un conjunto de transiciones T, la función de entrada E, y la función de salida S. Las funciones de entrada y salida, relacionan las plazas y las transiciones.

- Las funciones de entrada E son un mapeo a partir del conjunto de plazas de entrada hacia la transición t_j , la función se puede escribir como $E(t_j)$.
- Las funciones de salida S son un mapeo a partir de la transición t_j hacia el conjunto de plazas de salida, la función de salida puede escribirse como $S(t_j)$.

Simbólicamente las RP se representan a través de grafos orientados y formados por: plazas (P) que se representan por medio de círculos, transiciones (T) que se representan por rectángulos y líneas y arcos dirigidos, que se representan por medio de flechas indicando el sentido.

Dentro de las plazas se pueden colocar marcas en forma de puntos, estas marcas se asocian a las plazas en un instante dado. Una transición está habilitada si todas las plazas de entrada están marcadas, entonces una transición habilitada se puede “disparar”. El “disparo” de una transición habilitada consiste en quitar una marca de cada plaza de entrada y añadir una marca a cada uno de las plazas de salida (Granda M.,2013).

Una RP se define por medio de las siguientes ecuaciones (Barraza F.,2013).

$$C = (RdP, M_0) \tag{Ec. (1)}$$

$$RdP = (P, T, E, S) \tag{Ec. (2)}$$

$$P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\} \tag{Ec. (3)}$$

$$T = \{t_1, t_2, \dots, t_m\} \tag{Ec. (4)}$$

$$E : P \times T \tag{Ec. (5)}$$

$$S : T \times P \tag{Ec. (6)}$$

$$I = S - E \tag{Ec. (7)}$$

$$M_0 = \{m_{01}, m_{02}, \dots, m_{0n}\} \tag{Ec. (8)}$$

El árbol de alcanzabilidad de una RP representa el conjunto de todos los marcados alcanzables desde el marcado inicial M_0 (Figura 3). Partiendo del estado inicial M_0 , se generan todos los estados alcanzables desde este mediante el disparo de una transición a la vez (Granda M.,2013).

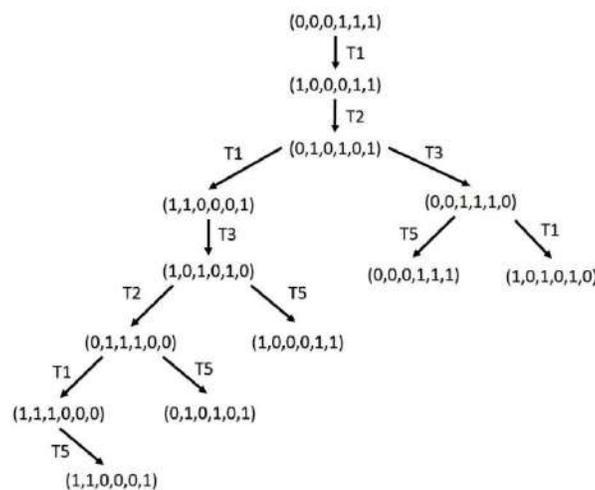


Figura 3. Ejemplo árbol de alcanzabilidad

Red de Petri interpretada para automatismos.

Barraza F. (2013) propone la interpretación de la aplicación de una RP aplicada en automatismos en la cual especifica la relación entre los elementos que conforman una RP y la lógica de Moore, se establece un comportamiento similar al de las memorias de “set” y “reset” (Peiron M., Sánchez F.,2009). Se especifican las ecuaciones de inscripción y borrado para las memorias de estado en el plc.

$$\text{Inscripción_Memoria_Pn} = Q_{n-1} \& t_{m-1} \quad \text{Ec. (9)}$$

$$\text{Borrado_Memoria_Pn} = Q_{n+1} \quad \text{Ec. (10)}$$

$$K_n = Q_{n-1} \& t_{m-1} \quad \text{Ec. (11)}$$

$$J_n = Q_{n+1} \quad \text{Ec. (12)}$$

Se describe la filosofía de operación para la interacción entre tres estaciones para establecer la secuencia de OPF.

1. Verificar: estación 1 habilitada.
2. Iniciar proceso en estación 1.
3. Proceso finalizado en estación 1.
4. Verificar: estación 2 habilitada.
5. Liberar pieza en estación 1.
6. Iniciar proceso en estación 2.
7. Al iniciar proceso en estación 2, habilitar la estación 1.
8. Proceso finalizado en estación 2.
9. Verificar: estación 3 habilitada.
10. Liberar pieza de estación 2.
11. Al iniciar proceso en estación 3, habilitar la estación 2.
12. Al finalizar proceso en estación, 3 habilitar estación 3.

Resultados

Con la interpretación de la filosofía de operación se propone un modelo de RP (Figura 4 y figura 5) y se analiza su árbol de alcanzabilidad. El software utilizado es WoPeD (Workflow Petri Net Designer), software de modelación para RP, desarrollado por la Universidad Estatal Cooperativa Karlsruhe.

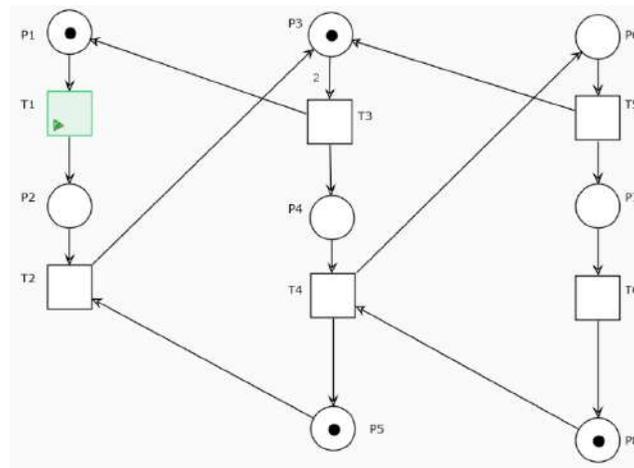


Figura 4.Red de Petri de OPF con 3 estaciones.

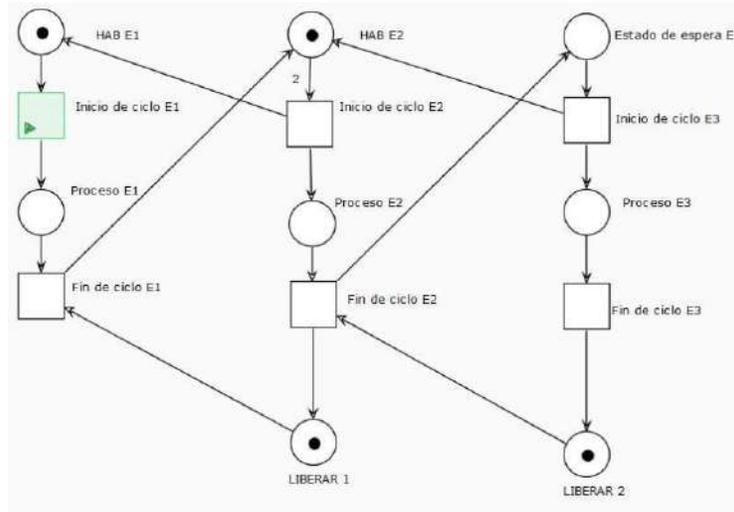


Figura 5. Designación de estados de RP.

Se desarrolla el árbol de alcanzabilidad para realizar un análisis de evolución de marcado y detectar posibles bloqueos en las transiciones y marcados (Figura 5).

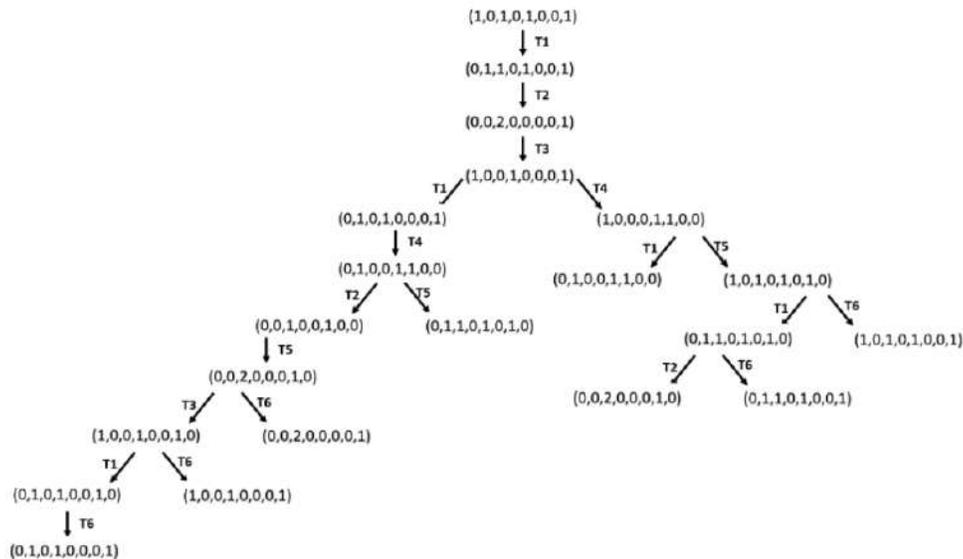


Figura 6.- Árbol de alcanzabilidad de RP para OPF.

Al realizar y analizar el árbol de alcanzabilidad se establece lo siguiente:

- RP viva, ya que no se presentan bloqueos.
- RP cíclica, ya que existe una secuencia de disparos que permite alcanzar el marcado inicial M0.
- RP no segura, ya que hay una plaza con 2 marcados.
- La RP propuesta es no conservativa.
- La RP no presenta conflicto efectivo ni conflicto estructural.

A partir de la RP propuesta se establecen las ecuaciones de plazas y transiciones de acuerdo con las ecuaciones (3), (4), (5), (6), (7) para obtener las matrices de incidencia (Figura 7, figura 8 y figura 9).

$$P=P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8$$

$$T=T1, T2, T3, T4, T5, T6$$

$$E=P1, T1, P2, T2, P3, T3, P4, T4, P5, T2, P6, T5, P7, T6, (P8, T4)$$

$$S=T1, P2, T2, P3, T3, P1, T4, P5, T4, P6, T5, P3, T5, P7, (T6, P8)$$

E	T1	T2	T3	T4	T5	T6
P1	1	0	0	0	0	0
P2	0	1	0	0	0	0
P3	0	0	1	0	0	0
P4	0	0	0	1	0	0
P5	0	1	0	0	0	0
P6	0	0	0	0	1	0
P7	0	0	0	0	0	1
P8	0	0	0	1	0	0

Figura 7. Matriz de entradas E.

S	T1	T2	T3	T4	T5	T6
P1	0	0	1	0	0	0
P2	1	0	0	0	0	0
P3	0	1	0	0	1	0
P4	0	0	0	0	0	0
P5	0	0	0	1	0	0
P6	0	0	0	0	0	0
P7	0	0	0	0	1	0
P8	0	0	0	0	0	1

Figura 8. Matriz de Salida S.

I	T1	T2	T3	T4	T5	T6
P1	-1	0	1	0	0	0
P2	1	-1	0	0	0	0
P3	0	1	-1	0	1	0
P4	0	0	0	-1	0	0
P5	0	-1	0	1	0	0
P6	0	0	0	0	-1	0
P7	0	0	0	0	1	-1
P8	0	0	0	-1	0	1

Figura 9. Matriz de incidencia I.

A partir de las matrices obtenidas se definen las ecuaciones de inscripción y borrado de memorias para su interpretación en lenguaje de escalera (Tabla 1) y en las ecuaciones de salida (Tabla 2).

Tabla 1.

Ecuaciones de Inscripción y Borrado

Inscripción de memoria Kn	Inscripción de borrado Jn
K1= Q3 & T3	J1= Q2
K2= Q1 & T1	J2= Q3
K3= Q2 & T2 & Q6 & T5	J3= Q4 & Q1
K4= Q3 & T3	J4= Q5 & Q6
K5= Q4 & T4	J5= Q3
K6= Q4 & T4	J6= Q7
K7= Q6 & T5	J7= Q8
K8= Q7 & T6	J8= Q5 & Q6

Tabla 2.

Ecuaciones de salida y variables relacionadas

Ecuaciones de salida
HAB_E1 = Q1
HAB_E2 = Q3
LIB_E1 = Q5
LIB_E2 = Q8

Conclusiones

El modelo de Red de Petri propuesto (figura 4) presenta una solución válida para implementar una secuencia de OPF por medio de señales físicas entre tres estaciones, el árbol de alcanzabilidad desarrollado (figura 6) muestra todas las combinaciones generadas con la lógica propuesta iniciando en la transición T1. Las señales físicas obtenidas con las ecuaciones de inscripción son las cuatro salidas que se muestran en la tabla 2.

El desarrollo del árbol de alcanzabilidad (figura 6) muestra que la red de Petri es cíclica ya que las combinaciones finales obtenidas se encuentran también en las partes iniciales del árbol reiniciando de esta manera el ciclo, además se muestra un número de estados de evolución finito, también se demuestra en el árbol de alcanzabilidad (figura 6) que no presenta conflictos estructurales ya que ninguna plaza "P" deriva a dos transiciones simultáneas "T", permitiendo de esta manera un flujo lineal. La simulación en software de la evolución de la red de Petri permitió evaluar de manera gráfica las transiciones y estados desarrollados en el árbol de alcanzabilidad. Las ecuaciones obtenidas en la tabla 1, fueron programadas en lenguaje escalera en una celda de ensamble de cortinilla automotriz de tres estaciones comprobando que la secuencia de OPF se comporta de acuerdo al modelo propuesto. Estas estaciones cuentan con un sistema de control basado en un PLC de Siemens de la serie S71200 validando la secuencia de la lógica propuesta en un ambiente de producción industrial.

Referencias.

Barraza F. (2004) Diseño de Automatismos Métodos y Aplicaciones. México, Registro público del derecho de autor. Registro: 03-2004-02310264000-01.

Barraza F. (2013) Modelado y Desarrollo de Automatismos por medio de la red de Petri (Tesis de maestría). Posgrado Interinstitucional de ciencia y tecnología. Queretaro, México.

Granda M. (2013) Redes de Petri: Definición, Formalización y Ejecución. Universidad de Cantabria. Curso Recuperado de: https://www.ctr.unican.es/asignaturas/mc_procon/Doc/PETRI_1.pdf

Mayorga P. (s.f) Fundamentos de las Redes de Petri. CIMAT. Recuperado de http://personal.cimat.mx:8181/~mayorga/cursos/docs/POO_U13.pdf.

Murillo L. (2008) Redes de Petri: Modelado e implementación de algoritmos para autómatas programables. Revista Tecnología en Marcha, Vol. 21, N.º 4, octubre-diciembre, pp. 102-125 Recuperado de http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/231/228

Peiron M., Sánchez F. (2009) Los circuitos lógicos combinacionales. (1ª ed.) España: UOC/Digitalia.

Protzman C., McNamara J. Protzman D. (2016) One-Piece Flow vs. Batching: A Guide to Understanding How Continuous Flow Maximizes Productivity and Customer Value. (1ª ed.). EUA. CRC Press.

Método del Valor Ganado, Evaluación de Proyectos de Desarrollo Tecnológico, Caso CIATEQ A.C.

A hand holding a pen, writing on a surface with numbers and technical diagrams. The background is a dark blue gradient with a faint grid and numbers. The hand is positioned on the right side of the page, holding a pen and writing on a surface. The numbers and diagrams are scattered across the page, with some appearing to be written on a grid.

Israel Martínez Silva
CIATEQ A.C., Centro de Tecnología
Avanzada
Querétaro, México
imartine7@gmail.com
David Luna Sánchez
Safran Aircraft Engines México
Querétaro, México
dalusa26@yahoo.com

RESUMEN

En este documento se muestran los resultados de un trabajo en el que se evaluaron con el Método del Valor Ganado, diversos proyectos de desarrollo tecnológico llevados a cabo en CIATEQ A.C. El objetivo del trabajo fue determinar si este método es útil para evaluar los proyectos en tanto van desarrollándose, utilizando la información que reside en los sistemas de gestión ya existentes en CIATEQ. La Metodología del Valor Ganado del Project Management Institute Inc.[®], se utilizó para determinar las variables básicas de desempeño del proyecto, así como índices y pronósticos que pueden ayudar a hacer el análisis del desempeño de proyectos activos durante su desarrollo. Como parte de la investigación, se utilizó una herramienta experimental basada en el filtro de Kalman facilitada por el Dr. Byung-Cheol Kim, de la Universidad de Penn State, a fin de contrastar sus resultados con los obtenidos utilizando el Método del Valor Ganado, particularmente en el pronóstico del cronograma.

PALABRAS CLAVE

Valor Ganado, Método del Valor Ganado, Gestión del Valor Ganado, Evaluación de Proyectos, Gestión de Proyectos

ABSTRACT

This paper shows the results of a work in which several technological development projects carried out in CIATEQ A.C. were evaluated using the Earned Value Method. The objective was to determine whether this method is useful for evaluating projects as they are developed, using information residing in existing management systems in CIATEQ. The Earned Value Methodology of Project Management Institute Inc.[®] was used to determine the basic variables of project performance, as well as indexes and forecasts that can help to analyze the performance of active projects as they are developed. As a part of the research, an experimental tool based on the Kalman filter created and provided by Dr. Byung-Cheol Kim of Penn State University was used, in order to contrast its results with those obtained from the use of the Earned Value Method, particularly in the forecast of the schedule.

KEYWORDS

Earned Value, Earned Value Method, Earned Value Management, Project Evaluation, Project Management

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción al Método del Valor Ganado (EVM)

Desde la aparición del diagrama de Gantt en la década

de 1920 hasta la publicación de la 6^a Edición del PM-BOK[®] en 2017, la gestión de proyectos ha evolucionado hasta llegar a la coordinación de todos los diferentes grupos que participan en su desarrollo para cumplir las metas del proyecto en todos los aspectos acordados. Sin embargo, asegurar que los resultados del proyecto se alcancen, ha requerido siempre que el Líder del Proyecto haga un seguimiento constante al cumplimiento de las tareas y a la gestión de los recursos de este; esto ha derivado en esfuerzos de los líderes de proyectos para generar herramientas que les permitieran verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto; y es así como nace la Gestión del Valor Ganado (EVM). El Método de Valor Ganado proporciona métricas de costo y rendimiento que pueden ser útiles para ayudar al líder del proyecto/programa al seguimiento del progreso del proyecto y obtener indicios tempranos de problemas que se estén presentando. Básicamente, el Valor Ganado mide si se ha ganado el derecho de gastar una cantidad de dinero, y si se ha ganado el derecho de consumir una parte del plan. [1]

1.2 El caso de CIATEQ

Actualmente en CIATEQ A.C., la forma de evaluar los proyectos se sustenta en los conceptos de tiempo, costo y calidad. En los proyectos que se desarrollan actualmente, cada uno de estos factores es monitoreado y de ello se deriva la evaluación global de cada proyecto; sin embargo, en un ámbito general, es conocido que el proceso de medición de proyectos se ve obstaculizado por la falta de métricas creíbles, justas y equitativas; o por la percepción (a menudo deliberada) de juicios sesgados durante todo el curso del proyecto. [1] La falta de indicadores representativos no necesariamente significa que carece de estos sólo en su sentido cuantitativo, a menudo también sucede en el cualitativo. [2] Considerando esto, así como la madurez que hoy día tiene el Sistema de Gestión de Proyectos en CIATEQ, esta investigación exploró el grado en que el Método del Valor Ganado puede ser una herramienta útil para la evaluación continua de proyectos de ingeniería y de desarrollo tecnológico, de forma que, de acuerdo con los resultados obtenidos de este ejercicio en CIATEQ, el Método del Valor Ganado pueda eventualmente ser utilizado en la evaluación de los proyectos que ahí se desarrollan.

Pero más importante, los Líderes de Proyecto podrán tener una herramienta que les permita determinar desviaciones al plan original del proyecto de forma temprana y con ello poder realizar acciones de ajuste que reduzcan estas desviaciones.

Fuentes de información utilizadas

Las variables básicas que dan información para la aplicación del Método de Valor Ganado en un proyecto son las indicadas en la Tabla 1 a continuación:

Variable	Nombre	Descripción
PV	Valor Planeado	Es el valor estimado del trabajo a realizar
EV	Valor Ganado	Es el valor estimado del trabajo completado en un periodo dado
AC	Costo Actual	Es el costo actual ejercido en un periodo dado

Tabla 1 Variables Básicas del Método del Valor Ganado [3]

Con estas variables se calculan los índices siguientes mostrados en la

Tabla 2:

Variable	Nombre	Cálculo/Interpretación
CV	Varianza de Costo	$EV-AC$ Negativo, el gasto está por encima del presupuesto Positivo, el gasto está por debajo del presupuesto
SV	Varianza de Cronograma	$EV-PV$ Negativo, el proyecto está retrasado Positivo, El proyecto está adelantado
CPI	Índice de desempeño del Costo	EV/AC El resultado mayor que 1 indica que hay un cumplimiento a un costo menor que el planeado; el resultado menor que 1 indica que el proyecto está cayendo en un sobre ejercicio
SPI	Índice de desempeño del Costo	EV/PV un valor mayor que 1 indica que se está dando cumplimiento al programa en un tiempo menor al planeado, un valor menor que 1 indica que hay retrasos en el proyecto

Tabla 2 Índices calculados para la Evaluación de proyectos [3]

Con la información obtenida y generada, se pueden calcular los siguientes pronósticos mostrados en la Tabla 3.

Variable	Nombre	Cálculo/Interpretación
EAC [3]	Estimado al Concluir	BAC/CPI Es una estimación del costo que tendrá el proyecto considerando el desempeño que ha tenido hasta el momento de hacer la estimación
FFD [4]	Pronóstico de Fecha de Finalización	$1/(SPI*Duración\ del\ Proyecto)$ Es una estimación del tiempo que llevará concluir el proyecto de acuerdo con su desempeño hasta el momento del cálculo
TCPI [3]	Índice de desempeño del Costo a la Conclusión	$(BAC-EV)/(BAC-AC)$ Índice que determina el rendimiento que debe tener el proyecto en lo que falta por desarrollar; para alcanzar el costo planeado inicialmente

Como parte de los sistemas para la gestión de proyectos, CIATEQ cuenta con una plataforma de gestión de presupuestos, el sistema ERP y una plataforma para la gestión del cronograma de los proyectos que desarrolla; los datos que residen en estas plataformas fueron utilizados para calcular las variables e índices descritos en las tablas anteriores.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el estudio del caso, se tomó la información de proyectos ya terminados por CIATEQ, cuya información permitiera analizar y comparar el estado del proyecto durante su desarrollo contra la planeación que se hizo de este.

De esta forma, se pudo determinar a partir de qué punto el pronóstico empezaba a entregar información que permitiera implementar acciones para ajustar los resultados del proyecto.

Inicialmente, se realizó el pronóstico utilizando la Metodología de Valor Ganado y posteriormente se utilizó el método de pronóstico utilizando el Filtro de Kalman, esto permitió contrastar los resultados obtenidos mediante las dos metodologías.

Construcción de una tabla de flujo de efectivo

Este ejercicio se realizó inicialmente generando una tabla de flujo de efectivo para cada proyecto, tomando la información del sistema de gestión de presupuestos y la temporalidad del ejercicio de recursos del sistema de gestión de cronograma. Dando como resultado la Tabla 4 que se muestra a continuación.

EFFECTIVO	2016			
	MAY	JUN	JUL	AUG
BRA BASE	29,429.35	11,989.74	22,990.11	1,509.20
S Y SUMINISTROS	262,309.00			229,991.78
GENERALES		2,239.79	1,554.61	33,452.95
			8,250.00	5,500.00
ING		10,421.32		4,854.93
	291,738.35	24,650.85	32,794.72	275,308.86
	29,429.35	22,411.06	22,990.11	6,364.13
	1.71%	1.30%	1.33%	0.37%
E	1.71%	3.01%	4.34%	4.71%

Tabla 4 Datos de origen para el cálculo del Valor Ganado

Tabla 4 Datos de origen para el cálculo del Valor Ganado

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Sistemas de Gestión de CIATEQ A.C.

Esta tabla permite organizar la información de acuerdo con los factores que son tomados en cuenta en los presupuestos de CIATEQ para el análisis financiero de los proyectos, así como los meses en los que el proyecto se desarrolló.

Los datos, se determinaron las variables del Método del Valor Ganado (EVM), de acuerdo con lo siguiente:

- Valor Ganado (EV)
- Costo Actual (AC)
- Valor Planeado (PV)
- Presupuesto al Terminar (BAC)

Sistemas de Gestión de CIATEQ, se recopiló la siguiente información:

- Fechas programadas de inicio y fin del proyecto
- Fecha real de finalización del proyecto
- Presupuesto base del proyecto
- Gasto real del proyecto

Formación se muestra en la Tabla 5 de flujo de efectivo que se muestra a continuación:

EFFECTIVO	2016			
	MAY	JUN	JUL	AUG
BRA BASE	29,429.35	11,989.74	22,990.11	1,509.20
S Y SUMINISTROS	262,309.00			229,991.78
GENERALES		2,239.79	1,554.61	33,452.95
			8,250.00	5,500.00
ING		10,421.32		4,854.93
	291,738.35	24,650.85	32,794.72	275,308.86
	29,429.35	22,411.06	22,990.11	6,364.13
	1.71%	1.30%	1.33%	0.37%
M	1.71%	3.01%	4.34%	4.71%
ADO	98,104.63	74,708.69	76,639.00	21,215.23
	98,104.63	172,813.32	249,452.32	270,667.55
CIÓN DE EV	1	2	3	4
ADO	291,738.35	316,389.20	349,183.92	624,492.78
ADO	266,279.40	444,584.75	991,925.41	1,841,026.81
ADO	98,104.63	172,813.32	249,452.32	270,667.55
	5,750,002.43	5,750,002.43	5,750,002.43	5,750,002.43

Tabla 5 Variables calculadas con el método del Valor Ganado

Elaboración propia a partir de datos de los Sistemas de Gestión de CIATEQ A.C.

Cálculo de índices

Con los resultados obtenidos, se calcularon los siguientes factores e índices:

- Variación del Costo (CV)
- Variación del Cronograma (SV)
- Índice de Desempeño del Costo (CPI)
- Índice de Desempeño del Cronograma (SPI)
- Índice de Desempeño del Costo a la

Conclusión (TCPI)

Del mismo modo, los valores calculados se agregaron a la tabla de flujo de efectivo, quedando como se muestra a continuación en la Tabla 6:

	MAY	JUN	JUL	AUG
DETERMINACIÓN DE INDICES ACUMULADOS				
CV	(191,633.72)	(143,575.88)	(99,731.60)	(353,825.23)
SV	(168,174.77)	(271,771.43)	(742,473.09)	(1,570,359.26)
CPI	0.336276085	0.546204866	0.714386626	0.433419823
SPI	0.368427417	0.388707262	0.251482945	0.147019885
TCPI	1.04	1.03	1.02	1.07

Tabla 6 Índices calculados con el método del Valor Ganado

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Sistemas de Gestión de CIATEQ A.C.

Finalmente, se estimaron las siguientes predicciones

- Estimado al Concluir (EAC)
- Estimado para Concluir (ETC)
- Valor a la conclusión (VAC)
- Pronóstico de Fecha de Finalización (FFD)

Los valores calculados para estos factores se agregaron a la tabla de flujo de efectivo, quedando como se muestra a continuación en la Tabla 7:

DETERMINACIÓN DE INDICES ACUMULADOS				
CV	(191,633.72)	(143,575.88)	(99,731.60)	(353,825.23)
SV	(168,174.77)	(271,771.43)	(742,473.09)	(1,570,359.26)
CPI	0.336276085	0.546204866	0.714386626	0.433419823
SPI	0.368427417	0.388707262	0.251482945	0.147019885
EAC1	17,099,052.51	10,527,190.05	8,048,866.28	13,266,588.49
FFD	32.57	30.87	47.72	81.62
ETC1	16,807,314.15	10,210,800.85	7,699,682.36	12,642,095.71
TCPI	1.04	1.03	1.02	1.07

Tabla 7 Pronósticos calculados con el método del Valor Ganado

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Sistemas de Gestión de CIATEQ A.C.

2.3 Cálculo de Pronósticos

Con los resultados obtenidos, se pudo realizar un análisis del desempeño del proyecto considerando la información que arrojaron los pronósticos, comparándola con el desempeño real a fin de evaluar la efectividad de los pronósticos calculados.

Ahora bien, para efectos de contrastar la información obtenida del EVM, se utilizó una herramienta basada en el filtro de Kalman [5] para la predicción del estado de un proyecto durante su desarrollo y de este modo validar tanto los resultados obtenidos como su aplicabilidad en los proyectos desarrollados en CIATEQ.

En la formulación del filtro de Kalman, la extrapolación de la función de progreso dinámico de un proyecto representa la mejor estimación del estado del proyecto en el futuro, pero, inevitablemente, esto está sujeto en cierta medida a errores e incertidumbres. [5]

Los datos de rendimiento informados se compararon con el plan de referencia y se analizaron para obtener algunos indicadores sobre el progreso del proyecto.

APLICACIÓN Y RESULTADOS

APLICACIÓN Y RESULTADOS

Para llevar a cabo la investigación, se consideraron proyectos con montos de presupuesto diversos: de más de 60 millones el mayor, y de menos de un millón de pesos el menor, con duraciones que van de los 6 meses a más de 24; así como proyectos de las 5 áreas de especialidad de CIATEQ, con la idea de tener un universo diverso sin distinción entre áreas o equipo de trabajo del proyecto. Tomando en cuenta lo anterior, a continuación, se muestran ejemplos de los gráficos de tendencia que se generan a partir de los resultados obtenidos de la información plasmada en la tabla de flujo de efectivo que se construyó previamente, conocidas como curvas “S”. Inicialmente se construye un gráfico nombrado EVM, en el que se observan tres curvas, que corresponden al Valor Planeado (PV), Costo Actual (AC) y Valor Ganado (EV), como se muestra en la Figura 1. En este gráfico se puede analizar el comportamiento del gasto en el proyecto y cómo se comporta contra la planeación de este, durante su desarrollo. También se puede observar el comportamiento del Valor Ganado y su relación con el desarrollo de las otras dos tendencias en el transcurso del proyecto.

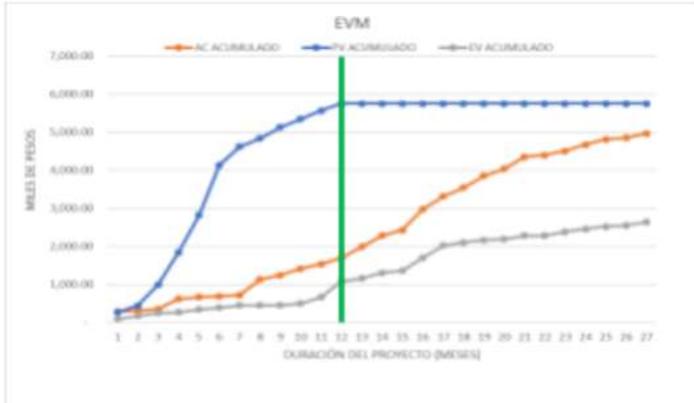


Figura 1 Gráfico EVM

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Sistemas de Gestión de CIATEQ A.C.

Continuando con los resultados, para cada proyecto se generó un gráfico de tendencias nombrado “ÍNDICES DE PREDICCIÓN Y DESEMPEÑO USANDO EL EVM”, que muestra el comportamiento de los índices de Desempeño del Costo (CPI) y del Cronograma (SPI). Muestra también la línea de tendencia del Índice de Rendimiento a la Conclusión (TCPI), que ilustra que nivel de desempeño en el gasto debe tener en el proyecto para cumplir con el presupuesto original [1].

Estas tendencias se muestran en la Figura 2.

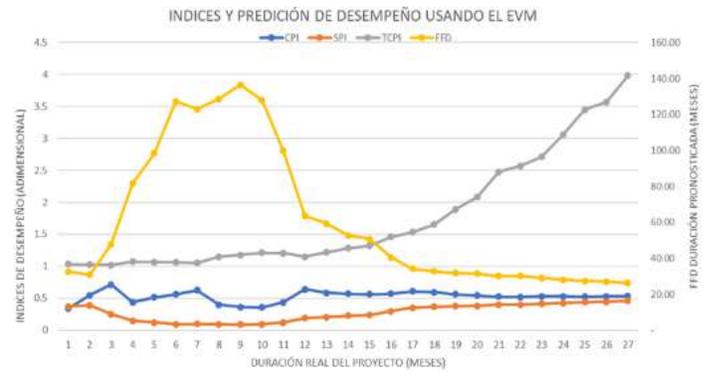


Figura 2 Índices de predicción y desempeño usando el EVM

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Sistemas de Gestión de CIATEQ A.C.

Una tendencia importante en la Figura 2, es la que presenta el comportamiento de la Predicción de la Fecha de Finalización (FFD), que muestra cómo es el comportamiento de esta predicción en el transcurso del proyecto. Esta tendencia es la que se compara con la que representa el comportamiento de la predicción realizada con el Filtro de Kalman.

Otro gráfico de tendencia que se generó para cada proyecto es el pronóstico que se calcula con el Filtro de Kalman, que se muestra en la Figura 3. En este gráfico se pueden ver cuatro líneas de tendencia, la primera de ellas es la media del pronóstico que indica el valor de este para la finalización del proyecto de acuerdo con el Método de Pronóstico con el Filtro de Kalman (KFFM); los valores calculados de esta tendencia son los que se comparan con el Pronóstico de Fecha de Finalización (FFD).

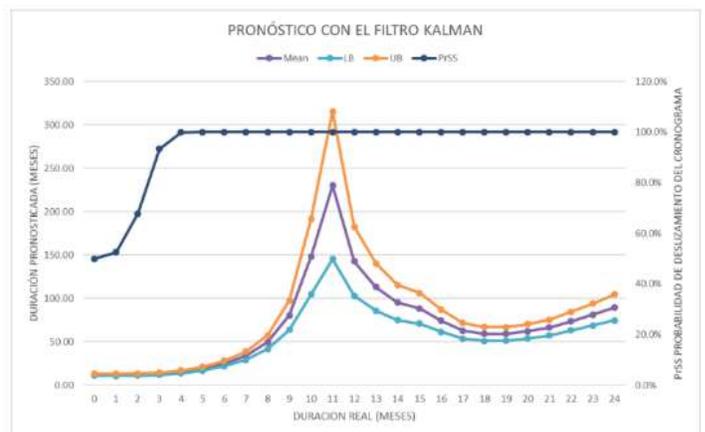


Figura 3 Pronóstico con el filtro de Kalman

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Sistemas de Gestión de CIATEQ A.C.

La Figura 3 muestra también los límites inferior (LB) y superior (UB) de la media calculada. Finalmente, en este gráfico se muestra la probabilidad de deslizamiento del valor calculado (PrSS), que indica la probabilidad de ocurrencia del valor calculado con el Método de Pronóstico con el Filtro de Kalman (KFFM).

Estos gráficos de tendencia fueron construidos para los 21 proyectos analizados, lo que permitió llevar a cabo un análisis del comportamiento de cada proyecto de acuerdo con la Metodología del Valor Ganado, tanto de forma numérica como gráfica, y contrastar el cálculo del Pronóstico de Fecha de Finalización con el Pronóstico obtenido por el Método del Filtro de Kalman.

DISCUSIÓN

Aplicar el Método del Valor Ganado en proyectos desarrollados en CIATEQ, generó hallazgos entre los que puede notarse que tanto los índices de Desempeño de Costo (CPI) y de Cronograma (SPI), como los métodos para el cálculo de pronóstico de duración del proyecto (FFD y KFFM), son muy sensibles a la variabilidad que pueda existir en los valores de Costo Actual (AC) y Valor Planeado (PV) entre periodos subsecuentes. En los resultados de los cálculos realizados para los proyectos utilizados, se notó que esta variabilidad hace que los valores que se obtienen para los pronósticos se alejen de forma importante de los que realmente se obtuvieron y que la propia variabilidad en los índices calculados se incrementa. Esta variabilidad, por otro lado, evidencia también en algunos casos que hay deficiencias en la planeación de los proyectos que llevan al desarrollo de estos de forma muy distinta a la que se planeó, en términos del trabajo a realizar y del gasto a ejercer.

Aunado a lo anterior, es preciso mencionar que uno de los hallazgos del ejercicio es la falta de consistencia en la determinación de los avances del proyecto en el Sistema de Gestión del Cronograma. Esto que deriva en una incertidumbre importante en el cálculo del Valor Ganado (EV) del proyecto, lo que al final da origen a errores importantes en el cálculo del resto de los factores derivados de este.

CONCLUSIÓN

De la aplicación del Método del Valor Ganado, se puede decir que, considerando los proyectos en los que se aplicó, los resultados muestran de forma temprana las desviaciones al presupuesto y del plan del proyecto, lo que puede utilizarse como un disparador de acciones de análisis de la gestión de los recursos en el proyecto que permitan corregir las desviaciones que originan

los resultados en los pronósticos calculados.

Ahora bien, en cuanto a la aplicación del Método de predicción del Filtro de Kalman, los resultados obtenidos seguían una tendencia similar a los que se obtuvieron aplicando el Método del Valor Ganado, sin embargo, generalmente, los resultados en este último entregaron tendencias de comportamiento de forma más temprana, pero sobre todo terminaron por converger en valores cercanos al tiempo que tomó el desarrollo del proyecto finalmente en un número mayor de casos; lo que es un factor de suma importancia para su aplicación en CIATEQ.

Considerando lo anterior, se puede concluir que el resultado de la aplicación del Método del Valor Ganado y del Método de Predicción del Filtro de Kalman muestran, con las salvedades indicadas en párrafos anteriores, que pueden aplicarse para generar alertas tempranas durante el desarrollo de los proyectos que se llevan a cabo en CIATEQ, de forma que el Líder de Proyectos pueda implementar acciones orientadas a eliminar las desviaciones que se tengan en el momento de la evaluación.

REFERENCIAS

- [1] G. B. W. & M. F. Barraza, "Probabilistic Forecasting of Project Performance Using Stochastic S Curves," *Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 25-32, 2004.
- [2] Q. W. K. J. M. Fleming, *EVM Lite*, Pakiz: Oracle Corporation, 2006, 2007.
- [3] Project Management Institute., *Practice Standard for Earned Value Management (2a. Edición)*, Project Management Institute, Incorporated, 2011.
- [4] Y. Chamoun, *Administración profesional de proyectos. La Guía.*, Mc Graw Hill, 2002.
- [5] B. Kim, *Forecasting Project Progress and Early Warning of Project Overruns with Probabilistic Methods*, 2007.
- [6] G. Carrión, *La Calidad en los Métodos de Investigación cualitativa: principios de aplicación práctica para estudio de casos*, (CEDE), vol. 29., Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, 2006.

[7]

M. de la Cueva and J. Del Campo, Administración de proyectos; Optimización de recursos, Editorial Trillas S.A. de C.V., 2008.

[8]

Project Management Institute, Inc. (PMI), “Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide),” 2017. [Online]. Available: <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpGPMBKP02/guide-project-management/guide-project-management>.

Las Comunidades de Aprendizaje como Estrategia para Mejorar el Nivel Educativo de los Estudiantes del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas

Chávez Alvarado, P E.
Tecnológico Nacional de México campus
Bahía de Banderas, Nayarit México
palmira.ca@bahia.tecnm.mx

Aguilar Beltrán, A.
Tecnológico Nacional de México campus
Bahía de Banderas, Nayarit México
angelica.ab@bahia.tecnm.mx

Basto Rosales, M E
Tecnológico Nacional de México campus
Bahía de Banderas, Nayarit
México mao.br@bahia.tecnm.mx

Pacheco Salgado, E.
Ingeniería Electromecánica del Tecnológico
Nacional de México campus Tapa-
chula,
chis.Méxicoepachecos1967@gmail.com

Oros Méndez, LA.
Instituto Tecnológico Superior de San
Luis Potosí, Capital
lya.oros@gmail.com

Resumen.

El evaluar la implementación de las Comunidades de Aprendizaje (CA) utilizadas en la asignatura de Contabilidad Gerencial en estudiantes de la carrera de Administración del Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, durante el período Agosto-Diciembre del 2017. Durante el semestre Enero-Junio 2018, se implementó y evaluó la estrategia de las CA con la intervención de los estudiantes monitores-tutores en la impartición del curso de Contabilidad Financiera para los estudiantes del primer semestre de la carrera de Turismo. Se aplicó un diagnóstico para conocer la percepción que tienen los estudiantes ante las metodologías o estrategias de enseñanza-aprendizaje que emplean los profesores en el aula de clases, asimismo se diseñaron guiones de tutorías o actividades del contenido programático de la asignatura Contabilidad Gerencial para que se desarrollaran tanto en el aula tradicional como en diferentes escenarios, por otro lado se evaluaron las evidencias de su proceso aprendizaje de los estudiantes y finalmente se conoció el grado de motivación y comunicación de cada uno de los estudiantes. Los resultados del diagnóstico arrojaron los indicadores más bajos en: ambientes de aprendizaje, motivación y la evaluación. Posterior a la implementación de la CA los indicadores aumentaron considerablemente, concluyendo la aceptación y satisfacción de ésta estrategia, para el tratamiento de los datos anteriormente mencionados, se realizaron análisis de Normalidad (K-S), y pruebas de Homocedasticidad así como pruebas no paramétrica y/o paramétricas. Finalmente, los resultados obtenidos al implementar y evaluar las CA con la intervención de estudiantes monitores-tutores fueron positivos.

Antecedentes

El tema de las CA como una nueva forma de aprender en una institución educativa, en las que el trabajo colectivo y la colaboración entre los docentes son la clave para la mejora de la práctica educativa.

El estudio se fundamenta la posibilidad de lograr un cambio de cultura, en un proceso lento y costoso en trabajo y esfuerzo. Esta nueva forma de trabajar juntos que supone el rediseño, reflexión crítica y constructiva de la práctica educativa, en una progresiva puesta en práctica.

El desafío de la presente es evaluar a los estudiantes del programa educativo de Ing. en Administración en el quehacer del profesorado y tutores en la aplicación y seguimiento de estrategias de aprendizaje con el fin de reconocer el seguimiento de ellas; así como poner en práctica las estrategias de las CA particularmente en la formación de estudiantes tutores en el desarrollo de la asignatura de Contabilidad Gerencial durante el semestre Agosto-Diciembre de 2017. Posteriormente, durante el semestre Enero-Junio 2018, los estudiantes que han adquirido la competencia como monitores tutores, deberán servir como facilitadores en los temas que se sientan capacitados para probar su aplicación con estudiantes de otros semestres, ya sea de la asignatura de Contabilidad Gerencial o en temas afines a otras asignaturas.

Fundamento Teórico.

En el Nuevo Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación de competencias profesionales, en el apartado relativo a nuevos comportamientos y estrategias de aprendizaje de los jóvenes, consideran la consolidación de las CA, en las modalidades educativas, presencial, dual, mixta y a distancia, como parte de las estrategias innovadoras en la adquisición de las competencias de los estudiantes y mejora de la práctica docente (TecNM, 2018).

Con el paso del tiempo, las CA se consolidan y al mismo tiempo son innovadoras en la adquisición de las competencias, dado que se ganan el conocimiento sobre los saberes, expectativas y necesidades y por otra parte, la evolución en las tecnologías informáticas posibilitaba nuevas formas de comunicación: compartir un video, realizar una video-conferencia, habilitar un foro, compartir archivos, artículos, actividades didácticas, fotos, gráficas, ecuaciones, porque estas formas de comunicación son cada vez más sencillas de realizar y en un menor tiempo (Avenilde & Gómez-Blancarte, 2018).

Las CA son un modelo de organización de los centros educativos que pretende dar respuesta a dos prioridades, mejorar el rendimiento académico y resolver los problemas de convivencia; iguiendo las aportaciones de autores como Freire (1997), Bruner Habermas (1987, 1988) o Vygotsky (1979), entre otros;

se propone el modelo dialógico como el más apropiado para el aprendizaje y la resolución de los conflictos en el centro.

Metodología.

La presente trabajo se llevó a cabo mediante la metodología empleada de “Comunidades de Aprendizaje en relación tutora”, (Cámara, et al., 2003). Durante el semestre Agosto-Diciembre de 2017, se trabajaron con los objetivos específicos del 1 al 4, mientras que el objetivo 5, se trabajó en el semestre Enero-Junio 2018. También se tomaron fotografías y videos de las sesiones.

El Objetivo General: Evaluar las CA utilizadas en la asignatura de Contabilidad Gerencial en estudiantes de la carrera de Administración, en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico Bahía de Banderas, Nayarit, México, durante un ciclo anual Agosto-Diciembre del 2017 y Enero –Junio 2018.

Los Objetivos Específicos: enumerados del 1 al 4, se trabajaron durante el semestre Agosto- Diciembre 2017, mientras que el objetivo 5 se trabajó durante el semestre Enero-Junio 2018.

1. Elaborar un diagnóstico de la percepción que tienen los estudiantes a las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas por los profesores.
2. Diseñar los guiones de tutorías (actividades) de la asignatura Contabilidad Gerencial.
3. Evaluar los productos escritos del proceso de aprendizaje y la demostración pública de lo aprendido.
4. Evaluar el grado de motivación, comunicación y satisfacción que tienen los estudiantes con la implementación del modelo de las CA en relación tutora en la asignatura de Contabilidad Gerencial.
5. Implementar y evaluar las CA con la intervención de estudiantes monitores- tutores que sirvan de apoyo en la asignatura de Contabilidad Gerencial o en temas afines con otras asignaturas.

La investigación, obtención de datos y proceso de la información, se realizó de la siguiente forma:

1. Diagnóstico sobre las estrategias de enseñanza aprendizaje.
2. Diseño de los guiones de tutorías.
3. Evaluación de los productos escritos.
4. Para el objetivo 4, se empleó la misma metodología utilizada en el objetivo uno, usando un instrumento con cuestionamientos de tipo Likert donde se evaluó cada uno de las dimensiones referentes a: Ambientes de aprendizaje, estrategias, técnicas y métodos; motivación, evaluación y comunicación, después de haber empleado la metodología de las CA. Por otra parte, para los objetivos 1 y 4, se realizaron análisis de normalidad (Kolmogorob-Smirnob), y pruebas de homocedasticidad, así como implementación no paramétrica, según sea el caso. Finalmente, se tomó una videograbación de la entrevista grupal realizada a los estudiantes, para conocer el grado de satisfacción y los logros que ellos alcanzaron, y; dos entrevistas más para conocer la opinión de los profesores con respecto al desempeño del grupo.
5. Para el objetivo 5, Implementar y evaluar las CA con la intervención de estudiantes monitores- tutores que sirvan de apoyo en la asignatura de Contabilidad Gerencial o en temas afines con otras asignaturas.

Este objetivo se trabajó durante el semestre Enero-Junio 2018, partiendo nuevamente del diagnóstico para conocer la percepción que tienen los estudiantes ante las metodologías o estrategias de enseñanza- aprendizaje que emplean los profesores en el aula de clases. Enseguida, se realizó la sesión informativa para dar conocer a los nuevos estudiantes el proyecto de CA.

Posteriormente, se implementó el modelo de CA, donde los principales actores fueron los estudiantes monitores-tutores quienes sirvieron de apoyo para el grupo de segundo semestre de la carrera de Turismo con la asignatura de Contabilidad Financiera asesorando en los temas que se describen a continuación:

Tabla 1” Temas de asignatura de Contabilidad Financiera”

Tema	Subtema
Tema 1 Fundamentos Básicos.	1.6. Estados financieros básicos. 1.6.1. Clasificación y concepto de los estados financieros básicos. 1.6.2. Elementos de integración y estructura de los estados financieros.
Tema 2 La sistematización.	2.4.1. Clasificación de las cuentas de balance. 2.4.2. Clasificación de las cuentas de resultados.
Tema 3 La valuación y procesamiento de operaciones.	3.1. Importancia de los documentos fuente. 3.2. El sistema de pólizas. 3.3. La dualidad económica, postulado básico de contabilidad. 3.4. Casos prácticos de valuación, procesamiento e información.

Finalmente, se hizo la evaluación para saber el grado de aceptación y percepción que tienen los estudiantes ante la actuación de sus compañeras y compañeros como tutores y facilitadores de los temas impartidos. Para este objetivo, se aplicó a los estudiantes, un instrumento de acuerdo a la escala de Likert (encuesta), que consta de diez afirmaciones, para lo cual se considera una escala de calificación para el Desempeño e Importancia; a la base de datos se realizaron pruebas de normalidad y Homocedasticidad y pruebas estadísticas no paramétricas (Mann-Whitney), y por último un video, en sesión grupal donde los estudiantes compartirán sus experiencias y puntos de vista de cada uno de ellos, para conocer el grado de satisfacción ó rechazo de la implementación de la CA en el aula en este nuevo modelo de trabajo.

Resultados logrados.

De los resultados obtenidos del diagnóstico aplicado a 13 estudiantes con respecto a las técnicas de enseñanza aprendizaje empleada por los profesores sobre el desempeño, se observa que el 43.1 % están en total de acuerdo en que los docente utilizan diferentes lugares para impartir su clase, así como el uso y manejo de la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), así como realizan actividades que propician la expresión corporal, entre otras estrategias que ayuden al buen aprendizaje de los estudiantes. Del mismo modo con la utilización de estrategias, métodos y técnicas de aprendizaje (adaptación de actividades a los diferentes estilos de aprendizaje, promueve el autodidactismo e investigación entre otros) el 33.0 % está de acuerdo en su uso. En relación con la motivación se observa un 41.0 % y finalmente con la comunicación se observa un 40.0 %.

En torno al rubro de la importancia, la evaluación diagnóstica de percepción de los estudiantes a las estrategias de enseñanza aprendizaje empleadas por los profesores, el 40.0 % de los estudiantes creen que los ambientes de aprendizaje, uso de las TIC entre otras actividades son importantes para su formación profesional. De igual modo en materia de importancia, de la aplicación de estrategias, métodos y técnicas de aprendizaje solo el 35.2 % están de acuerdo en que son muy importantes, el resto de la población se mantuvo de manera dudosa e indiferente. Al momento de evaluar la motivación y comunicación propiciada por los profesores, cerca del 46.2 % y el 41.0 % respectivamente de la población estudiada manifestaron estar de acuerdo.

Discusión.

La implementación de las CA en nivel superior es una metodología innovadora, sustentada en aportaciones filosóficas, humanistas y con sentido constructivista, que mejoró el rendimiento académico de los estudiantes, así como el grado de motivación, comunicación y desarrollo de competencias curriculares, para ello es importante que se pueda aplicar en las diferentes modalidades educativas: presencial, dual, mixta y a distancia en el TecNM, con el uso y manejo de las TIC, con la finalidad de una mejora académica de los estudiantes.

Conclusiones.

Se logró que el 100% de los estudiantes alcanzaran la competencia (Identifica y aplica las técnicas y herramientas administrativas que a partir de la información financiera de la organización, apoyan las funciones de planeación, control y toma de decisiones) de la asignatura de Contabilidad Gerencial, lográndose incrementar la calificación de un promedio grupal de 76 (sin la estrategia de las CA) a un promedio de 86 (después de implementar las CA). Según muestra el análisis estadístico, mejoró bastante la percepción que tienen los estudiantes ante el Diseño de Ambientes de Aprendizaje al aula tradicional, ante el empleo de nuevas e innovadoras Estrategias, Métodos, Técnicas de Aprendizaje, así como aumentó el grado de motivación y comunicación.

De acuerdo a la entrevista grupal realizada a los estudiantes y a profesores manifestaron lo siguiente:

- Se propició el autodidactismo y mejoraron su competencia lectora.
- Desarrollaron la competencia de búsqueda de información bibliográfica y de campo.
- Fueron capaces de descubrir por si mismos algunas habilidades que consideraban o tener.
- Descubrieron que cada persona aprende de manera diferente y pueden llegar al mismo resultado.
- Los resultados anteriores demostraron que la implementación de las CA en nivel superior es una metodología innovadora, sustentada en aportaciones filosóficas, humanistas y con sentido constructivista, que mejoró el rendimiento académico de los estudiantes, así como el grado de motivación, comunicación y desarrollo de competencias curriculares.

Referencias.

Aguilera, Antonio; Mendoza, Marlen; Racionero, Sandra; Soler, Marta; (2010). El papel de la universidad en Comunidades de Aprendizaje. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, Abril-Sin mes, 45-56.

Area (1998). Una nueva educación para un nuevo siglo. Netdidactica 1. Recuperado de [http:// tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/a4.pdf](http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/a4.pdf)

Area M. (2001). La igualdad de oportunidades educativas en el acceso a las nuevas tecnologías. Políticas para la alfabetización tecnológica. Sociedad de la Información y Educación. Pp. 124-139. Junta de Extremadura.

Arroyo. G. L., y M. D. Zeledon, R., (2015). Motivación y Comunicación en el aula universitaria. Experiencias docentes innovadoras en el área de mercadeo dentro de la administración de negocios. Tec Empresarial, Noviembre 2014 - Marzo 2015 Vol 8 Num 3 / p.19-28.

Avenilde R.V. & Gómez-Blancarte, A. L. (2018). La equidad en el aprendizaje de profesores mediante la interacción entre experiencia y competencia. Revista Colombiana de Educación. ISSN 0120-3916.

Blázquez, F. (2001). Sociedad de la información y educación. Junta de Extremadura. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología. Mérida

Cámara, C.G. et al., 2003. Comunidades de Aprendizaje. Siglo XXI Editores.

Casamitjana, M.; L. Puigvert,.; M. Soler, I. Tortajada, . (2000): Investigar y transformar: CREA Centro de Cultura y Educación, núm. 17/18, págs. 117-129.

Castells, M., R Flecha., P. Freire, H. Giroux, D. Macedo y P. Wiliis. (1994). Nuevas perspectivas críticas en educación. Barcelona: Paidós

Castells (1998). La era de la información. Madrid: Alianza

Coll, C. (2004). Comunidades de Aprendizaje. Nuevos Horizontes para la investigación y la intervención en psicología de la educación. IV Congreso Internacional en Psicología de la Educación. Almería, 30-31 de marzo y 1-2 de abril de 2004. Recuperado de URL: http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/conf/CC_Almeria_04.pdf. Consulta 24-01-2017.

CREA.(2011). Proyecto INCLUD-ED. Recuperado el 12 de enero de 2012, de Strategies for inclusion and social cohesion in Europe from Education.: <http://creaub.info/included/>

De la Rosa, O.; Contreras, A.; Molina, C. y Domingo, M.P. (2002). El aprendizaje cooperativo y dialógico en la carrera de Educación de la USAD. (Tesis para optar por el título de Maestría, Universitat de Barcelona). Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/4481597/Aprendizaje-cooperativo-y-dialogico-Onofre-De-la-Rosa>

DGEST 2013. Manual de tutor. Dirección General de Educación Superior. Coordinación Sectorial Académica.

Dirección de Docencia. Mexico D.F.

Díez, P. J. & Flecha, G. R. (2010). Comunidades de Aprendizaje: un proyecto de transformación social y educativa *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, pp. 19-30. ISSN 0213-8646

Elboj, C., Puigdemívol, I., Soler, M., & Valls, R. (2006). *Comunidades de aprendizaje. Transformar la educación*. Barcelona: Graó.

Flecha R., M. Padrós y I. Puigdemívol (2006). *Comidad de aprendizaje: Transformar la organización escolar al servicio de la comunidad*. Organización y gestión Educativa. N^o 5. Pp. 4-8 Bilbao.

Freire, P. (1997). *A la sombra de este árbol*. Barcelona, El Roure (p.o. en 1995).

García, C. Y., Leena, L. A. & Petreñas, C. C. (2013). Comunidades de Aprendizaje. *Revista Electrónica de Geografía Y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona. ISSN: 11389788. Depósito Legal: B. 21.74198. Vol. XVII, núm. 427.

Guzman R, J R (2012). Comunidad de aprendizaje y formación del profesorado. *Tendencias pedagógicas* n^o 20. 2012

Habermas, J. (1998). *Facticidad y validez. Sobre el derecho y el estado democrático del derecho en términos de teoría del discurso*. Madrid, Trotta.

Mingorance P y A. Estebaranz, (2009). *Construyendo la comunidad que aprende: la vinculación efectiva entre la escuela y la comunidad*. *Revista Fuentes*, 9, 2009; pp.179-199

Moreno García T. 2012. *Comunidades de aprendizaje*. Universidad Internacional de la Rioja. Facultad de Educación. México D.F.

Rodriguez de G R.,J. (2012). *Comunidades de aprendizaje y formación del profesorado*. *Tendencias pedagógicas* n^a 19.

UNESCO (1996): *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el s. XXI. Madrid, Santillana-UNESCO

TecNM, (2018). *Nuevo Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación de competencias profesionales*.

Tobon S. (2008). *Formación integral y competencias*. Macro p.p 376

Valls, R (2002) *Comunidades de aprendizaje: una práctica educativa de aprendizaje dialógico para la sociedad de la información*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Barcelona. Departamento de Teoría e Historia de la Educación

Vygotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica (p.o. en 1978; t.o. en 1930-1934)

Evaluación de Atributos de Ingreso del Ingeniero Mecánico Administrador: Inicio hacia la reestructuración curricular

Dora Erika Espericueta González
(Primer Autor)

despericueta@uaslp.mx
Universidad Autónoma de
San Luis Potosí

Diana Leticia Espericueta González
(Segundo Autor)

diana.espericueta@tecsuperiorslp.edu.mx
Instituto Tecnológico Superior de
San Luis Potosí

Aurelio Hernández Rodríguez
Universidad Autónoma de
San Luis Potosí

aurelio.hernandez@uaslp.mx

José Francisco Ibarra

Jose.ibarra@tecsuperiorslp.edu.mx
Instituto Tecnológico Superior
de San Luis Potosí

Resumen

Este trabajo se realiza con el objetivo de comparar las características del perfil de ingreso para los aspirantes de la carrera de Ingeniería Mecánica Administrativa de la Facultad de Ingeniería de la U.A.S.L.P., contra las características de ingreso reales de los alumnos aceptados en el programa, para con los resultados obtenidos hacer las acciones necesarias para realizar una propuesta de mejora al proceso de selección de aspirantes a este Programa Educativo (PE). Este estudio surge debido a que, actualmente el programa se encuentra en una revisión curricular, y se considera que hay atributos de ingreso que no están siendo evaluados con el proceso vigente y que el alumno tampoco visualiza en el momento de realizar los trámites de ingreso. El método utilizado en el presente trabajo es cuantitativo, y evalúa las características reales de ingreso de los aspirantes al programa de Ingeniería Mecánica Administrativa. Para este estudio se elaboró un instrumento el cuál fue aplicado a una muestra de 92 de los 115 alumnos que conforman la generación 2019, este instrumento contiene preguntas acerca de las características generales tomadas a nivel nacional de los perfiles de ingreso para aspirantes a programas educativos afines a este programa. Con los resultados obtenidos se clarificaron las fortalezas que los estudiantes tienen en el momento de ingresar al Programa Educativo (PE), la mayoría de ellas relacionadas a las habilidades duras del estudiante, sin embargo se detectaron áreas de oportunidad en los atributos reales del alumno, las cuales están relacionados a las habilidades blandas de estudiante, estas forman parte del perfil de ingreso del Programa Educativo (PE) y que en este momento, con los instrumentos de evaluación de ingreso, no se están midiendo, es por eso se propone realizar un cambio al proceso de selección de aspirantes a este programa educativo.

Palabras claves: Atributos de Ingreso, Evaluación Atributos de Ingreso, CACEI

Abstract

This document has the objective to verify the similarities between the requested admission profile of the Mechanical Administrator Engineering career students of the UASLP and the admission characteristics that the students consider they have, the main purpose is to contrast the results, in order to make important decisions about defining the closest profile and selecting students. The method used is initially based on the general characteristics taken at the national level of the admission profiles of the aspiring students related to the mechanical and electrical area, which in general terms are aligned with each other, the study is subsequently carried out with the 2019 generation of the Administrative Engineering Degree, in order to focus on the results and be able to narrow down the present work. The obtained results point to the conclusion that there are real admission attributes that are adapted to those required by the program, likewise there are areas of opportunity where it is necessary to take some actions for the best insertion of the student to his professional life.

Keywords: Income Attributes, System Income Attributes Assessment, CACEI

Introducción

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), como asociación civil, dentro de su actividad principal tiene por objetivo, el diseño y aplicación de instrumentos que permitan la evaluación de aspirantes a las instituciones de medio superior, superior y posgrado, donde el objetivo es evaluar los conocimientos, habilidades y competencias, para que una vez que se obtienen los resultados estos sean analizados y se difundan. Estos instrumentos se realizan a través de procesos estandarizados y apegados a las normas internacionales y con cuerpos colegiados integrados con expertos que provienen de las instituciones mas representativas del país (EXANI II, 2019).

Los exámenes con los que cuenta CENEVAL denominados EXANI (Examen Nacional de Ingreso) son: el EXANI I, el cual, el objetivo es apoyar los procesos de admisión en las instituciones de la educación media superior, el EXANI II, el cual su objetivo es apoyar los procesos de admisión en las instituciones de educación superior del país, el EXANI III el cuál es utilizado para apoyar los procesos de admisión en las instituciones de educación superior que ofrecen programas de especialidades, maestrías o doctorados y el PRE EXANI el cuál es un examen pronóstico que proporciona información de los alumnos que están por concluir la educación básica y evalúa el dominio de las habilidades y los conocimientos de los alumnos antes de presentar el EXANI-I.

CENEVAL integra dos exámenes para el EXANI II, el primero es el examen de Admisión, el cuál tiene como objetivo evaluar la aptitud académica, es decir, el potencial que tiene los aspirantes para iniciar estudios de nivel superior; y el examen de Diagnóstico (opcional), el cuál evalúa áreas disciplinares relacionadas con contenidos que cursaron en la educación media superior, fundamentales para iniciar estudios de tipo superior, en la tabla 1 se muestra la estructura del EXANI II de acuerdo a los publicado en 2019.

Tabla 1. Tabla de Estructura de EXANI II. (EXANI II, 2019)

EXANI II	Indicadores
Admisión (Indicadores de tipo predictivo)	Pensamiento matemático (25 reactivos) Pensamiento analítico (25 reactivos) Estructura de la lengua (25 reactivos) Comprensión lectora (25 reactivos))
Diagnóstico	Áreas disciplinares relacionadas con contenidos que cursaron en la educación media superior

Para la Facultad de Ingeniería de la U.A.S.L.P., el examen de admisión que se realiza como obligatorio es el “examen de admisión” de CENEVAL, donde el alumno realiza un examen de 100 reactivos, 25 de cada área mencionada en la tabla 1, además de 10 reactivos de prueba, estos últimos con la finalidad de conocer si son funcionales en el examen y decidir si se integran en futuras versiones en las que sí contarán, adicional a esto se realiza un examen de conocimientos en las áreas de físico-matemáticas. Ambos exámenes se consideran obteniéndose un resultado global para que el aspirante pueda formar parte de cada uno de los programas educativos. Cabe mencionar este examen es el mismo para los 15 programas educativos que conforman la oferta educativa de la Facultad de Ingeniería. Este resultado global, es el que determina cuales son los alumnos que cumplen con el perfil de ingreso para entrar al programa educativo. Pero ¿Es suficiente el examen de admisión, para seleccionar a los alumnos para el programa educativo de Ingeniería Mecánica Administrativa?, ¿Será suficiente realizar un solo examen de admisión para los 15 programas que conforman la oferta educativa?, de igual manera ¿Será necesario medir habilidades blandas (“soft skills”)?

La industria de la transformación, instituciones gubernamentales, instituciones de posgrado y la sociedad en general, requieren profesionales competentes, que cuenten con conocimientos, habilidades así como con actitudes necesarias para desempeñarse exitosamente, así que se considera necesario que los alumnos estén conscientes del perfil de ingreso requerido al programa educativo, para lograr posteriormente un perfil de egreso y así mismo una correcta inserción en alguna organización o institución. (Torres-Zapata, Acuña-Lara, Acevedo-Olvera, & Villanueva Echavarría, 2019)

En este trabajo, se realiza una investigación con los estudiantes de la generación 2019, de la carrera de Ingeniería Mecánica Administrativa, para obtener resultados sobre el cumplimiento del perfil de ingreso solicitado con el perfil real de los estudiantes.

Planteamiento y Desarrollo

El alcance de esta investigación se realiza dentro de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, en particular con el programa de Ingeniería Mecánica Administrativa, generación 2019. Para este trabajo se encuestaron 92 alumnos de 115 que se admitieron en la última generación. Por lo que se realizó una investigación con cerca de 20 características dadas a nivel nacional de los programas afines al PE.

Posterior a esto se diseño un instrumento de 15 preguntas para ser aplicado a los estudiantes de recién ingreso y así poder contrastarlo con el perfil real de ingreso de los estudiantes. Por último, se realizó un análisis e interpretación de los resultados que se obtuvieron de los alumnos encuestados.

Resultados

Numerosos artículos muestran definiciones sobre los que es un perfil de ingreso, entre muchos otros se pueden mostrar algunos en la tabla 2 (Alvarado, 2017). Por lo que de acuerdo con esto nos damos a la tarea de investigar el perfil de ingreso de programas afines al programa educativo de ingeniería mecánica administrativa, este es un buen comienzo, descubrir los resultados y empezar a trabajar con algunas propuestas con el fin de evitar rezago, deserción escolar, entre otros. Admitir solo alumnos que cumplan con el perfil de ingreso es de suma importancia para el programa educativo además de ser puntos a ser evaluados por organismos acreditadores a nivel internacional, tal como CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C.) y ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) quienes evalúan la existencia de un proceso institucional para la atracción, selección, admisión e inducción de los estudiantes al programa educativo considerando el perfil de ingreso (Marco de Referencia 2018 del Guía para elaborar el reporte de autoevaluación, 2019).

Tabla 2. Definiciones de autores varios sobre el perfil de ingreso (Alvarado, 2017)

Autor	Definición
Alberto Díaz De Jonguitud Cristina Luque (Díaz & Luque, 2006)	“Es el conjunto de conocimiento y competencias definidos que deberán reunir los alumnos de nuevo ingreso para el buen seguimiento y desarrollo del programa formativo de la escuela”
Ramona Imelda García López (García Lopez & Lopez Camacho, 2011)	“El cúmulo de conocimientos y experiencias indispensables para ser admitido en el programa. Este perfil expresa el sector de educandos potenciales o núcleo de usuarios reconocibles para una determinada propuesta educativa”.
Universidad Politécnica de Madrid	Descripción de las características deseables en el alumno de nuevo ingreso en término de conocimientos, habilidades y aptitudes para cursar y terminar con mayores posibilidades de éxito los estudios que inicia
Adriana González Martínez Eloína Castro Lara David D. Bañuelos Ramírez (González Martínez, Castro Lara , & Bañuelos Ramirez, 2011)	una caracterización posible de los estudiantes a partir de sus comportamientos académicos previos y del establecimiento de sus conductas sociodemográficas

De acuerdo con los perfiles generales de ingreso a nivel nacional de programas educativos afines al programa ingeniería mecánica administrativa, se tienen algunas características del perfil de ingreso son las que se dan a continuación:

1. Compromiso de resolver problemas humanísticos en una organización
2. Resolver problemas sociales en tu entorno
3. Capacidad para la solución de problemas
4. Interés por las necesidades de la sociedad e interés por la conservación de medio ambiente
5. Capacidad de trabajar en equipo multidisciplinarios
6. Interés en sistemas productivos de bienes y servicios
7. Capacidad en relaciones interpersonales
8. Gusto por el manejo de herramientas de tecnología avanzada en el ámbito computacional mecánico y eléctrico

Por lo que una vez que se tienen los perfiles de ingreso a nivel nacional, se verifica si hay congruencia entre los dictados por el programa educativo de ingeniería mecánica administrativa. De acuerdo con la tabla 3, se muestra que en su mayoría hay congruencia con otros programas educativos similares, sin embargo, hay algunos que no convergen, por lo que sería un punto importante de reflexión para revisar cada uno de los atributos de ingreso solicitados por el programa educativo. Algunas de las características aquí mostradas, son características que obviamente no son aprendidas en alguna asignatura, sino que el alumno debe haberlas o poseerlas antes de entrar como estudiante al programa educativo.

Atributos de Ingreso Ingeniería Mecánica Administrativa								
	1. Compromiso de resolver problemas humanísticos en una organización	2. Resolver problemas sociales en tu entorno	3. Capacidad para la resolución de problemas	4. Interés por las necesidades de la sociedad	5. Capacidad de conservación del equipo multidisciplinarios	6. Interés en sistemas productivos de bienes y servicios	7. Capacidad en relaciones interpersonales	8. Gusto por el manejo de herramientas de tecnología avanzada en el ámbito computacional mecánico y eléctrico
Consolidado de Atributos de Ingreso a Nivel Nacional de Programas Afines	1. Tener vocación para desarrollarse en el campo de la ingeniería.							
	2. Poseer facilidad para las matemáticas y destreza manual, lo que le permitirá la verificación de sus diseños e investigaciones, mediante el cálculo y el manejo de diversos aparatos.							X
	3. Interés por las necesidades de la sociedad en que se desenvuelve y la conservación de su medio ambiente.				X			
	4. Firme disposición para el trato social y para la comprensión de los problemas humanísticos en el campo industrial.		X					X
	5. Deseo de contribuir a la creación de nueva tecnología en nuestro país.							
	6. Habilidad de comunicación escrita y oral, tanto para expresarse como para captar información.							
	7. Ser proactivo, creativo y poseer mente analítica, capacidad de concentración e imaginación para la resolución de problemas y la formulación de sus metas y proyectos.	X		X				

Una vez que se tiene las características deseables se aplicó el instrumento al alumno para verificar las características que se poseen y así poder verificar el perfil de ingreso. En la tabla 4 se pueden observar la escala original utilizada, así como el resultado de la evaluación por cada una de las ocho características.

Tabla 4. Resultados sobre atributos de ingreso de los alumnos. (Elaboración Propia)

Característica	Escala	Calificación
1. Compromiso de resolver problemas humanísticos en una organización	1-10	8.50
2. Resolver problemas sociales en tu entorno	1-10	7.90
3. Capacidad para la resolución de problemas	1-10	8.30
4. Interés por las necesidades de la sociedad e interés por la conservación de medio ambiente	1-10	8.70
5. Capacidad de trabajar en equipo multidisciplinarios	1-10	8.10
6. Interés en sistemas productivos de bienes y servicios	1-4	3.96
7. Capacidad en relaciones interpersonales	1-10	9.00
8. Gusto por el manejo de herramientas de tecnología avanzada en el ámbito computacional mecánico y eléctrico	1-4	4.30

Ponderando en la figura 1, en el gráfico radial se puede mostrar una vista general de los resultados, el número muestra es de 92 estudiantes de 115 que fueron admitidos en el programa educativo. Estos resultados son tomados en cuenta en una escala de 1-10 puntos.

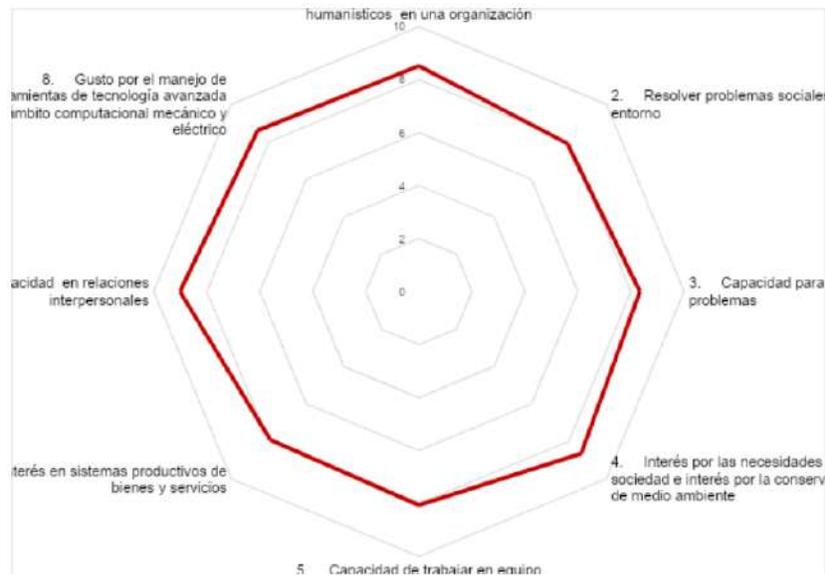


Figura 1. Gráfico general de los atributos de ingreso del PE IMA Generación 2019. (Elaboración Propia)

Así mismo, en la tabla 5 se obtuvieron los principales estadísticos de la muestra, en este caso se obtuvo la media, la desviación estándar, el valor mínimo y máximo de cada muestra, así como los cuartiles, estos resultados apoyaran a conocer las fortalezas, así como las áreas de oportunidad que se tiene en la

Tabla 5. Estadísticos de los resultados de los atributos de ingreso en los estudiantes. (Elaboración Propia)

Variable	N	Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Primer cuartil	Mediana	Tercer cuartil	Máximo
1. Compromiso de resolver problemas humanísticos en una organización	92	8.5	1.22	4	8	9	9	10
2. Resolver problemas sociales en tu entorno	92	7.9	1.61	4	7	8	9	10
3. Capacidad para la resolución de problemas	92	8.3	1.16	4	8	8	9	10
4. Interés por las necesidades de la sociedad e interés por la conservación de medio ambiente	92	8.6	1.29	4	8	9	10	10
5. Capacidad de trabajar en equipo multidisciplinarios	92	8.0	1.80	1	7	8	9	10
6. Interés en sistemas productivos de bienes y servicios	92	3.96	0.90	1	3	4	5	5
7. Capacidad en relaciones interpersonales	92	9.0	1.28	3	8	9	10	10
8. Gusto por el manejo de herramientas de tecnología avanzada en el ámbito computacional mecánico y eléctrico	92	4.3	0.83	1	4	4	5	5

Una vez que se realiza un estudio general de los resultados, se analizaron cada uno de los atributos de ingreso donde para las preguntas del instrumento, se consideró que para preguntas con escala de 1-10, el 80% de las respuestas al menos deberían de caer entre 8-10 de calificación y para aquellas preguntas de 1-5 al menos debería caer entre 4-5 en un 80% estos serían los indicadores exitosos en esta investigación. Los gráficos individuales se pueden observar en las figuras 2 y 3 respectivamente. En el gráfico 2 se muestran los gráficos de la pregunta 1 a la 4, en la figura 3 se muestran los gráficos 5 al 8.

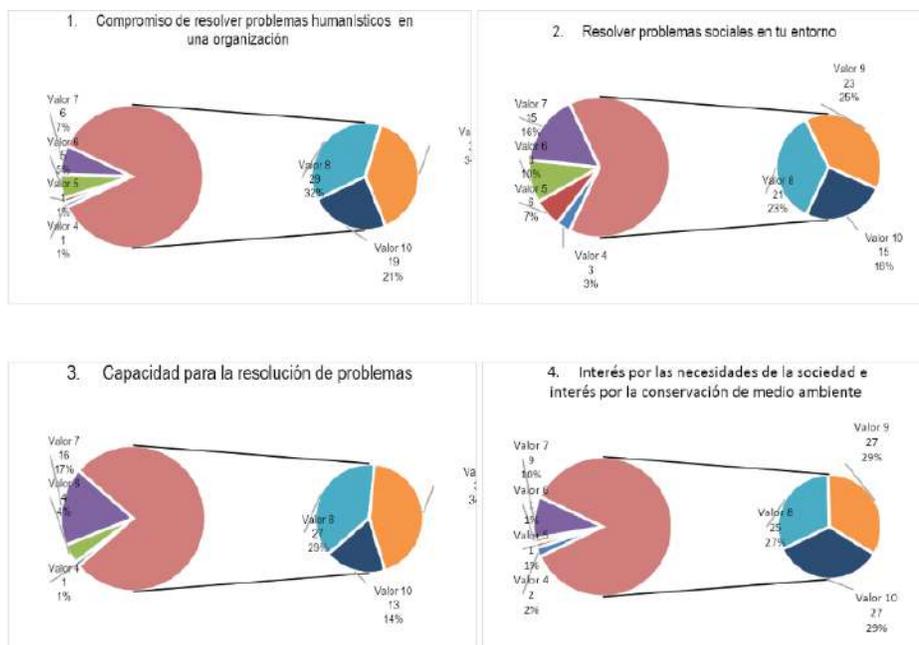


Figura 2. Gráficos Parte 1. Atributos de ingreso. (Elaboración Propia)

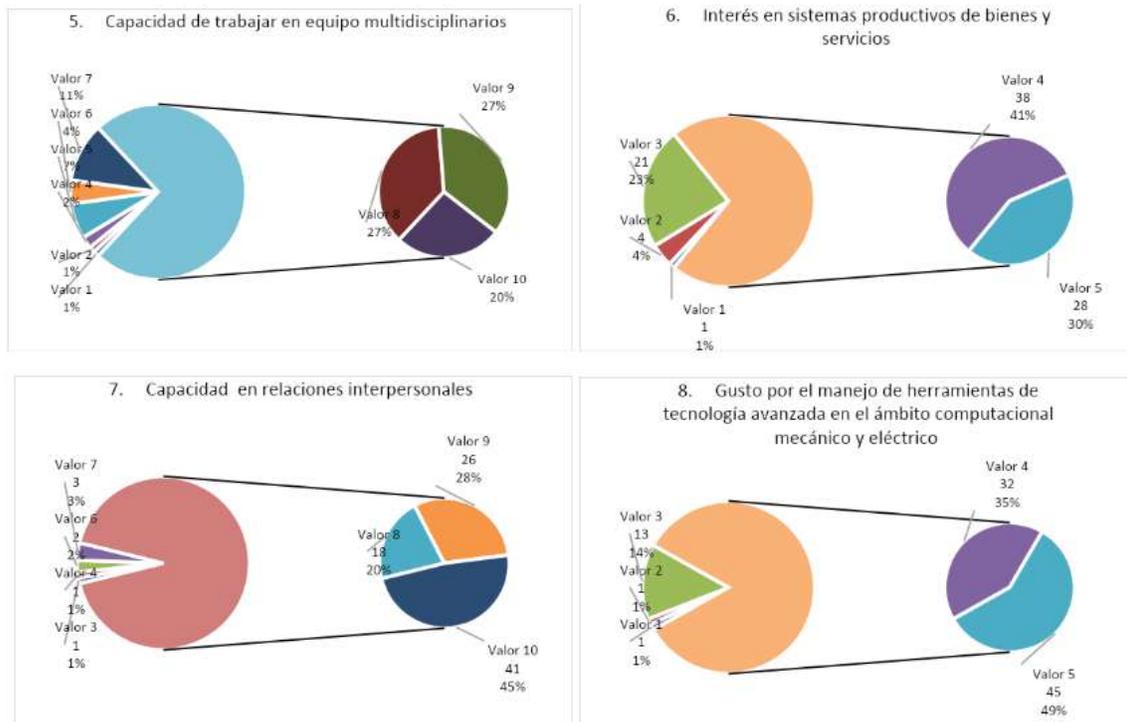


Figura 3. Gráficos parte 2. Atributos de ingreso. (Elaboración Propia)

De acuerdo con los resultados encontrados se puede observar que dentro del perfil ingreso real de los estudiantes, existen fortalezas en los estudiantes es decir hay un cumplimiento satisfactorio con los atributos de ingreso requeridos en el programa, entre los atributos que se cumplen son el compromiso de los alumnos para la solución problemas humanísticos en una organización, así como el interés por la sociedad y el medio ambiente, los alumnos también se sienten identificados con las TIC's y el uso de software, así como en el manejo de herramientas de tecnología avanzada. Sin embargo, hay áreas que de acuerdo a las encuestas el alumno no identifica como un atributo de ingreso necesario para llevar a buen termino su carrera tales como: "tomar las acciones pertinentes" y estas tienen que ver con la resolución de problemas sociales en su entorno, así como la "capacidad de trabajar en equipos multidisciplinarios" y verificar que tanto el aspirante tiene el interés en estar involucrado a futuro en sistemas productivos de bienes y servicios. En la tabla 6, se tiene un resumen de los atributos donde se consideró una fortaleza aquellos que hayan alcanzado o superado el 80%, como áreas de oportunidad aquellos que sean menores al 80%.

Tabla 6. Resumen de Atributos de Ingreso (Elaboración Propia)

ATRIBUTOS DE INGRESO	% Aceptabilidad	Fortaleza/ Área de Oportunidad
1. Compromiso de resolver problemas humanísticos en una organización	86.0%	Fortaleza
2. Resolver problemas sociales en tu entorno	64.0%	Área de Oportunidad
3. Capacidad para la resolución de problemas	77.0%	Área de Oportunidad
4. Interés por las necesidades de la sociedad e interés por la conservación de medio ambiente	86.0%	Fortaleza
5. Capacidad de trabajar en equipo multidisciplinarios	74.0%	Área de Oportunidad
6. Interés en sistemas productivos de bienes y servicios	72.0%	Área de Oportunidad
7. Capacidad en relaciones interpersonales	92.0%	Fortaleza
8. Gusto por el manejo de herramientas de tecnología avanzada en el ámbito computacional mecánico y eléctrico	84.0%	Fortaleza

Conclusiones

Dentro de los resultados encontrados en el presente trabajo, se concluyó que se requiere hacer un replanteamiento de los atributos de ingreso del programa educativo con el fin de encajar estas características a la matriz de características de ingreso de los programas afines a nivel nacional. Se logró verificar los atributos de ingreso reales de los alumnos generación 2019, se requiere mejorar el proceso de selección ya que actualmente la selección se realiza considerando solo las habilidades duras de los alumnos a través del examen estandarizado de EXANI II y el examen general de conocimientos los cuál es aplicado aspirante a Ingeniería independientemente del programa educativo, sin embargo, los atributos de ingreso particulares al programa educativo no son evaluados. Es necesaria la evaluación de las actividades blandas en el momento de ingresar. Los alumnos manifiestan el interés de resolver problemas humanísticos en una organización, el cuidado y conservación del medio ambiente, además de tener un alto interés por las relaciones interpersonales y las TIC's (Tecnologías de la información y la comunicación) así como en el uso de software especializado. Sin embargo, el alumno no necesariamente tiene gusto por solución de problemas sociales o realizar trabajo en equipo, además hay varios alumnos que no manifestaron el gusto por trabajar en sistemas de productivos del bienes y servicios, siendo estas últimas características necesarias para el egresados del programa educativo, estos aspectos particulares del programa requieren ser evaluados a todos los aspirantes al programa, para evitar la deserción y el rezago de los alumnos dentro del programa educativo.

Bibliografía

- Alvarado, R. (2017). Perfil de ingreso ideal contra real de estudiantes de la Licenciatura en Gestión Turística. *Revista Iberoamericana de Producción Académica Y Gestión Educativa*, 1-17.
- ABET. (s.f.). ABET. Obtenido de <https://www.abet.org/accreditation/>
- Bringas-Benavides, M., & Perez-Mejia, J. (2014). THE ENTRANCE TO THE UPPER LEVEL EXAMINATION. ADMISSION OR DISAPPOINTMENT? *Ra Ximhai*, 103-114.
- Diaz, A., & Luque, C. (2006). Plan de Evaluación Institucional: Seguimiento. Definición de perfil de ingreso idóneo. Obtenido de https://www.ehu.es/documents/2069587/2089432/informe_perfil_idoneo_ingreso.pdf
- EXANI II. (2019). CENEVAL. Obtenido de EXAMENES NACIONALES DE INGRESO: <http://www.ceneval.edu.mx/exani-ii>
- García Lopez, R. I., & López Camacho, C. (2011). Propuesta del perfil de ingreso y egreso del alumno para el bloque de administración de proyectos de la Licenciatura en Ciencias de la Educación. *El Buzón de Pacioli*.
- González Martínez, A., Castro Lara, E., & Bañuelos Ramírez, D. (2011). Trayectorias escolares. El perfil de ingreso de los estudiantes de Ciencias Químicas: un primer abordaje para contrastación ulterior con otras disciplinas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 119-138.
- Marco de Referencia 2018 del Guía para elaborar el reporte de autoevaluación, 2. C. (2019). CACEI. Obtenido de CACEI: http://cacei.org.mx/docs/marco_ing_2018.pdf
- Torres-Zapata, Á., Acuña-Lara, J., Acevedo-Olvera, G., & Villanueva Echavarría, J. (2019). Caracterización del perfil de ingreso a la universidad. Consideraciones para la toma de decisiones. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
de san luis potosí, capital

“Sé lo que quieres ser,
sé Superior”



www.tecsuperiorslp.edu.mx

Carretera 57 México - Piedras Negras Km. 189+100 Tramo Querétaro - San Luis Potosí No. 6501
Delegación Municipal de Villa de Pozos, San Luis Potosí Teléfono: (444) 804.12.47 Conmutador: (444) 804.12.20