RIISDS

REVISTA INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA SUSTENTABLE Y DESARROLLO SOCIAL

ISSN 2448-8003

Nº 1, Año 2

DIRECTORIO

Subsecretario de Educación Media Superior y Superior del Estado de Veracruz

Mtro. Ricardo Gómez Leyva

Director General ITSTA, México

M. C. Francisco Javier Hernández Luna

Director Académico ITSTA, México

M. C. José Jaime González Elizondo

Director de Vinculación y Extensión, ITSTA, México

M. I. I. Jesús Ortiz Martínez

Subdirector de Posgrado e Investigación, ITSTA, México

Dr. Ruben Purroy Vasquez

Subdirector de Estudios Superiores, ITSTA, México

M. C. Elmer Gómez Pérez

Ing. Sarai Pacheco Cisneros

Subdirectora de Vinculación, ITSTA, México

Subdirector Administrativo

Ing. Amadeo Bustos San Martín

Editor en Jefe
Dr. Rubén Purroy Vásquez

Comité de Editorial
Dr. Horacio Bautista Santos
M.C. Lidilia Cruz Rivero
M.I.I. Fabiola Sánchez Galván
M.C. Claudio Vite Cristóbal
M.C. Quirino Hernández Santiago
M.I.I. Nicolás F. Mateo Díaz
M.C. Eloísa Ortega Vargas
M.A.I. Carlos Eusebio Mar Orozco
M.I.I. Pablo Iván Romero de la Rosa

Comité Editorial Externo
Dra. Silvia López Ortiz COLPOS, Ver. México
Dr. Felipe Gallardo López COLPOS, Ver. México
Dr. Igor Rivera UPIICSA – IPN, México
Dr. Alberto Aguilar Lasserre ITO, Or. México
M.I.I M. del Rosario Pérez Salazar ITO, Ori. México.
Dr. Patricio Morales Pacheco ITSPR, Pzr. México
Dr. Julio César González Cárdenas UV, Tuxpan, México

Diseño Editorial y Webmaster
Lic. Erikson Ramírez Herrera

Distribución
Publicación electrónica disponible en:
http://itsta.edu.mx/revistadigital/

RIISDS. REVISTA INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA SUSTENTABLE Y DESARROLLO

RIISDS. REVISTA INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA SUSTENTABLE Y DESARROLLO SOCIAL, No. 1, Año 2, 2016, Publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Desv. Lindero Tametate, S/N, Col. La Morita, C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz, México. Teléfono: 789 8931680, Ext.101. Correo electrónico: revistadigital@itsta.edu.mx, http://itsta.edu.mx. Editor responsable: Dr. Rubén Purroy Vásquez. No. de Reserva de derechos al uso exclusivo Nº 04-2016-092313253300-203, ISSN 2448-8003, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Departamento de Tecnologías de la Información del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Lic. Erikson Ramírez Herrera, edificio académico Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Desv. Lindero Tametate, S/N, Col. La Morita, C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz, México.

TABLA DE CONTENIDO

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN BOVINA EN EL MUNICIPIO DE PLATÓN SÁNCHEZ, VERACRUZ, MÉXICO 4

CONTROL IN VITRO OF Trichoderma harzianum CONTRA Elsinoe sp. CAUSE OF SNAIL IN CITRUS 11

CONTAMINACIÓN DEL RIO CALABOZO EN TEPATLÁN EN EL PUNTO UBICADO COMO (LA BOMBA) TANTOYUCA VERACRUZ 21

USO DE LA METODOLOGÍA DISEÑO CENTRADO EN PERSONAS PARA DISEÑAR UN PROTOTIPO PARA EL TRATAMIENTO DE LA ARTRITIS REUMATOIDE 31

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CHECKLAND PARA DISEÑAR UN MODELO CONCEPTUAL DE LA ARTRITIS REUMATOIDE.....43

APLICACIÓN DE METODOS CUANTITATIVOS AL PORCENTAJE DE CAPACIDAD DE PLANTA UTILIZADA EN COMPLEJOS SIDERURGICOS 2011-2015.....56

PROPUESTA DE UN SISTEMA RFID Y SENSOR BIOMÉTRICO PARA EL CONTROL DE LIBROS EN LA BIBLIOTECA DEL I.T.S.TA. 65

SISTEMA DE RIEGO PARA OPTIMIZAR EL USO Y MANEJO DEL AGUA EN EL INVERNADERO DEL ITSTA.....74

EXPANSIÓN DEL FLUIDO ANULAR USANDO TRANSPORTE DE CALOR 80

SEGUIDOR SOLAR AUTONOMO CON LOGICA DIFUSA 86

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV) Y SU IMPACTO EN EL SECTOR PRODUCTIVO 93

METODOLOGÍA AMEF EN PROTOTIPO CUANTIFICADOR DE GAS CH_4 Y CO_2 105

. 105

DESARROLLO DE UNA ESTACIÓN DE TRABAJO ERGONÓMICA PARA EL TEJIDO DEL ZAPUPE EN LA REGIÓN HUASTECA VERACRUZANA 119

RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE QUESOS APLICANDO UN DISEÑO FACTORIAL 2^4 EN UNA AGROINDUSTRIA QUESERA 125

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE LA CALIDAD COMO HERRAMIENTA EN EL ESTUDIO DE MERCADO 135

EVALUACIÓN ERGONÓMICA MEDIANTE EL MÉTODO JSI EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.....141

.....147

LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN LOGÍSTICOS 159

MARCO CONCEPTUAL DEL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL 174

DISEÑO DE UN GASODUCTO PARA PROVEER GAS NATURAL A LA CIUDAD DE TANTOYUCA VERACRUZ.....189

MÉTODO DE EXPLORACIÓN SÍSMICA EN YACIMIENTOS PETROLEROS Y GEOTÉRMICOS.....193

REDISEÑO ERGONÓMICO DE LA FRESADORA CNC EMCO CONCEPT MILL 55 EN EL ITSTA.....205

IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO ANTROPOMETRICO Y ELABORACION DE CARTAS ANTROPOMETRICAS PARA LOS AUMNOS DEL ITSTA 221

ANÁLISIS DEL GASTO EN INVESTIGACIÓN Y SOLICITUDES DE PATENTES EN MÉXICO, 2000 AL 2014.....234

HERRAMIENTA ESTADÍSTICA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS PROFESIONALES DEL ITSTA.....251

LAS PLATAFORMAS EDUCATIVAS, PERSPECTIVA Y ANÁLISIS.....258

INDICADOR DE REPROBACIÓN DE LAS LICENCIATURAS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA.....266

PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE VS. COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES 275

MARCO CONCEPTUAL DEL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL 284

IMPLEMENTACIÓN DE PRONÓSTICOS Y PROPUESTA DE PROMOCIÓN PARA AUMENTAR LA DEMANDA DE UNA PYME 294

LA IMPORTANCIA DE IMPLEMENTAR UN LIDERAZGO EFECTIVO EN LAS MICROEMPRESAS DEL SECTOR COMERCIAL DE LA CIUDAD DE TANTOYUCA, VER. 304

ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS FISCALES DEL REGIMEN DE INCORPORACION FISCAL (RIF).....313

EVALUACIÓN E IMPLEMETACIÓN DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DE LA MICROEMPRESA FLETES ARA.....326

ESTRATEGIA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LAS CUENTAS POR COBRAR: CASO DE ESTUDIO..336

ANÁLISIS DEL RIESGO EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS.....344

PRONOSTICO DE VENTAS MEDIANTE REGRESION LINEAL PARA UNA TORTILLERIA UBICADA EN LA CIUDAD DE TANTOYUCA, VERACRUZ.....356

COMERCIALIZACIÓN DE (ANONA MURICATA L) PARA REDUCIR LOS EFECTOS SECUNDARIOS POR LOS TRATAMIENTOS CONTRA EL CANCER 370

DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y EVALUACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TELEVISIÓN DE PAGA. 385

CIENCIAS AGROPECUARIAS, AGROBIOTECNOLOGIA Y SUSTENTABILIDAD

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN BOVINA EN EL MUNICIPIO DE PLATÓN SÁNCHEZ, VERACRUZ, MÉXICO

CHARACTERIZATION OF CATTLE PRODUCTION SYSTEMS IN THE MUNICIPALITY OF PLATÓN SÁNCHEZ, VERACRUZ, MEXICO

Armando Arrieta-González*, Eloisa Ortega-Vargas y Josefina Hernández-Martínez

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Desviación Lindero Tametate, colonia La morita, Tantoyuca, Veracruz, México. C.P. 92100. Autor de correspondencia: armandos72@hotmail.com

Resumen

La investigación se realizó con el fin de caracterizar el sistema de producción bovina del municipio de Platón Sánchez, Veracruz, México. El estudio se realizó en el último semestre del 2015, bajo un enfoque cualitativo en el que se establecieron criterios para determinar las características esenciales de los sistemas de producción del municipio; para tal se muestreó a un grupo de productores bovinos inscritos en el censo ganadero (SAGARPA), y como variable asociada se consideró el número de cabezas de ganado por productor; se procedió a estratificar a estos de acuerdo al número de animales y así aleatoriamente se seleccionaron a los ganaderos entrevistados. Se encontró que más del 70% de los propietarios de las empresas ganaderas tienen una edad superior a los 51 años y el 57% de ellos tienen al menos estudios de licenciatura. Respecto al tamaño de las unidades de producción el 48% tienen superficies menores de 60 hectáreas y solo el 12% superan las 161 hectáreas. El 45% de las explotaciones están dedicadas a la producción de leche utilizando el pastoreo extensivo como principal método de aprovechamiento de las gramíneas. Las especies forrajeras más utilizadas son, en primer lugar, con un 30% el zacate estrella de áfrica; en segundo lugar el pasto brizanta y el resto en diversas especies forrajeras propias de la región. El nivel tecnológico del sistema es bajo, por lo que es necesario implementar programas de capacitación en áreas de nutrición, reproducción, forrajes, principalmente.

Palabras clave: Sistemas de producción, bovinos, trópico

Abstrac

The research was conducted in order to characterize the cattle production system in the municipality of Platón Sánchez, Veracruz, Mexico. The study was carried out in the second half of 2015 under a qualitative approach in which criteria were established to determine the essential characteristics of the cattle production systems of the municipality; for that purpose, a group of cattle producers registered in the cattle census (SAGARPA) was sampled, and as an associated variable the number of heads of cattle with each producer was considered; The producers were stratified according to the number of animals and the cattle ranchers interviewed were randomly selected. It was found that more than 70% of the owners of livestock companies are over the age of 51

and 57% of them have at least undergraduate studies. Regarding the size of the production units, 48% have areas under 60 hectares and only 12% exceed 161 hectares. 45% of the farms are dedicated to milk production using extensive grazing as the main method of grazing. The most used forage species are, first, with 30% the star grass of Africa; secondly the brizanta grass and the rest in diverse species fodder own of the region. The technological level of the system is low, so it is necessary to implement training programs in areas of nutrition, reproduction, forage, mainly.

Key words: Production systems, cattle, tropics

Introducción

La ganadería de doble propósito es considerada como una de las actividades primarias con mayor importancia en las zonas tropicales. El estado de Veracruz es uno de los principales estados con actividad agropecuaria, lo cual refleja al participar con el 10.3% del PIB estatal y es el principal productor de la ganadería de doble propósito. A nivel nacional el estado ocupa el primer lugar en producción de carne de bovino y sexto en producción de leche de bovino, de acuerdo a estadísticas se cuenta aproximadamente con 3 355 902 cabezas de bovinos de doble propósito y 60 000 cabezas de bovinos de leche (INEGI, 2014; Vilaboa, 2009). La mayoría del ganado bovino se maneja en el sistema de doble propósito, en su mayoría a libre pastoreo por lo que representa una de las principales cadenas productivas, cuyos sistemas de producción se encuentran distribuidos en 10 de los 12 Distritos de Desarrollo Rural que conforma el estado de Veracruz (FUNPROVER, 2010). En el estado de Veracruz, los ganaderos están organizados en Asociaciones Ganaderas Locales (AGL) que se integran en Uniones Ganaderas Regionales (UGRZN, UGRZC, UGRZS) distribuidas en las zonas ganaderas del estado (norte, centro y sur) y que cuentan con más de 50,000 socios (Vilaboa-Arroniz *et al*., 2009; Luna y Albarrán, 2006).

Los sistemas de producción de bovinos de doble propósito en las regiones tropicales surgen con la finalidad de producir carne y leche a bajo costo y generar fuentes de empleo. La ganadería de doble propósito se desarrolla principalmente de manera extensiva, con diferentes cruzas de razas, principalmente cebuinas con razas europeas (Holstein, Pardo Suizo y Simmental). La alimentación se basa principalmente en el pastoreo de gramas nativas (*Paspalum* sp y *Axonopus* sp) y pastos introducidos como el Privilegio (*Panicum maximum*), Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), Alemán (*Echinochioa polistachya*), entre otros (FUNPROVER, 2010).

Sin embargo la alta variabilidad ecológica en el país y en el estado debido a su orografía genera gran diversidad en cuanto a la clasificación de los sistemas de producción, además la variabilidad genética en los hatos ha propiciado un incremento de la heterogeneidad de los sistemas de producción (Chalate-Molina *et al*., 2010). Así también, las actividades socioeconómicas y los grupos sociales han determinado las conductas de los ganaderos y el desarrollo de los sistemas de producción.

Dentro de la zona norte del estado, particularmente en la región huasteca se localiza el municipio de Platón Sánchez, Veracruz. La cual cuenta con una alta producción ganadera dentro de la región y representa una de las principales fuentes de ingresos

para la gente del municipio (Hernández, 2016). Por tal motivo en esta investigación se planteó el objetivo de caracterizar el sistema de producción bovina en el Municipio de Platón Sánchez, lo cual permitió analizar la situación actual del productor y de las características de la unidad de producción, su manejo, el tipo de infraestructura con la que cuenta y los procesos administrativos que se llevan a cabo.

Materiales y métodos

El estudio se realizó bajo un enfoque cualitativo en el cual se establecieron criterios para determinar las características esenciales de los sistemas de producción con base en indicadores productivos, manejo reproductivo, nutricional y sanitario.

Descripción del sitio: el estudio se realizó en el municipio de Platón Sánchez, Veracruz. El cual se encuentra ubicado en la zona norte del estado de Veracruz, entre las coordenadas 21° 16” latitud norte y 98° 22” longitud oeste, a una altura de 60 msnm. Limita al norte con Tempoal; al este con Tantoyuca; al sur con Chalma y con el Estado de Hidalgo; al suroeste con Chiconamel. Su clima es cálido-extremoso con una temperatura promedio de 24.1° C; su precipitación pluvial media anual es de 1 226.2 mm.

Diseño y tamaño de la muestra: Para obtener el tamaño de la muestra se consideró a un grupo de productores bovinos inscritos en el censo ganadero (SAGARPA) del estado de Veracruz en el municipio de Platón Sánchez, y como variable asociada, el número de cabezas de ganado por productor, se procedió a estratificar a los productores de acuerdo al número de animales, Así, se seleccionó de manera aleatoria a los productores del Municipio, quienes fueron entrevistados en su rancho o domicilio particular.

Entrevista: El instrumento empleado para obtener la información de los productores fue un cuestionario semiestructurado constituido de preguntas abiertas y cerradas relacionadas con los aspectos productivos, reproductivos, nutricionales y sanitarios de cada hato. Las variables analizadas fueron edad y escolaridad (años), finalidad y tamaño de la unidad de producción, recursos alimenticios y manejos de praderas, manejo reproductivo y sanitario, asistencia técnica y manejo administrativo del hato.

Resultados y discusión

La actividad ganadera en el municipio de Platón Sánchez, Ver., se desarrolla por productores que mayoritariamente (72.5%), tienen una edad superior a los 51 años, esto indica que son personas adultas las que más desarrollan la actividad pues solo el 27% tienen una edad entre 35 y 50 años, del total de ellos el 57% tienen estudios de licenciatura y el resto se divide entre estudios de preparatoria, secundaria y primaria. Estos resultados son similares a los reportados por Orantes, *et al*; (2014), quienes reportan edades y grados de escolaridad semejantes a los encontrados, y también por lo reportado por Díaz y Pérez (2005).

La ganadería se caracteriza por ser un sistema extensivo principalmente con superficies y hatos pequeños, el 48% de las explotaciones cuentas con superficies menores de 60 hectáreas y tan solo el 12% lo representan aquellas con superficies mayores a las 121 hectáreas; la mayor parte de los ganaderos tiene su explotación en terrenos con régimen de propiedad de la tierra de propiedad privada en un 93% y el resto ejidal. El 45% de los

ganaderos se dedican principalmente a la comercialización se leche; el 18% se dedican a la producción de carne de bovino. Pech *et al*., (2007), encontraron que el sistema de producción de bovinos de Doble Propósito de la región Centro se basa en la venta de leche y becerros, la ordeña se realiza de manera manual con el apoyo del becerro para facilitar el descenso de la leche, es un sistema que se basa en el pastoreo como base fundamental de su alimentación.

Con referencia a los principales recursos forrajeros con que cuentan las unidades de producción se estimó que son dos las especies más establecidas; en primer lugar con un 30% el zacate estrella de áfrica; en segundo lugar el pasto brizanta y el resto en diversas especies forrajeras propias de la región como el maralfalfa, pangola, costa bermuda, king grass, mombaza y en algunos casos desechos de siembras de maíz y sorgo entre otros, tal como lo reporta Orantes, *et al*; (2014), quien además menciona falta de capacitación y asesoría profesional a los productores en la selección e introducción de forrajes y razas de ganado bovino aptas para la región. Es el pastoreo extensivo el más utilizado pues tan solo el 27% realiza un pastoreo rotativo y solamente un 18% de los productores han realizado en algún momento prácticas de fertilización de sus potreros con productos inorgánicos como la urea y algunos de ellos con heces de las mismas explotaciones. En este mismo sentido casi la mitad de los ganaderos de esta región realizan prácticas de conservación de forrajes.

Sheen y Riesco, (2002), reportaron que los productores no cuentan con la superficie, infraestructura y capital necesario para producir y almacenar forraje y obliga a los ganaderos a acopiar forraje o adquirirlos. A pesar de que casi tres cuartas partes de estos saben conservar forrajes, esta es una tecnología poco utilizada por los mismo, de alguna forma esto muestra cierta tendencia hacia la poca utilización de herramientas tecnológicas lo cual es similar a lo reportado por FUNPROVER (2003), quien mencionan entre algunas de las características de los sistemas doble propósito que el nivel tecnológico es mínimo, lo cual se refleja en bajos índices productivos y reproductivos. A pesar de ello los periodos de escases de forrajes solamente afectan al 42.4% de los productores quienes se ven obligados en algunos años a comprar forrajes conservados para mantener a sus animales, Chalate, *et al*., (2010) encontraron que en épocas de sequía existe baja disponibilidad de forraje y hace necesaria la suplementación de los animales. La época de sequía se presenta entre los meses de enero a junio; meses en que los productores compran forraje principalmente pacas de maíz, sorgo y suplementos minerales. En otros aspectos de tipo nutricional se encontró que en un 48% de las empresas ganaderas se realizan prácticas de suplementación de sales minerales, alimento balanceado comercial, melaza, vitaminas liposolubles e hidrosolubles, peculiarmente la suplementación se aplicó solo a los animales que se encontraban en lactancia.

Referente a aspectos genéticos una característica similar de la ganadería de este municipio se encontró que no existe una raza especifica que pudiera considerarse como la más difundida en el lugar, de tal forma que se encuentran cruzas entre grupos raciales entre bos taurus y bos indicus, de entre las cuales sobre sale la cruza entra la raza suizo y cebú en un 57% de las unidades de producción; en menor proporción la cruza de la raza cebú con otras europeas tales como la simmental, charoláis, holstein y suizo

americano estos datos se asemejan a los reportados por Pech *et al*., (2007), quienes mencionan que en los sistemas doble propósito es común utilizar animales cruzados Bos taurus x Bos indicus. A pesar de que la actividad ganadera cuenta con mucho arraigo en este lugar el avance tecnológico en algunos aspectos como las áreas de reproducción aun no muestran avances considerables, tal es el caso de las técnicas que se utilizan para el apareamiento del ganado el cual mayoritariamente 87%, sigue siendo la monta natural con toros de distintas razas y de pureza cuestionable, contrario a ellos solo el 12.12% realizan inseminación artificial. En algunos casos las épocas o temporadas de apareamiento es continuo a lo largo de todo el año, un grupo que representa el 30.3% realiza empadres por temporadas y después separa a los sementales de las hembras en distintos meses del año en estos casos los crías becerros y terneras, son destetados a 6 u 8 meses de edad con pesos que varían entre 140 y 160 kg.

Con referencia a algunos aspectos sanitarios la totalidad de los ganaderos realizan en algún momento desparasitación interna y externa de sus animales y tan solo el 81% participan en las campañas de barrido sanitario para la brucelosis y la tuberculosis, dichas enfermedades causan problemas económicos a los ganaderos or distintas razones como lo menciona Orantes, *et al*; (2014), quienes mencionan que uno de los factores que limitan la comercialización del ganado bovino es el estatus zoosanitario actual de la campaña de Tuberculosis/Brucellosis.

Del total de los ganaderos dedicados a la producción de leche el 13.13% cuentan con ordeño mecánico, el tipo de ordeña es portátil, el ordeño es una sola vez al día y es por la mañana para el transporte utilizan tanques de plástico, no es practicado el lavado de tetas ni antes ni después del ordeño eso en el mayor porcentaje de productores. La distribución y comercialización se inicia desde el acopio de leche bronca obtenida por el productor en su unidad de producción; incluye el proceso de abastecimiento de leche como materia prima hacia la industria y culmina con la distribución en los centros de consumo de los productos elaborados por ésta principales en mercados locales del municipio.

La ganadería en el municipio de Platón Sánchez desarrolla sus actividades principalmente en los sistemas semi-extensivo y extensivo. La infraestructura y equipo más utilizada para el manejo del ganado incluye, camioneta, bomba aspersora, picadora de forraje, corrales, cercos perimetrales, embarcadero, bodega, bomba de mochila, cercos vivos, ríos, comederos, bebederos, y con menor frecuencia remolque, molino de matillo, bascula ganadera, tanque frio para leche, sala de ordeña y en menor proporción los implementos agrícolas, ordeñadoras y equipo de inseminación artificial.

Conclusiones

El sistema de producción bovina en el municipio de Platón Sánchez, Veracruz, está constituido principalmente por empresas de pequeñas en superficie y en tamaño de hato; por otro lado estas empresas están en manos de personas de avanzada edad y en menor proporción personas jóvenes, el nivel tecnológico utilizado en estas es bajo y es necesario implementar programas de capacitación y transferencia de tecnología en áreas de la producción como nutrición, manejo de forrajes, reproducción pues de manera general se observa el poco avance tecnológico en estos aspectos, sin lugar a dudas

estos aspectos le pegan de forma directa a la productividad y rentabilidad de las empresas ganaderas, por otro lado esta situación se vuelve difícil de vislumbrar por parte de los productores ya que mayoritariamente casi el 70% no acostumbran tomar registro de egresos, ingresos y aspectos productivo y reproductivo del hato, lo cual imposibilita la realización de una análisis productivo y de rentabilidad.

Agradecimientos
A la Asociación Ganadera Local del Municipio de Platón Sánchez, Veracruz, por las facilidades otorgadas para la realización de esta investigación.

Referencia bibliográfica

Chalate-Molina, H., F. Gallardo-López.; P. Pérez-Hernández.; P. F. Lang-Ovalle.; E. Ortega- Jiménez. y J. Vilaboa-Arroniz. 2010. Características del sistema de producción bovinos de doble propósito en el estado de Morelos, México. Zootecnia Tropical, 28(3), 329-339.

Díaz RP, Pérez HP (2005) Programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena agroalimentaria bovina de doble propósito en el estado de Morelos. Fundación Produce. A.C. Cuernavaca, Morelos. México. 125 p.

FUNPROVER. 2003. Programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz. Informe técnico realizado por Colegio de Postgraduados y Fundación Produce Veracruz. Veracruz, México. 151 p.

FUNPROVER. 2010. Estudio y análisis del mercado de los productos del sistema bovinos doble propósito en el estado de Veracruz. Informe técnico realizado por Colegio de Postgraduados y Fundación Produce Veracruz. Veracruz, México. 85 p.

Hernández, M. J. 2016. Caracterización del sistema de producción bovina en el municipio de Platón Sánchez, Veracruz. Tesis de licenciatura. Ingeniería en agronomía. Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. 75 p.

INEGI, 2014. Encuesta nacional agropecuaria. Instituto nacional de estadística y geografía. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/agropecuarias/ena/ena2014/ Consultado en junio de 2016

Luna, M. E. y M. Albarrán, D. 2006. Situación actual y perspectivas de la carne de bovino en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mexico. 48p.

Orantes-Zebadua MA, Platas-Rosado D, Córdoba-Avalos V, De los Santos-Lara MC y Córdova- Avalos Antonio. 2014. Caracterización de la ganadería de doble propósito en una región de Chiapas, México. 1(1):49-58

Pech MVC, Carvajal HM, Montes PR (2007) Impacto Económico de la mastitis subclínica en hatos bovinos de doble propósito de la zona centro del estado de Yucatán, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems 7: 127-131.

Sheen RS, Riesco DA (2002) Factores que afectan la producción de leche en vacas de doble propósito en trópico húmedo (Pulcallpa). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú 13 (1): 25-31

Vilaboa, A. J. y P. Díaz, R. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. Zootecnia Tropical 27 (4): 427-436.

Vilaboa-Arroniz, J.; P. Díaz-Rivera.; O. Ruiz-Rosado.; D. Platas-Rosado.; S. González-Muñoz.; F. Juárez-Lagunes. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems 10 (1):53-62

CONTROL IN VITRO DE Trichoderma harzianum CONTRA Elsinoe sp. CAUSANTE DE LA SARNA EN CÍTRICOS

CONTROL IN VITRO OF Trichoderma harzianum CONTRA Elsinoe sp. CAUSE OF SNAIL IN CITRUS

Julio C. González-Cárdenas[1], José M. Escobar-Castro[1], Miguel A. González-Cadenas[1], Quirino Hernández-Santiago[2], Karla L. Silva-Martínez[2],*

[1]Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Carrera Tuxpan-Tampico km 7.5 CP 92860. Col. Universitaria Tuxpan, Veracruz. [2*]Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Desv. Lindero Tametate s/n Col La morita. CP 92100. Tantoyuca, Veracruz.*klsilmtz@msn.com

Resumen

Se determinó la efectividad de *Trichoderma harzianum* frente a *Elsinoe* sp. mediante cultivos duales, se utilizaron 10 aislamientos de *T. harzianum* y 10 aislamientos del patógeno colectados de plantas jóvenes de *Citrus sinensis*. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, bajo los siguientes indicadores: velocidad de crecimiento de *T. harzianum* y *Elsinoe* sp. porcentaje de inhibición de crecimiento y, la actividad antagónica en cultivos duales basado en la escala de Bell *et al.,* (1982). Los resultados obtenidos demostraron que la cepa evaluada de *T. harzianum* inhibió en un 100 % los aislamientos de *Elsinoe* sp. El tiempo en qué cubrió *T. harzianum* a *Elsinoe* sp. fue a las 72 horas y el resto a las 144 horas, basado en la escala antes mencionada lo enfrentamientos se posicionaron en 1 y 2 de manera correspondientes. Al realizar la evaluación estadística ($p<=0,05$), y comparando los resultados de la pruebas duales con respecto a los controles, los tratamientos evaluados mostraron diferencias significativas, donde se pudo detectar variaciones en el efecto inhibitorio que ejerció *T. harzianum* sobre el crecimiento de *Elsinoe* sp.

Palabras clave: Antagonismo, inhibición, Trichoderma, Elsinoe

Abstract

It was tested the effectiveness *Trichoderma harzianum* against *Elsinoe* sp. by means of dual cultures, 10 isolates of *T. harzianum* and 10 isolates of the pathogen collected from young plants of *Citrus sinensis* were used. A completely randomized design was used, with the following indicators: growth rate of *T. harzianum* and *Elsinoe* sp. percentage of growth inhibition and the antagonistic activity in dual cultures based on the scale of Bell et al., (1982). The results obtained showed that the evaluated *T. harzianum* strain inhibited the isolates of *Elsinoe* sp. The length of time *T. harzianum* covered *Elsinoe* sp. was at 72 hours and the rest at 144 hours, based on the aforementioned scale the confrontations were positioned at 1 and 2 correspondingly. In the statistical evaluation ($p <= 0.05$), and comparing the results of the dual tests with respect to the controls, the evaluated treatments showed significant differences, where it was possible to detect variations in the inhibitory effect exerted by *T. harzianum* on the Growth of *Elsinoe* sp.

Key Words: Antagonism, inhibition, Trichoderma, Elsinoe

Introducción

Los cítricos, en especial naranjas y limones, son considerados los frutales de mayor importancia a nivel mundial, derivado a su consumo, a la cantidad de divisas que genera por su exportación, así como por el amplio mercado interno debido a su industrialización, producción y comercialización. De acuerdo a lo reportado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2014) la producción nacional de naranja en el año 2012 fue de 3,666,789 toneladas, siendo el Estado de Veracruz el que aporta el 48.8% de la producción total con 1,789,224 t, de lo cual 68,200 t corresponden al municipio de Tuxpan, siendo uno de los municipios de mayor producción ocupando el noveno lugar en el estado. Diversas enfermedades causadas por agentes bióticos y abióticos, afectan el rendimiento e incluso las posibilidades de supervivencia de los cítricos (Timmer *et al*., 2000). La roña de los cítricos, es una enfermedad de etiología fungosa que ataca al follaje, tallo y frutos, es causado por *Elsinoe* sp. y se encuentra en todas las zonas citrícolas húmedas del mundo. Para el control de esta enfermedad, lo más común ha sido utilizado el control químico con productos fungicidas como Captafol, Benomilo,

Carbendazim y cobre entre otros (Timmer *et al*., 2000). Sin embargo, en los últimos tiempos ha tomado gran importancia el tema de inocuidad alimentaria en donde la prioridad de esto es la utilización mínima de agroquímicos, si a esto adherimos la contaminación que tienen estos productos químicos a la naturaleza, a los frutos y a la fungoresistencia, su importancia se eleva más, es por ello que una de las alternativas que podría ser viables es la de utilizar agentes de biocontrol, estos agentes han sido utilizado en gran medida para patógenos del suelo, sin embargo, existen trabajos donde relacionan al hongo *Trichoderma harzianum* como antagonista potencial de patógenos que atacan al follaje, como es el hongo *Elsinöe* sp. considerando estos principios, el presente trabajo lleva esa finalidad.

Materiales y métodos

Área de estudio. La investigación se realizó en el Laboratorio de Parasitología Agrícola de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias perteneciente a la Universidad Veracruzana, localizada en la carretera Tuxpan-Tampico Km. 7.5 en la ciudad de Tuxpan, Veracruz.

Colecta de muestras de plantas con sintomatología. El material enfermo se colectó en el Rancho el Nilo, propiedad del Sr. José Clemente Salman Rocha productor cooperante de la Asociación Agrícola Local de Productores de Cítricos del municipio de Tuxpan, que se encuentra ubicado en la congregación de Frijolillo. Se colectaron hojas, tallos y ramas con las características propias de la enfermedad que consiste en, aparición de protuberancias de aspecto corchoso sobre la las hojas y tallo. Las muestras se transportaron al Laboratorio de Parasitología Agrícola para su procesamiento.

Aislamiento y purificación del hongo *Elsinoe* sp. Para el aislamiento del patógeno, se cortaron pedazos de la hoja de 5 x 10 mm aproximadamente, estos tejidos se desinfectaron externamente por inmersión en una solución de hipoclorito de sodio al 6 % por 60 segundos, inmediatamente se lavaron 3 veces con agua destilada estéril, una vez pasado este tiempo, se eliminó el exceso de agua depositando en papel filtro estéril. Una vez que los tejidos se encontraron desinfectados, estos fueron colocados en cajas Petri con medio de cultivo a base de Papa-Dextrosa-Agra (PDA) colocando dos pedazos de tejidos infectados por caja y fueron incubados a temperatura ambiente del laboratorio

para el crecimiento del hongo. Una vez sembrado los tejidos en el medio de cultivo, se realizaron revisiones cada 24 horas con la finalidad de observar el crecimiento del hongo *Elsinoe* sp. Y que no existieran contaminantes alguno de bacterias o de otros hongos no deseados, para ciertos casos de contaminación, estos fueron removidos de las cajas con la ayuda de una aguja de disección.

Obtención de la Cepa de *Trichoderma harzianum*. Para la obtención de la cepa de *T. harzianum* esta fue proporcionada por el banco de cepas del Laboratorio de Control Biológico de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias ubicado en la Carretera Tuxpan-Tampico Km. 7.5. Del proyecto de investigación titulado "Identificación de hongos fitopatógenos causantes de la gomosis en *Citrus sinensis* y su control biológico mediante cepas nativas de *Trichoderma* spp"

Pruebas de antagonismo in vitro de *Trichoderma harzianum* vs *Elsinoe* sp.

Se utilizó la técnica de cultivos duales de Cherif y Benhamou (1990). En cajas Petri con PDA, para cada tratamiento que consiste en depositar en un extremo de la caja un disco de cinco mm de diámetro con micelio activo de colonias fungosas de 10 días de edad de *Elsinoe* sp. y de *T. harzianum*. Se tomaron lecturas cada 24 horas para determinar el número de días al primer contacto entre las hifas del antagonista y el fitopatógeno, así como el comportamiento en general, midiendo el crecimiento de ambas colonias y el diámetro de la zona de traslape.

Diseño Experimental. Para esta prueba se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos y diez réplicas por tratamiento, teniendo en cuenta que cada caja de Petri con el hongo una unidad experimental, considerando la colonia de crecimiento como unidad de estudio, donde la causa de variación fue el desarrollo inhibitorio. Los datos se sometieron a una prueba de normalidad de acuerdo con la prueba de Shapiro Wilk, posteriormente se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$) con la ayuda del paquete estadístico R (R Core Team, 2015).

Descripción de los tratamientos. Se utilizaron cajas de Petri de vidrio de tamaño estándar (9 cm de diámetro), se sembraron 10 con medio + micelio de *Elsinoe* sp, 10 con medio + micelio de *T. harzianum* y 10 más con ambos hongos, colocados de frente con una separación de 3.5 cm dentro de la caja de Petri, los tratamientos se describen a continuación: T1 = Micelio de 2 mm de diámetro de *T. harzianum*, frente a micelio de 2

mm de diámetro de *Elsinoe* sp., T2 = Micelio de 2 mm de diámetro de *T. harzianum*.,T3 = Micelio de 2 mm de diámetro de *Elsinoe* sp. Las variables a considerar: Crecimiento micelial en cm de *Elsinoe* sp. Se midió el desarrollo micelial de manera lineal cada 24 horas a partir de las 48 horas, de haberse sembrado, con la ayuda de un vernier, hasta que cubrió completamente la caja.

- Crecimiento micelial en cm de *T. harzianum*. Se utilizó un vernier para medir el crecimiento micelial de forma lineal, cada 24 horas a partir de las 48 horas de haberse sembrado.
- Actividad antagónica con base a la escala de Bell *et al.* (1982). La actividad antagónica con base a la escala: Bell *et al.* (1982).

Tabla 1. Escala para la evaluación *in vitro* de la actividad antagonista de *Trichoderma* spp.

Valor	Descripción
1	El patógeno crece en toda la caja deteniendo a *Trichoderma.*
2	El patógeno crece más del 75% entremezclándose con *Trichoderma* e inhibiéndolo.
3	El patógeno y *Trichoderma* crecen 50% deteniendo ambos su crecimiento.
4	*Trichoderma* sobrecrece al patógeno inhibiéndolo y ocupando el 75% de la caja.
5	*Trichoderma* sobrecrece al patógeno ocupando el 100% de la caja.

Fuente: Bell *et al.* (1982).

- Inhibición del crecimiento del fitopatógeno en porcentaje. Porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) se utilizó la siguiente fórmula (Ezziyyani *et al.,* 2005): PICR = (R1 – R2)/R1 x 100. Dónde: R1= es el radio del patógeno testigo y, R2= es el radio del patógeno.

Análisis estadístico. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza no paramétrico mediante la prueba Wilcoxon Rank sums y una prueba de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$) con el paquete estadístico R (R Core Team, 2015).

Resultados y discusión

Aislamiento y descripción del desarrollo de *Elsinoe* sp. Se colectaron tejidos de plantas jóvenes de cítricos con síntomas de la enfermedad. Cada uno de los aislados obtenidos fueron presentando coloración blanca al inicio tornándose hacia un color grisáceo, extendiéndose ligeramente sobe el medio de forma circular, compacta, radial y plana. Desarrollándose de manera uniforme y con características muy similares. Relacionado al tiempo de crecimiento, este inició a partir de 48 horas, siendo 144 horas cuando se cubrió

totalmente la caja Petri a temperatura ambiente, como se puede apreciar en la figura 1, estos resultados coinciden con los mencionados por Ezziyyani *et al.,* (2004) aunque ellos mencionan además una coloración vinácea y grisácea en algunos casos, mientras que Fernández y Suárez (2009), lo describe con una coloración con tintes oscuros, pero que esta coloración dependía mucho del medio de cultivo donde se sembrara y que no lo consideró como una característica propia para la identificación.

Pruebas de antagonismo *in vitro* en medio de cultivo PDA una vez obtenido los dos hongos. Se observó y se midió el desarrollo micelial y la tendencia de la capacidad de inhibición de crecimiento cada 24 horas a partir de las 48 horas de haberse sembrado en medio nutritivo papa-dextrosa-agar. El tiempo que tardó el hongo *T. harzianum* y *Elsinoe* sp. Mostraron contacto entre ellos fuer a los cuatro días, presentando un cubrimiento total de *T. harzianum* sobre E. spp. a los seis días mostrando una inhibición entre ellos, estos resultados difieren en 24 horas con los reportados por, Daljeet et al., (2000), ellos al utilizar cinco antagonistas contra el hongo *Elsinoe* sp. entre ellos *T. harzianum, T. viride, T. ressei, T. koningii* y *Epicoccum purpurascens* con la técnica dual como la utilizada en nuestro trabajo encontraron que *Trichoderma harzianum* fue el antagonista que mostró un alto micoparasitismo sobre *Elsinoe* sp. donde este hongo cubrió totalmente el micelio, causando lysis después de 7 días de la inoculación. Cabe hacer mención que *T. harzianum* mostró una eficacia importante sobre *Elsinoe* sp. en este trabajo como se observa en la figura 1.

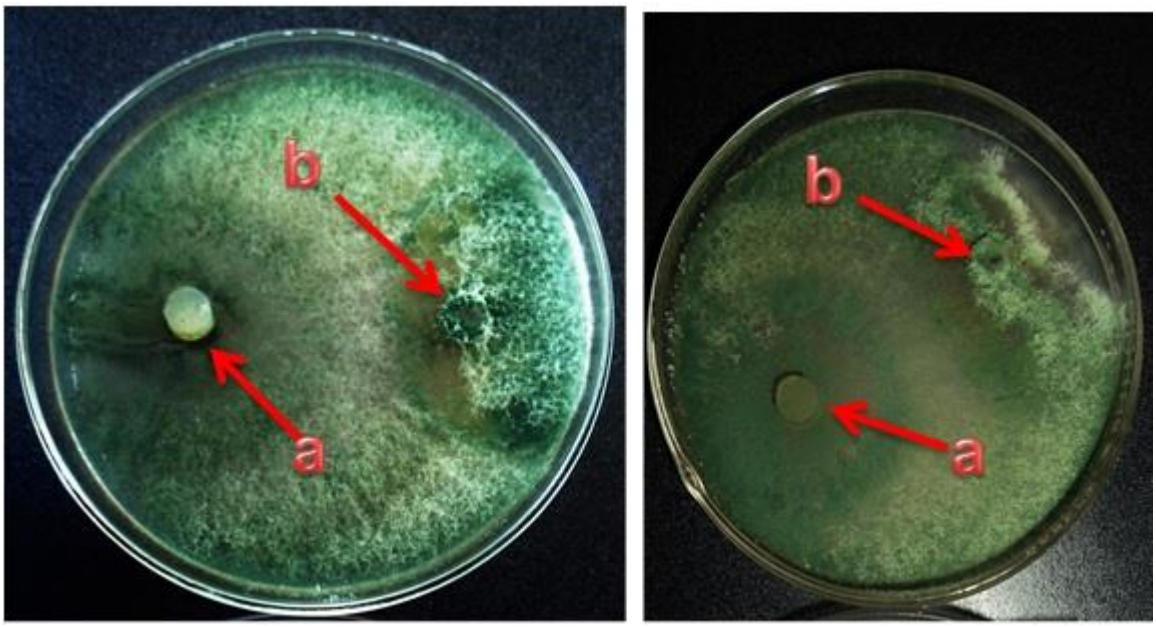


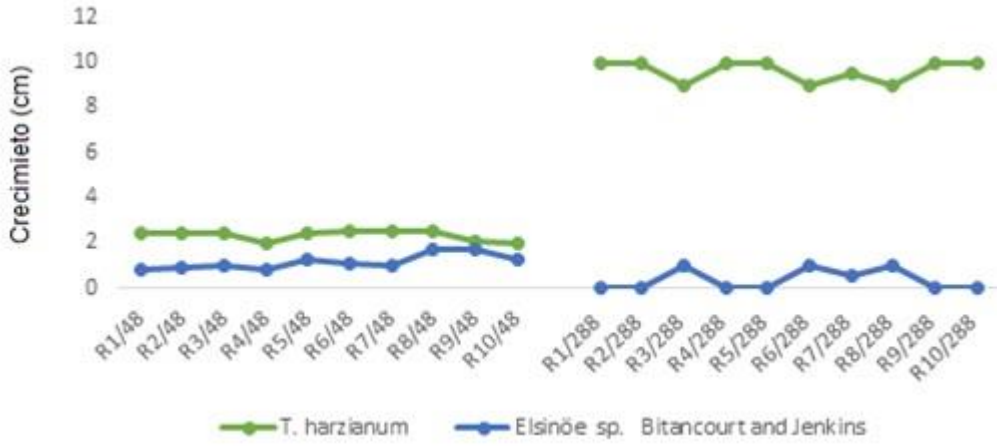
Figura 1. Pruebas duales a) disco de micelio de *T. harzianum* b) disco de micelio de *Elsinoe* sp.

Tabla 2. Porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) de acuerdo a Ezziyyani *et al*., (2005) y la escala del grado de inhibición de Bell *et al.,* (1982). (Letras iguales no existen diferencias entre los tratamientos)

Trichoderma harzianum (cm)	*Elsinoe* sp. (cm)	PICR (%)	Valor
7 a	0	100	1
7 a	0	100	1
6 ab	0.3	90	2
7 a	0	100	1
7 a	0	100	1
4.5 b	1	90	2
6.5 ab	0.2	95	2
6.2 ab	0.1	90	2
7 a	0	100	1
7 a	0	100	1

Los resultados obtenidos en la evaluación estadística ($p<=0,05$) mostraron diferencias significativas con respecto a los controles y las pruebas duales donde se observó variaciones en el efecto inhibitorio que ejerció *T. harzianum* sobre el crecimiento micelial de *Elsinoe* sp. Los resultados anteriores muestran que *T. harzianum* frente a *E. australis* inhibe de manera rápida y eficaz cubriendo al 100% a *Elsinoe* sp. En 6 días, clasificándose en la escala 1 y 2 de acuerdo a la escala de Bell *et al*., (1982) los resultados obtenidos en el trabajo difieren por 24 horas los reportados por Hyun *et al.,* (2001) donde ellos de acuerdo a la misma escala reportan una

inhibición a los 7 días, teniendo más del 90% de inhibición colocando a estos en clase 1 y 2. No existe información o es muy nula refiriéndose al control *in vitro* de *Elsinoe* sp. En un estudio similar realizado por Susanto *et al.*, (2005) donde los resultados que ellos obtuvieron con *T. harzianum* presentaron una capacidad de inhibición del 97.8 % en cultivos duales con este hongo *Drechslera triticirepentis*. Hermosa *et al.* (2012) mencionan que el hongo *T. harzianum* presenta una actividad potencial de biocontrol en cultivos duales existen varios estudios en cultivos duales contra hongos fitopatógenos como los hongos *Phoma betae*, *Rosellinia necatrix*, *Botrytis cinerea* y *Fusarium oxyporum* f. sp. *dianthia*.



Conclusiones

Los aislamientos utilizados de *T. harzianum* presentaron una capacidad de inhibición favorable por competencia de nutrientes y espacio, ya que crecen rápidamente, superando el crecimiento de *Elsinoe* spp.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr, Juan Manuel Pech Canche por su valiosa contribución y, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento a los estudios de Silva-Martínez.

Referencia bibliográfica

Bell D., Well H., Markham C. (1982). "*In vitro*" antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. Phytopathology 72: 379-382.

Daljeet Singh S, Kapur P, Kuldip Singh. (2000). Management of citrus scab caused by *Elsinoe fawcettii*. Indian Phytopathol.; 53(4): 461-467.

Ezziyyani, M., Requena, M. E., & Castillo, M. E. C. (2005). Producción de proteínas-PR en la inducción de resistencia a *Phytophthora capsici* en plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) tratadas con *Trichoderma harzianu*m. In Anales de Biología (No. 27, pp. 143-153).

Fernández B, R. & C. Suárez M. (2009). Antagonismo in vitro de *Trichoderma harzianum* Rifai sobre *Fusarium oxysporum* Sch. f.sp passiflorae en maracuyá (*Passiflora edulis* Sims var. Flavicarpa) del municipio zona bananera colombiana. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín 62: 4743-4748.

Harman, G. E. (2006). Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. Phytopathology, 96(2), 190-194.

Hermosa, R., Viterbo, A., Chet, I., & Monte, E. (2012). Plant-beneficial effects of Trichoderma and of its genes. Microbiology, 158(1), 17-25.

Hyun, J. W., Timmer, L. W., Lee, S. C., Yun, S. H., Ko, S. W., & Kim, K. S. (2001). Pathological characterization and molecular analysis of Elsinoe isolates causing scab diseases of citrus in Jeju Island in Korea. Plant Disease, 85(9), 1013-1017.

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria. URL. https://www.R-project.orgl.

SAGARPA-SIAP. (2014). Anuario estadístico de la producción agrícola. http://reportes.siap.gob.mx/aagricola_siap/icultivo/index.jsp. Fecha de consulta 15 de enero del 2016

Susanto, A., Sudharto, P. S., & Purba, R. Y. (2005). Enhancing biological control of basal stem rot disease (*Ganoderma boninense*) in oil palm plantations. Mycopathologia, 159(1), 153-157.

Timmer L.W., Garnsey S.M., & Graham J.H. (2000). Compendium of citrus diseases (No. Ed. 2). American Phytopathological Society (APS Press).

Timmer, L. W., Priest, M., Broadbent, P., & Tan, M. K. (1996). Morphological and pathological characterization of species of Elsinoë causing scab diseases of citrus. Phytopathology, 86(10), 1032-1038.

Tondje, P. R., Roberts, D. P., Bon, M. C., Widmer, T., Samuels, G. J., Ismaiel, A., ... & Bateman, R. (2007). Isolation and identification of mycoparasitic isolates of *Trichoderma asperellum* with potential for suppression of black pod disease of cacao in Cameroon. Biological Control, 43(2), 202-212.

CONTAMINACIÓN DEL RIO CALABOZO EN TEPATLÁN EN EL PUNTO UBICADO COMO (LA BOMBA) TANTOYUCA VERACRUZ

RIVER CALABOZO POLLUTION IN POINT LOCATED TEPATLAN AS (LA BOMBA) TANTOYUCA VERACRUZ

*Blanca Isabel Hernandez Lara, Nicandro Santos Larios, María del Consuelo Castillo Azuara

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Tametate s/n, Col. La Morita, CP 101, bihitsta@hotmail.com

Resumen

El objetivo fue Diagnosticar y Evaluar el nivel de contaminación por análisis fisicoquímicos del Rio Calabozo en la localidad de Tepatlán en el punto ubicado como la Bomba, lugar donde se realiza la toma de agua para la ciudad cabecera de Tantoyuca, Veracruz, esto fue en una sola época del año en temporada de lluvias, se obtuvieron 22 muestras simples, para posteriormente formular 11 muestras compuestas, y así realizar los análisis fisicoquímicos aplicando las normas mexicanas donde en primer lugar, se determinó la dureza cálcica, dureza magnesiana, cloruros, temperatura, y de acuerdo a los resultados generados, se observan que los parámetros evaluados se encuentran dentro del rango permisible que estipula las normas para medir el grado de contaminación del agua.

Palabras clave: Contaminación, rio, análisis fisicoquímicos, parámetros evaluados, muestras.

Abstrac

The aim of this work was to Diagnose and Evaluate pollution level of Calabozo River in the area known as the bomba, in Tepatlán. This point provides the water supply for the city of Tantoyuca, Veracruz. The physicochemical analysis was done, applying the Mexican norms, to 11 composite samples of 22 single samples, where in the first place, the calcium hardness, magnesium hardness, chlorides, temperature were measured. According to the results, all the parameters measured are within the allowable range that stipulates the norms about of pollution water.

Key words: Pollution, river, physicochemical analysis, parameters measured, samples

Introducción

De toda el agua del planeta, sólo el 1% es útil para los seres vivos. Ese pequeño porcentaje es un bien necesario e importante para la supervivencia de los organismos del mundo, por lo tanto debe considerarse como un recurso estratégico cuya conservación es indispensable para el futuro. La contaminación del agua causada por daño o alteración de su estado en condiciones normales y la pérdida de las zonas de amortiguamiento de los ríos es un problema para la salud de todos los seres vivos que habitan el planeta (Mafla, 2006).

El agua tiene dos dimensiones que están muy relacionadas, calidad y cantidad. Según Roldán (2003) durante los últimos años el concepto de calidad de agua ha ido cambiando rápidamente de un enfoque puramente fisicoquímico a otro que integra todos los componentes del ecosistema.

Con relación a los usos del agua en México, el mayor volumen que se consume se destina al riego agrícola con el (83%), el abastecimiento del agua a las poblaciones (12%), abastecimiento de las industrias (3%) y acuacultura (2%). La demanda de agua ha aumentado con el desarrollo económico y con el incremento de la población. (Secretaria de la Conservación de Ramsar, 2007)

La contaminación del agua ocurre por la introducción de materiales extraños a sus propiedades naturales, la cual se lleva a cabo por medio de diferentes actividades humanas como la deforestación, la agricultura, las aguas negras y desechos industriales, en el cual los contaminante más frecuentes son: materias orgánicas y bacterias, hidrocarburos, desperdicios industriales, productos pesticidas y otros utilizados en la agricultura, productos químicos, domésticos y desechos radioactivos (Lomelí,1999).

El rápido crecimiento de la población en conjunto con el desarrollo agrícola, ganadera, ha sido una de las alteraciones que ha afectado al medio acuático, ya que se vierten desechos, y estos alteran las características del vital líquido y las concentraciones superan la capacidad de autodepurarse de los sistemas (CONAGUA, 2010).

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, a esta área se le llama cuenca hidrológica. El rio a estudiar (Calabozo) está ubicado en la zona montañosa de la huasteca del Estado de Veracruz, Municipio de Tantoyuca que cuenta con 101,743 habitantes (SEDESOL, 2014). La cuenca hidrológica del rio drena a una superficie de 1,492.2 km2. Y está conformada con una militancia al norte con Tempoal y Ozuluama, al este con Chontla e Ixcatepec, al Sureste con Chicontepec, al sur con el Estado de Hidalgo, al oeste con Platón Sánchez. (SEMARNAT, 2011).

Para cuantificar los parámetros de pH, temperatura, solidos sedimentables, dureza total, cloruros, acidez y alcalinidad se incluye el uso del monitoreo como principal herramienta para definir la condición del recurso. Esto abarca periodos de recopilación de datos en un número determinado de localizaciones a intervalos de tiempos regulares; con el fin de proveer estudios que puedan ser usados para recabar información y definir las condiciones actuales del sistema. El municipio de Tantoyuca no cuenta con dicha información, por ello la relevancia del trabajo de investigación planteado, que es determinar mediante análisis fisicoquímicos el nivel de contaminación que existe en el rio Calabozo, tomando como puntos principales de muestreo el lugar de toma de agua que abastece a la ciudad de Tantoyuca Veracruz.

Materiales y metodos

Ubicación de puntos de muestreo y registro de datos de campo

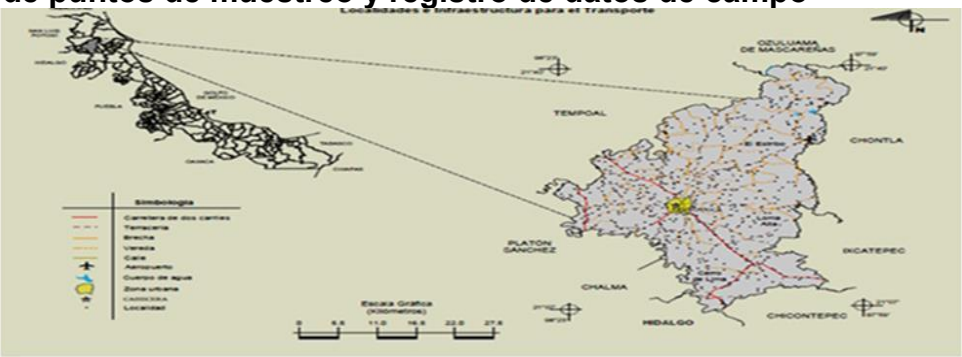


Figura 1.- Ubicación de la zona de estudio.

La ubicación de los puntos de muestreo deberán cumplir los siguientes criterios:

- **Identificación**: El punto de muestreo, debe ser identificado y reconocido claramente, de manera que permita su ubicación exacta en muestreos futuros. De preferencia, en la determinación de la ubicación se utilizará el Sistema de Posicionamiento Satelital (GPS), el mismo que se registrará en coordenadas UTM.

Figura 2.- Ubicación del punto de muestreo.

Accesibilidad: Que permita un rápido y seguro acceso al lugar establecido para tomar la muestra.

Representatividad: Evitar zonas de embalse o turbulencias no característicos del cuerpo de agua, a menos que sean el objeto de la evaluación. Elija un punto en donde el Río esté lo más regular, accesible y uniforme en profundidad. Es importante considerar la referencia para la ubicación de un punto de monitoreo pudiendo ser un puente, roca grande, árbol, kilometraje vial y localidad. Además ubicar el punto de muestreo cerca de una estación de aforo para que se pueda tomar simultáneamente datos sobre el flujo (Fernández, Huamaní, Rojas y Lavado, 2007).

Diseño de muestreo: En cada uno de los 11 puntos de muestreo in situ se recolectaron 2 muestras simples de 500 ml cada una para formar las 11 muestras compuestas para el análisis fisicoquímico en el laboratorio para determinar el nivel de contaminación del rio Calabozo.

Tipo de muestreo: Los dos tipos básicos seleccionados para el muestreo utilizado en el rio Calabozo conocido como la (bomba) fueron el muestreo simple y el compuesto. En el muestreo simple se representaron las características y las condiciones en las que se encontraban las muestras al instante de la toma para posteriormente en el laboratorio mezclar las muestras simples colectadas en los diferentes sitios del cuerpo de agua.

Numero de muestras: El número de muestras necesarias para caracterizar la población en estudio fueron de 22 submuestras depositadas en fiolas de 1 litro de las cuales se formaron 11 muestras compuestas.

Toma de muestras

Las coordenadas UTM de cada punto de muestreo, aleatoriamente seleccionadas en la fase de diseño de muestreo, se localizaron con la ayuda de un GPS “Global position System”**.** (GPSmap® 60CSx, Garmin).

Muestreo de agua
Para realizar el muestreo se tomaron 11 muestras que está compuesta por 22 submuestras tomando como referencia para la distancia el proy –aa -121/1 –scfi – 2008 de 300 metros hacia arriba y 300 metros hacia abajo. Donde las submuestras se tomaron en 11 puntos dividida a una longitud de 60 metros cada una. La profundidad de muestreo comprende los 20 cm superficiales y 60 cm de profundidad media. En cada sondeo se tomaron 500 ml de la primera muestra simple y la misma cantidad para la segunda muestra simple.

Ficha de campo
En cada punto se recopilaron datos como son: número de muestra, fecha, hora y coordenadas UTM.

Análisis de muestras en el laboratorio
Consistió en la realización de los análisis de agua, para determinar el gasto de cada uno de los análisis para posteriormente hacer los cálculos correspondientes.

Preparación de las muestras
En el laboratorio las muestras se pusieron en la mesa de trabajo durante varias horas a temperatura ambiente puesto que durante el muestreo las muestras se depositaron en una hielera a 4ºC. Después del tiempo transcurrido a temperatura ambiente se comenzó la realización de los análisis.

Muestreo de agua.
Los procedimientos para analizar las muestras fisicoquímicamente bajo normas mexicanas son:
ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS
ANÁLISIS FÍSICOS

1.- DETERMINACIÓN DE PH BAJO LA NORMA NMX-AA-008-SCFI-2011.
Procedimiento:

1.- Medir el pH lo más rápidamente posible sin exceder 6 h después de la toma de muestra.
2.- Antes de calibrar el potenciómetro se enjuaga el bulbo o electrodo del mismo con agua destilada para que no haya interferencias al tomar la lectura.
3.- Se calibra el potenciómetro manual con las soluciones estandarizadas buffer PH 10, PH 7, PH 4.
4.- Se introduce el potenciómetro para la toma de lectura de PH.
2.- DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA BAJO LA NMX-AA-007-SCFI-2013.
Nota: Para esta medición no se requiere preparación ni conservación de las Muestras.
Procedimiento:
1.-se introduce el termómetro industrial en la muestra obtenida, para la toma de lectura.
2. se anota la temperatura.

3.-DETERMINACIÓN DE LOS SÓLIDOS SEDIMENTABLES NMX-AA-004-SCFI-2013.

Procedimiento

Mezclar la muestra a fin de asegurar una distribución homogénea de sólidos suspendidos a través de todo el cuerpo del líquido. Las muestras deben estar a temperatura ambiente al momento de su medición.

Colocar la muestra bien mezclada en un cono Imhoff hasta la marca de 1 L. Dejar sedimentar 45 min, una vez transcurrido este tiempo desprender suavemente los sólidos adheridos a las paredes del cono con un agitador; mantener en reposo 15 min más y registrar el volumen de sólidos sedimentables en mL/L. Si la materia sedimentable contiene bolsas de líquido y/o burbujas de aire entre partículas gruesas, estimar aproximadamente el volumen de aquellas y restar del volumen de sólidos sedimentados.

En caso de producirse una separación de materiales sedimentables y flotables, no deben valorarse estos últimos como material sedimentable.

ANÁLISIS QUÍMICOS

4.1.- DETERMINACIÓN DE CLORUROS BAJO LA NORMA NMX-AA-073-SCFI-2001

Procedimiento:

1.- Utilizar un volumen de muestra de 100 mL Ajustar el pH entre 7 y 10 utilizando las disoluciones de hidróxido de sodio (0,1N) (ver inciso 5.11) y/o ácido sulfúrico (0,1N).

2.- Si la muestra tiene mucho color, añadir de 3 ml. a 5 ml. de la suspensión de hidróxido de aluminio antes de acondicionar. Mezclar, dejar sedimentar y filtrar con papel filtro cualitativo.

3.- A 100 ml. de muestra acondicionada, adicionar 1 ml. de disolución indicadora de cromato de potasio. Valorar con la disolución patrón de nitrato de plata, hasta el vire de amarillo a naranja rojizo, manteniendo un criterio constante en el punto final.

4.-Titular un blanco con las muestras.

5.- hacerlo por triplicado con la muestra en blanco.

4.2.- DETERMINACIÓN DE DUREZA TOTAL BAJO LA NORMA: NMX-AA-072-SCFI-2001

Procedimiento:

1.- Si la muestra contiene partículas o materia orgánica requiere un tratamiento previo al análisis. Se recomienda llevar a cabo una digestión con ácido nítrico - ácido sulfúrico ó ácido nítrico - ácido perclórico y ajustar posteriormente el pH de la disolución a un valor de 9, utilizando disolución de amoniaco.

2.- Titulación de muestras

3.- Colocar 50 ml. de muestra en un matraz Erlenmeyer de 250 ml.

4.- Añadir 1 ml. o 2 ml. de disolución amortiguadora. Generalmente un ml. es suficiente para alcanzar un pH de 10,0 a 10,1.

5.- Añadir una cantidad adecuada (0,2 g) del indicador eriocromo negro T. La muestra debe tomar un color vino rojizo.

6.- Titular con la disolución de EDTA 0,01 M agitando continuamente hasta que desaparezcan los últimos matices rojizos. Añadir las últimas gotas con intervalos de 3 s a 5 s. En el punto final la muestra cambia de color rojizo a azul.

4.3.-DETERMINACIÓN DE ACIDEZ Y ALCALINIDAD BAJO LA NORMA NMX-AA-036-SCFI-2001

Procedimiento:
1-Valoración de las disoluciones.
2.- Valoración del ácido sulfúrico o ácido clorhídrico (0,02 N). Pesar aproximadamente y con precisión 0,026 5 g del patrón primario de carbonato de sodio, secado 105°C, añadir unos 25 ml. de agua y unas gotas de la disolución de naranja de metilo, valorar con el ácido hasta el vire del indicador (de canela a amarillo). Calcular la normalidad del ácido con la siguiente fórmula:

3.- hacerlo por triplicado con la muestra en blanco.

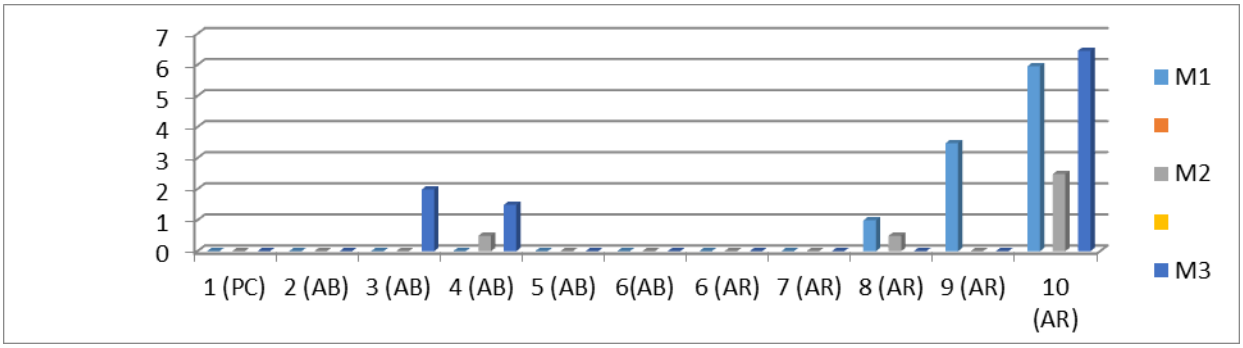
CÁLCULOS
Cloruros bajo la nmx-aa- 073-scfi-2001
Fórmula:
Cl- mg /L = [(A - B) x N x 35,450]/ mL de muestra
Dónde:
A son los mL de disolución de nitrato de plata gastados en la valoración de la muestra;
B son los mL de disolución de nitrato de plata gastados en la valoración del blanco, y N es la normalidad del nitrato de plata.

CÁLCULOS DE DUREZA TOTAL BAJO DE NMX-AA-072-SCFI- 2001.
Fórmula:
Dureza total expresada como $CaCO_3$ (mg/L) = [(A-B) C X 100000] / D
Dónde:
A son los mL de EDTA gastados en la titulación en la muestra;
B son los mL de EDTA gastados en la titulación en el blanco (si fue utilizado);
C son los mg de $CaCO_3$ equivalentes a 1 mL de EDTA, y
D son los mL de muestra.

Resultados

	1 (PC)	2 (AB)	3 (AB)	4 (AB)	5 (AB)	6(AB)	6 (AR)	7 (AR)	8 (AR)	9 (AR)	10 (AR)
M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9926	3.4741	5.9556
M2	0	0	0	0.4963	0	0	0	0	0.4963	0	2.4815
M3	0	0	1.9852	1.4889	0	0	0	0	0	0	6.4519

Tabla1. Resultados de análisis de Cloruros (mg/l) (nmx-aa-073-scfi-2001).

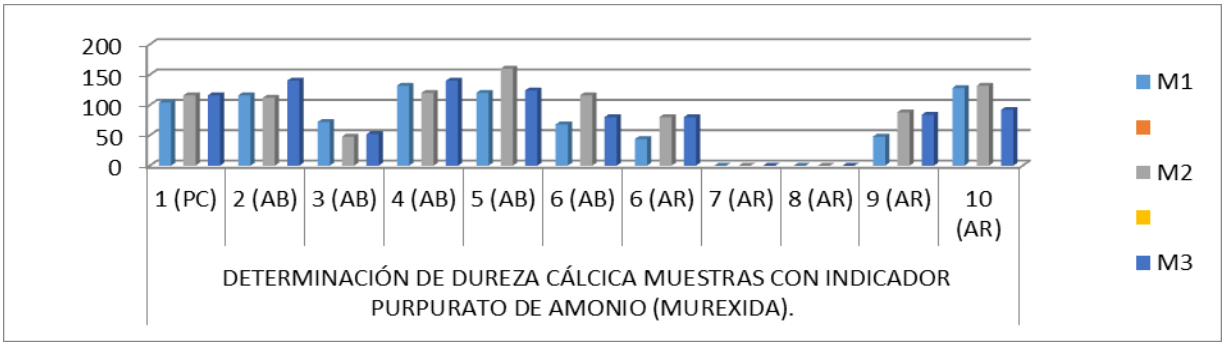


Gráfica1. Resultados de Cloruros

Resultados de dureza total (PPM) (NMX-AA-072-SCFI- 2001).

Tabla 2. Determinación de dureza cálcica muestras con indicador purpurato de amonio (murexida).

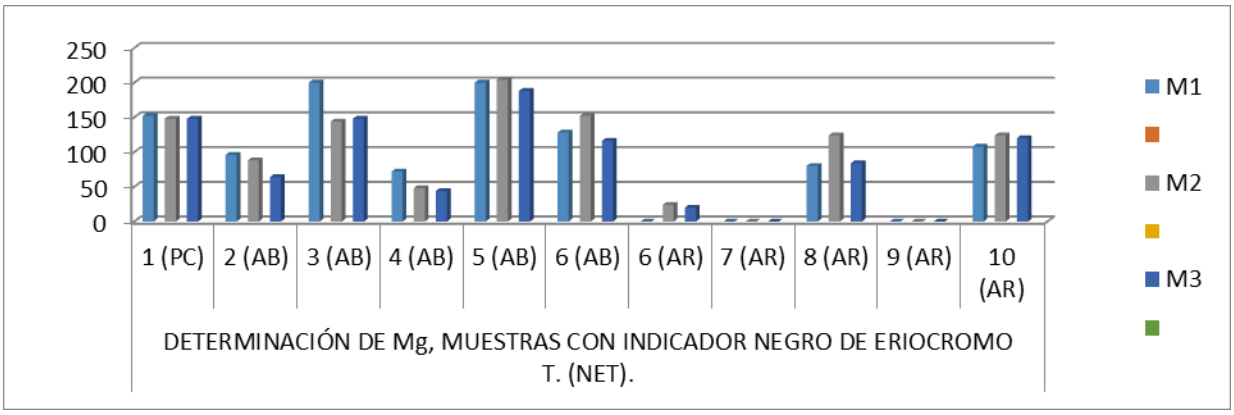
	1(PC)	2(AB)	3(AB)	4 (AB)	5(AB)	6(AB)	6 (AR)	7 (AR)	8 (AR)	9 (AR)	10 (AR)
M1	104	116	72	132	120	68	44	0	0	48	128
M2	116	112	48	120	160	116	0	0	0	88	132
M3	116	140	52	140	124	80	80	0	0	84	92



Gráfica 2. Resultados de Dureza Cálcica.

Tabla 3. Determinación de mg, muestras con indicador negro de eriocromo T. (NET).

	1 (PC)	2 (AB)	3 (AB)	4 (AB)	5 (AB)	6 (AB)	6 (AR)	7 (AR)	8 (AR)	9 (AR)	10 (AR)
M1	152	96	200	72	200	128	0	0	80	0	108
M2	148	88	144	48	204	152	24	0	124	0	124
M3	148	64	148	44	188	116	20	0	84	0	120



Grafica 3. Resultados de Dureza Magnesiana.

Discusión

De acuerdo a los parámetros manejados por las normas establecidas de análisis fisicoquímicos del agua (Normas: NMX-AA-008-SCFI-2011, NMX-AA-007-SCFI-2013, NMX-AA-004-SCFI-2013, NMX-AA-073-SCFI-2001, NMX-AA-072-SCFI-2001 Y NMX-AA-036-SCFI-2001) se consideran normales y permisibles los valores de cloruros, dureza total y dureza magnesiana enunciados en este trabajo. Por lo tanto se define y concluye que en principio y de acuerdo a los datos encontrados en las muestras realizadas en tiempo y lugar específicos del mismo, se concluye que los valores no presentan situaciones de riesgo sanitario o de salud pública para la población humana, fauna o flora de la biota analizada in situ.

Conclusiones

Acorde con los datos y parámetros encontrados en el estudio en cuestión, se concluye que estos constituyen valores específicos en tiempo y lugar determinados, que son en principio reales, pero aún no son definitorios, pues se debe de dar seguimiento a mas muestras en diferentes condiciones edafoclimáticas, que nos den resultados en mayor proporción y bajos circunstancias diferentes de manera integral y complementaria.

Referencia bibliográfica

CONAGUA.2010 *"Estadísticas del agua en México"* Edición 2010. México.

Fernández, Huamaní, Rojas y Lavado.2007.Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales. Lima.

Lomelí M. J. María (2009) Calidad de las aguas del Rio Lerma en relación con el riego agrícola.

Mafla M. 2006. Guía para Evaluaciones Ecológicas Rápidas con Indicadores Biológicos en Ríos de Tamaño Mediano Talamanca - Costa Rica. (CATIE) Turrialba, Costa Rica. 87 p.

Roldán, G. 2003. Bioindicación de la calidad de agua en Colombia: Uso del método BMWP/Col. Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. 164 p

SEDESOL (2014). Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), para el ejercicio fiscal 2014, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28/12/2013. Disponible en: http://www.microrregiones.gob.mx/documentos/2014/RO_PDZP2014_DOF.pdf

Secretaria de la Convención de Ramsar, 2007. *Uso racional de los humedales: marco conceptual para el uso irracional de los humedales*. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 3°, vol. 1.Secretaria de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

Secretaría de medio ambiente y recursos naturales, 2011.DOF.

NMX-AA-072-SCFI-2001. Establece el método de análisis para la determinación de dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.

NMX-AA-073-SCFI-2001. Establece el método de análisis para la determinación de cloruros totales en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.

NMX-AA- 007-SCFI-2013. Establece el método de prueba para la medición de la temperatura, cuando se usan instrumentos de medición directa o instrumentos que indican expansiones o fuerzas proporcionales en los cambios de temperatura, en aguas naturales crudas no salinas (epicontinentales, subterráneas y pluviales), en aguas salinas (marinas, costeras, de estuarios, esteros, marismas y subterráneas), aguas residuales crudas municipales e industriales y aguas residuales tratadas municipales e industriales en el intervalo comprendido entre 0 °C y 45 °C.

CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y DE LA TECNOLOGIA

USO DE LA METODOLOGÍA DISEÑO CENTRADO EN PERSONAS PARA DISEÑAR UN PROTOTIPO PARA EL TRATAMIENTO DE LA ARTRITIS REUMATOIDE

USING HUMAN CENTERED DESIGN METHODOLOGY FOR DESIGNING A THERAPEUTIC AUXILIARY PROTOTYPE FOR TREATMENT OF RHEUMATOID ARTHRITIS

Antonio Soto Nuñez[1], Fabiola Sánchez Galván [2],
Horacio Bautista Santos[2], Rogelio García Rodríguez[2], Rubén Purroy Vázquez[2]

[1] Estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz, México. antoniosotonz@gmail.com
[2] Docentes adscritos al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.

Resumen
El presente artículo propone diseñar un prototipo auxiliar terapéutico para el tratamiento de las sintomatologías de la artritis reumatoide mediante el uso de la metodología DCP (Diseño Centrado en Personas) en sus tres fases principales: escuchar, crear y entregar.

Abstract
This article proposes a design of therapeutic auxiliary prototype for the treatment of rheumatoid arthritis symptoms through the use of the DCP (Human Centered Design) methodology in its three main phases: listening, creating and delivering.

Palabras clave—Diseño Centrado en Personas, artritis reumatoide, prototipo.

Introducción

Resolver los problemas de pacientes diagnosticados con artritis reumatoide no siempre significa curar, significa también mejorar o aliviar cuando no se pueda curar, y ayudar y consolar cuando las condiciones anteriores no sean posibles (d`Empaire, 2010).
El acelerado desarrollo tecnológico ha originado el surgimiento de nuevas prácticas productivas y comunicativas en la sociedad actual, de igual manera la práctica del diseño se ha transformado notablemente; los diseñadores cuentan con nuevas herramientas, formas de trabajo y productos, pero sobre todo, con nuevos escenarios de actuación. Entre estos escenarios destacan los de tipo educativo, es decir, los ambientes virtuales y los sistemas multimedia para el aprendizaje, cuyo uso cada vez es más extendido. (Herrera Batista & Latapie Venegas, 2010)
En el aspecto metodológico las propuestas de la Ingeniería de la Usabilidad que ofrecen modelos como el DCP (*Diseño Centrado en Personas*) constituyen la alternativa de desarrollo mayormente aceptada, pues facilitan la incorporación de usuarios representativos a los equipos de desarrollo con la finalidad de conseguir sistemas usables. Cualquier diseño siempre puede mejorarse y aunque llegásemos a disponer de una interfaz que cumpliese el 100% de las recomendaciones de alguna lista de guías de estilo (como las del propio autor) nunca alcanzaríamos la interfaz perfecta, pues, seguro

que encontraríamos nuevas recomendaciones a añadir a dicha lista que ayudasen a mejorar la experiencia del usuario. (Granollers & Lorés, 2004)
El DCP (*Diseño Centrado en Personas*) comienza examinando las necesidades de las personas, los sueños y los comportamientos de las personas que se verán beneficiadas por las soluciones resultantes y una vez que se ha identificado lo que es deseable, empezamos a generar soluciones propias a través de lo que es factible y lo que es viable. En el presente artículo se hace uso del proceso DCP que empieza con la identificación de un reto específico que se desea resolver y pasa por tres fases principales: *Escuchar, Crear y Entregar*, durante el proceso se pasará de observaciones específicas a síntesis abstractas para más adelante volver a lo específico mediante el diseño de soluciones concretas (Fundación Bill & Melinda Gates, 2013). Una mayor seguridad del usuario (en este caso el paciente), mejores resultados de la práctica asistencial y una mayor satisfacción de los usuarios, son algunos de los beneficios esperados con el uso de la metodología DCP en temas de salud (Calvillo Arbizu, y otros, 2014).

Materiales y métodos

Se utiliza la metodología de DCP (*Diseño Centrado en Personas*) para el diseño de un prototipo auxiliar terapéutico en el tratamiento de las sintomatologías de la artritis reumatoide.
En la etapa 1 definida como "*escuchar*", se describe de forma breve los requerimientos de las personas con artritis reumatoide para la obtención de la información. Se identifican como *retos de diseño (paso 1)* la creación de un prototipo para el tratamiento integral de la artritis reumatoide y que permita disminuir las sintomatologías presentadas en los pacientes, la utilización de materiales adecuados para la construcción del prototipo y que éste sea funcional para los requerimientos de los pacientes.
Se *establece la necesidad de averiguar lo que ya se conoce (paso 2), y se identifica a la* Artritis Reumatoide como una enfermedad autoinmune crónica, progresiva y sistémica, caracterizada por la inflamación persistente de las articulaciones. (Human Diagnostic Worldwide., 2008). Otras definiciones apuntan a que la artritis reumatoide (AR) es una enfermedad inflamatoria crónica caracterizada por la presencia de inflamación de la membrana sinovial o sinovitis que causa destrucción de las estructuras intraarticulares y periarticulares (cartílago articular, hueso, ligamentos y tendones periarticulares) (Sánchez, 2006). Para un tratamiento eficaz, un diagnóstico precoz de la AR es esencial. Los marcadores serológicos pueden detectar la AR en un estado inicial, contribuyendo de esta forma a un mejor resultado de la terapia de la AR y a la reducción del grado de severidad de los daños en las articulaciones (Human Diagnostic Worldwide., 2008). De acuerdo con (Mendoza Vázquez, y otros, 2013), la prevalencia de la artritis reumatoide puede ser fluctuar de 0.5 a 2% en la población de países industrializados con una incidencia anual de 12-1,200 por cada 100,000 habitantes. La relación mujer: hombre es de 2-3:1 y la edad pico de aparición es entre 30 y 55 años, pero puede presentar a cualquier edad. La información de acuerdo a la literatura e investigaciones recientes en temas de la artritis reumatoide, hacen mención de los diferentes tratamientos para de dicha enfermedad, los cuales varían en su efectividad, costo y recomendación, todo esto derivado del grado de afectación de la artritis reumatoide hacia los pacientes.
El paso 3 requiere identificar a las *personas con quienes hablar*, por lo que se considera que son aquellas personas que tiene un mayor índice de afectación por la artritis reumatoide. Sin embargo es necesario realizar búsquedas de información científica de

artículos de investigación de revistas médicas para cumplir con los estándares de la metodología, en el sentido de diseñar de un auxiliar terapéutico para el tratamiento de la artritis reumatoide.
En el paso 4 se elige como método de investigación, *la inmersión en el contexto*, y se realiza una extensa búsqueda de información en el contexto de la artritis reumatoide relacionada principalmente con las afectaciones de la artritis reumatoide para con los pacientes en términos médicos de sintomatologías, afectaciones de índole psicológicas y laborales, además de económicas causado por los dos anteriores.

TABLA 1. Criterios para la clasificación del estado funcional de la artritis reumatoide.

Clase funcional	***Definición.***
I	Capacidad completa para realizar las actividades usuales de la vida diaria, que incluyen actividades de autocuidado, avocacionales y vocacionales.
II	Puede realizar actividades usuales de autocuidado y avocacionales, pero con limitaciones en las actividades vocacionales.
III	Puede realizar las actividades de autocuidado, pero tiene limitaciones en las actividades avocacionales y vocacionales.
IV	Tiene limitaciones para realizar las actividades usuales de autocuidado avocacionales y vacacionales.

(Fuente: Consejo de Salubridad General, 2010)

TABLA 2. Criterios de clasificación de la artritis reumatoide.

Clasificación	***Características***
Rigidez matutina.	Rigidez matutina articular que dura al menos 1 hora.
Artritis de 3 o más grupos articulares.	Al menos 3 grupos articulares deben estar inflamados simultáneamente y ser objetivados por un médico. Los 14 grupos articulares son: interfalángicas, proximales, metacarpofalángicas, muñecas, codos, rodillas, tobillos y metatarsofalángicas.
Artritis de articulaciones de las manos.	Al menos una articulación de las manos debe estar inflamada. (Carpo, metacarpofalángicas, interfalángicas proximales).
Artritis simétrica.	Afectación simultánea del mismo grupo articular (definido por el criterio 2) en ambos lados del cuerpo.
Nódulos reumatoides.	Nódulos subcutáneos en prominencias óseas, superficies de extensión o en zonas yuxta-articulares observados por un médico.
Factor reumatoide en suero.	Presencia de valores elevados del factor reumatoide, por cualquier método con un resultado en controles inferior al 5%.
Alteraciones radiológicas.	Alteraciones radiológicas típicas de artritis reumatoide en radiografías posteroanteriores de las manos. Debe existir erosión u osteoporosis yuxta-articular clara y definida en articulaciones afectadas.

(Fuente: Consejo de Salubridad General, 2010)

La falta de tratamiento de la enfermedad causa complicaciones sistémicas, daños irreversibles en las articulaciones e invalidez. (Human Diagnostic Worldwide., 2008). Los desórdenes músculo-esqueléticos son causa común de limitación física en los pacientes geriátricos. La afección no inflamatoria, degenerativa es la más frecuente, sin embargo, la incidencia y prevalencia de patología inflamatoria como AR en dicha población es mayor que la estimada. El Tabla clínico de AR en ancianos difiere del observado en pacientes jóvenes (sexo, tipo de inicio, afectación de grandes articulaciones, actividad y progresión) (Vargas A, Barbosa R, Lugo, & Covarrubias , 2008).
En el ámbito de tratamientos específicos secundarios para personas con AR se destacan la terapia láser de baja intensidad y la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. La terapia de láser frío es otro método en el conjunto de herramientas para ayudar a ayudar en el alivio del dolor y se considera una opción de tratamiento razonable para ciertos tipos de dolor por la mayoría de profesionales de la salud. La terapia de láser frío es una opción entre una variedad de métodos de tratamiento que potencialmente pueden

proporcionar alivio del dolor o la reducción del dolor, especialmente para los pacientes que buscan un tratamiento sin el uso de cirugía o drogas, además la terapia con láser frío o terapia láser de baja intensidad (LLLT) es un tratamiento que utiliza longitudes de onda específicas de luz para interactuar con el tejido y se cree que ayuda a acelerar el proceso de curación. Se puede utilizar en pacientes que sufren de una variedad de condiciones agudas y crónicas con el fin de ayudar a eliminar el dolor, la inflamación, reducir los espasmos y aumentar la funcionalidad. Algunas condiciones que normalmente se pueden tratar mediante terapia de láser frío son el dolor de artritis, el dolor de espalda, síndrome del túnel carpiano, dolor de la fibromialgia, dolor de rodilla, dolor de cuello y tendinitis. (Schenne, 2009).

Según Silega (2010), la terapia láser de baja intensidad utiliza láser de baja potencia, cuyas propiedades fundamentales son: acción antiinflamatoria, acción analgésica, efecto espasmolítico, efecto bioestimulante. Además señala que durante años, los médicos han utilizado terapia de láser frío en los pacientes que buscan métodos eficaces y alternativas para el alivio del dolor. Desde 1967 se han realizado más de 2500 estudios clínicos publicados en todo el mundo. Muchos de estos estudios son doble ciego, controlado con placebo y han demostrado la terapia de láser frío para ser un método eficaz para el alivio del dolor. La Terapia de láser frío puede estimular todos los tipos de células incluyendo los músculos, ligamentos, cartílago, nervios, etc., por lo que un número de condiciones puede ser tratado por la terapia con láser frío.

Por otra parte en el ámbito de la Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, la TENS consiste en la aplicación de electrodos sobre la piel como el objetivo de estimular las fibras nerviosas gruesas. Esta activación desencadena en el sistema nervioso central (SNC), la puesta en marcha de los sistemas analgésicos descendentes de carácter inhibitorio sobre la transmisión nociceptiva, vehiculazada por las fibras amielinicas de pequeño calibre y de esta forma de obtiene una reducción del dolor (Cabello et al., 2000)

En el *desarrollo de paradigma* (observar vs Interpretar) se realizan interpretaciones de lo que pasa de acuerdo a la observación o deducciones de los pacientes, posteriormente y como parte de la metodología de diseño centrado en personas, se hacen deducciones u observaciones con su respectiva interpretación, para tener un panorama más amplio de lo acontecido en el mundo de la artritis reumatoide.

TABLA 3. Desarrollo de paradigmas

Observación/Deducción	***Interpretación***
Las personas afectadas por la artritis reumatoide, son acreedores a diversas sintomatologías, en diferentes grados de afectación.	El grado de avance de las sintomatologías es propiciado por el tiempo o la agresividad con la que la enfermedad se ha presentado en el paciente.
Las personas afectadas por la artritis reumatoide, tiene poca vida social.	Una de los afectos más marcados en la artritis reumatoide cuando ya está en un etapa avanzada, es la poca inmersión social que tienen con la sociedad, pues las sintomatologías propias de la enfermedad hacen a este tipo de personas un poco ermitañas y gruñonas, el porcentaje personas afectadas por estos efectos es elevado.
Las personas afectadas por la artritis reumatoide, son acreedores a diversas sintomatologías, en diferentes grados de afectación.	El grado de avance de las sintomatologías es propiciado por el tiempo o la agresividad con la que la enfermedad se ha presentado en el paciente.
Cuando las personas padecen artritis reumatoide, la calidad de vida disminuye en un porcentaje considerable.	Como consecuencias de los gastos ocasionados por los tratamientos de la artritis reumatoide, la mayoría de la veces el recurso económico baja repercutiendo en la calidad de vida de las personas afectadas con dicha enfermedad y las relacionadas directamente con el paciente. Sin embargo la calidad de vida de los pacientes, es dependiente directamente del nivel socioeconómico en donde se encuentren.

Las personas afectadas con artritis reumatoide no se tratan.	Generalmente en las comunidades afectadas por la artritis reumatoide existe un desconocimiento total por los tratamientos efectivos para contrarrestar la sintomatología de dicha enfermedad, generando así un entorno de total ignorancia, repercutiendo inevitablemente en la calidad de vida del paciente, aunado a los altos costos de dichos tratamientos.
Las personas afectadas con artritis reumatoide no presentan un avance visible cuando son sometidas a un tratamiento y no complementan dicho tratamientos con los cuidados propios de la enfermedad.	Los tratamientos actuales, propician un entorno en el cual el paciente o las personas afectadas por la artritis reumatoide, no generan un sentido de urgencia para con la enfermedad, y no toman en cuenta las recomendaciones de los especialistas; recomendaciones en as que el especialista que las tratamientos deben ser complementadas con terapias, ejercidos terapéuticos y una buena alimentación.

La etapa 2 se denomina Crear, la cual describe el proceso para construir el prototipo en funciones de las necesidades de las personas afectadas con artritis reumatoide, la descripción de necesidades hace mención de materiales, funcionalidad, diseño y tecnologías utilizadas en función de las necesidades del prototipo.

En la etapa denominada Desarrollo del enfoque, se propone un *Diseño empático,* debido a que en cualquier proceso de diseño de prototipos es importante realizar un proceso de diseño tomando en cuenta las necesidades de un usuario final; trabajando en conjunto para poder anticiparse a los rubros del mercado actual y realizar un diseño el cual sea empático para el usuario final. Se presentan los requerimientos de los pacientes con artritis reumatoide en función de un auxiliar terapéutico que funcione de forma integral, tomando en cuenta la metodología DCP con información detallada en diferentes rubros que representan avances significativos en el proceso de diseño y los cuales en un escenario más avanzado pueden ser de mayor utilidad para la definición de un prototipo más avanzado, tomando en cuenta la variabilidad del mercado de productos médicos.

En la sección de Identificar patrones se crean los imperativos con la finalidad de tener un panorama amplio del sentido de urgencia del reto de diseño en general; creando así interpretativos que son de utilidad para obtener soluciones adecuadas a las necesidades de las personas afectadas con artritis reumatoide. Asociado a esto se anexan los interpretativos haciendo referencia cada uno de los problemas expuestos en puntos anteriores, el origen de los problemas, una posible solución, y los impactos sociales económicos y laborales; es sustancial mencionar que solo se toman en cuenta los más importantes (tablas 4-8).

TABLA 4. Interpretativo 1: **Problema Dolor**

¿Que se soluciona?	Problemas asociados a esta sintomatología. Los padeciendo del dolor en las principales articulaciones afectadas por la artritis reumatoide, como consecuencia de la aparición de sintomatología temprana o tardía presentada por la misma enfermedad, ocasiona una serie de efectos secundarios, que repercuten directamente en la salud mental de los pacientes, los cuales pueden llegar a desarrollar depresión en sus diferentes niveles. Los impactos son descritos en la parte inferior de esta tabla.	
¿Cómo se soluciona?	Aplicación de Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea en areas afectadas.	
Impacto	Social	Como consecuencia del dolor las personas afectadas pueden llegar a sufrir depresión, con lo cual la relación en el entorno familiar puede llegar a un escenario decadente en términos de convivencia, desencadenando así problemas de mayor gravedad. En un entorno más social, las elaciones pueden legar a ser no tan afectuosas con los demás.
	Económico	Al tener dolor severo en las articulaciones, las esperanzas económicas de las personas y familiares de personas afectadas con artritis reumatoide puede llegar a no ser tan fructífera como ellos a sus familiares quisieran; pues el gastar recurso económico en el tratamiento de este puede llegar a ser costoso; es importante mencionar que la clase social en relación con la clase económica de las personas afectadas por la artritis reumatoide, marca una gran diferencia en este punto.
	Laboral	Para las personas afectadas con artritis reumatoide, el dolor representa un incapacidad laboral, pues este les impide realizar laboral diarias comunes en sus lugares y areas de trabajo. Representado así un impacto significativo en el paciente, el cual está ligado directamente a un impacto económico para posteriormente pasar a un impacto social,

		cerrándose así un círculo vicioso en donde un problema ocasiona otro, originando así un flujo circular infinito.

En lo referente a la ***creación de áreas de oportunidad****,* se considera al diseño, los materiales, la usabilidad y las tecnologías, como las áreas de oportunidad que trabajen de manera integral para el mejoramiento de la calidad de vida de personas con AR.

Durante la fase de ***concretar las ideas****,* se recopila la información necesaria para construir el prototipo, se realiza el diseño de un diagrama en que se muestran las necesidades de los pacientes afectados con artritis reumatoide, en términos de funcionalidad, tecnología, ergonomía, programación, materiales, estilo, y normatividad aplicada en términos de construcción de dispositivos médicos.

La figura 1 muestra un diagrama que identifica las necesidades del usuario final y las posibilidades de construcción del prototipo. Es importante mencionar que la parte de construcción física del prototipo se lleva a cabo dentro de este apartado de la aplicación de Diseño Centrado en Personas, y que para la conclusión de la metodología, es necesario tomar en cuenta el diagrama de la figura 1. Sin embargo por cuestiones de operatividad y avances de la investigación, la presentación física del prototipo se realizará en publicaciones posteriores.

TABLA 5. Interpretativo 2: Problema **Rigidez Muscular**

¿Que se soluciona?	Problemas asociados a esta sintomatología. Esta sintomatología propia de la artritis reumatoide es una verdadera molestia, pues afecta la movilidad inmediata de las personas, aproximadamente 30 minutos después de levantarse por las mañanas, no importando el grado de avance o afectación de la artritis reumatoide en los pacientes, pues está siempre estará presente en un grado mayor o menor, de acuerdo a los tratamientos suministrados por personal médico del área reumatológica, para el tratamiento de la artritis reumatoide. Los efectos de esta sintomatología pueden ser graves, sin embargo pueden llegar a solucionarse con un tratamiento eficaz y constante.	
¿Cómo se soluciona?	Aplicación de Terapia Laser de Baja Intensidad en areas afectadas.	
Impacto	Social	Como consecuencia de la rigidez muscular matutina, las personas afectadas pueden llegar a desarrollar depresión, pues desarrollan un sentimiento de culpabilidad para con las personas cercanas y no tan cercanas al sentirse totalmente inútiles, aunque sea un lapso relativamente pequeño.
	Económico	Cuando se tiene un padecimiento de esta magnitud, lo más común es que las personas que tratan directamente con las personas afectadas gasten una gran cantidad de dinero para contrarrestar los daños ocasionados por la artritis reumatoide, ocasionando así una gran derraman económica positiva para el mercado, pero negativa para las personas cercanas a los pacientes, así como también para ellos mismos.
	Laboral	En el ámbito laboral el panorama no es tan diferente a los demás rubros. Sin embargo si el paciente llega a tener un tratamiento adecuado, el cual pueda contrarrestar esta sintomatología, el resto del día, el paciente puede desarrollar actividades, con lo cual puede llegar a conservar su empleo, o realizar actividades económicas diversas los cuales le generen algún tipo de ingreso.

TABLA 6. Interpretativo 3. **Problema Inflamación**

¿Que se soluciona?	Problemas asociados a esta sintomatología. Sintomatología presente cuando las afectaciones de la artritis reumatoide son visibles o cuantificables en un diagnostico profesional a través de un médico especialista en el área reumatológica. Esta sintomatología está ligada directamente al dolor y la rigidez articular matutina, obteniendo como efectos secundarios afectaciones psicológicas. Dicha sintomatología es propia de las afectaciones afectadas por la artritis reumatoide, y es representativa del nivel o grado de avance de dicha enfermedad, en cualquiera de sus etapas de evolución.	
¿Cómo se soluciona?	Aplicación de Terapia Laser de Baja Intensidad en areas afectadas.	
Impacto	Social	Las afectaciones en este pueden dar paso a problemas aún mayores, tales como los psicológicos. Sin embargo los más comunes están relacionados con la parte estética de las personas, pues, si la inflamación afecta a un parte visible del cuerpo, la persona afectada será acreedora a un pensamiento negativo en términos de inclusión social, repercutiendo literalmente en su autoestima. Sin embargo, el grado de afectación depende del entorno en que el paciente se rodea y del estado mental del paciente en términos madurez psicológica.

	Económico	Las afectaciones en estos puntos dependerán de grado de movilidad afectaciones musculares, articulares y psicológicas. La inflamación a estar relacionada con otros padecimientos sintomatológicos propios de la artritis reumatoide, que ocasionan un estado de sedentarismo severo en los pacientes, que impide realizar labores cotidianas, las cuales repercuten en el escenario laboral y económico.
	Laboral	

TABLA 7. Interpretativo 4. **Problema Afectaciones psicológicas**.

¿Que se soluciona?	Todos los problemas asociados con esta enfermedad. La más común de todas es la depresión, la cual desencadena afectaciones aún mayores, en el ámbito laboral social, social familiar y económico a consecuencia de las anteriores. Las afectaciones regularmente se hacen presentes cuando el paciente está acostumbrado a tener una vida saludable y activa, sin embargo con los padecimientos propios de las sintomatologías de la artritis reumatoide, los pacientes de hacen acreedores a una vida llena de limitaciones físicas, que con el paso del tiempo llagan a ser psicológicas.	
¿Cómo se soluciona?	Tratamiento de dolor, inflamación y rigidez muscular matutina. Problemas directos asociados a la artritis reumatoide.	
Impacto	Social	Las principales afectaciones de los trastornos psicológicos causados por la artritis reumatoide, se hacen presentes en el ámbito social, pues estos afectan la sana convivencia con las personas cercanas y no tan cercanas a los pacientes o personas afectadas por esta enfermedad.
	Económico	El poder o querer tener una mente sana cuando alguien padece alguna enfermedad crónica, sin importar la persona que sea (persona afectada o personas cercana), en la mayoría de las veces el recurso económico es indispensable, sumando así grandes cantidades de dinero con la finalidad de corregir o contrarrestar estos padecimientos asociados.
	Laboral	El impacto laboral está asociado directamente con el impacto social, pues al carecer de una buena empatía para con la sociedad, las oportunidades laborales son cada vez más escasas, tomando en cuenta que la mayoría de las veces los afectados por la artritis reumatoide llegan a perder sus trabajos, ocasionados por trastornos psicológicos asociados directamente con la sintomatología de dicha enfermedad.

TABLA 8. Interpretativo 5: **Problema Ignorancia y desinformación**

¿Que se soluciona?	La ignorancia y desinformación de población afectada y propensa a ser afectada por la artritis reumatoide.	
¿Cómo se soluciona?	Para este punto es especifico las soluciones pueden ser diversas, deben de estar cargo de las entidades gubernamentales correctas, las cuales están envergadas del tratamiento de enfermedades reumatológicas, incluyendo a la artritis reumatoide. Sin embargo cuando una persona afectada con artritis reumatoide es canalizada con un entidad médica, es importante que este busque las herramientas necesarias para poder brindar la atención necesaria en términos de servicio de validad, en el cual estén incluido el combate a la desinformación de la enfermedad.	
Impacto	Social	Los impactos en el ámbito social dependerán de las personas afectadas y su relación con el entorno que los rodea.
	Económico	Este punto dependerá del grado de desinformación que las personas afectadas y propensas a padecer artritis reumatoide tengan. Una persona mal informada podría gastar excesivamente en tratamientos inapropiados, los cuales no tendrían ningún efecto; o no gastar nada, y permitir que la enfermedad tenga avances significativos.
	Laboral	Al igual que los puntos anteriores el grado de desinformación de las personas afectadas o propensas a padecer artritis reumatoide. Un grado de desinformación alto podría ocasionar una pérdida de empleo sin ningún tipo de beneficio por ser una persona afectada por una enfermedad crónica.

TABLA 9. Área de oportunidad 1. Diseño.

Rubro	Diseño	
Área de oportunidad	Las areas de oportunidad son varias: Diseño atractivo. Facilidad de uso. Diseño tomando en cuenta medidas internacionales ergonómicas. Diseño en función de la época. Diseño vanguardista. Tomar en cuenta las necesidades básicas del usuario final. El prototipo debe ser intuitivo. Tomar en cuenta el dolor que sienten las personas afectadas con dicha enfermedad al ser tocadas.	
¿Cómo solucionarla?	La implementación de la metodología de diseño centrado en personas, es en sí una de las soluciones a este rubro, pues toma en cuenta todas las consideraciones expuestas en el punto anterior. Sin embargo se debe de hacer un sketch de las propuestas a elegir, para posteriormente seleccionar la más adecuada tomando en cuenta todas las consideraciones anteriores.	
Impacto	Para con el medico	Los avances o diseños presentados para con el médico, en realidad no tiene mucha relevancia, si bien es cierto que la usabilidad del diseño presentado es importante, la mayor
	Para con el paciente	
	Para con familiares del paciente	

		opinión debe de ser del mismo paciente o usuario final, pues es este mismo quien dará gran parte de uso al mismo.

TABLA 10. Área de oportunidad 2. Materiales.

Rubro	Materiales	
Área de oportunidad	Materiales ergonómicos. Tomar en cuenta el dolor que sienten las personas afectadas con dicha enfermedad al ser tocadas. La durabilidad de los materiales debe ser buena.	
¿Cómo solucionarla?	Los materiales adecuados para la construcción del prototipo son fundamentales, estos mismos darán durabilidad y resistencia, incorporando una estética adecuada para el segmento de mercado establecido o esperado.	
Impacto	Para con el medico	El tener materiales adecuados incrementara la confianza del doctor para con los pacientes, al momento de hacer las recomendaciones de uso.
	Para con el paciente	La usabilidad se incrementara con el uso de los materiales adecuados. La sensación de estar tratándose con algo de calidad será alta. La confianza hacia el mismo dispositivo se incrementara, fortaleciendo la relación de los pacientes para con os doctores. En el caso de los familiares de pacientes afectados con artritis reumatoide, la confianza de dejar a sus familiares con un aparto que no cause más padecimientos hacia sus familiares será alta.
	Para con familiares del paciente	

TABLA 11. Área de oportunidad 3: **Usabilidad**

Rubro	Usabilidad	
Área de oportunidad	El prototipo debe ser manejable. Tener una facilidad de uso, las más básica posible. Al usarlo debe ser fácil de poner y quitar de las zonas afectadas con artritis reumatoide. Los complementos anexos al prototipo deben ser intuitivos. El prototipo deberá anexar filtros de seguridad para que las personas que lo posean o sean acreedores a él, no haga un uso indebido de este.	
¿Cómo solucionarla?	En este rubro, los principios del diseño cebado en personas son esenciales, además de conocimientos de las normas especializadas en el rubro médico, con especial énfasis en el desarrollo de dispositivos medicos, incorporando también conocimientos básicos de ergonomía. Sin embargo, la toma de decisiones basada en la opinión de uno o varios usuarios finales, formara un parte aguas importante en el éxito o fracaso del desarrollo del prototipo, en un escenario más avanzado de validación de método de terapia, visualizando el prototipo es un escenario mercadológico en el que se tiene que hacer un testeo de mercado para poder introducir el producto en el miso exitosamente.	
Impacto	Para con el médico	El impacto de todas la areas de oportunidad anteriores, forman un punto de partida importante, pues si el impacto de estos es positivo en medicos, familiares de pacientes y pacientes, el éxito del prototipo es inmediato. Algunos de los impactos positivos relacionados directamente con el prototipo, abarcan la completa funcionalidad accionada por el mismo paciente. El poder tener este tipo de atenciones para con el paciente ocasiona una confianza mutua, la cual repercute positivamente en la reputación del mismo, así como en el éxito del prototipo en términos de diseño empático.
	Para con el paciente	

TABLA 12. Área de oportunidad 4: **Tecnologías**.

Rubro	Tecnología	
Área de oportunidad	La calidad del dispositivo en términos tecnológicos debe ser impecable. Las aplicaciones anexas deben ser intuitivas. La facilidad de uso debe ser primordial. La tecnología aplicada en las terapias a utilizar debe garantizar efectividad. Tiempo de vida adecuado. Seguridad para evitar actos y condiciones inseguras.	
¿Cómo solucionarla?	Haciendo una correcta selección de tecnologías, tomando en cuenta las necesidades propias del prototipo a diseñar con base en los requerimientos del usuario final. Las aplicaciones y dispositivos anexos al el potito también deben ser tomadas en cuanta en este rubro, pues una correcta selección en términos generales para con el prototipo, garantiza la completa satisfacción del usuario final en términos de calidad, usabilidad y tecnología.	
Impacto	Para con el médico	En este caso, si las tecnologías seleccionadas con anterioridad son aplicadas y/o recomendadas de manera eficiente, los resultados en términos de marketing para el médico y prototipo serán satisfactorios. Pues la efectividad de los mismos en términos reumatológicos será especifica.
	Para con el paciente	En términos de usuario final, los pacientes y familiares de picantes afectados por la artritis reumatoide, serán los beneficiados positivamente de alguna manera, pues al tener las tecnologías adecuadas en el prototipo, los padecimientos propios de la artritis reumatoide disminuirán en un porcentaje significativo, incrementado efectivamente el nivel de calidad de vida.
	Para con familiares del paciente	

Resultados y conclusiones

El impacto positivo de esta investigación se centra en la identificación de las necesidades más importantes de las personas afectadas con artritis reumatoide mediante la aplicación de la metodología *Diseño Centrado en Personas,* considerando factores como salud, tecnología, funcionalidad y calidad de vida como factor más importante.

Los resultados de la investigación incluyen un diagrama en el que se estipula las necesidades en función de diversos factores, destacando la tecnología, la programación, la funcionalidad, ergonomía, materiales, normas de construcción y estilo. Es importante mencionar, que aunque de manera visual en el diagrama no están involucrados los actores en el mudo de la artritis reumatoide desde un punto de vista sistémico, operativamente en el funcionamiento de cada nicho se contemplaron ampliamente.

Con la aplicación de la metodología de diseño centrado en personas, se demuestran las necesidades básicas y no tan básicas de las personas con artritis reumatoide en función de la construcción de un prototipo, haciendo mayor énfasis en el mejoramiento de la calidad de vida a través de un prototipo auxiliar terapéutico en el tratamiento de las sintomatologías propias de la artritis reumatoide, derivado de que cualquier producto o servicio que haga empatía con el usuario en términos de mejoramiento de calidad de vida, tendrá como ventaja un valor agregado para la elaboración de un modelo de negocios en términos de comercialización y relación con el cliente.

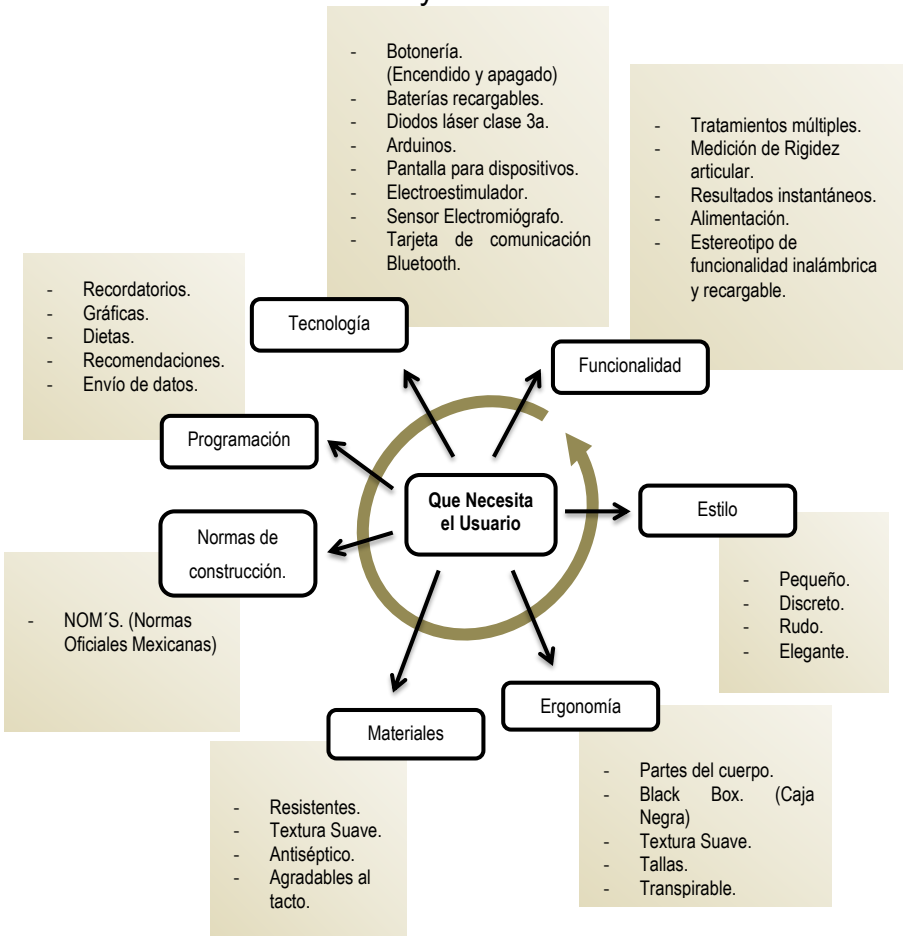


Figura 1. Definición del prototipo para el tratamiento de la sintomatología de la Artritis Reumatoide

Referencias bibliográficas

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CHECKLAND PARA DISEÑAR UN MODELO CONCEPTUAL DE LA ARTRITIS REUMATOIDE

CHECKLAND METHODOLOGY FOR DESIGNING A RHEUMATOID ARTHRITIS CONCEPTUAL MODEL

Antonio Soto Nuñez[1], Fabiola Sánchez Galván[2], Horacio Bautista Santos[1], Rogelio García Rodrígue[1], Rubén Purroy Vázquez[1]

Resume
El presente artículo presenta la aplicación de los primeros 4 estadíos de la Metodología de Checkland para conceptualizar el entorno de la artritis reumatoide, haciendo énfasis en factores económicos, sociales, laborales y de salud, propios de personas que padecen este tipo de enfermedad, catalogada como crónica.

Palabras clave: Metodología de Checkland, artritis reumatoide, análisis de sistemas.

Abstract
This article presents the Checkland Methodology application in its first four stages for conceptualizing the rheumatoid arthritis environment, emphasizing the economic, social, labor and health factors of people suffering from this type of disease, classified as chronicle.
Key words: Checkland methodology, rheumatoid arthritis, systems analysis.

Introducción

La Artritis Reumatoide es una enfermedad en la que se inflaman las articulaciones produciéndose: dolor, deformidad y dificultad de movimiento o rigidez articular matutina. Es una enfermedad crónica, con baja frecuencia de curación espontanea, la artritis reumatoide es una de las más de 100 enfermedades reumáticas existentes, con un pronóstico y un tratamiento específicos, por lo que el diagnóstico ha de ser preciso, generalmente realizado o confirmado por un reumatólogo (Sociedad Española de Reumatologia, 2012).

Esta patología reumatológica puede hacerse presente con cualquier persona, aunque ocurre con más frecuencia entre las mujeres. Comienza a menudo durante la edad mediana y es más común entre las personas de mayor edad, aunque también puede presentarse en niños y jóvenes. Algunas personas padecen la enfermedad en forma leve o moderada con épocas en que los síntomas pueden mejorar o empeorar. En los casos más graves, la enfermedad puede durar muchos años o toda la vida. Esta forma de la enfermedad puede causar daños graves a las articulaciones. (Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel, 2014)
El Colegio Mexicano de Reumatología (2015) establece que en México existen aproximadamente 1.7 millones de personas con Artritis Reumatoide, sin embargo Mendoza *et al.* (2013), establecieron que la Artritis Reumatoide es la primera causa de atención en hospitales de segundo nivel en el servicio de reumatología. En el mundo, la

OMS (Organización Mundial de la Salud) establece que existen 23.7 millones de personas afectadas por la Artritis Reumatoide, catalogándose como un problema de salud pública.

En USA, la Arthritis Foundation con estadísticas del 2012, reporta que aproximadamente 1.5 millones de personas padecen Artritis Reumatoide; estimando costos anuales en tratamientos de aproximadamente $25,000 dólares. En Canadá más de 4.6 millones de adultos reportan tener Artritis Reumatoide impactando en costos por $33 billones de dólares. Por otra parte en Argentina, la Sociedad Argentina de Reumatología, afirma que más de 400,000 personas padecen artritis reumatoide.

Es importante mencionar que la tasa de crecimiento en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide va en aumento, diagnosticándose 40 casos nuevos por cada mil habitantes, según la Organización Mundial de la Salud (2014). La Artritis Reumatoide representa una importante merma en la calidad de vida de las personas que la padecen, ocasionando que enfrenten impactos sociales y económicos; a medida que la enfermedad evoluciona cambia radicalmente la calidad de vida propia y familiar. De acuerdo a Vázquez *et al.* (2013), los pacientes con esta enfermedad presentan una tasa de mortalidad entre 1.3 a 3.9 veces mayor a la de la población general; en un 50% la causa de mortalidad está asociada a un evento cardiovascular.

El presente trabajo tiene como objetivo utilizar la metodología de Peter Checkland como una técnica cualitativa que permite diseñar sistemas no estructurados en situaciones a-sistémicas; identificando como propósito esencial el diseñar un sistema auxiliar terapéutico en el tratamiento de artritis reumatoide.

Materiales y métodos

Estadío 1. Situación problema no estructurada.

La figura 1 representa el entorno concerniente a la artritis reumatoide y los problemas de mayor impacto que influyen de manera directa en ella. Los pacientes con artritis reumatoide están en la parte baja de la cadena para la toma de decisiones. Las entidades que están por encima de ellos son los responsables de acreditar todo los tratamientos y aditamentos a utilizar para el tratamiento, incluyendo los medicamentos.

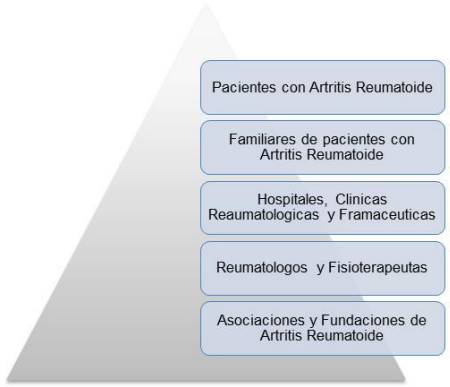


Figura 2. El mundo de la Artritis Reumatoide

Algunas entidades involucradas directamente con la artritis reumatoide son: Asociación Mexicana de Pacientes con Artritis Reumatoide, Arthritis Society (Canadá), Arthritis Foundation (USA), Instituto Nacional de Artritis y enfermedades Musculoesqueléticas y de la piel. NIAM por sus siglas en inglés (USA), Sociedad Española de Reumatología, Sociedad Argentina de Reumatología, entre otras. Todas estas entidades fomentan la protección de las personas afectadas con artritis

reumatoide, brindando tratamientos o simplemente trasladando a los mismos con hospitales o entidades de mayor conveniencia. La tabla 1 menciona algunas de las actividades, deberes u obligaciones durante el tratamiento de la artritis reumatoide.

La incidencia de Artritis Reumatoide es bastante elevada, tomando en consideración los gastos y problemas secundarios relacionados; No existe una edad específica para la incidencia de la enfermedad, si bien, existen estudios que especifican las edades probables de aparición de síntomas con base en datos estadísticos, ellos mismos especifican que nada asegura que los síntomas aparezcan en ese rango de edades; existen tratamientos para hacer más lento el progreso de la artritis reumatoide y disminuir sintomatologías considerablemente, sin embargo reportan costos elevados en forma directa e indirecta; los tratamientos de la artritis reumatoide consideran tratamientos secundarios, sin embargo, éstos solo son recomendados y no toman en cuenta la aplicación o no de los mismos.

Las estadísticas del IMSS en México establecen que la población de personas con diagnóstico positivo de artritis reumatoide es excesiva para los 700 médicos reumatólogos en servicio. (Rodriguez, 2012). En México, una persona que padece esta enfermedad tarda en promedio tres años en acudir al reumatólogo, en muchos casos presentando daños articulares severos, entre otras complicaciones (Pfizer, 2015). Al ser positivo en el diagnóstico de la artritis reumatoide, los problemas en el ámbito laboral, psicológicos, familiares y sociales aumentan.

TABLA 1. Actividades, deberes y obligaciones en el tratamiento de la Artritis Reumatoide

Actividades/Deberes/ Obligaciones	***Involucrados***	***Responsables.***
Tratamiento de la Artritis Reumatoide.	Paciente, Reumatólogos, Fisioterapeutas, Familiares del paciente.	Paciente, Familiares del paciente.
Cuidado de pacientes con artritis reumatoide.	Paciente, Familiares del paciente.	Paciente, Familiares del paciente.
Indicación/aplicación de tratamientos adecuados.	Paciente, Reumatólogos, Fisioterapeutas.	Reumatólogos, Fisioterapeutas.
Indicación/aplicación de tratamientos secundarios	Paciente, Reumatólogos, Fisioterapeutas, Familiares del paciente.	Paciente, Familiares del paciente, Fisioterapeutas,

El 61.5% de las personas que padecen AR y el 44% de sus familiares en edad de trabajar se encuentran desempleados, debido a la dependencia que genera el paciente al no poder realizar incluso las actividades más sencillas como vestirse, bañarse o comer por cuenta propia (Pfizer, 2015). Hasta la fecha no hay indicios de tratamientos integrales, que proporcionen al paciente una confiabilidad alta en el progreso de su tratamiento, si bien es cierto que existen algunos que de alguna manera detienen considerablemente el progreso de la Artritis Reumatoide, sus costos son muy elevados y no caen el en rango de tratamientos integrales. Sin excepción de tratamiento a elegir o el recetado por el médico reumatólogo al que el paciente acude, se tiene que hacer trabajo en casa, llevar una dieta saludable y queda a consideración de los familiares o pacientes con Artritis Reumatoide o del mismo Reumatólogo, las aplicación o recomendación de estos mismos de terapias auxiliares; si existiera un tratamiento integral, no que daría ningún espacio para que el familiar o paciente tomara alguna decisión, repercutiendo así en el alivio de sintomatologías y asentamiento de avances de la AR.

Los dispositivos existentes que proporcionan un tratamiento secundario carecen de una buena logística de comercialización, por lo que no todas las personas tienen acceso a ellos. El rango de precios de los dispositivos de proporciona terapias alternativas van desde $600.00 hasta $60,000.00. De esta manera, el punto medular de la situación no estructurada es la artritis reumatoide, en donde los tratamientos dependen de los organismos, fundaciones, hospitales y organizaciones para su implementación, así como de los organismos evaluadores como la Food and Drugs Administration (FDA) en USA y Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) en México y otros en diferentes países. Estos verifican la coherencia, eficiencia y eficacia de dichos tratamientos para lograr un disminución de la sintomatología y avance dela artritis reumatoide, además de encontrarse en mercado internacionales, pudiendo así proporcionar canales de distribución para futuros productos.

Estadío 2. Situación problema expresada.

Se hace un revisión minuciosa de los actores involucrados en el problema de la artritis reumatoide, se analiza como sistema en general y el subsistema que se genera en el interior de la organizaciones actuantes, sus interrelaciones con los demás actores y como es flujo de información para y con cada uno de ellos. Todo esto se representa a través de diagramas pictográficos en donde se realiza una visión enriquecida del entorno y del sistema representado las entradas, procesos y salidas en un diagrama, y la relación con los sistemas del entorno y como el sistema es afectado por factores y externos.

La figura 2 muestra la situación actual del sistema de la artritis reumatoide que se define como un ciclo constante, en donde todos los actores están en constante comunicación, participando pacientes, hospitales y centros de investigación médicos, entre ellos incluidos reumatólogos y fisioterapeutas, farmacéuticas, fundaciones, entidades financieras, factores externos que tienen indicios de correlación con la aparición de la Artritis Reumatoide y los tratamientos. La figura 3 muestra al sistema como una estructura de entrada proceso salida, cuya entrada son los pacientes con Artritis Reumatoide, en los procesos a todos los actores: fundaciones, hospitales y centros de investigación y farmacéuticas, y como salida a los tratamientos existentes en el mercado.

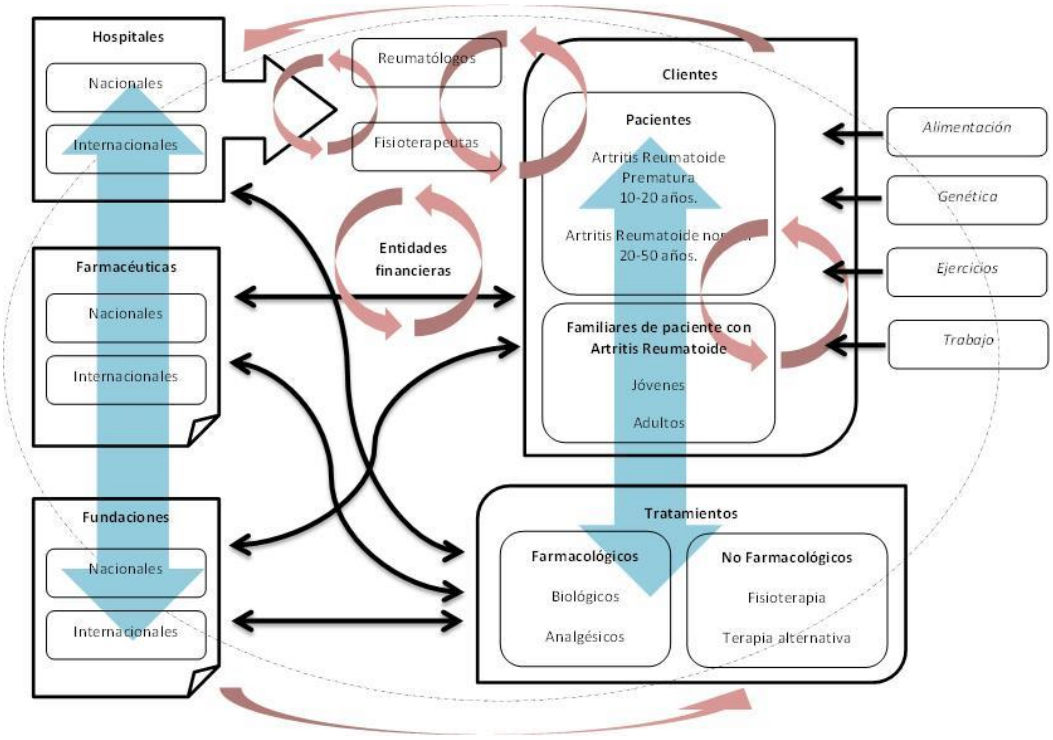


Figura 3. Situación actual del problema. (Entorno)

Sin embargo las problemáticas fundamentales del sistema global de la artritis reumatoide, estas están enfocadas en los pacientes con padecimientos de Artritis Reumatoide y que son partícipes de las sintomatologías ocasionadas por este tipo de enfermedad crónica. Cuando los pacientes con Artritis Reumatoide son cesados o no pueden continuar con una calidad de vida digna, se hace referencia a que los tratamientos ofrecidos por los centros de investigación, hospitales, farmacéuticas y fundaciones, no cumplen con los requerimientos que los paciente solicitan o que simplemente el nivel socioeconómico de los pacientes, no es suficiente para poder acceder a ese tipo de tratamientos, como consecuencia de los altos costos de adquisitivos de los mismos. Además, como consecuencia de la ausencia de tratamientos integrales, los tratamientos ofrecidos pueden llegar a ser inefectivos, puesto que los procedimientos seguidos por los pacientes no son los adecuados, pues los tratamientos actuales tiene que ser acompañados de tratamientos secundarios, tratamientos que no son aplicados por la inoperatividad de los pacientes afectados.

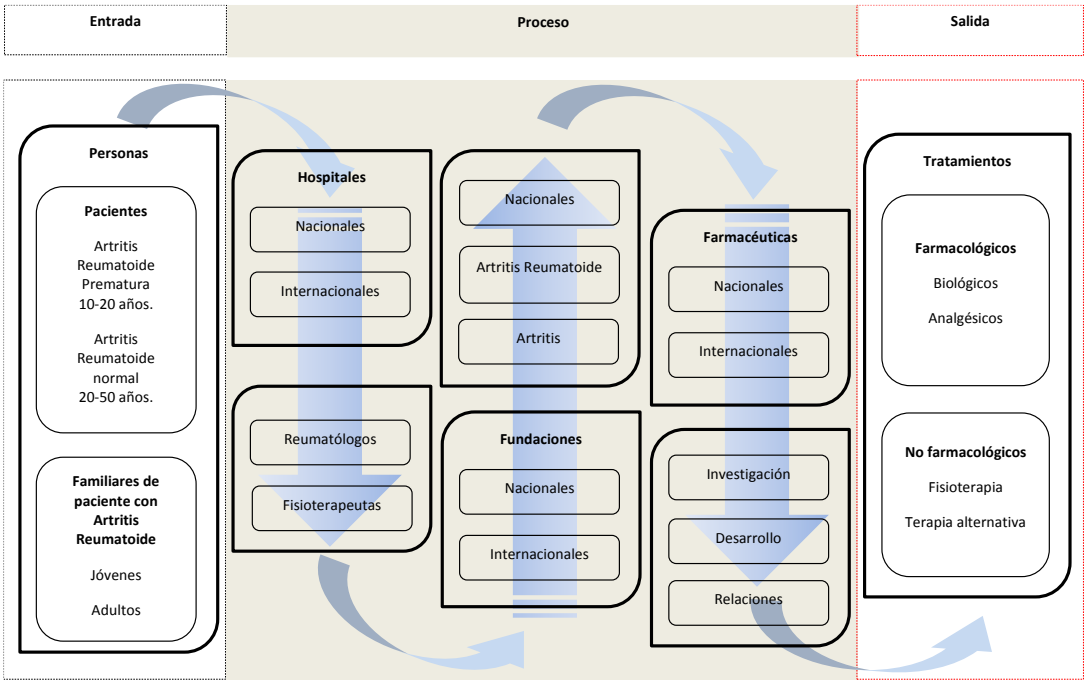


Figura 4. Situación actual del problema. (Entrada, proceso, salida)

Estadío 3. Definiciones raíz de sistemas pertinentes.

Una definición de raíz se expresa como un proceso de la transformación que toma una entidad como entrada de información, cambia o transforma a esa entidad, y produce una nueva forma de la entidad (Santamaría Damián & Solís Véliz, 2011). El propósito de la definición raíz es expresar el propósito central de un cierto sistema útil de actividad y proveen una directriz mucho más simple en la construcción del modelo de un sistema (Santamaría Damián & Solís Véliz, 2011). Para la identificación de los sistemas pertinentes se hace uso de los Tablas pictográficos elaborados en el estadio 2, en ellos se pueden observar todos los participantes del sistema, para así poder seleccionar a los más importantes. La tabla 2 detalla los participantes del sistema y su impacto en la Artritis Reumatoide.

TABLA 2. Identificación de sistemas pertinentes en el tratamiento de Artritis Reumatoide.

Participante	***Nivel de impacto***		***Panorama Nacional***	***Panorama Internacional***
	Por la Artritis Reumatoide	***Hacia la Artritis Reumatoide***		
(Personas) Pacientes/ Familiares de pacientes.	Alto	Alto	1.6% nacional. 2.2 millones de personas afectadas. 3 de cada 4 mujeres.	1 a 2% mundial. 23.7 millones de personas afectada. 3 de cada 4 mujeres.
Hospitales	Alto. La población afectada es excesiva para la cantidad de reumatólogos.	Medio. La población afectada es excesiva para la cantidad de reumatólogos.	900 Reumatólogos para 2.2 millones de afectados.	-
Centros de Investigación	Bajo.	Alto.	Regularmente están es hospitales y farmacéuticas internacionales.	

Fundaciones	Bajo.	Alto. Al proporcionar ayuda a personas afectadas, el impacto de la Artritis Reumatoide disminuye.	Solo 1 Fundación. AMEPAR.	Regularmente 1 por cada país.
Farmacéuticas	Alto	Alto.	Regularmente las farmacéuticas internacionales trabajan a nivel nacional.	

De la tabla 3 se identifican los sistemas pertinentes para aplicar la metodología CATWOE (Cliente, Actores, Transformación, Weltanschauung, Propietario, Entorno) que son los pacientes, hospitales, centros de investigación, fundaciones, y farmacéuticas; dentro de los sistemas descritos en el estadio 2, existen aún más participantes, sin embargo se consideran no relevantes en el mundo de la Artritis Reumatoide.

TABLA 4. Aplicación del Modelo CATWOE a **Pacientes/Familiares de pacientes**

Introducción: En el caso de los pacientes afectados, su responsabilidad se limita a acudir con las especialistas indicados para poder tratar las enfermedades similares; sin embargo para los familiares de pacientes las responsabilidades aumentan aún más, pues ellos se tiene que hacer responsables en un 100% de sus familiares, cuando éstos no pueden ejercer sus responsabilidades por limitantes ocasionadas por la misma enfermedad. Las responsabilidades se ambos se mantienen en el hecho de buscar la manera de mejorar la calidad de vida de los afectados y de dirigirse a entidades diferentes a hospitales, para poder ser ayudados de alguna otra manera.		
Cliente	Farmacéuticas: Venta de tratamientos farmacológicos y no farmacológicos. Hospitales: Incluyendo Reumatólogos y Fisioterapeutas.	
Actores	Fundaciones, farmacéuticas, hospitales, centros de investigación, familiares de pacientes, entidades y entorno externo a la Artritis Reumatoide.	
Transformación	Existencia de tratamientos de alto poder adquisitivo. Mala calidad de vida en pacientes con Artritis Reumatoide. Mala distribución de Reumatólogos en el país. Aumento en las sintomatologías por avance de la Artritis Reumatoide.	Búsqueda de entidades hospitalarias y profesionales más cercanas. Búsqueda de un servicio más económico. Acercamiento a fundaciones para recibir ayuda en función de los tratamientos recetados en entidades hospitalarias. Adquisición de tratamientos para mejorar su calidad de vida.
Weltanschauung	Información.	
	Cuando la información es bien aprovechada por la personas afectadas por la artritis reumatoide, los problemas disminuyen y el valor agregado en los tratamientos disponibles se eleva, pues los cuidados por parte para ellos mismos o para con otras personas son mejores.	
Propietario	Personas afectadas con Artritis Reumatoide y Familiares.	
Entorno	Secretaria de Economía, Secretaria de Relaciones Exteriores, Fundaciones nacionales e internacionales más importantes, estancias hospitalarias, entidades financieras, tipo de vivienda, tipo de alimentación, genética familiar.	

TABLA 4. Aplicación modelo CATWOE. Hospitales.

Introducción: Su función se centra en de bridar las herramientas para poder tratar la Artritis Reumatoide, a través de diagnósticos y equipo especializado y detección temprana de la enfermedad. Además de eso, tiene asignada la función de mejorar sustancialmente la calidad de vida de los pacientes (si este así lo desea), proporcionado los tratamientos adecuados e indicándole a los pacientes los medicamentos a comprar, y las recomendaciones en los tratamientos secundarios que podría el paciente tomar, si desea un alivio de las sintomatologías de la Artritis Reumatoide más pronta. En algunas ocasiones los pacientes con conectados con algunas fundaciones para tratar asuntos relacionados con la artritis reumatoide o proporcionarles algún tipo de ayuda psicológica o económica.		
Cliente	Personas afectadas con Artritis Reumatoide y Familiares. Farmacéuticas: Venta de tratamientos farmacológicos y no farmacológicos. Fundaciones: Bridan ayuda a personas afectadas con artritis reumatoide.	
Actores	Fundaciones, farmacéuticas, centros de investigación, familiares de pacientes y pacientes.	
Transformación	Alto índice de personas afectadas por la Artritis Reumatoide. Efectos secundarios asociados con la Artritis Reumatoide. (Laborales, psicológicos, sociales y familiares) Mala calidad de vida en pacientes.	Tratamiento de personas con Artritis Reumatoide. Conexión con fundaciones para tratamiento psicológico de pacientes. Recomendaciones de buenos hábitos alimenticios y laborales a pacientes, para reducir los riesgos de avance prematuro de la Artritis Reumatoide.

	Malos hábitos asociados con pacientes.	Diagnóstico de enfermedades reumáticas.
Weltanschauung	Información	
	Cuando la información es correctamente proporcionada, los problemas asociados a estas patologías disminuyen, en este caso, si la información es proporcionada de hospitales a pacientes o familiares con artritis reumatoide, el mejoramiento de los mismos en la aplicación de tratamientos es más efectiva, en consecuencia, las tratamientos se hacen as efectivos elevando la reputación de las entidades de salud y la de los especialistas que laborar dentro de ellos.	
Propietario	Hospitales: Incluye Reumatólogos Y Fisioterapeutas.	
Entorno	Secretaria de Economía, Secretaria de Relaciones Exteriores, fundaciones internacionales más importantes, entidades financieras, Secretaria de Salud Pública, Universidades de Medicina Reumatológica, Asociaciones de Reumatólogos Nacionales e Internacionales.	

TABLA 5. Aplicación método CATWOE. Centros de Investigación.

Introducción: Las actividades de estas instituciones están dirigidas a encontrar nuevas formas para tratar a la Artritis Reumatoide, ya sean farmacológicos y no farmacológicos. Maneja relaciones con entidades médicas, para la recolección de información estadística que es utilizada para monitorear a la Artritis Reumatoide. Los nuevos tratamientos después de ser aprobados por las entidades competentes en los países enfocados, para posteriormente ser transmitidos a hospitales, farmacéuticas, que a la par están conectados con fundaciones que proporcionan ayuda a pacientes con Artritis Reumatoide.		
Cliente	Personas afectadas con Artritis Reumatoide y Familiares. Hospitales. Incluyendo Reumatólogos y Fisioterapeutas. Farmacéuticas: Venta de tratamientos farmacológicos y no farmacológicos. Fundaciones: Bridan ayuda a personas afectadas con artritis reumatoide.	
Actores	Fundaciones, farmacéuticas, hospitales, familiares de pacientes y pacientes.	
Transformación	Personas afectadas por la artritis reumatoide. Personas tratadas con la artritis reumatoide en hospitales. Reumatólogos y fisioterapeutas que tratan la artritis reumatoide. Efectos secundarios asociados con la Artritis Reumatoide. Malos hábitos asociados con pacientes.	Nuevos tratamientos para controlar la artritis reumatoide. Descubrimientos importantes para el tratamiento de la Artritis Reumatoide. Recomendaciones de tratamientos secundarios para la minimización de sintomatologías. Avances en investigaciones sobre el origen de la artritis reumatoide. Investigaciones sobre diagnósticos oportunos, más directos y con menor tiempo de reacción.
Weltanschauung	Información	
	Importante en un mundo donde la información es de vital importancia para la comunicación entre todos los actores del sistema. Si la información fluye de los centros de investigación (entidades de mayor peso en la disciplina de la investigación y generación de conocimiento) hacia los actores más importantes (hospitales y farmacéuticas), la impresión para con los demás actores y no actores del sistema esta significativa. Pues denota una comunicación perfecta, que se atribuye a logros significativos a largo y corto plazo., generando una empatía positiva para con los afectados con artritis reumatoide.	
Propietario	Centros de Investigación.	
Entorno	Secretaria de Economía, Secretaria de Relaciones Exteriores, fundaciones internacionales más importantes, entidades financieras, Secretaria de Salud Pública, Universidades de Medicina Reumatológica, asociaciones de reumatólogos nacionales e Internacionales, laboratorio de innovación nacionales e internacionales, inversionistas, incubadoras de negocios nacionales e internacionales.	

Estadío 4.Confección y verificación de modelos conceptuales.

Los modelos conceptuales brindan el marco de referencia de lo que es recomendable que se implemente en el extenso sistema de la Artritis Reumatoide. Como primera parte se elabora un sistema en general en donde se incluyen todos los subsistemas, su interacción y el flujo de información que se interpone entre ellos. En el modelo conceptual de la figura 4 se presenta un sistema ideal general como resultado de la interacción de los subsistemas.

Resultados y conclusiones

Los resultados incluyen un modelo conceptual de la funcionalidad óptima de un sistema para el tratamiento de artritis reumatoide mencionando los actores principales dentro del

sistema. De manera general, se propone diseñar un prototipo que funja como auxiliar terapéutico en el tratamiento de la artritis reumatoide, pues cualquier producto o servicio que haga empatía con el usuario en términos de mejoramiento de calidad de vida, tendrá como ventaja un valor agregado para la elaboración de un modelo de negocios en términos de comercialización y relación con el cliente. Dicho prototipo deberá tener como objetivo disminuir las sintomatologías presentadas por la enfermedad.

La ausencia de factores que mejoren la calidad de vida de manera integral en el sistema de la artritis reumatoide, propicia un ambiente de competitividad entre industria, lo cual da paso a la optimización del sistema pero en función del beneficio de las empresas generadoras del cambio. Sin embargo, es importante mencionar, que existen actores especializados dentro del sistema de la artritis reumatoide de procedencia gubernamental y privada, que trabajan y se esfuerzan en generar tracción de cambio para el mejoramiento del sistema.

Las investigaciones futuras podrán concentrase en generar tracción de cambio en el ámbito referente a la calidad de vida de los afectados con artritis reumatoide, incluyendo factores como: tratamientos, terapias, nutrición, comunicación con especialistas y demás. Sin embargo es indispensable volver a realizar la aplicación de la metodología de Checkland, pues si las acciones de mejora son llevadas en un plano futuro a corto o largo plazo, las probabilidades del cambio en el sistemas son elevadas, en el entendido de que el mercado de los dispositivos médicos están en constante cambios, aunado a la investigación y desarrollo de los actores potenciales en el sistema que pudieran fungir como apoyo para la toma de decisiones en un plano a futuro.

La influencia de la artritis en la artritis reumatoide es elevada, por consiguiente, si se quiere tener un panorama más amplio de los factores externos que influyen en la artritis reumatoide es indispensable analizar el sistema de la artritis, pues esto ayudara a la delimitar las acciones positivas que pudieran ayudar a una mejora significativa en la aplicación o puesta en marcha de los resultados obtenidos en esta investigación.

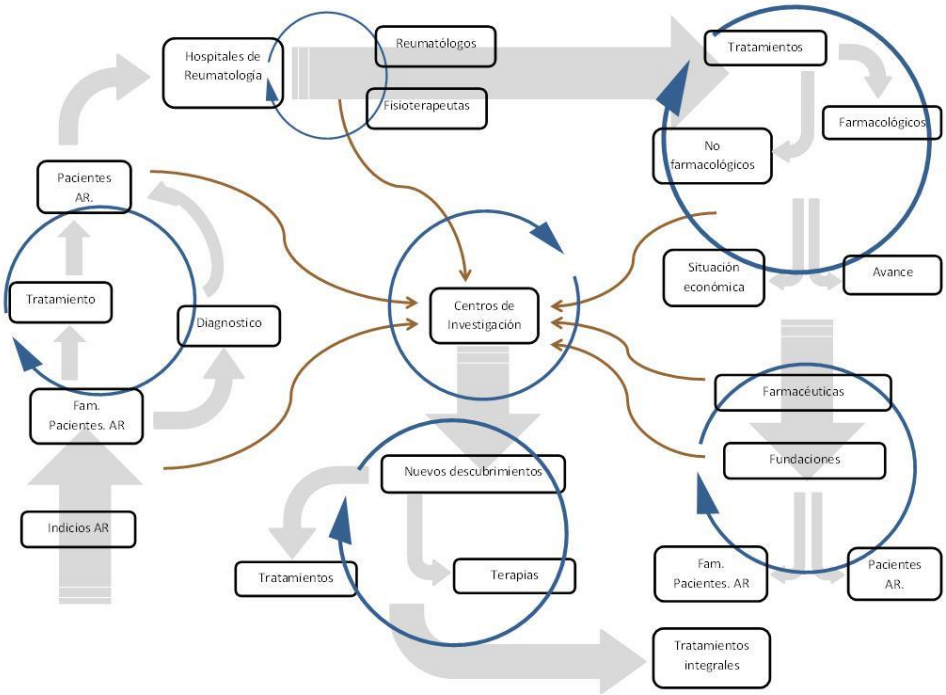


Figura 5. Modelo conceptual Artritis Reumatoide.

Referencias bibliográfica

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

APLICACIÓN DE METODOS CUANTITATIVOS AL PORCENTAJE DE CAPACIDAD DE PLANTA UTILIZADA EN COMPLEJOS SIDERURGICOS 2011-2015

APPLICATION OF QUANTITATIVE METHODS TO THE PERCENTAGE OF PLANT CAPACITY USED IN STEEL COMPLEXES 2011-2015

Indira Del Rosario Ruiz Sanchez[1], Cesar David rivera Toscano[2]

[1]Estudiante de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Superior de Tantoyuca, Desv. Lindero Tametate s/n Col. La Morita, Tantoyuca, Veracruz, México, Cp 92100. www.itsta.edu.mx

[2]Docente de Ingeniería Industrial del ITSTa

Resumen

La industria siderúrgica es un sector estratégico del desarrollo económico y sumamente influyente en el resto de las actividades. México ocupa el treceavo lugar como productor de acero lo que significa que es un importante exportador a nivel mundial. En el siguiente artículo se pondrá en práctica el uso de los pronósticos, se evaluarán los modelos de promedio móvil ponderado y proyecciones de tendencia donde se utilizará el método de mínimos cuadrados. Las técnicas mencionadas anteriormente se aplicaron a los datos históricos de la capacidad de planta utilizada en los complejos siderúrgicos.

Palabras Claves. - Capacidad de planta utilizada, Pronostico, métodos cuantitativos, mínimos cuadrados, suavizamiento exponencial

Abstract

The steel industry is a strategic sector of economic development and highly influential in the rest of the activities. Mexico ranks thirteenth as a steel producer which means it is a major exporter worldwide. In the following article will be used the use of forecasts, we will evaluate the weighted moving average models and trend projections where the least squares method will be used. The techniques mentioned above were applied to the historical data of the plant capacity used in the steel complexes.

Key Words.- Plant capacity used, Forecast, quantitative methods, least squares, exponential smoothing

Introducción

La capacidad de las empresas para la planeación de las demandas es una de las habilidades estratégicas que permite a las organizaciones tener una ventaja competitiva en los mercados, los cuales necesitan reaccionar rápidamente ante los cambios que surjan. En México una de las industrias importantes del país es la siderúrgica, la cual enfrenta una dinámica mundial ocasionada por la sobrecapacidad global de la industria.

Esta industria representa el 2.2 por ciento del Producto Interno Bruto. La importancia del acero para el país respecto a su economía ha aumentado en los últimos dos años (2014, 2015), las inversiones realizadas en el periodo 2006-2015 suman un total de 13 mil 952 millones de dólares. En el 2015 en la producción mundial México ocupa el treceavo lugar como productor de acero con 18.2 de producción y en américa latina el además según al balance nacional de energía 2014 el acero se encuentra como la mayor consumidora de energía. Industrias como la que se muestra en este trabajo utilizan tecnicas para realizar estimaciones y adelantar en gran medida la toma de decisiones en el menor ambiente de incertidumbre posible. Una de las herramientas a las que se han enfocado los esfuerzos de las empresas para volverlos aliados estratégicos y símbolo de eficiencia y planificación de la demanda son los pronósticos. El pronóstico según (Render, 2009) lo menciona como el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Puede implicar el empleo de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún tipo de modelo matemático. Puede ser una predicción subjetiva o intuitiva, o puede ser una combinación de estas -es decir, un modelo matemático ajustado mediante el buen juicio del administrador.

Para la realización de este trabajo se evaluaron dos técnicas cuantitativas de pronósticos, las cuales emplean uno o más modelos matemáticos basados en datos históricos y/o en variables causales para pronosticar la demanda. Estas técnicas se aplicaron a los datos históricos de la capacidad de planta utilizada en los complejos siderúrgicos.

Materiales y métodos

Dentro de las mejores prácticas de las empresas se encuentran los pronósticos, adelantarse a las demandas de los mercados permiten tener una diferenciación competitiva logrando de esa manera reducir costos de inventarios, generar utilidades y la supervivencia ante mercados cambiantes y adversos. Ballou (2004) menciona al pronóstico de la demanda como una heraamienta vital para la firma como un todo, ya que proporciona los datos de entrada para la planeación y control de todas las áreas funcionales, incluyendo logística, marketing, producción y finanzas. Los niveles de demanda y su programación afectan en gran medida los niveles de capacidad, las necesidades financieras y la estructura general del negocio.

DuBrin (2008) menciona que la importancia de los pronósticos radica en que si la evaluación de las tendencias no es la adecuada al proceso en estudio y no permite a la empresa reaccionar a las demandas del mercado antes que la competencia, la competencia puede obtener una ventaja invaluable. El gran valor de realizar pronósticos adecuados en la industria permite la adaptación a fenómenos volátiles. La manera en que los negocios reaccionan a las recientes tendencias emergentes es quizá el mejor indicador de un futuro exitoso. Los pronósticos utilizados en planeación estratégica son especialmente difíciles de realizar porque involucran un gran número de tendencias a analizar. Los pronósticos pueden ser basados en información cualitativa y cuantitativa, la combinación de ambos métodos es la utilizada para la planeación estratégica. Los métodos cuantitativos involucran ya sea la extensión de datos históricos o el desarrollo de modelos para identificar la causa de un resultado particular. Un enfoque histórico ampliamente usado es el análisis de series de tiempo. Un análisis de series de tiempo es

una secuencia de observaciones que toman ligar en intervalos regulares a través de un periodo de tiempo.

Existen dos opciones generales para realizar los pronósticos, de manera que existen dos formas de abordar todos los modelos de decisión. Los enfoques con los cuales se puede llevar a cabo las estimaciones futuras son los análisis cuantitativos y cualitativos.

Los métodos cuantitativos son modelos de series de tiempo, que se refiere a técnica de pronostico que usa una serie de datos puntuales del pasado para realizar un pronóstico.

(Render, 2009)Los métodos cuantitativos caen en dos categorías:

1. Enfoque intuitivo
2. Promedios móviles
3. Suavización exponencial
4. Proyección de tendencias
5. Regresión lineal

Modelos de Series de tiempo (1–4)

Modelo asociativo (5)

Para la aplicación de este trabajo se evaluarán los modelos de promedio móvil ponderado donde los datos se ponderan mediante una función exponencial y proyecciones de tendencia donde se utilizará el método de mínimos cuadrados (porque vamos a desarrollar una recta de tendencia lineal)., La ecuación de la recta es $\bar{y} = a + bx$.

(krajewsi & Ritzman, 2000) En el método de promedio móvil pueden incluirse todos los periodos pretéritos de demanda que se desee. Generalmente, la estabilidad de la serie correspondiente a la demanda determina cuantos periodos será necesario incluir (es decir el valor de n). Las series de demanda estables son aquellas para las cuales el promedio (que habrá de calcularse mediante el método de pronóstico) cambia solamente en forma infrecuente. Deberán utilizarse valores grandes de *n* para las series de demanda que sean estables, y valores pequeños de n para los que sean susceptibles de cambios en el promedio fundamental.

(Hanke, 2006) El modelo de promedios simples utiliza la media de todos los datos para hacer el pronóstico. ¿Qué pasa si el analista se preocupa más por las observaciones recientes? Se puede especificar un número constante de puntos de datos al inicio y se puede calcular una media para las observaciones más recientes. El término promedio móvil se usa para pronosticar el siguiente periodo. La siguiente ecuación da el pronóstico como el promedio móvil ponderado. Matemáticamente, el promedio móvil ponderado se expresa como

$$Promedio\ móvil\ Ponderado = \frac{\Sigma(\text{ponderación para el periodo n})(Demanda\ en\ \ el\ peridodo\ n)}{\Sigma\ \text{de ponderaciones}} \quad Ecuación\ 1$$

El promedio móvil para el periodo *t* es la media aritmética de las observaciones más recientes *k.* En un promedio móvil se asignan pesos iguales a cada observación. Cada nuevo punto de datos se incluye en el promedio al estar disponible y se elimina el punto de datos más antiguo. La tasa de respuesta a los cambios en el patrón subyacente de

datos depende del número de periodos. *k,* incluidos en el promedio móvil. El modelo del promedio móvil no maneja muy bien la tendencia ni la estacionalidad, aunque lo hace mejor que el método de promedio simple.

(Render, 2009) Cuando se presenta una tendencia o un patrón localizable, pueden utilizarse ponderaciones para dar más énfasis a los valores recientes. Esta práctica permite que las técnicas de pronóstico respondan más rápido a los cambios, puedo que puede darse mayor peso a los periodos más recientes.

Mínimos Cuadrados

Los mínimos cuadrados según Heizer dice que este enfoque resulta en una línea recta que minimiza la suma de los cuadrados de las diferencias verticales o desviaciones de la recta hacia cada una de las observaciones reales.
se describe en términos de su intersección con el eje *y* (la altura a la cual cruza al eje *y*) y su pendiente (el ángulo de la recta). Si podemos calcular la intersección con el eje *y* y la pendiente, podremos expresar la recta con la siguiente ecuación:

$$Y = a + bx \; Ecuación\ 2$$

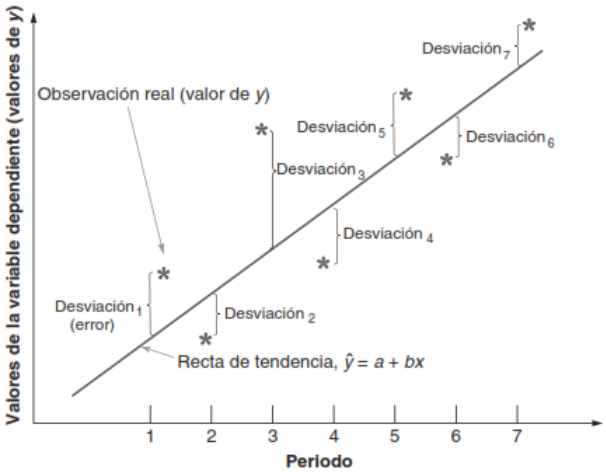


Figura 1. Representación de la ecuación de la recta
Fuente: Principios de Administración de operaciones

Donde:

ȳ (que se lee "*y* gorro") = valor calculado de la variable que debe predecirse (llamada
variable dependiente)
a = intersección con el eje *y*
b = pendiente de la recta de regresión (o la tasa de cambio en *y* para
los cambios dados en *x*)

x = variable independiente (que en este caso es el *tiempo*)
Los estadísticos han desarrollado ecuaciones que se utilizan para encontrar los valores de *a* y *b* para
cualquier recta de regresión.

La pendiente *b* se encuentra mediante:

$$b = \frac{\sum xy - n\overline{xy}}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2} \qquad \textit{Ecuación 3}$$

Donde
b = pendiente de la recta de regresión
∑ = signo de sumatoria
x = valores conocidos de la variable independiente
y = valores conocidos de la variable dependiente
x= promedio de los valores de *x*
ȳ= promedio de los valores de *y*
n = número de puntos de datos u observaciones

La intersección con el eje *y*, *a*, puede calcularse como sigue:

$$a=\bar{y}-bx \qquad \textit{Ecuación 4}$$

Error porcentual absoluto medio (MAPE)

El error porcentual lo define Heizer (2009) como promedio de las diferencias absolutas encontradas entre los valores pronosticados y los reales, expresado como un porcentaje de los valores reales.

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{i=1}^{n} 100\left|\text{Real}_i - \text{Pronóstico}_i\right| / \text{Real}_i}{n} \qquad \textit{Ecuación 5}$$

La evaluación de los dos métodos cuantitativos de pronósticos se realiza a través del Error porcentual absoluto medio.

Resultados y discusión

Los datos históricos que se utilizan para la aplicación de los pronósticos cuantitativos son los que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Porcentaje de capacidad de planta utilizada en Complejos siderúrgicos

Meses	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	76,70	79,40	87,10	84,80	84,50	70,70
Febrero	78,80	81,70	81,70	84,50	84,80	64,70
Marzo	84,40	83,20	84,80	88,00	77,40	71,20
Abril	80,50	83,40	78,30	85,30	75,70	72,50
Mayo	78,40	80,20	78,90	88,40	73,10	70,80
Junio	80,20	75,80	69,70	83,40	75,20	75,60
Julio	82,80	81,30	85,00	88,00	72,20	82,00
Agosto	81,70	79,60	84,20	86,00	76,40	82,60
Septiembre	82,00	85,00	82,30	85,40	79,00	
Octubre	84,00	83,70	85,70	85,70	72,70	
Noviembre	76,70	85,40	87,10	85,80	69,50	
Diciembre	85,20	87,40	85,60	83,30	75,50	

Fuente: INEGI. Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera

En este trabajo se aplica la ecuación número 1 correspondiente a promedio móvil ponderado, utilizando una ponderación de 0,50 – 0,30 – 0,20 respectivamente, lo que da como resultado la tabla de pronósticos número 2.

Tabla 2. Pronósticos ponderados a la capacidad de planta utilizada en Complejos siderúrgicos

Meses	2011	2012	2013	2014	2015
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril	*81,18*	*81,99*	*84,33*	*86,31*	*81,04*
Mayo	*81,33*	*83,00*	*80,93*	*85,95*	*78,03*
Junio	*80,23*	*81,76*	*79,90*	*87,39*	*74,74*
Julio	*79,72*	*78,64*	*74,18*	*85,28*	*74,67*
Agosto	*81,14*	*79,43*	*79,19*	*86,70*	*73,28*
Septiembre	*81,73*	*79,35*	*81,54*	*86,08*	*74,90*
Octubre	*82,07*	*82,64*	*83,41*	*86,10*	*76,86*
Noviembre	*82,94*	*83,27*	*84,38*	*85,67*	*75,33*
Diciembre	*79,95*	*84,81*	*85,72*	*85,69*	*72,36*

Fuente: Elaboración propia

Se calcularon los errores de pronósticos al comparar los valores reales de la capacidad de planta utilizada con los datos que se obtuvieron después de aplicar el promedio móvil ponderado que se muestran en la tabla 2.

Tabla 3. Errores de los Pronósticos ponderados a la capacidad de planta utilizada en Complejos siderúrgicos

Meses	2011	2012	2013	2014	2015
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril	*-0,68*	*1,41*	*-6,03*	*-1,01*	*-5,34*
Mayo	*-2,93*	*-2,80*	*-2,03*	*2,45*	*-4,93*
Junio	*-0,03*	*-5,96*	*-10,20*	*-3,99*	*0,46*
Julio	*3,08*	*2,66*	*10,82*	*2,72*	*-2,47*
Agosto	*0,56*	*0,17*	*5,01*	*-0,70*	*3,12*
Septiembre	*0,27*	*5,65*	*0,76*	*-0,68*	*4,10*
Octubre	*1,93*	*1,06*	*2,29*	*-0,40*	*-4,16*
Noviembre	*-6,24*	*2,13*	*2,72*	*0,13*	*-5,83*
Diciembre	*5,25*	*2,59*	*-0,12*	*-2,39*	*3,14*

Fuente: Elaboración propia

El modelo de mínimos cuadrados es el segundo método que se evalúo en este trabajo, por lo cual a los datos de la tabla 1, se aplicaron las ecuaciones 2,3,4; a los meses de enero a agosto, para obtener las ecuaciones de la recta de cada periodo, dando los siguientes resultados.

Tabla 4. Ecuación de la recta por mínimos cuadrados de capacidad de planta utilizada en Complejos siderúrgicos

Ecuación de la recta
2011 = 78,3 + 0,480 Mes
2012 = 82,0 - 0,310 Mes
2013 = 83,2 - 0,346 Mes
2014 = 87,9 - 2,50 Mes
2015 = 84,3 - 1,53 Mes

Fuente: Elaboración propia

Se realizaron los cálculos de los pronósticos utilizando las ecuaciones de la tabla 4, obteniendo los siguientes valores.

Tabla 5. Pronósticos mínimos cuadrados a la capacidad de planta utilizada en Complejos siderúrgicos

Meses	2011	2012	2013	2014	2015
Septiembre	***82,60***	***79,18***	***78,61***	***86,86***	***70,51***
Octubre	***83,08***	***78,87***	***78,04***	***87,05***	***68,97***
Noviembre	***83,56***	***78,56***	***77,46***	***87,23***	***67,44***
Diciembre	***84,04***	***78,25***	***76,88***	***87,41***	***65,90***

Fuente: Elaboración propia

El cálculo de los errores de pronósticos resultado de la comparación de valores reales menos el valor pronosticado por mínimos cuadrados se muestra en la tabla6.

Tabla 6. Errores de los Pronósticos de mínimos cuadrados a la capacidad de planta utilizada en Complejos siderúrgicos

Meses	2011	2012	2013	2014	2015
Septiembre	***-0,60***	***5,82***	***3,69***	***-1,46***	***8,49***
Octubre	***0,92***	***4,83***	***7,66***	***-1,35***	***3,73***
Noviembre	***-6,86***	***6,84***	***9,64***	***-1,43***	***2,06***
Diciembre	***1,16***	***9,15***	***8,72***	***-4,11***	***9,60***

Fuente: Elaboración propia

El criterio de decisión planteado en este artículo para analizar el mejor método de pronósticos es el de Errores porcentuales absolutos medios. Se aplicó la fórmula de la ecuación 5 a los errores de los pronósticos obtenidos después del análisis matemático de promedio móvil ponderado y mínimos cuadrados contrastado con los datos reales. Se consiguió la tabla 7 en la cual se muestra los porcentajes de error por cada método.

Tabla 7. Errores porcentuales absolutos medios para los modelos: promedio móvil ponderado y mínimos cuadrados de los Pronósticos a la capacidad de planta utilizada en Complejos siderúrgicos

MAPE	2011	2012	2013	2014	2015	Promedio de error
Promedio Móvil Ponderado	***2,88%***	***3,32%***	***5,61%***	***1,88%***	***5,04%***	***3,74%***
Mínimos Cuadrados	***2,39%***	***3,29%***	***4,44%***	***1,54%***	***4,60%***	***3,25%***

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

En la realización de este trabajo se aplicó el método cuantitativo para la realización de pronósticos, los modelos empleados fueron el promedio móvil ponderado y la proyección de la tendencia a través de los mínimos cuadrados. Los resultados se evaluaron con la medida de exactitud de error porcentual absoluto medio, comparando los métodos utilizados en el estudio, dando como resultado la tabla 7, indicando que el pronóstico a través de mínimos cuadrados muestra el mejor comportamiento con tan solo 3,25% de error porcentual absoluto medio contra 3,74%. Con estos datos se propone que la capacidad de planta utilizada en Complejos siderúrgicos se estima con un mayor grado de precisión con la técnica de mínimos cuadrados.

Referencias Bibliográficas

Camara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero . (2016). *Infografía de la Industria del Acero en México.* México: CANACERO.

Hanke, J. (2006). *Pronóstico en los negocios.* México: Pearson educación.

krajewsi, L., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de Operaciones. Estrategia y ánalisis.* México: Pearson Educación.

Render, B. (2009). *Principios de administración de Operaciones.* Mexico: Pearson Educación.

.

PROPUESTA DE UN SISTEMA RFID Y SENSOR BIOMÉTRICO PARA EL CONTROL DE LIBROS EN LA BIBLIOTECA DEL I.T.S.TA.

PROPOSAL OF AN RFID SYSTEM AND BIOMETRIC SENSOR FOR THE CONTROL OF BOOKS IN THE LIBRARY OF THE **I.T.S.TA.**

Orlando Meza Zaleta*, Raúl Hernández Rivera, Leodegario G. Aguilera Hernández
Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca

Desv. Lindero Tametate S/N, Col. La Morita, C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz
omzaleta@hotmail.com

Resumen
El presente trabajo tiene como finalidad de desarrollar un Sistema para el control de libros en la biblioteca del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, la propuesta tiene como propósito de remplazar el antiguo sistema de registro de libros y/o alumnos, que en la actualidad se hace manualmente. Dicho trabajo consiste en hacer una plataforma con el software LabVIEW que sea amigable para el usuario, de tal manera que muestre el panel de control en el monitor de la PC cuando se requiera registrar un libro o alumno, utilizando con ello el sistema RFID, donde se utilicen las etiquetas adheribles (tags) para colocarlas en cada uno de los libros y un sensor de huella digital que mediante ello se haga el reconocimiento y registro de alumnos. La información obtenida por el sensor es enviada a un sistema generado, para su almacenamiento en una base de datos creada en Microsoft Access desde LabVIEW, para consulta de registros.

Palabras clave: **RFID**, **programación**, **registro, LabView**.

Abstract
This paper aims to develop a system for checking books in the library of the Higher Institute of Technology Tantoyuca, the proposal aims to replace the old system log books and / or students, which currently is done manually. This work consists of a platform with LabVIEW software that is user friendly, so that shows the control panel on the PC monitor when required to record a book or student, using thus the RFID system, where the sticky labels (tags) to place on each of the books and a fingerprint sensor that by this recognition and registration of students do use them. The information obtained by the sensor is sent to a system generated for storage in a database created in Microsoft Access from LabVIEW, to query records.

Keywords: **RFID, scheduling, registration, LabView**.

Introducción

A lo largo de los años han surgido distintas tecnologías de auto identificación, entre sus múltiples aplicaciones, podemos mencionar la administración del acceso del personal. Se piensa en la forma en la que se controlaba el acceso a los lugares de máxima seguridad en décadas atrás, indudablemente aparece en la mente una visión muy remota de los métodos del pasado. Hoy en día, el enorme crecimiento de la tecnología electrónica, las redes de computadoras y las tecnologías de información y

comunicaciones (TICs) ha permitido que la sociedad actual esté caracterizada por la comunicación mutua, globalizada e inmediata de personas naturales, entidades gubernamentales, académicas, bancarias, empresariales, entre otras a través de un sistema de interconexión vulnerable.
En la biblioteca del I.T.S.TA., nos ha permitido ver que cuenta con un sistema de registro y préstamo de libros de manera manual, el cual hace que el proceso sea lento y cansado. Los registros son efectuados a través de una bitácora diaria y posteriormente a una PC. Cada semestre se tiene efectuar nuevamente el mismo procedimiento, para una estadística del total de préstamos de los libros por semestre o por consulta de los alumnos. El presente trabajo, describe el estudio para la implementación de un Sistema para el control de acceso de libros en la biblioteca del ITSTA, el cual está basado en la tecnología RFID, el PN532 es un módulo de transmisión integrado para comunicaciones inalámbricas que trabaja en la frecuencia de 13.56 MHZ y el Sensor Biométrico de la serie ZFM-20 módulo de identificación de huellas digitales almacenada adecuado para el control y registro en una base de datos en Microsoft Access. Por tal motivo, se tiene como finalidad de implementar un sistema de control de libros a través de RFID y el lector biométrico, diseñando una plataforma en el software LabVIEW, que permita llevar el control de préstamo y entrega de libros en la biblioteca del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, a los estudiantes y así como, al personal docente.

Materiales y Métodos

Módulo de trasmisión RFID para Arduino (PN532)

El PN532 es un módulo de transmisión integrado para comunicaciones inalámbricas que trabaja en la frecuencia de 13.56 MHZ que incluye un microcontrolador basado en el núcleo 80C52. El módulo de transmisión utiliza el concepto de modulación y demodulación completamente integrada para las diferentes clases de métodos de comunicación inalámbrica y los protocolos en la banda de 13.56 MHz. (Ver figura 1). El PN532 soporta 4 diferentes modos de operación: Lectura/escritura con soporte de ISO 14443A/MIRAFE y el esquema de FeliCa. ISO 14443B solo en modo de lectura/escritura. Modo de interface de tarjeta soportando ISO 14443A/MIFARE® y el esquema de FeliCa. Modo NFCIP-1.
Activando el modo de lectura/escritura para el lector ISO 14443A/MIRAFE y el modo de lectura/escritura para el modo ISO 14443B, el transmisor interno de PN532 es capaz de manejar una antena de lectura/escritura diseñada para la comunicación con las tarjetas ISO14443A / MIFARE y transpondedores sin la necesidad de circuitería activa adicional. Adicionalmente, el módulo de transmisión del PN532 ofrece la posibilidad de comunicarse directamente con un segundo dispositivo NFCIP-1 con el modo NFCIP1.
El modo NFCIP1 ofrece diferentes velocidades de transmisión por encima de los 424 Kbit/s de acuerdo al estándar ECMA 240 NFCIP-1. La parte digital maneja la creación completa de tramas NFCIP-1 y la detección de errores.

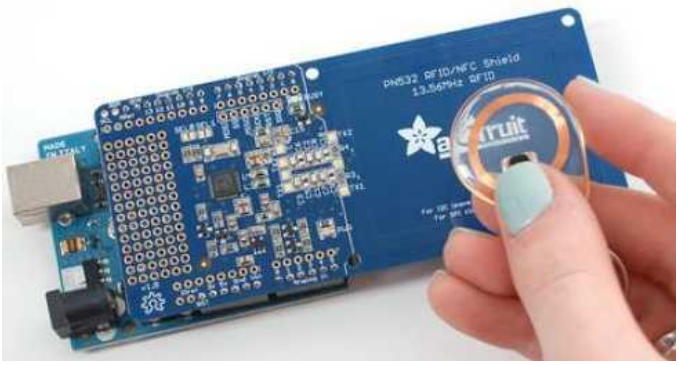


Figura 1. Transmisión RFID para Arduino (pn532).

Sistemas biométricos

El reconocimiento biométrico se refiere al uso de una característica distintiva al individuo que permita reconocerlo automáticamente, dicha característica es usualmente denominada como identificador biométrico o simplemente "biométrica". Un sistema biométrico es básicamente un sistema de reconocimiento de patrones que reconoce a un individuo estableciendo la autenticidad de la biométrica que posee. El funcionamiento de estos sistemas implica de la necesidad de un potente software con unas fases diferenciadas en las cuales intervienen diferentes campos de la informática, como son: el reconocimiento de formas, la inteligencia artificial, complejos algoritmos matemáticos y el aprendizaje.

Huellas dactilares

Las huellas dactilares son patrones constituidos por las crestas papilares de los dedos de las manos, se localizan en la dermis y se reproducen en la epidermis (Ver figura 2 izquierda), generando configuraciones diversas. Se forman en el período fetal, a partir del sexto mes, manteniéndose invariables a través de la vida del individuo, a menos que sufran alteraciones debido a accidentes tales como cortes o quemaduras. Las impresiones dactilares son las reproducciones resultantes de las huellas sobre una superficie plana, quedando almacenada en formato analógico (papel) o digital (archivo), en éstas las crestas papilares se aprecian como las líneas más oscuras y los surcos o valles inter-papilares como las líneas más claras (Ver figura 2 derecha).

Figura 2. Huella dactilar (izquierda) e impresión dactilar (derecha).

Sensor biométrico ZFM-20
Los Sensores Biométricos de la serie ZFM-20 son módulos de identificación de huellas digitales fabricados por Hangzhou Zhian Technologies Co., Ltd., que tiene Synochip DSP como el procesador principal. El módulo realiza una serie de funciones como la toma de la huella digital, enrolamiento, procesamiento de imágenes, búsqueda y almacenamiento de plantillas (Ver figura 3).

Figura 3. Sensor Biométrico ZFM-20.

El procesamiento de huellas dactilares incluye dos partes: el registro de huella e identificación (el proceso puede ser de 1:1 o 1: N). En el enrolamiento, el usuario coloca el dedo en el sensor óptico y el sistema generará una plantilla del dedo y lo comparará con las plantillas almacenadas en la biblioteca. En el proceso 1:1, el sistema comparará la imagen del dedo capturada con la plantilla específica designada en el módulo; el proceso de 1: N, el sistema buscará la imagen del dedo en toda la biblioteca. En ambas circunstancias, el sistema devolverá el resultado de la verificación: exitoso o fallido.

Conexión del Arduino con el módulo PN532 RFID/NFC Shield 13.56 MHZ.

De acuerdo a la programación se definieron los pines para hacer la conexión con el módulo de Arduino, los cuales son el pin 2 y el pin 3, como se muestra en la figura 4.

Figura 4. Conexión con el módulo PN532 de arduino.

Conexión del Arduino con el lector de huella digital.
De acuerdo a la programación se definieron los pines para hacer la conexión con el lector de huella digital, los cuales son el pin 2 y el pin 3, figura 5.

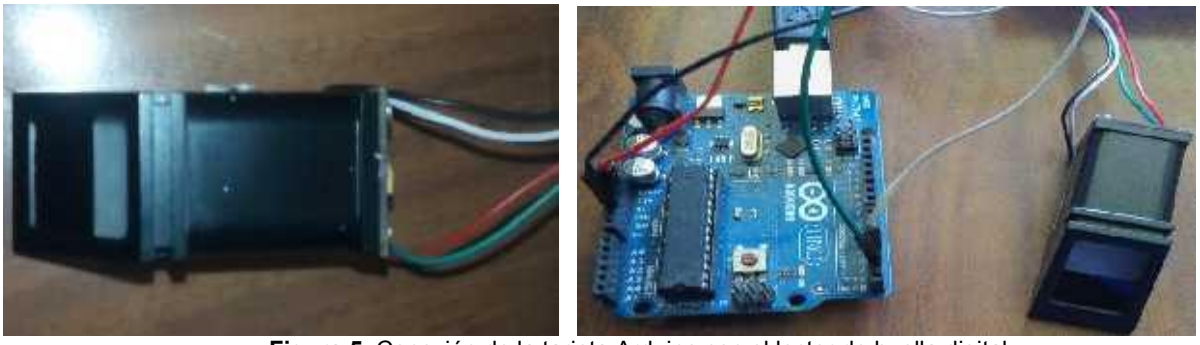


Figura 5. Conexión de la tarjeta Arduino con el lector de huella digital.

Diseño de la programación en labview para adquirir los datos y hacer la conexión de la tarjeta RFID Arduino.

Se diseñó el código en LabVIEW para poder adquirir los datos de la tarjeta de RFIDArduino, el cual recibirá los datos de la tarjeta PN532 RFID/NFC Shield 13.56MHz a través de su antena receptora al detectar un Tag a una distancia no mayor a 10 cm, la tarjeta recibe la señal del Tag por inducción, esta señal es enviada a la tarjeta arduino uno que fue utilizada como tarjeta de adquisición de datos o cerebro para que procesara la información de la tarjeta PN532 RFID/NFC Shield 13.56MHz. Se programó la tarjeta Arduino, el cual decodificara la información del Tag, posteriormente la información es recibida por el software LabVIEW a través de la comunicación RS232 o TTL, para hacer dicho proceso, se creó un código en el diagrama de bloques del software LabVIEW y con ello poder adquirir la lectura del código almacenado internamente de cada Tag, los cuales serán colocados en cada libro, esta información es mostrada a través del panel frontal de LabVIEW (Ver figura 6).

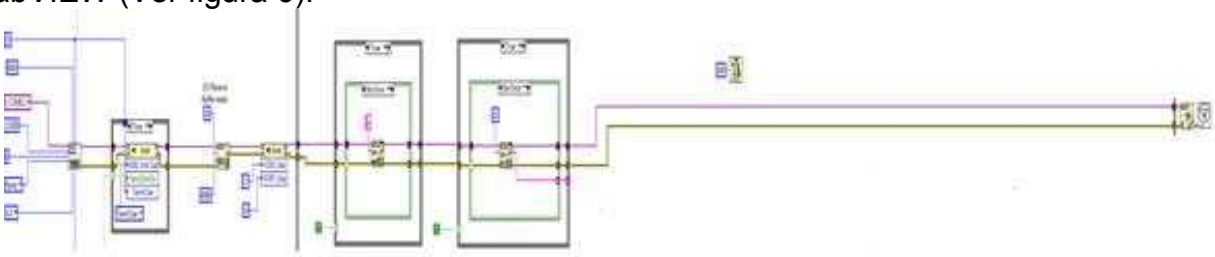


Figura 6. Código en LabVIEW para poder adquirir los datos de la tarjeta de RFID-Arduino.

Almacenamiento de identificación personal (ID) y de los libros en la base de datos.

Para la realización de la base de datos se empleó un complemento del LabVIEW llamado Database Connectivity Toolkit, el cual facilita las operaciones con bases de datos, los comandos SQL, etc. En la figuras 7 y 8, muestra el código para hacer la base de datos en LabVIEW almacenada en Access, para los alumnos tanto como para los libros.

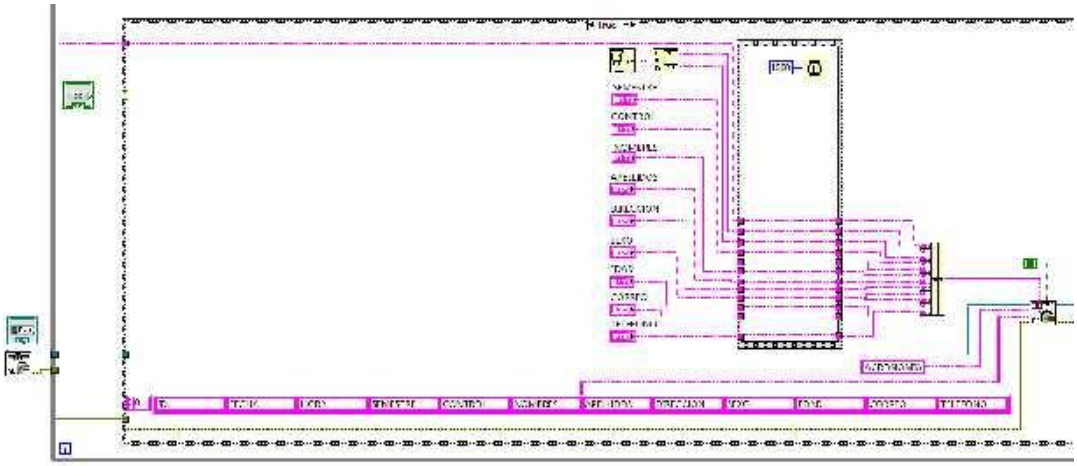


Figura 7. Creación de base de datos para los alumnos.

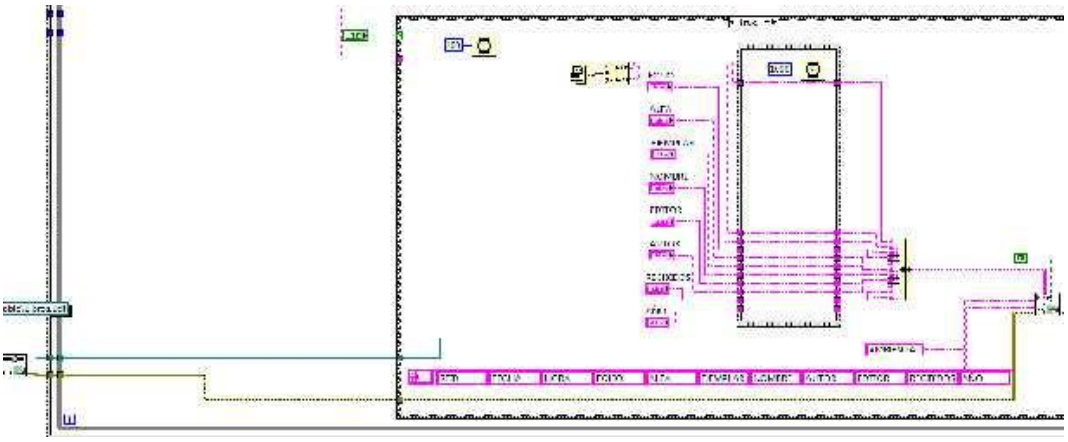


Figura 8. Creación de base de datos para los libros.

Resultados y discusión

Durante el proceso del proyecto se desarrolló el sistema para el control de libros de la biblioteca, el diseño se realizó en el software LabVIEW de tal manera que facilite el proceso de registro y almacenamiento de libros y alumnos en una base de datos creada en Access. Los resultados obtenidos fueron los esperados ya que se logró hacer la comunicación Arduino-RFID, asi como tambien Arduino-lector de huella digital, que vinculados hacen que el sistema sea practico y sencillo de utilizar. La figura 10 derecha, muestra la ventana principal de dicho sistema, donde el sistema RFID y el lector de huella están vinculados.

Fig. 10. Ventana principal (Der.) y el Panel de control para el registro de alumnos por carreras (Izq.).

La figura 10, lado izquierdo muestra el panel de control que permiten hacer los registros de alumnos especificadas por carreras. La figura 12, muestra la ventana para hacer los registros de alumnos con el lector de huella digital el cual se guarda su “ID” Identificación Personal, tomando como ejemplo la carrera de electrónica, almacenándose en una tabla que es creada en Access a través de LabVIEW. Por otro lado en la figura 13, podemos observar, la plataforma abierta, manipulada por una Laptop para dar de alta al estudiante, a través de su huella.

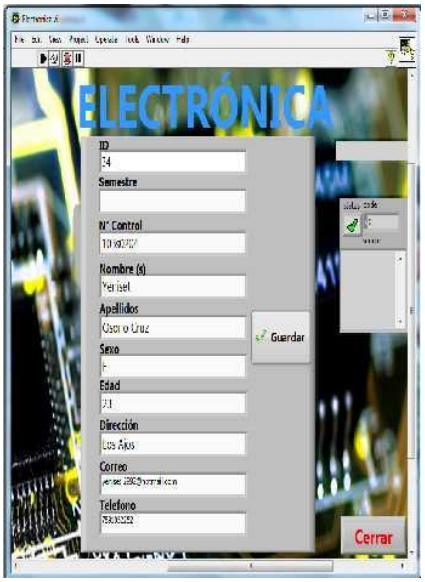


Figura 12. Ventana de registro de alumnos.

Figura 13. Registro de alumnos.

En la figura 14, muestra el panel de control que permiten hacer los registros de libros. Cada registro de libro es por carrera.

Fig. 14. Panel de control para el registro de libros por carreras.

La figura 15, muestra la ventana para hacer los registros de libros con el sistema RFID el cual se guarda con el número que contiene el Tag internamente, tomando como ejemplo

la carrera de electrónica, que va almacenándose en una tabla que es creada en Access a través de LabVIEW (véase también la figura 16).

Fig. 15. Ventana de registros de libros.

Conclusiones

Con la propuesta del diseño y construcción del sistema, para el control de libros en la biblioteca del ITSTA, es un ejemplo del sin número de aplicaciones que se puede realizar utilizando la tecnología RFID y el sensor de huellas digitales. Debido a la manera fácil y práctico de utilizarlo, además, de ser más económico en comparación con otros sistemas electrónicos. Es importante tener en cuenta la gran versatilidad y futuro que tienen estas tecnologías en cuanto a aplicaciones a las que se pueden enfocar, siendo muchos los campos de acción en los cuales se pueden implementar, así como, a las necesidades que se requieran. Cabe mencionar, que este trabajo, ayuda a resolver de manera más eficiente la atención a los estudiantes y el control estadístico del préstamo de los libros.

Referencias bibliográficas

Aching, S. y Augusto, D. 2005. Reconocimiento biométrico de huellas dactilares y su implementación en DPS. Lima, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos,.

Bejarano, C. 2014. Desarrollo de un prototipo RFID con alarma remota para monitorear puertas de acceso. Ciudad Universitaria \Rodrigo Facio, Costa Rica: Universidad de Costa Rica Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Balmelli C. 2006. Verificación de identidad de personas mediante sistemas biométricos para el control de acceso a una universidad. Lima, Perú. Universidad Católica del Perú. p. 25-32.

Ortíz, E., I. M. Ibarra; J. A. Andrade y D. Almanza. 2012. Control de acceso usando FPGA y RFID. Guanajuato México, Universidad de Guanajuato. p. 32-35.

Molina, L. F. y J. Bayas. 2011. Construcción e implementación de un sistema de acceso y vigilancia, utilizando un módulo lector de huellas digitales y una alarma con sensor

magnético en la entrada principal de las oficinas N°2. Escuela Politécnica Nacional, Quito. p. 23-121.

Halvorsen, P. 2009. Microsoft Access Database Management through LabVIEW and MySQL. Telemark University College, Department of Electrical Engineering. p. 20-62.

Viera, J. C. y Cacuango, Edgar. 2012. Diseño e implementación de un sistema de control de acceso para equipos informáticos usando tecnología RFID que se maneja sobre la plataforma CITRIX para la empresa eléctrica Quito. Universidad Tecnológica Israel, Quito, Ecuador: p. 108-136.

SISTEMA DE RIEGO PARA OPTIMIZAR EL USO Y MANEJO DEL AGUA EN EL INVERNADERO DEL ITSTA

IRRIGATION SYSTEM TO OPTIMIZE THE USE AND MANAGEMENT OF WATER IN ITSTA GREENHOUSE

Raúl Hernández Rivera*, Leodegario G. Aguilera Hernández, Pablo Iván Romero de la Rosa
Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca
Desv. Lindero Tametate S/N, Col. La Morita, C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz
*rulo.tv18@gmail.com

Resumen
El proyecto sistema de riego automatizado tiene como objetivo optimizar el uso y manejo del agua en el invernadero, ubicado en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Con el presente trabajo se lleva a cabo el monitoreo de la humedad con el cual se determina cuando y cuánta agua se riega en el cultivo. Una vez que se determina la humedad a través de los sensores se envía esta información hacia un dispositivo PLC utilizando módulos de radiofrecuencia, con los datos recibidos en el PLC se introducen en la plataforma LabView para compararlos con los valores de referencia de la humedad y así suministrar la cantidad adecuada de agua. Además, el sistema encargado de proporcionar la energía eléctrica está diseñado con un panel solar y una batería recargable para el almacenamiento de la misma, todo esto con la finalidad de que este sistema pueda ser utilizado en áreas aisladas debido a la autonomía.
Palabras clave: Riego, Optimizar, Invernadero, PLC y LabView
Abstract

The project automated irrigation system aims to optimize the use and management of water in the greenhouse, located at the Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. The present work is carried out the monitoring of the humidity with which it is determined when and how much water is irrigated in the crop. Once the humidity is determined through the sensors, this information is sent to a PLC device using RF modules, with the data received in the PLC being entered into the LabView platform to compare them with the humidity reference values and thus Supply the right amount of water. In addition, the system in charge of providing the electrical energy is designed with a solar panel and a rechargeable battery for the storage of the same, all this in order that this system can be used in isolated areas due to the autonomy.

Keywords: Irrigation, Optimize, Greenhouse, PLC and LabView

Introducción

En los últimos años el consumo del agua es un elemento vital que conforma el desarrollo sustentable del país, ya que su escasez, ocasiona desequilibrios en los hábitats naturales, modifica las condiciones para el aprovechamiento de los recursos naturales y el bienestar de la población. Dada la situación nacional y mundial, surge la necesidad de desarrollar planes efectivos para el ahorro de agua en todos los sectores sociales.La crisis del agua, no sólo es un problema nacional, por el contrario es un problema mundial, en el que debe de actuarse con eficacia.

Los sistemas de control son muy amigables en su operación ya que además de su fácil administración, el valor agregado se encuentra en la información inteligente que proveen. Schugurenky y Capraro, en el 2008, diseñaron y desarrollaron un programa computacional que permite efectuar el monitoreo continuo de la humedad en el suelo agrícola y el control de un sistema de riego por goteo empleado para irrigar un olivar. Dicho programa se realizó en el entorno de desarrollo visual LabView, en el cual realizo la medición de humedad del suelo desde varios sensores (tipo capacitivos) alojados en zona radical del cultivo y, abriendo y cerrando las válvulas de riego, aplicando las dosis necesarias de agua para mantener la humedad dentro de los niveles fijados. En ese sentido hoy en día diversas empresas ofrecen sistemas de control para la automatización que trabajan de manera individual o en conjunto.
El presente proyecto tiene como objetivo reducir el desperdicio de agua y mantener la humedad adecuada en el suelo de los diferentes cultivos que se siembran en el invernadero ubicado en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.

Materiales y Métodos

Ubicación y descripción física del área de estudio.

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, las Coordenadas son 21°21' latitud norte, longitud oeste de 98°14' y cuenta con una altura de 140 msnm tiene un clima cálido extremoso, con lluvias abundantes solo en verano y con una Temperatura anual de 23°C.

Metodología

El diseño del presente proyecto nace a partir de la necesidad de reducir el desperdicio de agua y mantener la humedad adecuada en el suelo de los diferentes cultivos que se siembran en el invernadero ubicado en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Esto se logra con el desarrollo de un control automático, el cual lleva acabo con la integración de los sensores de humedad, circuitos acondicionadores de señal, los módulos de radiofrecuencia, un Controlador Lógico Programable (PLC) y una computadora.
El trabajo consiste en dos partes: la primera esta implementada en el invernadero y es la que realiza la medición de la humedad, controla las llaves de paso automáticas y la bomba, además cuenta con el módulo de radiofrecuencia el cual envía información de las variables en el invernadero, para que este se ha monitoreado desde zonas remotas; la segunda parte consta del módulo receptor de radiofrecuencia, el PLC y la computadora, ver Figura 1, el módulo de radiofrecuencia recibe los datos enviados desde el invernadero, el PLC es el encargado de comparar los valores de humedad del suelo con los valores de humedad adecuados para el cultivo, si no tiene la humedad requerida manda la señal para abrir las electroválvulas y encender la bomba, por último se conecta el PLC con la computadora, en esta etapa se diseña el panel de usuario bajo la plataforma LabView para visualizar el estado de los sensores, electroválvulas y la bomba.

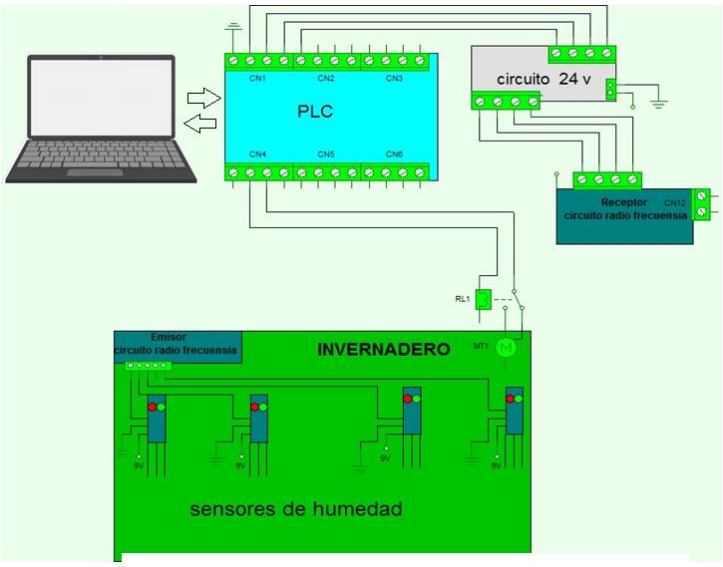


Figura 1. Sistema de Riego autónomo.

Sensor de humedad

El sensor de humedad, Figura 2, consta de tres electrodos encargados del monitoreo de esta variable. El sensor está compuesto por dos diodos emisores de luz (leds) que indica el cambio de estado de húmedo a seco y dos resistencias variables, las cuales se ajustan de acuerdo a la humedad requerida por el cultivo.

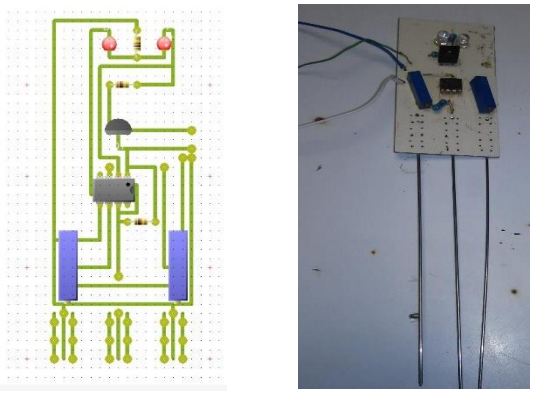


Figura 2. Sensor de humedad

Circuito emisor y receptor con radiofrecuencia.

El envío y recepción de los datos generados en el invernadero se implementa con el circuito HT12E que genera un flujo de datos serial que contiene la información de estado de los 4 sensores de humedad y la información de direccionamiento, es decir, si funciona como emisor o receptor. El módulo receptor debe presentar en el pin de salida una señal digital similar a la que entró en el módulo transmisor. El circuito decodificador HT12D del receptor lee los datos seriales y cambia el estado de sus salidas según el patrón recibido. El resultado de dicha operación se muestra en 4 leds. Un quinto led muestra cuando el HT12D recibe una señal valida.

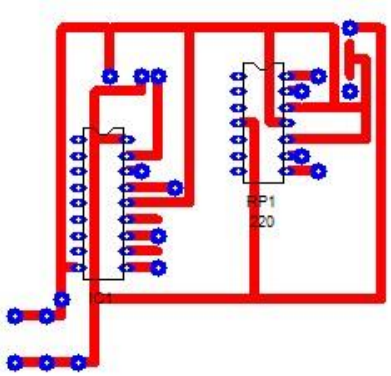


Figura 3. Circuito emisor de radiofrecuencia

Etapa de potencia y acondicionamiento de la señal.

Se diseña un circuito para acondicionar la señal proveniente de los sensores de humedad y que pueda ser leída por el PLC en función de los estándares de voltaje y de corriente que maneja este dispositivo, el acondicionamiento de la señal, consta de 4 entradas para los sensores de humedad y 4 salidas reguladas hacia el PLC utilizando puentes de diodos para convertir la corriente alterna a directa y regular la cantidad de voltaje que llega al PLC, Figura 2.

El circuito diseñado para la etapa de potencia utiliza transistores Q410LT para el accionamiento de las cargas (electroválvulas y la bomba). La tarjeta desarrollada cuenta con dos entradas accionadas por el estado de los contactos del PLC y dos salidas, las cuales van directamente a las cargas. Para el accionamiento de las carga se utilizaron cuatro moc3010 para cada una de las salidas, ver Figura 2.

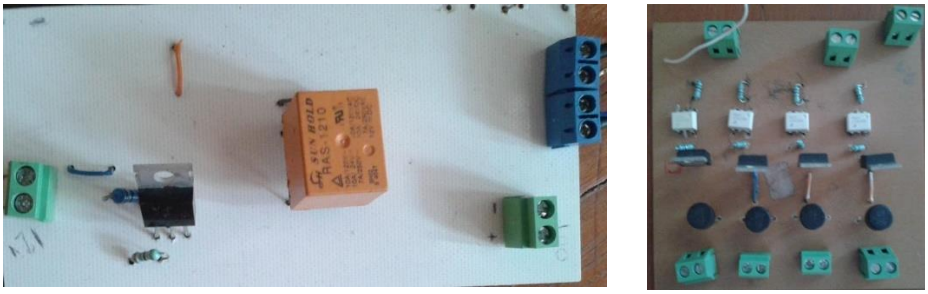


Figura 4. Etapa de potencia y acondicionamiento de señales.

Enlace entre OPC server Y PLC.

Se desarrolla un programa en LabView para observar de manera gráfica la activación de cada uno de los sensores de humedad en el invernadero, el estado de las electroválvulas y bomba.

Para esto se utiliza el software NI OPC Server 2013 y DSC 2014, los cuales son necesarios para realizar el enlace PLC-Labview. El primero se utilza para comunicar datos en tiempo real entre el dispositivo de control (PLC) y la plataforma Labview. El Modulo DSC sirve para configurar el programa desarrollado en Labview como cliente OPC.

En la Figura 5, se muestra el resultado del enlace del PLC y LabView, el software DSC 2014 indica que la conexión se realizó de forma correcta.

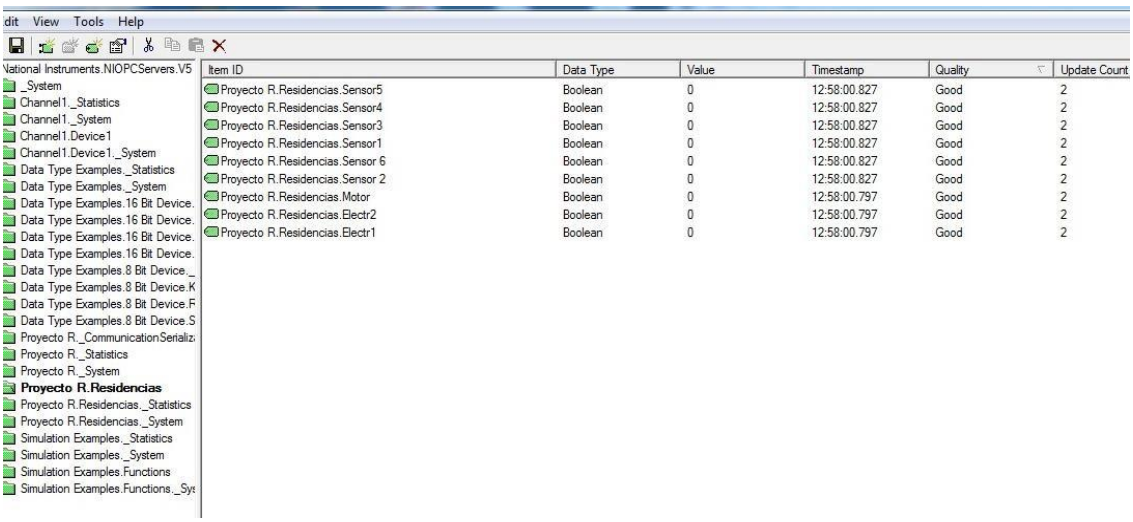


Figura 5. Programación del DSC 2014.

En este punto se conoce el estado de cada una de las salidas del PLC utilizando el OPC Server en una PC, así que lo que continua es realizar el entorno gráfico con Labview.

Una vez con el enlace correcto entre el PLC y LabView, se diseña el panel de usuario el cual nos indica que sensor de humedad en el cultivo tiene la humedad suficiente para el crecimiento o producción de la planta o falta riego, además el programa cuenta con otros indicadores (Figura 6): una para la bomba de agua que muestra si está encendida o apagada y en los otros dos se observa el estado de las electroválvulas que de acuerdo a la cantidad de humedad que mide cada sensor, el indicador muestra si se abren a se cierran.

Figura 6. Panel de usuario del sistema de riego automatizado.

Resultados y Discusión

Se realizaron los PCB de los circuitos: sensores de humedad, acondicionamiento de la señal entre los sensores y el PLC, la etapa de potencia para activar las electroválvulas y bomba (Figuras 2, 3 y 4). Así mismo, se hizo el enlace entre LabView y el PLC, por último se realizó el programa en LabView donde se lleva a cabo el monitoreo de los sensores de humedad, electroválvulas y la bomba, ver figura 7.

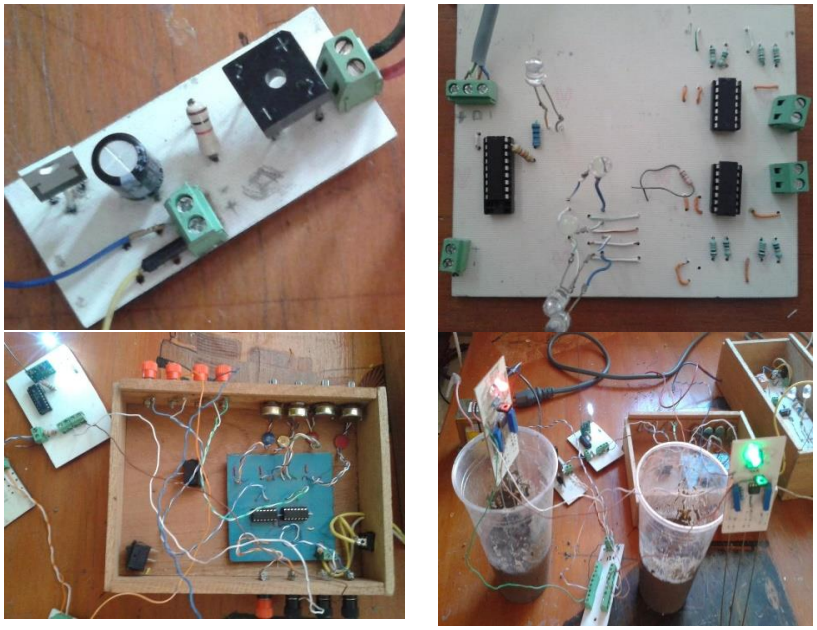


Figura 7. Resultados

Conclusiones

Hoy en día se puede observar que en muchas áreas agrícolas e instituciones particulares y de gobierno existe el desperdicio de agua generando problema importante, dada esta problemática se propuso como objetivo mantener el control de la humedad en un sistema de riego automatizado, para optimizar el uso y manejo del agua en el cultivo de diferentes plantas (tomate, chile o plantas de ornato) dentro del invernadero del ITSTA. Unas de las ventajas que presente el trabajo es que se puede realizar el monitoreo de las variables a distancia, es decir, desde cualquier edificio del Instituto.

Referencias bibliográficas

Escuela Politécnica del Ejército. Departamento de eléctrica y electrónica. “Diseño, construcción e implementación de tableros didácticos para el laboratorio de control eléctrico y PLC de la ESPE extensión Latacunga”.

Micro Capacitación. Curso 061. Controlador Lógico Programable (PLC). www.micro.com.ar

National Instruments. Entorno de LabView. (2016). http://www.ni.com/white-paper/7906/es/

J. Maloney Timothy. (2006) “Electrónica industrial moderna” (5ª edición). Pearson

educación. México.

Lladonosa Giró Vicente & Ibáñez Ferran. (1995) “Programación de autómatas industriales Omron” (1ª edición) Barcelona, España: MARCOMBO.

Salvador Alegret, Manel del Valle, Arben Merkoçi. Sensores electroquímicos: introducción a los quimiosensores y biosensores.

EXPANSIÓN DEL FLUIDO ANULAR USANDO TRANSPORTE DE CALOR

ANNULAR FLUID EXPANSION USING HEAT TRANSFER

Carlos Antonio Castillo Arreaga, Diana Franco Clemente, Leobardo Mendo, Betsabe Nataly Escudero Díaz.

Resumen

El presente trabajo propone resolver la problemática del aumento de presión en el estado mecánico del pozo, el cual si se considera a este como una olla de presión donde la tubería y el fluido empacante no tienen manera de liberarse de este incremento únicamente colocando válvulas de escape en las tuberias. Debido a la alta temperatura que tiene el flujo de petróleo en la tubería de producción, la tubería de revestimiento y el fluido empacante se expanden. Si pudiéramos controlar esta expansión no tendríamos el aumento de presión ni la colocación de válvulas en el estado mecánico. Una manera de controlar esta represión es conociendo el mecanismo de transporte de calor del fluido empacante. En este trabajo se usaron las ecuaciones de cantidad de movimiento, de continuidad, de energía, la ley de enfriamiento de Newton. y se obtuvo el modelo de transporte de calor, que se pudiera usar para el diseño de pozos.

Abstract

This paper proposes to solve the problem of increased pressure in the mechanical condition of the well which considering this as a pressure cooker where pipe and packer fluid have no way to get rid of this increase only by placing valves. Due to high temperatura that has oil flow in the production tubing. The tubing and the packer fluid expand. if we could control this expansión would not have increased pressure or placing valves in the mechanical sate. One way to control this repression is knowing the mechanism of heat transport packer fluid. In this papaer the equations of momentum, continuity, energy, Newton´s law of cooling used. And heat transport model, which could be used for the well design was obtained.

Palabras Claves: fluido empacante, anular, expansión, tubería de revestimiento, gradiente de temperatura.

Key words: Packer fluid, annulus, expansión, casing, temperatura gradient.

Introduccion

El termino Expansión del fluido anular EFA se refiere a un fenómeno térmico que ha estado presente en todos los pozos productores y que ingenieros muy experimentados lo ignoran. EFA es la presión que se tiene cuando los fluidos en el anular se expanden cuando se calientan. Esta presión se puede resolver cementando hasta el tope, pero tendríamos otro problema que sería el bloqueo de la válvula de seguridad necesaria para los gradientes de fractura.

Desde el siglo 19 que se experimentó con terminaciones múltiples EFA ha llamado la atención a muchos ingenieros especialmente en aguas profundas. Los pozos en tierra tienen acceso al espacio anular en la tubería de revestimiento en caso de represionamiento, en cambio los pozos en aguas profundas no lo tienen.

Las soluciones que se han propuesta son muchas dependiendo del presupuesto de la compañía, como por ejemplo aislar la tubería, evitar tener fluidos atrapados, colocar una válvula de escape en la tubería, siendo el más económico prevenir el daño a la tubería en el diseño con el empleo de programas los cuales dependiendo del ingeniero que diseña el programa hace muchas suposiciones, en la actualidad hay varios programas que calculan el represionamiento.
El desarrollo de este proyecto hace posible el uso de ecuaciones de transporte de calor sin el uso de ecuaciones simplificadas dando como resultado una mejor estimación del represionamiento.

Materiales y metodos
Las ecuaciones y suposiciones usadas son las siguientes:

Ec. de Cantidad de Movimiento

(1)
$$\rho\left(\frac{\partial u_x}{\partial t}+u_x\frac{\partial u_x}{\partial x}+u_y\frac{\partial u_x}{\partial y}+u_z\frac{\partial u_x}{\partial z}\right) = -\frac{\partial p}{\partial x}+\mu\left[\frac{\partial^2 u_x}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u_x}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u_x}{\partial z^2}\right]+\rho g_x$$

Ec. De continuidad para un fluido ligeramente compresible

$$\nabla\cdot\mathbf{u}=0 \qquad (2)$$

Ec de la energía.

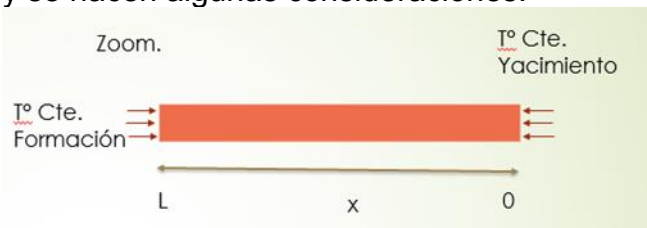
Para un fluido Newtoniano es:

$$\rho\frac{\partial e}{\partial t}+\rho u_k\frac{\partial e}{\partial x_k}=-p\frac{\partial u_k}{\partial x_k}+\mu'\left(\frac{\partial u_k}{\partial x_k}\right)^2+\mu\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)\frac{\partial u_j}{\partial x_i}-\frac{\partial q_j}{\partial x_j}+\dot{q} \qquad (3)$$

Ley de

$$\dot{\mathbf{q}}=-\mathbf{k}\cdot\nabla T \qquad (4)$$

Para resolver el problema se secciona la tubería en “rebanadas” (ver figura 1) y se hacen algunas consideraciones.



Consideraciones para Resolver el Problema

Se considera que está confinado el espacio anular y ocupado totalmente por agua como fluido empacante

Se desprecia la disipación viscosa por ser muy pequeña

La distancia horizontal al ser pequeña causa que la velocidad horizontal también sea muy pequeña, por lo que es despreciable.

El fluido empacante no genera, ni consume energía.

Se considera el coeficiente de difusividad térmica como $\alpha = \frac{k}{\rho Cv}$ (5)

Se utiliza como ecuación de estado e= $Cv * T°$ (6)

Se considera que no hay velocidad vertical.

Se considera que la temperatura es contante a lo largo de la tubería de producción (Temperatura del yacimiento)

Se considera que hay un gradiente de temperatura en el exterior de la tubería de revestimiento

Se considera que la TP tiene la misma temperatura que el fluido de Producción y que la TR tiene la misma temperatura que el gradiente exterior de temperatura

Se considera que las paredes son rígidas y que no se deforman

Se considera que el fluido empacante no se expande por el aumento de temperatura, sino que aumenta la presión en las paredes.

Se considera la Ley de Fourier como condición de Frontera Externa.

La solución se realizará en coordenadas rectangulares en dos dimensiones debido a la simetría radial que se tiene en el sistema.

Tomando estas consideraciones la ecuación de gobierno se reduce a:

$$\frac{\partial T°}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T°}{\partial x^2} \quad (7)$$

Esta es la ecuación para obtener la temperatura de una “rebanada” donde se tiene una temperatura de *n* como condición de frontera interna y una temperatura fija (solo es fija para una rebanada) en el exterior como condición de frontera externa, por lo tanto, a partir de la solución de esta ecuación se puede para cada una de las “rebanadas de la tubería se puede obtener el perfil de temperaturas”

Condiciones Iniciales

$T(x,0) = 0 \quad (12)$

Condiciones de Frontera

Interna: $T(0,t) = Tyac \ (13)$

Externa: $\frac{dT}{dx}\Big|_{x\to L} = -k(T - Tm) = Ta \quad (14)$

Aplicando La Transformada de Laplace a la ecuación principal y a las condiciones iniciales y de frontera:

Por lo tanto, la solución particular es igual a:

$$\overline{T°}(x,s) = \left(\frac{T_{yac}}{s} - \frac{\frac{Ta}{s} + \frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}\frac{T_{yac}}{s} e^{-\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}L}}{\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha} e^{-\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}L} + \frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha} e^{\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}L}} \right) e^{-\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}x} + \left(\frac{\frac{Ta}{s} + \frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}\frac{T_{yac}}{s} e^{-\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}L}}{\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha} e^{-\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}L} + \frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha} e^{\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}L}} \right) e^{\frac{\sqrt{\alpha s}}{\alpha}x} \quad (15)$$

La solución está en el espacio de Laplace y a simple vista es muy difícil regresarla al espacio real, por lo que se considera un inversor numérico de Laplace para encontrar los resultados. Para ello se usó la herramienta de C++ y el algoritmo de Stehfest.

Problema propuesto para resolver:

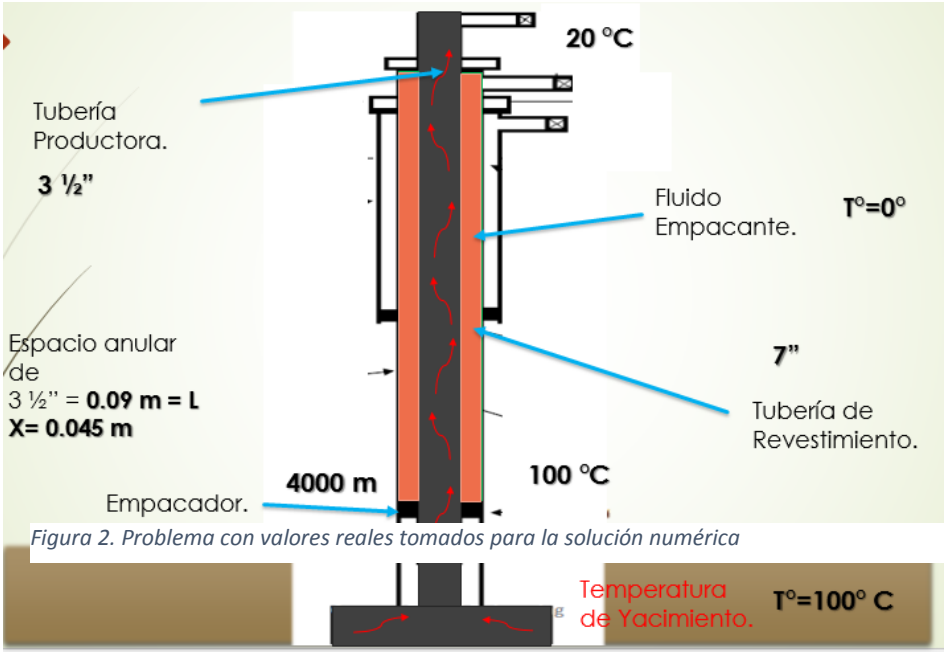


Figura 2. Problema con valores reales tomados para la solución numérica

Datos:

Temperatura del fluido empacante al tiempo 0: 0°
Profundidad: 4000 m
Temperatura del yacimiento: 100 °C
Gradiente de temperatura: 0.02 °C/ m
Tubería de Producción: 3 ½"
Tubería de Revestimiento: 7"
Espacio anular: 0.09 m
Valor de referencia x: 0.045 m
Coeficiente de Conductividad térmica: Valores de la figura 5.

De acuerdo a nuestras consideraciones del problema, este se debe dividir en diferentes "rebanadas" para que el gradiente de temperatura sea constante en ese punto y así poder usar la solución encontrada (15). Para ello se dividió los 4000 m en 160 partes, de esa manera cada una de las rebanadas tendría un gradiente de temperatura constante de 0.5°C en la primera y aumentando gradualmente hasta los 80°C de diferencia que existen entre la temperatura de superficie y la final.

Para cada punto se calculó una temperatura en el inversor numérico de Laplace obteniendo como resultado el siguiente perfil de temperaturas; figura 3.

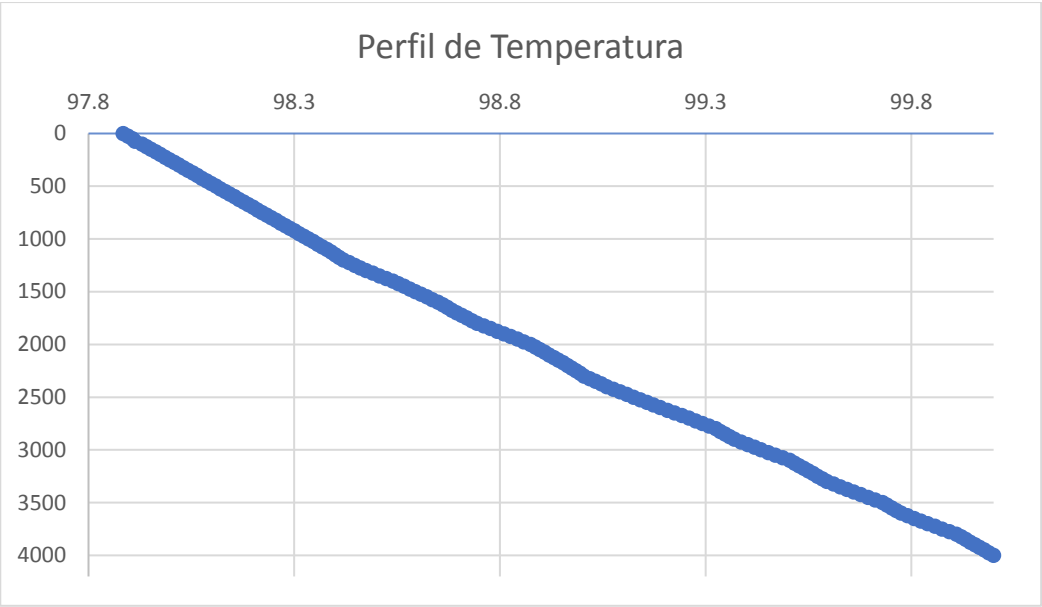


Figura 3. Perfil de Temperatura obtenidas a partir de la ecuación 15.

Para obtener la densidad se tiene la masa total de todas las celdas sobre el volumen total de todas las celdas de donde se obtuvo 985.92 kg/m3. Sin embargo con esta disminución de densidad de acuerdo a la integral existe un cambio de presión negativo, por lo que esta diferencia de densidad se supondrá positiva para generar el aumento de presión, por lo que la densidad para introducirla en la ecuación seria la densidad inicial más la diferencia de densidades, 1000kg/m3 + (1000kg/m3-985.93 kg/m3)= 1014.08 kg/m3

$$p = g_x[\rho]_0^x = 9.81 * [(1000 - 1014.08\frac{kg}{m3} * (4000 - 0)m = 39{,}792{,}499.2\ Pa$$
$$p = 5771.8\ Psi$$

Conclusiones

La expansión del fluido empacante en el anular AFE (Annular Fluid Expansion) se debe tomar en consideración para realizar el diseño de los pozos, y no provocar que colapsen los tubulares en aguas profundas.

En el problema como ejemplo, el AFE provoco una represión del espacio anular de 5,771 psi. Por lo que se recomienda usar tubería de revestimiento que resistan esa presión interna, esto dependerá del balance económico y rentabilidad del proyecto. Para la tubería de producción debe ser como mínimo de 12.70 lb/ft para soportar la presión de 5,771 psi.

Las consideraciones tomadas para este trabajo deben ser en lo posible incluidas en futuros trabajos como por ejemplo tomar en cuenta el espesor de las tuberías, por lo que nuestros resultados son críticos. Este trabajo tiene ventajas sobre los modeladores de temperaturas ofrecidos en la industria, que tienen muchas suposiciones inherentes.

La expansión del fluido anular EFA no se puede prevenir en todo caso el diseñador de pozos puede anticiparse para tomar las medidas de prevención para evitar daños y fallas debido a sobrecargas.

Referencia bibliografica

Adams, A.J. How to design for annulus fluid heat-up" paper SPE 22871, proc SPE Annual Technical Conference, October 1991.

Adams A.J., and C. Leach, "A new method for the relief of annular fluid heat-up pressures", paper SPE 25497, proc SPE POS ,March 1993.

Dr. E, Erik Luna Rojero, Fenómenos de transporte, Instituto Mexicano del Petróleo, 2012

SEGUIDOR SOLAR AUTONOMO CON LOGICA DIFUSA

FOLLOWED AUTONOMOUS SOLAR WITH DIFFUSE LOGIC

Leodegario G. Aguilera Hernández[1], Raúl Hernández Rivera[1], Pablo Iván Romero de la Rosa[1]

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca

Desv. Lindero Tametate S/N, Col. La Morita, C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz

*laguilera_hernandez@gmail.com

Resumen

El seguidor solar autónomo con lógica difusa, es un dispositivo mecánico, eléctrico y electrónico, capaz de orientar a un grupo de paneles solares de forma que permanezcan perpendiculares a los rayos solares, controlar de movimiento de azimut.

De acuerdo a las estadísticas de la Agencia Internacional de Energía (IEA,por sus siglas en ingles), en el mundo se producen 21,431 TWh; el 75% de la energía producida a nivel mundial proviene de combustibles fósiles tales como carbón, petróleo y gas natural, en México esta proporción es mayor , aproximadamente 77%.

La alta explotación de tales fuentes no renovables ha producido consecuencias tales como el efecto invernadero, el calentamiento global y el deterioro de ecosistemas terrestres y marinos. Ante esta situación, crece el interés por el aprovechamiento de fuentes limpias para la generación de electricidad.

La energía solar figura como una alternativa de alto potencial especialmente en regiones intertropicales. La radiación solar puede generar el doble de la energía producida con combustibles fósiles, a pesar de la baja eficiencia de los generadores mismos, la cual es de aproximadamente 10%.

Palabras clave: seguidor solar, lógica difusa, mecánica, eléctrica y electrónica.

Abstract

The autonomous solar tracker with diffuse logic, is a mechanical, electrical and electronic device, able to orient the solar panels so that they remain perpendicular to the solar rays, following the sun from the east to the west or when it is hidden.
According to statistics from the International Energy Agency (IEA), 21,431 TWh are produced in the world; 75% of the energy produced worldwide comes from fossil fuels such as coal, oil and natural gas, in Mexico this proportion is higher, approximately 77%.

High exploitation of such non-renewable sources has had consequences such as the greenhouse effect, global warming and the deterioration of terrestrial and marine ecosystems. Faced with this situation, there is growing interest in the use of clean sources for the generation of electricity.

Solar energy is a high-potential alternative especially in intertropical regions. Solar radiation can generate twice the energy produced with fossil fuels, despite the low efficiency of the generators themselves, which is approximately 10%.

Keywords: The solar tracker, fuzzy logic, mechanical, electrical and electronic device, able to orient the solar panels

Introducción

El aumento constante del precio de los hidrocarburos (así como el petróleo, gas natural, diésel, etc.) en los últimos años ha conllevado a varios países a pensar sobre la necesidad de crear o generar nuevas fuentes de energías alternativas. Sin embargo, la energía es imprescindible para el progreso de un país, tanto es así que la tasa de consumo energético está relacionada con el grado de desarrollo económico. La razón por la cual las energías renovables está siendo muy demandadas ya que su utilización no produce emisiones contaminantes para el medio ambiente y se obtiene a partir de fuentes naturales que son inagotables, siendo el sol lo más importante.

Normalmente, la energía recolectada no es la máxima posible, esto se debe a todas aquellas condiciones climatológicas que no son favorables como el caso de nublados frecuentes, lluvias, etcétera. Pero el sistema de control para la orientación de un seguidor solar puede resultar una solución aceptada cuando se trata de un sistema de paneles solares fotovoltaicos que puede producir el cincuenta por ciento más de energía, porque el seguidor solar posicionado en la posición Este–Oeste garantiza la captación de los rayos solares desde que amanece hasta la puesta del sol de un día y con el sistema de control de orientación posiciona al seguidor solar en cada cambio de hora del día.

Por lo tanto debemos continuar fomentando la necesidad que tenemos de utilizar este tipo de fuentes de energías alternativas.

Materiales y Métodos

Ubicación y descripción física del área de estudio.
La investigación se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, las Coordenadas son 21°21’ latitud norte, longitud oeste de 98°14’ y cuenta con una altura de 140 msnm tiene un clima cálido extremoso, con lluvias abundantes solo en verano y con una Temperatura anual de 23°C.

Metodología
El diseño del presente proyecto nace a partir de la necesidad de reducir el consumo eléctrico en casas habitación y empresas instalando un sistema de interconexión a CFE y en casos de que no exista suministro de energía eléctrica se instalen sistemas aislados o una combinación de ambos, la propuesta es un aparato mecánico, eléctrico y electrónico que mantenga siempre de forma perpendicular al sol, un grupo de paneles solares los cuales estarían en función de la carga estimada de aparatos eléctricos y electrónicos.

El control de este dispositivo se está haciendo con un micro controlador Arduino uno el cual va a manipular a un actuador lineal, que es el que se va a encargar de mover la estructura que soporta a los paneles solares, y es de muy bajo costo comparado con el costo de un controlador lógico programables, también se está desarrollando un algoritmo de lógica difusa para tener un control optimo del sistema de seguimiento solar y de esta manera colectar la mayor parte de energía radiante que emite el sol.

Diseño del sistema de control

El micro controlador no, tiene la capacidad de evaluar funciones trigonométricas de manera directa necesarias para utilizar las ecuaciones de cálculo de posición del Sol por fecha y hora. Debido a esta eventualidad se utilizaron los planos de la trayectoria solar previamente realizados para calcular la posición del Sol por medio de la fecha y la hora, estas posiciones se tabularon y grabaron en el micro controlador mediante unos pulsos generados por el sensor ubicado en el actuador lineal que es el que va a controlar de movimiento de azimut, para el control del seguidor, su funcionamiento básico consiste en actualizar la posición del seguidor cada que se mueva el sol de acuerdo con los sensores de luz solar.

Cuando el seguidor termina de posicionarse inicializa el reloj para el siguiente movimiento y entra en estado de reposo hasta que llegue el siguiente ciclo, el seguidor mantiene su última posición hasta las 20 horas y a continuación regresa a su posición de inicio viendo hacia el este.

Construcción del prototipo

Se construyó el prototipo con base en los diseños realizados, siendo necesario unos ajustes en las dimensiones de algunos componentes por disponibilidad de material y con el fin de abaratar costos, además se modificó la ubicación del soporte del actuador, obteniendo un prototipo como el mostrado en la figura 1.

El diseño contemplo el anclaje (soporte) del seguidor solar a una base de tubo de 4” anclada en la loza del cuarto de control, como la que se muestra en la figura 1, con pernos para sujetarlo a poste soporte de la estructura.

El diseño mecánico del seguidor solar se desarrolló considerando las condiciones del lugar de emplazamiento y con componentes que se pudieran adquirir fácilmente, se evitó también la fabricación de componentes mecánicos de difícil manufactura por el aumento del costo que esto significaría en su desarrollo.

Se buscó el balance de los pesos y áreas con respecto al eje de movimiento para que el momento que se tenga que vencer sea mínimo y el actuador solo ayude a conservar el

equilibrio y a provocar el movimiento del seguidor pero que no tenga que soportar el peso completo de los módulos en todo momento.

El control que se escogió se realiza con retroalimentación de la posición del Sol, utilizando en la primer opción 4 LDR`s.

En las siguientes graficas se muestra, como se construyó la estructura del seguidor solar paso a paso

a)	b)	c)
d)	e)	f)
g)	h)	i)

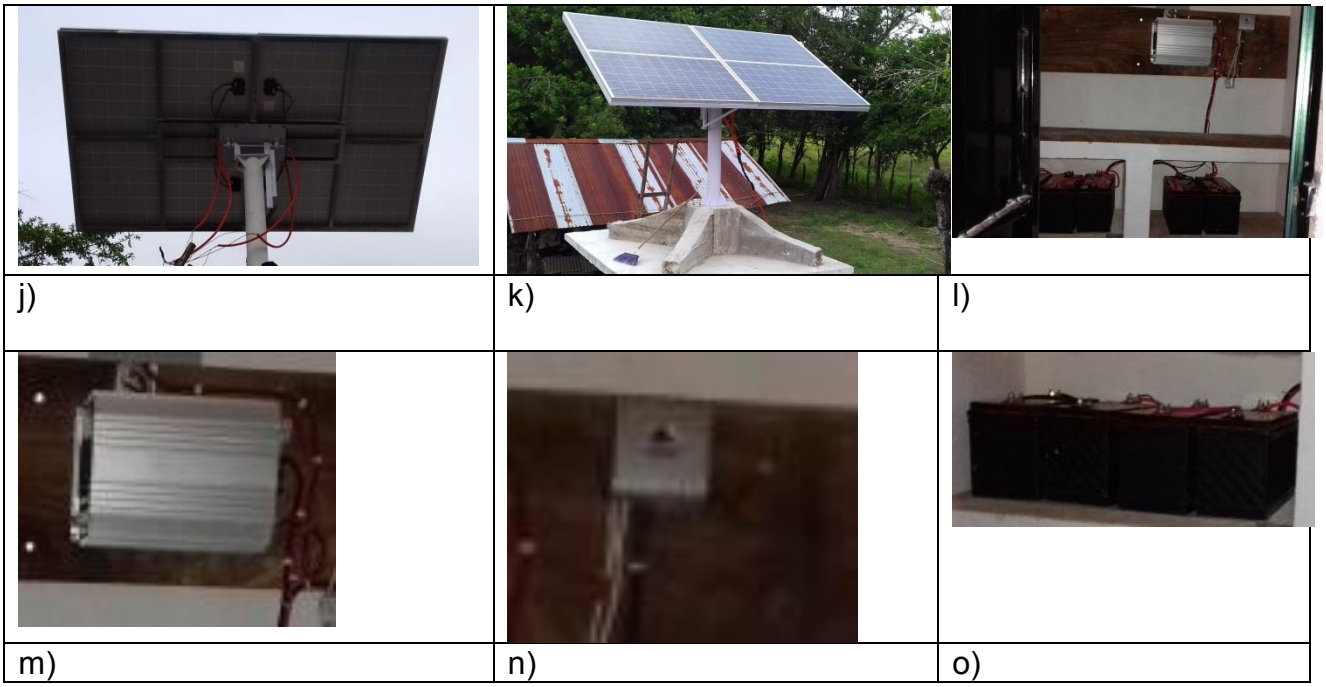


Figura 1: a). Construcción de la estructura del seguidor solar y montaje del sistema de almacenamiento y control del mismo, b). Construcción de la etapa de carga y/o soporte de los paneles solares, c). Etapa de carga de los paneles solares, d). Base para anclar el seguidor solar en losa y nivelación, e). Balancín en cual estará fijo el soporte de los paneles solares y la base de carga del seguidor solar, f). Base soporte del seguidor solar de 6” de cedula 90, g). Montaje del balancín en la estructura de carga, h). Estructura de carga de los paneles solares terminada, i). Montaje de los paneles solares en la estructura de carga, j). Conexiones de los paneles solares y enmanguerado del cableado para protección del mismo de la intemperie, k). Vista frontal del seguidor solar, l). Vista interior del cuarto de control, m). Inversor de 4500w para abastecer una casa con tres habitaciones, una cocina, iluminación exterior y baños, n). Controlador de carga, o). Sistema de almacenamiento de baterías de ciclado profundo marca cale.

Conceptos y aplicaciones de lógica difusa

En esta sección mediante un ejemplo práctico se introducirán los conceptos básicos de la lógica difusa. El problema consiste en realizar un control de temperatura de un invernadero. Actualmente, el control de temperatura lo lleva a cabo el operador del invernadero de forma manual y lo hace cerrando y abriendo una válvula que permite el paso de aire caliente, manteniendo una temperatura aproximada de 23 °C. El objetivo es automatizar el proceso, utilizando la experiencia del operador y mediante la aplicación de los conceptos de la lógica difusa. Como primer paso de la solución del problema se clasificarán las posibles temperaturas que puede haber en el proceso, por ejemplo: CALIENTE, TIBIO y FRÍO. En lógica difusa se parte del hecho de que conceptos como alto, bajo, ruidoso, dulce, caro, amargo, barato, delgado, etc. son

percibidos de manera diferente por cada persona. Por ejemplo, para una persona de Alaska el concepto de caliente puede ser arriba de 10 °C, mientras que para un mexicano caliente es arriba de 30 °C o en un proceso de fundición caliente es arriba de 300°C. Por esta razón los conjuntos CALIENTE, TIBIO y FRÍO son llamados conjuntos difusos. Un conjunto difuso es un conjunto con límites borrosos o "no muy bien" definidos. Una vez clasificadas las temperaturas del invernadero en conjuntos difusos, se les asignarán valores, los valores que se les asociarán a cada conjunto difuso tienen necesariamente que ver con el contexto del problema, en este caso el invernadero. Esto se hace tomando en cuenta la experiencia del operador, quien define los siguientes rangos de temperatura (T), para cada conjunto (La Lógica difusa en ingeniería).

Con el concepto de lógica difusa proponemos, que el sistema de seguimiento del sol sea el mismo en cualquier hora del día como en cualquier estación del año en y sobre todo en cualquier ciudad del mundo y el instrumento captador o sensor serán un grupo se sensores infrarrojos los cuales se colocaran en los 4 extremos del seguidor solar mismos que le darán la información al controlador arduino uno para controlar el movimiento atravez del actuador lineal, ya que en este caso el sistema lo diseñamos para un solo actuador lineal

Discusión

Podemos concluir que con el diseño y construcción del seguidor solar con capacidad de de un kilowatt fue satisfactorio ya que cumplió con las expectativas de carga, por otro lado si se hubiera montado un sistema fijo se tendrían que utilizar más celdas solares, esto debido al actuador lineal y a las estructura, este prototipo captara el 100 % de la energía radiante, la cual incidirá perpendicularmente a las celdas fotovoltaicas, se pretende que con esta aplicación se pueda colectar energía eléctrica alternativa a la de los combustibles fósiles y el almacenamiento de ella será en un grupo de acumuladores de ciclo profundo para suministrar de energía atravez de un inversor a una casa habitación, negocio, y/o empresa que desee cambiar al uso de energías alternativas y que no tenga suministro de energía por parte de CFE, también se puede utilizar como una fuente ininterrumpible en caso de que se vaya la energía eléctrica en el caso de una oficina o negocio.

Referencias bibliográficas

Seguidor solar adaptativo basado en un PLC programable para paneles solares Publicado en: la revista CIENC.SOC 2012;02(02)

Control Inteligente de seguidor solar utilizando la técnica de lógica difusa o borrosa publicado en: la revista Avances en energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 9, 2005. Impreso en argentina. ISSN 0329-5184

Nicolás J.J. (1979) Sistema de localización y seguimiento del foco de un concentrador solar. Asociación Argentina de Energía Solar. Vol …, 113-123.

Echazú R y Cadena C. (1998). Mecanismo de seguimiento para cocinas solares. AVERMA 2, pp, 261

La Lógica difusa en ingeniería: PrinciPios, a PLicaciones y futuro, Ciencia y Tecnología, 24(2): 87-107, 2006 ISSN: 0378-0524

Escuela Politécnica del Ejército. Departamento de eléctrica y electrónica. “Diseño, construcción e implementación de tableros didácticos para el laboratorio de control eléctrico y PLC de la ESPE extensión Latacunga”.

Micro Capacitación. Curso 061. Controlador Lógico Programable (PLC). www.micro.com.ar

National Instruments. Entorno de LabView. (2016). http://www.ni.com/white-paper/7906/es/

J. Maloney Timothy. (2006) “Electrónica industrial moderna” (5ª edición). Pearson educación. México.

Lladonosa Giró Vicente & Ibáñez Ferran. (1995) “Programación de autómatas industriales Omron” (1ª edición) Barcelona, España: MARCOMBO.

Salvador Alegret, Manel del Valle, Arben Merkoçi. Sensores electroquímicos: introducción a los quimiosensores y biosensores.

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV) Y SU IMPACTO EN EL SECTOR PRODUCTIVO

LIFE CYCLE ANALYSIS (LCA) AND THEIR IMPACT ON THE PRODUCTIVE SECTOR

Angel Joaquin Tiburcio Hernández*, María Fernanda Robles Hernández, Rogelio García Martínez, Santos Barrón Santiago

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca
Dirección: Desviación Lindero Tametate S/N, La Morita, 92100 Tantoyuca, Ver.
Teléfono: 01-789-89-31680

angel_celeste1210@hotmail.com

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo mostrar a través de una investigación documental el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y su metodología aplicada en el sector productivo, así como los pasos que se deben seguir para desarrollar este análisis puntualizando la importancia que tiene el implementar este tipo de herramientas en las industrias a través de una correcta gestión ambiental, también se muestran las normas de calidad en las cuales esta basada, de la misma manera se plantean los resultados de algunos casos reales donde el ACV fue implementado dentro del sector productivo, y finalmente se muestran las conclusiones a las que se puede llegar después de haber analizado los casos mencionados, en donde se pueden observar resultados favorables para el medio ambiente y la industria.

Palabras Clave:Análisis de ciclo de vida, ACV, Impacto Ambiental, Sector Productivo, Gestión Ambiental.

Abstract

The present article aims to show through a documentary research on Life Cycle Analysis (LCA) and its methodology applied in the productive sector, as well as the steps that you must follow to develop this analysis by pointing out the importance of implementing this type of tools in the industries through a correct environmental management, also shown are the quality standards on which it is based, in the same way is posed by the results of some real cases where the CVA was implemented within the productive sector, and finally shows the conclusions that can be after having analyzed the cases mentioned, in where you can observe favorable outcomes for the environment and the industry.

Key Words. Life cycle analysis, LCA, Environmental Impact, Productive Sector, Ambietal Management.

Introducción

La creciente conciencia respecto de la importancia de la protección ambiental, y los posibles impactos asociados con los productos, tanto manufacturados como consumidos,

han aumentado el interés por el desarrollo de métodos para comprender mejor y tratar esos impactos. Una de las técnicas desarrolladas en este sentido es el análisis del ciclo de vida (ACV). El impacto ambiental de un producto se inicia desde el momento en que son extraídas las materias primas y finaliza cuando la vida útil del mismo acaba. Durante la fabricación, las empresas deben evaluar el impacto ambiental que tiene su proceso, además tienen la responsabilidad sobre el impacto ambiental que ocasionan las partes involucradas, hasta que el producto llega al cliente (distribuidores, proveedores y consumidores). Esta cadena es lo que se denomina el ciclo de vida de un producto.

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es un proceso para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad identificando y cuantificando el uso de materia y energía y los vertidos al entorno; para determinar el impacto que ese uso de recursos y esos vertidos producen en el medio ambiente y para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental. Es por tanto que el ACV es considerado una importante herramienta de mejora ambiental ya que permite evaluar los impactos ambientales de un producto, proceso o actividad de una forma global considerando todas las etapas de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final y todos los procesos intermedios involucrados. Básicamente, se enfoca al rediseño de productos bajo el criterio de que los recursos energéticos y materias primas no son ilimitados y que, normalmente, se utilizan más rápido de cómo se reemplazan o cómo surgen nuevas alternativas. Por tal motivo, la conservación de recursos privilegia la reducción de la cantidad de residuos generados (a través del producto), pero ya que éstos se seguirán produciendo, el ACV plantea manejar los residuos en una forma sustentable –desde el punto de vista ambiental– minimizando todos los impactos asociados con el sistema de manejo. Podríamos decir que el ACV consiste en un tipo de contabilidad ambiental en la que se cargan a los productos los efectos ambientales adversos, debidamente cuantificados, generados a lo largo de su ciclo de vida (Castagnasso, 2015)

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es el organismo que ha desarrollado una serie de estándares enfocados a la Administración o Gestión Ambiental. Estos estándares incluyen las series ISO-14040 sobre el ACV, que son de carácter voluntario.

El ACV proporcionará información valiosa que permitirá a los empresarios tomar decisiones dirigidas a mejorar el desempeño ambiental de sus productos y/o servicios. Además suministrará ventajas comparativas y competitivas al proporcionar todos los elementos de análisis, a las empresas que deseen certificar sus productos bajo el esquema de etiquetas ambientales (Romero, 2003)

Materiales y Métodos

Análisis de Ciclo de Vida

La “Society of Environmental Toxicology and Chemistry” (SETAC) define el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) como un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando tanto el uso

de materia y energía como las emisiones al entorno, para determinar el impacto de ese uso de recursos y esas emisiones y para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental. El estudio incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de: extracción y procesado de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final. (Chacón, 2008)

Normas asociadas al Análisis de Ciclo de Vida

En su trabajo Marsmann (2000) menciona que la ISO ha elaborado cinco normativas al respecto:

ISO 14040:1997: se establecen los fundamentos del Análisis del Ciclo de Vida y se explica brevemente cada una de las fases, la preparación del informe y el proceso de revisión crítica.
ISO 14041:1998: en esta normativa se especifican las necesidades y procedimientos para elaborar la definición de los objetivos, el alcance del estudio y para realizar, interpretar y elaborar el informe del análisis del Inventario del Ciclo de Vida (ICV).
ISO 14042:2000: en ella se describe y establece una guía de la estructura general de la fase de Análisis del Impacto del Ciclo de Vida (AICV). Además se especifican los requerimientos para llevar a cabo un AICV y se relaciona con otras fases del ACV.
ISO 14043:2000: esta normativa proporciona las recomendaciones para realizar la fase de interpretación de un ACV o los estudios de un ICV, en ella no se especifican metodologías determinadas para llevar a cabo esta fase.
ISO 14044:2006: preparada por el Comité Técnico ISO/TC 207 Gestión ambiental. Esta primera edición de la Norma ISO 14044, junto con la Norma ISO 14040:2006, anula y reemplaza a las Normas ISO 14040:1997, ISO 14041:1998, ISO 14042:2000 e ISO 14043:2000

Además existen documentos técnicos para ayudar a la elaboración de estudios de ACV:

ISO TR 14047 (2002): este documento da un ejemplo de cómo aplicar la Norma ISO 14042.
ISO CD TR 14048 (2002): da información relacionada a los datos utilizados en un estudio de ACV.
ISO CD TR 14049: da ejemplos para realizar un inventario de ciclo de vida en concordancia con la Norma ISO 14041.
ISO/TR 14049: Este informe técnico proporciona ejemplos para realizar un ICV de acuerdo con ISO 14041.

Siguiendo con esta línea podríamos considerar que la estructura del ACV se representa como una casa con cuatro habitaciones principales, que estarían representadas por las normas ISO14040, ISO14041, ISO14042 e ISO14043 conocidas como la “casita del ACV” englobadas por la norma ISO 14044:2006 que incluye a todas estas. (Figura 1)

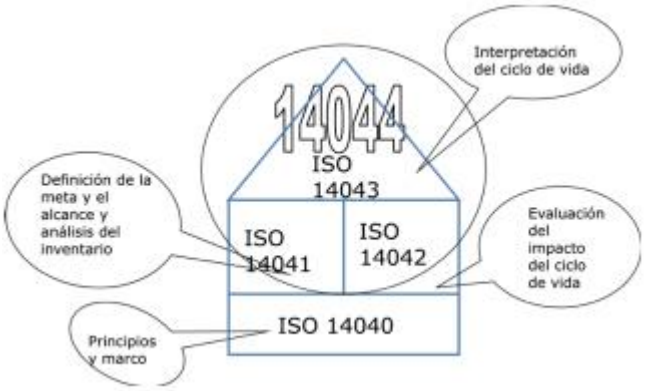


Figura 6. Estructura ACV

Los enfoques de ciclo de vida identifican tanto las oportunidades como los riesgos de un producto o tecnología nueva, desde las materias primas hasta el proceso de desecho. Para ello, existe una gama de enfoques que van desde lo cualitativo (el concepto del ciclo de vida) hasta lo exhaustivamente cuantitativo (el análisis del ciclo de vida). Los individuos, las empresas y los gobiernos adoptan estos enfoques con diversos fines, como hacer las compras cotidianas, elegir artículos de oficina, crear el diseño de un producto nuevo o formular una política gubernamental (UNEP, 2004)

De acuerdo con la metodología propuesta por la normativa ISO 14040 un proyecto de ACV puede dividirse en cuatro fases: objetivos y alcance del estudio, análisis del inventario, análisis del impacto e interpretación (Figura 2)

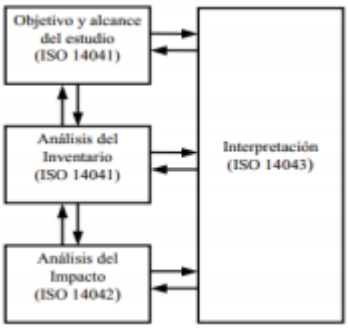


Figura 7. Análisis del Inventario

Resultados y discusión

En su investigación Jiménez (2013) muestra que se desarrollaron alternativas de mejora al actual manejo de las botellas de PET en Ecatepec de Morelos, utilizando como fundamento los resultados obtenidos durante la elaboración de un ACV de las mismas. Las alternativas que se consideran económica y ambientalmente viables y que conforman una mejor estrategia de manejo son: i) rediseño del sistema de recolección y almacenamiento de los RSU, ii) operación de la planta de separación propiedad del

municipio, y iii) construcción de una nueva planta de reciclaje mecánico de botellas de PET.

Las alternativas deben desarrollarse por etapas y de manera conjunta con la disposición final, lo anterior, para aumentar la eficiencia global del sistema de manejo de las botellas de PET, y evitar que al menos el 80% de las mismas recolectadas por el servicio público de limpia del municipio, sean dispuestas en el relleno sanitario Chiconautla sin ningún aprovechamiento previo.

Por otro lado De Carvalho (2001) concluye que la metodología ACV exige como fase del proceso de clasificación, disponer de inventarios del ciclo de vida de todos los sistemas y subsistemas que estén incluidos entre los límites del sistema de la unidad funcional estudiada. Estos inventarios deben tener la representatividad necesaria, tanto en el ámbito temporal como geográfico, con objeto de que los resultados obtenidos sean fiables. Los estudios realizados en su tesis muestran diversas dificultades en este campo de los inventarios disponibles en el ámbito internacional (CEMBUREAU y SimaPro), lo que un uso no riguroso de los mismos puede conducir a errores significativos, a favor o en contra, de los productos derivados en base cemento.

En el análisis de García (2010) se demuestra conceptual y teóricamente que el ACV es una herramienta de gestión ambiental capaz de valorar la sustentabilidad de la producción de etanol a partir de la caña de azúcar y sus posibles análisis de mejoras. Se definió el alcance del estudio según los aspectos que se analizaron, para esto la unidad funcional del sistema fue la producción de 1 tonelada de etanol para el año 2009 bajo las condiciones de Guatemala, utilizando el enfoque de la tumba a la puerta. Se elaboró un inventario de cada uno de los procesos que intervienen en la producción de etanol; producción de caña, elaboración de melaza y producción de etanol. Logrando con este inventario realizar los diagramas de procesos correspondientes a cada uno y obteniendo la información necesaria para el análisis.

Bohorquez & Lugo (2010) presentan como resultado de su trabajo que las emisiones de gases efecto invernadero producidas en el ciclo de vida del etanol, expresadas en CO_2 equivalente, tienen un valor de 10341,86 toneladas, es decir, 0,017 toneladas de CO_2 equivalente por litro de etanol vendido. La emisión de dióxido de carbono es de 7131,781 toneladas de CO_2, siendo este el gas de mayor generación en el estudio. Por otro lado, las emisiones de metano y de óxido nitroso son de 78,775 y 3,46 toneladas respectivamente. Finalmente, se determinó que la emisión de monóxido de carbono es de 125,19 toneladas. La emisión de gases de efecto invernadero (GEI) por el uso de combustibles dentro del ciclo de vida del etanol es de 4469,49 toneladas expresadas como CO_2 equivalente, que corresponden a las fuentes de combustión estacionaria y móvil.

Conclusiones

Una gran cantidad de industrias, gobiernos y centros de investigación han desarrollado estudios aplicando la herramienta de Gestión Ambiental del ACV. El ACV es una poderosa herramienta de gestión ambiental que puede ser de suma utilidad para ayudar

en la toma de decisiones por parte de quienes tienen a su cargo los destinos de las empresas, ya sea que se emplee sola o conjuntamente con otras herramientas tales como la evaluación del riesgo y la evaluación del impacto ambiental.

Ciertamente, la legislación internacional en materia ambiental es una presión creciente para las empresas. El amplio abanico de las herramientas y normas voluntarias tienen un notable potencial de incidencia en el mercado. No se debe olvidar tampoco la creciente presión social para la protección del medio ambiente. No se descarta el hecho de que, a corto plazo, el ACV será la base para evaluar aquellos productos que sean capaces de ingresar al comercio internacional, pues los países desarrollados no estarán dispuestos a financiar contaminación cuando ellos mismos están haciendo fuertes inversiones en este aspecto.

Referencias Bibliográficas

Chacón, J. (Octubre - Diciembre de 2008). Historia ampliada y comentada del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería N° 72, 37-38.

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Castagnasso, G. (2015). Capítulo 4. Análisis del ciclo de vida. En L. Massolo, Introducción a las herramientas de gestión ambiental (págs. 74-75). Argentina: Editorial de la Universidad de la plata.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Bohorquez Lozano, A. V., & Lugo Alvarado, D. C. (23 de Agosto de 2010). Cuantificación y análisis de gases de efecto invernadero (gei) en el ciclo de vida del etanol obtenido de la caña de azucar, con base en las directrices del ipcc 2006. Caso de estudio: ingenio providencia s.a. Bogotá.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

De Carvalho Filho, A. C. (Julio de 2001). Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento - Aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento. Barcelona, España.

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). La Ciencia y el Hombre. Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE- HALL.

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). Evaluacion de proyectos (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

García Zamora, I. M. (Noviembre de 2010). Propuesta metodológica para la aplicación del Análisis de Ciclo de Vida a la producción de etanol en Guatemala. Guatemala.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). inegi. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Jiménez, U. E. (Octubre de 2013). Análisis de Ciclo de Vida de las botellas de PET que se recolectan como residuo en el Municipio de Ecatepec de Morelos. Tesis de Grado. D.F., México: Universidad Autónoma de México.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Marsmann, M. (2000). The ISO 14040 Family. International Journal of Life Cycle Assessment (Vol. 5).

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Romero, B. I. (Julio - Septiembre de 2003). El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. Boletín IIE, 91-92.

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Thompson, I. (Mayo de 2009). MarketingPower.com. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNEP, P. d. (2004). ¿Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida? ISBN: 92-807-24500-9. Francia: UNA PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). Administracón estrategica. Mexico: Mc Graw Hill.

METODOLOGÍA AMEF EN PROTOTIPO CUANTIFICADOR DE GAS CH_4 Y CO_2

.

METHODOLOGY AMFE IN PROTOTYPE QUANTIFIER OF GAS CH4 AND CO2.

Santos Barrón Santiago*, Lidilia Cruz Rivero, Ángel Joaquín Tiburcio Hernández, Miguel Ruiz García.
Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca
Desviación Lindero Tametate S/N. Colonia la Morita
Tantoyuca, Veracruz, México CP. 92100

*santos_b.s4@hotmail.com

Resumen.
Actualmente la aplicación de la metodología AMEF es importante ya que mediante una análisis permite conocer fallos futuros y aplicar una corrección preventiva para prevenir gastos innecesarios, en este caso la metodología AMEF se aplicó a un prototipo cuantificador de gas metano y dióxido de carbono y mediante un análisis se logró conocer los posibles fallos y efectos que se producirían en su desarrollo los cuales se pretende identificar antes de desarrollar el producto físicamente y prevenir mayores pérdidas económicas, en este caso, los resultados obtenidos permitieron saber la causa del por qué los sensores no emitirán señales analógicas al Arduino así como la causa de mediciones ambiguas y el posible fallo de no visualización en pantalla de las cuantificaciones de manera inalámbrica.
Palabras Clave: AMEF, prototitpo, gas metano, arduino, sensores
Abstract
Currently, the application of the AMEF methodology is important because, through an analysis, it allows to know future faults and to apply a preventive correction to prevent unnecessary expenses, in this case the AMEF methodology was applied to a quantifying prototype of methane gas and carbon dioxide and by means of a Analysis was able to know the possible failures and effects that would occur in its development which is intended to identify before developing the product physically and prevent greater economic losses, in this case, the obtained results allowed to know the cause of why the sensors will not emit Analogue signals to the Arduino as well as the cause of ambiguous measurements and the possible failure of non-display of the quantifications wirelessly.
Keywords: AMEF, prototype, methane gas, arduino, sensors

Introducción.

El Análisis Modal de Fallos y Efectos, es una herramienta de máxima utilidad en el desarrollo del producto permite de una forma sistemática asegurar que han sido tenidos en cuenta y analizados todos los fallos potencialmente concebibles. Es decir, el AMFE permite identificar las variables significativas del proceso o producto para poder determinar y establecer las acciones correctoras necesarias para la prevención del fallo, o la detección del mismo si éste se produce, evitando que productos defectuosos o inadecuados lleguen al cliente (Foru, 2015).

Mediante el análisis sistemático aplicado al prototipo cuantificador de gas CH_4 Y CO_2 se contribuye a identificar y prevenir los modos de fallo, esto aplica tanto a un producto como un proceso, evaluando su gravedad, ocurrencia y detección, mediante los cuales

se calculará el Número de Prioridad de Riesgo, para priorizar las causas, sobre las cuales habrá que aplicar una acción correctora para evitar que se presenten dichos modos de fallo en un futuro y estos lleguen al usuario, así se consigue una mayor satisfacción del cliente, al menor costo y desde la primera unidad producida.

El autor Llorente (2016), en una investigación de AMFE menciona que el objetivo general es la mejora de la calidad para satisfacer plenamente al cliente y reducir costes.
Los objetivos específicos son los siguientes:
• Predecir cuáles pueden ser los fallos potenciales que se pueden producir en el diseño y fabricación, detectando las causas.
• Disponer los medios, establecer acciones preventivas y correctivas para evitar que se puedan producir los fallos, y obtener mayor fiabilidad de los proyectos, procesos y medios de producción.
• Analizar y evaluar la eficacia de las acciones adoptadas, realizándolo con antelación suficiente, para que surta efecto.
• Familiarizar y educar al personal en el trabajo en equipo, con el fin de que sean ellos mismos los que prevean los fallos, detecten las causas, propongan acciones preventivas y valoren los resultados.

Metodología.

El análisis de metodología AMEF se aplicó en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, lo que dio pauta para utilizar esta metodología fue la pregunta. ¿En qué puede fallar este prototipo?, el análisis permitió encontrar posibles fallos al prototipo cuantificador de gas CH_4 Y CO_2 para que este sea más confiable y evitar que llegue con fallas al cliente.

Los materiales o componentes electrónicos con los que está conformado el prototipo cuantificador son: dos sensores, un MQ7 para detectar y cuantificar el dióxido de carbono y el MQ4 para cuantificar el gas metano.

La metodología AMEF evalúa la gravedad, ocurrencia y detección, mediante los cuales, se calculará el Número de Prioridad de Riesgo, para priorizar las causas, sobre las cuales habrá que actuar para evitar que se presenten dichos modos de fallo.

Gravedad del fallo (S)
Probabilidad de ocurrencia (O)
Probabilidad de no detección (D)

Número de Prioridad de Riesgo:

NPR = S * O * D

Tabla 1. Clasificación según Gravedad o Severidad de fallo.

criterio	Valor de S
Infima. El defecto seria imperceptible por el usuario	1
Escasa. El cliente puede notar un fallo menor, pero solo provoca una ligera molestia	2_3
Baja. El cliente nota el fallo y le produce cierto enojo	4_5
Moderada. El fallo produce disgusto e insatisfacción al cliente.	6_7
Elevada. El fallo es critico, originando un alto grado de insastifaccion en el cliente.	8_9
muy elevada. El fallo implica problemas de seguridad o de no conformidad con los reglamentos en vigor	10

Fuente:
Foru (2015) en su articulo AMFE: Análisis modal de fallos y efectos.

Tabla 2. Clasificación según la Probabilidad de ocurrencia.

criterio	Valor de O
Muy escasa probabilidad de ocurrencia. Defecto inexistente en el pasado.	1
Escasa probabilidad de ocurrencia. Muy pocos fallos en circustancias pasadas similares	2_3
Moderada probabilidad de ocurrencia. Defecto aparecido ocasionalmente	4_5
Frecuentes probabilidad de ocurrencia. En circunstancias similares anteriores el fallo se ha presentado con cierta frecuencia.	6_7
Elevada probabilidad de ocurrencia. El fallo se ha presentado frecuentemente en el pasado.	8_9
Muy elevada probabilidad de fallo. Es seguro que el fallo se producira frecuente.	10-ene

Fuente:
Foru (2015) en su articulo AMFE: Análisis modal de fallos y efectos.

Tabla 3. Clasificación según la Probabilidad de no detección.

criterio	Valor de D
Muy escasa. El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles exist.	1
Escasa. El defecto, aunque es obvio y facilmente detectable, podria raramente escapar a algun control primario, pero seria posteriormente detectado.	2_3
Moderada. El defecto es una caracteristica de bastante facil detección.	4_5
Frecuente. Defectos de dificil detección que con relativa frecuencia llegan al cliente.	6_7
Elevada. El defecto es de naturaleza tal, que su detección es relativamente improbable mediante los procedimientos convensionales de control y ensayo.	8_9
Muy elevada. El defecto con mucha probabilidad llegara al cliente, por ser muy dificil detectable.	10

Foru (2015).

A continuación se muestra, el desarrollo del AMEF del Prototipo Cuantificador de Gas Metano y Dióxido de Carbono, donde se menciona los diferentes componentes electrónicos que conforman el prototipo, se le asignó valores del 1 al 10 según sea el caso de clasificación en severidad de fallo, la probabilidad de ocurrencia y la probabilidad de no detección para obtener el **NPR** (número de prioridad de riesgo) e implantar la acciones correctoras para posteriormente evitar un fallo del producto (Ver tabla 4).

Determina el NPR = Ocurrencia * Severidad * Detección

Prioridad de NPR (Solutions , 2013):

500 – 1000	Alto riesgo de falla
125 – 499	Riesgo de falla medio
1 – 124	Riesgo de falla bajo
0	No existe riesgo de falla

Tabla 4. AMEF de prototipo cuantificador de gas metano y dióxido de carbono

ANÁLISIS DE MODAL DE FALLOS Y EFECTOS.																								
DE PROCESO [ ] DE DISEÑO [ ]																								
PRODUCTO: CUANTIFICADOR DE GAS CH4 Y CO2																								
PROTOTIPO																								
ESPECIFICACIÓN:																								
B-26-02-05																								
OPERACIÓN:																								
PROCESO:																								
HOJA																								
DE																								
REVI. Nº																								
FECHA																								
POR																								
FECHA DE EDICIÓN:	07/10/2016																							
ACTUAR SOBRE NPR> QUE:																								
REVIASADO:																								
Nombre del producto 1	Operación o función 2	Modo de fallo 3	Efectos de fallo 4	S 5	G 6	Causas del fallo 7	O 8	Controles actuales 9	D 10	NPR 11	Acción correctora 12	Responsa-bles 13	Acciones implanta-das 14	Valoración S 15	Valoración O 16	Valoración D 17	NPR 18
PRODUCTO: PROTOTIPO CUANTIFICADOR DE GAS CH4 Y CO2.	cuantificar los gases en ppm.	Sensores sin sensibilidad a los gases.	los sensores no emitirían señal analógica al arduino.	10		los sensores esten dañados. Una mala soldadura	2	muestreo	1	20	muestreo de señal Y verificacion de soldadura	ingeniría		10	1	1	10
		Cuantificación es no precisas.	las cuantificaciones serán ambiguas.	10		mala calibración del sensor.	1	muestreo	1	10	calibra-ción de los sensores	ingeniería		10	1	1	10
		los Xbee no emitan señales en RF.	no se enviara ni recibira señal analógica de manera inalambrica	10		Desconfigur-ación los modulos XBee	1	muestreo	1	10	configura-ción de los modulos.	ingeniería		10	1	1	10
		el arduino no funcionara	el arduino no mandara indicaciones ni enviara señales analógicas	10		Imal funcionami-ento del procesador atmega 328 de arduino	1	muestreo	1	10	utilizar el arduino original de Xbee	compras		10	1	1	10

Acciones correctoras: Se indican las acciones correctoras propuestas para reducir el IPR de los modos de fallo seleccionados.
Responsable: Se indican los responsables de las diferentes acciones propuestas y, si se cree preciso, las fechas previstas de implantación de las mismas.
Acción implantada: Se reflejan las acciones realmente implantadas que pueden, en algunos casos, no coincidir con las propuestas inicialmente.

Resultado y discusión

Como consecuencia de las acciones correctoras implantadas, los valores de la probabilidad de ocurrencia, la gravedad o la probabilidad de no detección habrán disminuido, reduciéndose el Índice de Prioridad de Riesgo.
Si a pesar de la implantación de las acciones correctoras, no se cumplen los objetivos definidos en algunos Modos de Fallo, es necesario proponer nuevas acciones correctoras, hasta conseguir que el IPR sea menor que el definido en los objetivos.
Una vez conseguido que los IPR de todos los Modos de Fallo estén por debajo del valor establecido, se da por concluido el AMFE.

Conclusiones

Después del análisis con la metodología AMEF se visualizan los posibles fallos que puede tener el prototipo cuantificador de gas metano donde el efecto de fallo más alto es en los sensores de gas metano y dióxido de carbono, con índice de 10, ya sea por que estén dañados, una mala soldadura, así como la calibración de los mismo son factores que pueden hacer que el modo de fallo sea: sensores sin sensibilidad al gas o cuantificaciones dudosas.
Otra causa de fallo es desconfiguración de módulos inalámbricos XBee donde el efecto de fallo es que no se enviara ni se recibirá señal analógica de manera inalámbrica en los módulos XBee.
Sin embargo al momento de calcular en NPR arrojo los siguientes valores:

Los sensores estén dañado o una mala soldadura	NPR=20
Mala calibración del sensor	NPR=10
Desconfiguración de módulos XBee	NPR=10

Mal funcionamiento del procesador ATmega 328 de arduino. NPR=10

De acuerdo a este índice de riesgo se concluye que el índice de riesgo del prototipo cuantificador de falla es bajo.

500 – 1000	Alto riesgo de falla
125 – 499	Riesgo de falla medio
1 – 124	**Riesgo de falla bajo**
0	No existe riesgo de falla

Referencias Bibliográficas

Chacón, J. (Octubre - Diciembre de 2008). Historia ampliada y comentada del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería N° 72, 37-38.

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Castagnasso, G. (2015). Capítulo 4. Análisis del ciclo de vida. En L. Massolo, Introducción a las herramientas de gestión ambiental (págs. 74-75). Argentina: Editorial de la Universidad de la plata.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Llorente, J. L. (2016). Analisis de modo de fallos y efectos. Gestión de calidad, Gestión de calidad. Recuperado el 2016 de 11 de 13, de http://gestion-calidad.com/wp-content/uploads/2016/09/AMFE.pdf

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 14. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Bizkaiko Foru, A. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 25 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Bohorquez Lozano, A. V., & Lugo Alvarado, D. C. (23 de Agosto de 2010). CUANTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN EL CICLO DE VIDA DEL ETANOL OBTENIDO DE LA CAÑA DE AZUCAR, CON BASE EN LAS DIRECTRICES DEL IPCC 2006. CASO DE ESTUDIO: INGENIO PROVIDENCIA S.A. Bogotá.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

De Carvalho Filho, A. C. (Julio de 2001). Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento - Aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento. Barcelona, España.

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). La Ciencia y el Hombre. Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE- HALL.

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Foru, B. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. 12. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). Evaluacion de proyectos (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

García Zamora, I. M. (Noviembre de 2010). Propuesta metodológica para la aplicación del Análisis de Ciclo de Vida a la producción de etanol en Guatemala. Guatemala.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). inegi. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Jiménez, U. E. (Octubre de 2013). Análisis de Ciclo de Vida de las botellas de PET que se recolectan como residuo en el Municipio de Ecatepec de Morelos. Tesis de Grado. D.F., México: Universidad Autónoma de México.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Marsmann, M. (2000). The ISO 14040 Family. International Journal of Life Cycle Assessment (Vol. 5).

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Romero, B. I. (Julio - Septiembre de 2003). El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. Boletín IIE, 91-92.

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

solutions, L. (2013). Analisis de modo y efecto de la falla. Obtenido de http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/

Thompson, I. (Mayo de 2009). MarketingPower.com. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNEP, P. d. (2004). ¿Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida? ISBN: 92-807-24500-9. Francia: UNA PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). Administracón estrategica. Mexico: Mc Graw Hill.

DESARROLLO DE UNA ESTACIÓN DE TRABAJO ERGONÓMICA PARA EL TEJIDO DEL ZAPUPE EN LA REGIÓN HUASTECA VERACRUZANA

DEVELOPMENT OF AN ERGONOMIC WORK STATION FOR ZAPUPE TISSUE IN THE REGION HUASTECA VERACRUZANA

Francisco Gerardo Ponce del Ángel.
Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México, fgpda@live.com.mx

Resumen

La estación de trabajo ergonómica para el tejido del zapupe es una herramienta diseñada y creada para facilitar el tejido de la fibra de ixtle que se utiliza para la elaboración de morrales y otras artesanías. Con el proceso tradicional el tiempo de elaboración es de 1.5 hrs. aunado a la postura incómoda que adopta el artesano. Con la nueva estación ergonómica de trabajo el proceso de elaboración se reduce a 45 min, disminuyendo el esfuerzo físico del artesano, así como facilitando el proceso de elaboración accesible para cualquier miembro de la familia. Otra particularidad es que puede ser operada por grupos de artesanos o familias y aprovechar al máximo la capacidad de producción de la misma. La calidad de los productos no solo se mantiene sino que se mejora, asimismo destaca la comodidad que brinda la estación de trabajo al operario por su excelente diseño ergonómico, disminuyendo el riesgo de problemas de salud con el paso del tiempo El costo es accesible y la recuperación de la inversión es a corto plazo.

Abstract

The ergonomic workstation for zapupe fabric is a tool designed and created to facilitate ixtle fiber fabric that is used for the manufacture of backpacks and other handicrafts. With the traditional process the processing time is 1.5 hrs. Coupled with the uncomfortable position adopted by the craftsman. With the new ergonomic working station the processing process is reduced to 45 min, reducing the physical effort of the artisan, as well as facilitating the processing process accessible to any member of the family. Another peculiarity is that it can be operated by groups of artisans or families and make the most of the production capacity of the same. The quality of the products is not only maintained but also improved, it also highlights the comfort provided by the work station to the operator for its excellent ergonomic design, reducing the risk of health problems over time The cost is accessible and the Investment recovery is short-term.

***Palabras clave*— Ixtle, Zapupe, Ergonomía, Institucion.**

Introducción

Durante la etapa de formación de profesionistas dedicados a la investigación, es importante el incrementar día a día los conocimientos que pudieran solucionar los problemas relacionados con la calidad de vida de la población de los municipios de la huasteca veracruzana en cuanto a niveles productivos, principalmente en las zonas marginadas donde a pesar de que existe el auge tecnológico en el país, esta región carece de tecnología, de diseño de procesos y de aseguramiento de calidad, causa principal de que los procesos sigan siendo rústicos o rudimentarios.

En esta región, como en muchas partes del país existen zonas, en las que hay grupos de artesanos indígenas que se dedican a la elaboración de artículos artesanales que se derivan del ixtle o también conocido como henequén (región de Yucatán) y que en la Huasteca del norte de Veracruz es conocida como zapupe, materia prima con la que se elaboran los morrales, bolsas de mano, mochilas y una diversidad de artículos más. Derivado del empleo de herramientas rústicas por los artesanos, estos invierten mucho tiempo y esfuerzo en la ejecución del proceso, por ello nace el presente proyecto, para buscar nuevas alternativas para sustituir las herramientas rústicas, las cuales actualmente (por las características del mercado) son poco eficientes, además de que requieren de mucho esfuerzo físico.

Al detectar esta problemática surge la idea del equipo de investigadores de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca de diseñar una herramienta o equipo que agilice el proceso de producción de productos artesanales y ornamentales, creando la estación de trabajo ergonómica para el tejido de zapupe que permitirá mejorar las condiciones de trabajo en sus talleres y elevar la calidad de vida de los artesanos, así mismo, les ayudará a aumentar su producción hasta un 100% y los beneficiará generando más ingresos producto de sus ventas.

Materiales y Métodos

Para el desarrollo de la presente investigación, se analizó entre los alumnos que participaron en la materia de Formulación y evaluación de proyectos las principales áreas de oportunidad que existen en la región de la Huasteca Veracruzana. A través de juicio de expertos se detectó que en muchas de las familias de los alumnos se dedican a la elaboración de artículos relacionados con el tejido del zapupe. Cifra que coincide con los datos del INEGI (2000) que son 19,800 personas que están directamente relacionadas con dicha actividad en el municipio de Tantoyuca.

Posteriormente, se realizaron visitas de campo a las principales comunidades del municipio de Tantoyuca que se dedican y sobreviven del cultivo del zapupe, donde se conoció a detalle el proceso tradicional de elaboración de morrales.

En cada comunidad se realizaron encuestas representativas a artesanos con la intención de recabar información para el diseño de la herramienta y se evaluaron y representaron los resultados gráficamente. Para mayor detalle consultar la memoria del XXI evento nacional de creatividad fase regional zona II (Ponce, 2006).

A partir de esta información, se diseñó el prototipo de la estación de trabajo partiendo de los principios fundamentales de ergonomía y de estudios de tiempos y movimientos. Posteriormente se identificaron materiales y equipos de menor costo económico y se calculó la mano de obra directa y cotización de materiales a utilizar.

Finalmente, una vez desarrollado el prototipo se realizan pruebas experimentales con 10 familias de artesanos de 10 comunidades del municipio de Tantoyuca.

.

Resultados y discusión

El proceso tradicional de tejido de zapupe es rústico donde primero fabrican la “Rueca” que es una herramienta rústica que consiste en fijar dos postes sobre la base de madera con dos travesaños uno en la parte inferior y otro en la superior cuidando que tengan la misma medida, posteriormente con el zapupe ya preparado en forma de hilo empieza el artesano a hilar en forma de “X” hasta llegar al tamaño deseado de acuerdo al producto que va producir (Fig. 1).

Posteriormente cuando terminan esta operación, se trasladan a un árbol o poste para apoyarse del tronco amarrando la “Rueca” del extremo superior y de la parte inferior se lo amarran de su cintura los artesanos, se sientan en un pequeño banco, blocks o silla, etc. (dependiendo de sus posibilidades) según sea su comodidad o gusto. Después inician el proceso de tejido entrelazando hilos de zapupe en forma horizontal con los hilos verticales y apretando el tejido con el lanzadera que es otra herramienta rustica que ellos utilizan, hasta alcanzar el tamaño requerido de acuerdo al producto que deseen elaborar.

Figura 1. Procesos de elaboración de morrales: Método tradicional

Figura 2. Procesos de elaboración de morrales: Método p

El resultado del presente estudio es el diseño ergonómico de esta estación de trabajo que consiste en tres partes unidas en forma de U totalmente desmontables, una silla 100% ergonómica cuyas características principales son de fácil desplazamiento hacia cualquier punto, reclinable, con ajuste de altura de acuerdo a la fisonomía del operario y acojinada, el mueble cuenta con una estructura de metal sujeta a la parte delantera de la estación de trabajo la cual permitirá sujetar el ixtle para que se lleve a cabo el tejido del morral, también esta estación de trabajo cuenta con departamentos que se utilizan para el acomodo de la materia prima y para las herramientas de trabajo, con el fin de reducir el flujo de recorrido. La cubierta del mueble tiene dos soportes de manera verticales que sirven para sacar las medidas estándar de los hilos que se utilizarán en la fabricación de morrales.

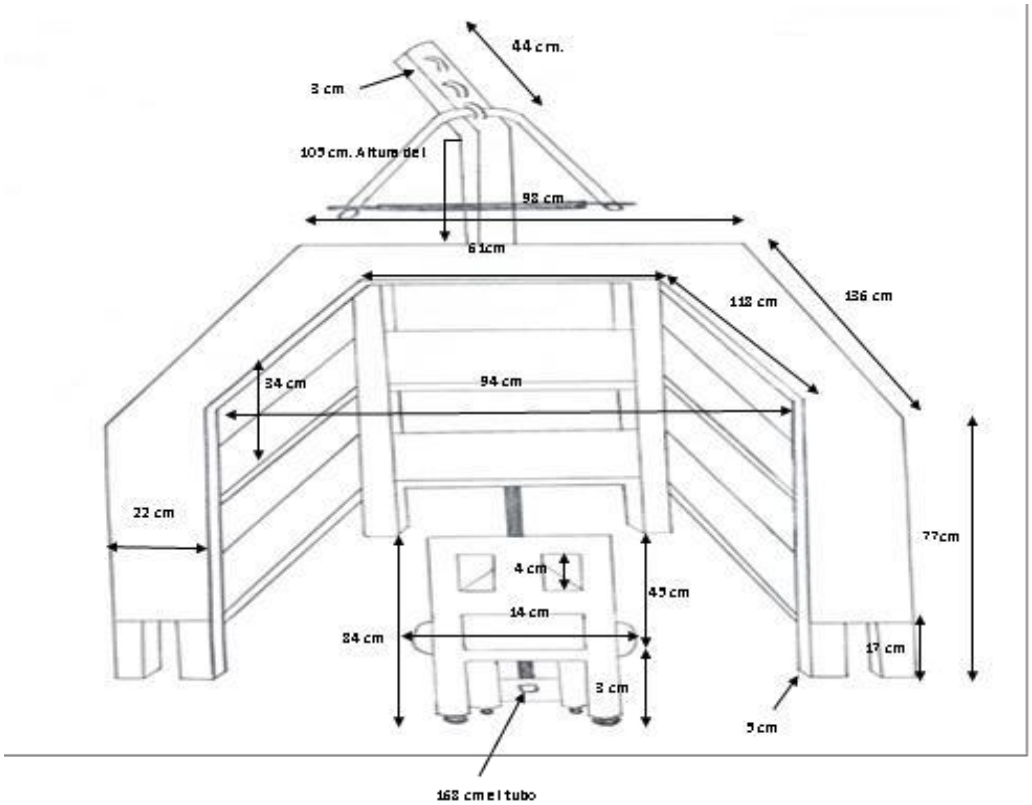


Figura 3. Dimensiones de la estación de trabajo para el tejido del zapupe.

La estación de trabajo ergonómica para el tejido de zapupe (Fig. 2) tiene una altura de 1.70m. por 1.51m. de ancho y 1.39 m. de largo, tiene un peso de 38.5 kg., es de color blanco y tiene una vida útil de 8 años. El costo de la herramienta es de $5,000.00 , la cual permite elaborar 6 morrales diarios a un precio de $50.00, de los cuales $37.50 equivalen a la ganancia, lo que arroja un total de $6,750.00 mensuales para el artesano, cuando con el método tradicional elaboran 3 morrales diarios en condiciones inadecuadas, generándoles $3,375.00. Implica que con la herramienta de trabajo la productividad aumenta 100%.

Conclusiones

Evidentemente, se gestionó y dirigió un proyecto que implicaba una gran responsabilidad social y tecnológica, la cual requería de una amplia visión sobre los recursos a utilizar y objetivos a desarrollar, considerando las necesidades y los recursos con que cuenta la región.

La estación de trabajo ergonómica para el tejido de zapupe en la región huasteca veracruzana es una herramienta ergonómica diseñada para facilitar el tejido de zapupe en la elaboración de morrales, donde el operador adopta una postura correcta, disminuye el esfuerzo físico, incrementa la productividad hasta en un 100%, mantiene la calidad artesanal de los morrales elaborados y facilita la operación para que pueda ser realizada por cualquier miembro de la familia o grupo. Así mismo la herramienta presenta un costo de inversión accesible y de pronta recuperación.

Esta herramienta sin duda permite que el productor o grupo de productores incremente la cantidad de morrales producidos por día y por ende sus ingresos por concepto de venta, incrementando la calidad de vida de su familia y comunidad.

La herramienta tiene potencial en una gran área de uso por los artesanos de nuestra región, aunque también existen varios estados en donde ésta estación puede ser útil a muchos artesanos que trabajan el zapupe derivado del ixtle, como son: Guerrero, Oaxaca, Sinaloa, Chiapas, Chihuahua, Querétaro, Coahuila, Tlaxcala Hidalgo, Michoacán y nuestro estado, Veracruz. Confirmando que el proyecto tiene un gran mercado de comercialización.

La estación de trabajo ergonómica para el tejido de zapupe, oferta una gran alternativa para el desarrollo social, económico, técnico-productivo y tecnológico; Incrementando así la calidad de vida de los artesanos en la búsqueda de sistemas de producción rentable, eficiente y sostenible.

Referencias bibliográficas

Nievel W. B. Ingeniería Industrial Métodos de Tiempos y Movimientos año 1998. 9a. Edición Editorial: Alfa Omega.

Zandin Kjell B. Maynard Manual del Ingeniero Industrial. Quinta Edición Manual del Ingeniero Industrial: Ergonomía Capitulo 6.1 Brian J. Carnahan, Auburn University, Auburn, Alabama. Mark S. Redfern University of Pittsburgh, Pennsylvania.

K. Malhotra naresh, Investigación de Mercado, 2004, Cuarta Edición, Pearson Educación.

Ramírez Cavassa Cesar Ergonomía y Productividad, 2006, segunda edición Limusa.

Grijpma Pieter, Manual para Producción Agropecuaria y Producción Forestal, 1982, SEP/ Trillas.

Cros Ferrandiz Jordi, Auto Cad 2000 Gira Completa, 2000, Edición Inforbook's. Gualda J. A., Martínez S. Martínez P.M., Electrónica Industrial: Técnicas de Potencia 2da. Edición.

Hernández S. R., Metodología de la Investigación Cuarta Edición, 2006.

Lara F. Elías, Primer Curso de Contabilidad, (2007) Editorial Trillas

RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE QUESOS APLICANDO UN DISEÑO FACTORIAL 2^4 EN UNA AGROINDUSTRIA QUESERA

PERFORMANCE OF CHEESE PRODUCTION APPLYING A FACTORIAL DESIGN 2^4 IN AN AGROINDUSTRY OF CHEESE

Luis Adelfo Meraz Rivera, Jesús Ortiz Martínez, Nicolás Francisco Mateo Díaz, Rubén Purroy Vásquez

Maestría en Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca

Resumen

Actualmente las empresas a nivel mundial tienen la necesidad de desarrollar sus procesos de una forma que les permita adaptarse flexiblemente a las necesidades y exigencias del mercado mundial; para ello han surgido diversas metodologías, tal como el diseño de experimentos, el cual, es una herramienta importante para el control de la calidad ya que permite establecer estandares óptimos de trabajo modificando las condiciones de operación de variables influyentes en los sistemas productivos. Previo al desarrollo de esta investigación fueron identificados los indicadores críticos de calidad (CTQ´s) del rendimiento medido en Kg de queso en la empresa del caso de estudio (Densidad, acidez, temperatura y cantidad de leche), a través de un diseño factorial 2^4 a dos niveles se encontraron las variables o combinaciones de variables más influyentes en el rendimiento productivo diario de la empresa. En donde se resalta que la cantidad de leche y la combinación entre la densidad y la temperatura son las más significativas y que requieren mayor control de calidad.

Palabras clave: Diseño factorial, control de la calidad, Taguchi.

Abstract

At present, companies worldwide have the need to develop their processes in a way that allows them to adapt flexibly to the needs and demands of the world market; To this end, several methodologies have emerged, such as the design of experiments, which is an important tool for quality control since it allows to establish optimal working standards by modifying the operating conditions of influential variables in the productive systems. Prior to the development of this research, the critical quality indicators (CTQs) of the measured yield in kg of cheese in the case study company (Density, acidity, temperature and milk quantity) were identified through a factorial design 2^4 at two levels were the most influential variables or combinations of variables in the daily productive performance of the company. It is emphasized that the amount of milk and the combination of density and temperature are the most significant and require more quality control.

Keywords: Factorial design, quality control, Taguchi.

Introducción

En la actualidad es notorio observar que el objetivo primordial de empresas a nivel mundial es el término calidad, para ello en el campo de la industria es una práctica común hacer experimentos o pruebas que tengan como objetivo hacer cambios ya sea en materiales o métodos de operación que reduzcan o incrementen dado sea el caso, las condiciones de una o más variables que favorezcan a mejorar los procesos (Gutiérrez, *et al.* 2004).

El diseño de experimentos se comenzó a utilizar en empresas japonesas alrededor de la década de 1960 y en Estados Unidos a partir de 1980 (Gutiérrez, *et al.* 2004), a través del investigador Genichi Taguchi quien desarrolló una metodología basada en los diseños experimentales para reducir costes y mejorar la calidad optimizando los procesos productivos a través del control de las variables que influyen en dichos procesos (Verdoy, 2006).

El diseño de experimentos se fundamenta en la ingeniería de calidad, la cual, es un conjunto de herramientas que se integran dentro de un proceso metodológico para incorporar la calidad en todas las fases de elaboración incluyendo diseño de producto, fabricación y control de proceso (Gutiérrez, *et al.* 2004) & (Artamónova, *et al.* 2010), por ende Taguchi (2005), hace alusión a la importancia de la experimentación al analizar que Henry Ford no aplico métodos de ingeniería de calidad al diseñar su primer automóvil, sino que el aplicó métodos para el control de calidad en su rutina diaria, tras dicho análisis se puede observar la evolución de un enfoque correctivo en los procesos ya sea administrativos o productivos a un enfoque preventivo, lo que Taguchi denomina fuera de la línea de producción *(off line).*

La metodología de Taguchi puede enfocarse a sectores multidisciplinarios, de acuerdo con este estudio es importante saber que, mantener un dominio de la calidad agroalimentaria fuera de la línea de producción es relativo y cambiante al mismo tiempo, ya que, específicamente en el caso de los productos lácteos, intervienen varios aspectos que frecuentemente se encuentran interrelacionados: composición química, características físicas, microflora, valor nutritivo, aspectos higiénico-sanitarios, preferencias de los consumidores, evolución del mercado (Ares, 2002), por ende la relevancia de establecer diseños experimentales eficientes y que contribuyan a la mejora y control de calidad en la producción.

El caso de estudio se realiza en la empresa Quesos “Los Rosales” en la ciudad de Tempoal, Veracruz, dicha empresa cuenta con 25 años de experiencia en la elaboración de productos lácteos y derivados (queso fresco, queso Oaxaca y requesón); el diseño factorial que se presenta a continuación está enfocado al producto “queso fresco” del cual tienen una capacidad de producción al 2016 de dos mil Kg. de queso diarios; a través de

un análisis diagnóstico se detectaron características importantes que influyen en el rendimiento de la empresa, lo cual ayudo a efectuar el diseño de experimentos con base a esos críticos de la calidad para poder decidir que variables son significativamente influyentes en el proceso de producción para establecer estándares que fomenten al control de la calidad del producto.

Materiales y métodos

La evaluación diagnóstica, define que las características críticas de calidad que influyen en el rendimiento diario medido en Kg. de queso son la densidad, acidez, temperatura y cantidad de leche; para ello se plantea un **diseño factorial 2^4 a dos niveles**, debidamente fundamentado en la metodología de Taguchi, este diseño ayudará a conocer qué correlaciones tienen estos indicadores de calidad con respecto a la productividad y rendimiento de la planta en la jornada diaria, además enmarcarán las condiciones óptimas con las cuales la empresa deberá trabajar para fomentar la calidad en cada área y estandarizar sus sistemas productivos. La Tabla 1, muestra la síntesis metodológica de esta etapa.

Tabla 1. Síntesis metodológica	
Síntesis metodológica para el diseño factorial	
Variables a medir	**Variables independientes:** densidad, acidez, temperatura y cantidad de leche (Lt.)
	Variable dependiente: Rendimiento (en Kg. De queso)
Instrumentos de medición	ANOVA del diseño factorial 2^4 a dos niveles (bajo y alto)
Resultado del análisis	Conocer las variables más influyentes en el rendimiento en Kg. De queso

Fuente: Creación propia

Recolección de datos

La empresa quesos “Los Rosales” cuenta con un sistema de ruteo de leche diario de 6500 litros a 7000 litros de leche distribuido en seis rutas a diversas localidades cercanas al municipio de Tempoal, Veracruz. Cada ruta aporta diferentes cantidades de leche a la producción de quesos, que van de 490 litros a 1830 litros diarios, para poder planear el diseño de experimentos se recurrió a analizar la cantidad de Kg de quesos producidos por cada ruta registrando la cantidad de leche y sus condiciones de acidez, temperatura y densidad; la Tabla 2 muestra la producción en Kg de quesos de cada ruta con sus respectivas condiciones de la leche.

Tabla 2. Datos obtenidos del rendimiento del sistema de ruteo

Rendimiento en Kg. de queso de las rutas de leche con sus características de llegada							
Ruta	**Llegada**	**Cantidad de leche (Lt.)**	**Temperatura (°C)**	**Acidez**	**Densidad**	**Impurezas**	**Rendimiento (Kg. de queso)**
1	10:00 a. m.	490	35	17	26	Si	195
2	11:34 a. m.	1200	35	17.5	26	Si	380
3	11:40 a. m.	645	31	19.5	24	Si	245
4	11:45 a. m.	1075	33	20.5	27	Si	320
5	12:51 p. m.	1448	34	21	26	Si	410
6	12:55 p. m.	1800	35	18	28	Si	450

Fuente: Creación propia

La empresa cuenta en total con 28 proveedores los cuales se distribuyen en las seis rutas efectuadas diariamente, para poder obtener un diseño experimental eficiente se procede a registrar la cantidad de leche que cada proveedor aporta anexando los críticos de calidad que presenta la materia prima, esto con el fin de obtener específicamente el rendimiento en Kg de queso de cada sub-ruta. La siguiente secuencia de tablas (Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6) muestran los datos recolectados de una ruta efectuada por la empresa con sus respectivas sub-rutas y los críticos de calidad señalados. Para las cinco rutas faltantes se realizó el mismo procedimiento de recolección de información.

Tabla 3. Datos obtenidos de leche semanal

Ruta 1	**Litros de leche obtenidos en una semana**							***Rendimiento semanal de la ruta: 195 Kg. De queso.***		
Sitios	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	**Promedio**	**Desv. Est.**	**Rendimiento (Kg. De queso)**
Los olivos	239	225	222	218	212	207	208	**218.71**	**11.25**	**87.04**
La calzada	200	198	202	200	194	184	177	**193.57**	**9.48**	**77.03**
Santa Rosa	60	60	60	60	60	58	60	**59.71**	**0.76**	**23.76**

Fuente: Creación propia

Tabla 4. Datos obtenidos de la densidad de leche semanal

Ruta 1	**Densidad de leche en pH obtenida en una semana**									
Sitios	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	**Mínimo**	**Moda**	**Máximo**
Los olivos	27	28	27	28	27	26	27	**26**	**27**	**28**
La calzada	26	27	26	27	28	27	27	**26**	**27**	**28**
Santa Rosa	26	26	27	27	26	28	26	**26**	**26**	**28**

Fuente: Creación propia

Tabla 5. Datos obtenidos de la acidez de la leche semanal

Ruta 1	**Acidez de leche obtenida en una semana**									
	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	**Mínimo**	**Moda**	**Máximo**
Los olivos	14	15	16	15	14	15	14	**14**	**14**	**16**
La calzada	14	14	15	16	14	19	16	**14**	**14**	**19**
Santa Rosa	15	16	19	16	14	14	16	**14**	**16**	**19**

Fuente: Creación propia

Tabla 6. Datos obtenidos de la temperatura de la leche semanal

Ruta 1	Temperatura de leche la obtenida en una semana									
	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	**Mínimo**	**Moda**	**Máximo**
Los olivos	35	35	36	34	35	36	35	**34**	**35**	**36**
La calzada	35	36	34	35	36	36	35	**34**	**35**	**36**
Santa Rosa	34	34	35	36	36	35	35	**34**	**35**	**36**

Fuente: Creación propia

Como se observa en las tablas, la ruta muestra el total de los proveedores de donde se recolecta la materia prima, especificando los indicadores críticos de la calidad de cada sub-ruta y sus valores mínimos, máximos y el más repetitivo (moda), esto con el fin de estructurar el diseño factorial en dos niveles (bajo y alto). Para ello se le indagó al jefe de producción cuales son los valores que permiten acerca de los indicadores críticos de la calidad de la materia prima, para conocer el comportamiento que tienen sobre la producción; la Tabla 7 muestra las especificaciones del proceso establecidas por el departamento de producción con respecto a los indicadores críticos de calidad establecidos.

Tabla 7. Datos de las especificaciones del proceso

	Especificaciones de CTQ's del proceso		
	Variable	**Especificación del proceso**	
		Mínimo	**Máximo**
X1	Densidad	24	30
X2	Temperatura (°C)	29	36
X3	Acidez (pH)	13	18
X4	Cantidad de leche (Lt.)	490	1830

Fuente: Creación propia

Diseño factorial 2^4 a dos niveles

Con base a los datos analizados se puede definir la estructura del diseño factorial 2^4 con dos niveles (bajo y alto), la Tabla 8 muestra las especificaciones del diseño factorial, así mismo la Tabla 9 muestra los niveles de trabajo de los factores a analizar (críticos de calidad).

Tabla 8. Datos del diseño factorial

Características del diseño factorial 2^4	
Número de factores	4, (Densidad, Temperatura, Acidez y Cantidad de leche (Lt.)
Número de corridas	16, (Diseño factorial completo)
Número de replicas	2

Fuente: Creación propia

Tabla 9. Datos de los factores del diseño 2^4

Especificación de niveles de los factores a analizar		
Variable	**Nivel bajo**	**Nivel alto**
Densidad (A)	24	30

Temperatura (B)	29	36
Acidez (C)	13	18
Cantidad de leche (D)	490	1830

Fuente: Creación propia

Posterior a definir las especificaciones del diseño factorial y las características de las variables, se procede a diseñar el orden de muestreo de las corridas a través del software estadístico Minitab 16; la Tabla 10 muestra el diseño de la corrida experimental, cabe resaltar que efectuar la experimentación de los 32 datos requeridos resulta complicado y costoso para la producción de la empresa, para ello. La columna "Rendimiento (Kg. de queso)", es un estimado con respecto a la cantidad de leche recolectada y al rendimiento de cada ruta, presentada en la Tabla 2.

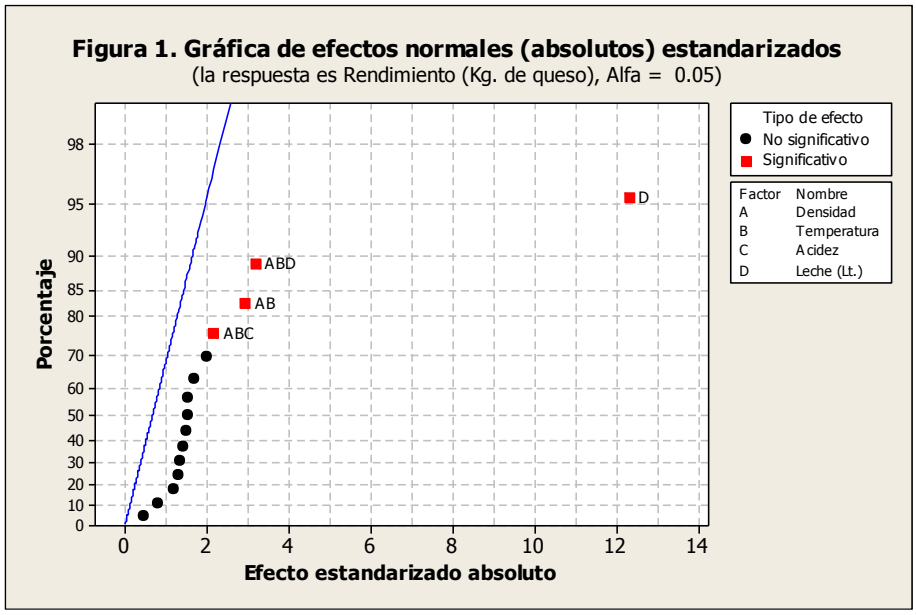
Tabla 10. Datos de corrida del diseño factorial 2^4

Diseño en Minitab 16 de la corrida experimental								
OrdenEst	**OrdenCorrida**	**PtCentral**	**Bloques**	**Densidad**	**Temperatura**	**Acidez**	**Leche (Lt.)**	**Rendimiento (Kg. de queso)**
13	1	1	1	24	29	18	1830	268.76
5	2	1	1	24	29	18	490	83.76
32	3	1	1	30	36	18	1830	414
26	4	1	1	30	29	13	1830	189.42
7	5	1	1	24	36	18	490	101.79
20	6	1	1	30	36	13	490	89.3
14	7	1	1	30	29	18	1830	240.66
11	8	1	1	24	36	13	1830	268.76
24	9	1	1	30	36	18	490	83.76
15	10	1	1	24	36	18	1830	189.42
12	11	1	1	30	36	13	1830	414
2	12	1	1	30	29	13	490	89.3
9	13	1	1	24	29	13	1830	240.66
21	14	1	1	24	29	18	490	101.7
4	15	1	1	30	36	13	490	89.3
27	16	1	1	24	36	13	1830	268.76
25	17	1	1	24	29	13	1830	189.42
16	18	1	1	30	36	18	1830	414
10	19	1	1	30	29	13	1830	240.66
8	20	1	1	30	36	18	490	101.7
6	21	1	1	30	29	18	490	83.76
30	22	1	1	30	29	18	1830	268.76
1	23	1	1	24	29	13	490	83.76
22	24	1	1	30	29	18	490	89.3
23	25	1	1	24	36	18	490	101.79
31	26	1	1	24	36	18	1830	189.42
19	27	1	1	24	36	13	490	101.79
29	28	1	1	24	29	18	1830	414
3	29	1	1	24	36	13	490	83.76
17	30	1	1	24	29	13	490	89.3
18	31	1	1	30	29	13	490	101.79
28	32	1	1	30	36	13	1830	240.66

Fuente: Minitab 16

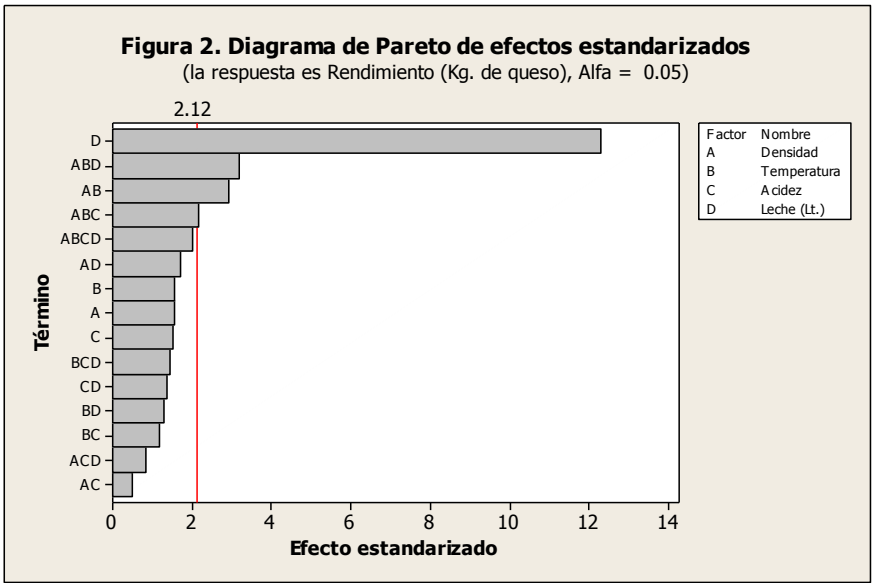
Resultados

Los resultados obtenidos a través del diseño experimental se encuentran graficados en las Figuras 1, 2 y 3.



Fuente: Minitab 16

La Figura 1. Muestra una gráfica de efectos normales sobre el rendimiento en Kg de queso, en donde se los puntos señalados en color rojo son las variables que influyen con significancia (D, cantidad de leche), (ABD, densidad, temperatura y cantidad de leche), (AB, densidad y temperatura), (ABC, densidad, temperatura y acidez), los puntos señalados en color negro son las variables y sus posibles combinaciones que no influyen significativamente en la variable dependiente.



La Figura 2. Muestra un diagrama de Pareto de efectos, en donde solo las variables o interacciones de las mismas que son influyentes en la variable dependiente sobrepasan el límite especificado con la línea roja, las cuales coinciden con la Figura 1.

Fuente: Minitab 16

Figura 3. Análisis de varianza para Rendimiento (Kg. de queso) (unidades codificadas)

Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust.	CM Ajust.	F	P
Efectos principales	4	289666	289666	72416	39.70	0.000
Densidad	1	4360	4360	4360	2.39	0.142
Temperatura	1	4446	4446	4446	2.44	0.138
Acidez	1	4185	4185	4185	2.29	0.149
Leche (Lt.)	1	276675	276675	276675	151.69	0.000
2-Interacciones de (No.) factores	6	30494	30494	5082	2.79	0.047
Densidad*Temperatura	1	15706	15706	15706	8.61	0.010
Densidad*Acidez	1	428	428	428	0.23	0.635
Densidad*Leche (Lt.)	1	5315	5315	5315	2.91	0.107
Temperatura*Acidez	1	2571	2571	2571	1.41	0.252
Temperatura*Leche (Lt.)	1	3124	3124	3124	1.71	0.209
Acidez*Leche (Lt.)	1	3350	3350	3350	1.84	0.194
3-Interacciones de (No.) factores	4	32181	32181	8045	4.41	0.014
Densidad*Temperatura*Acidez	1	8601	8601	8601	4.72	0.045
Densidad*Temperatura*Leche (Lt.)	1	18544	18544	18544	10.17	0.006
Densidad*Acidez*Leche (Lt.)	1	1254	1254	1254	0.69	0.419
Temperatura*Acidez*Leche (Lt.)	1	3782	3782	3782	2.07	0.169
4-Interacciones de (No.) factores	1	7384	7384	7384	4.05	0.061
Densidad*Temperatura*Acidez*Leche (Lt.)	1	7384	7384	7384	4.05	0.061
Error residual	16	29184	29184	1824		
Error puro	16	29184	29184	1824		
Total	31	388909				

Fuente: Minitab 16

Con base a la gráfica de efectos, al diagrama de Pareto y al ANOVA del diseño factorial estudiando el rendimiento en Kg de queso de la empresa quesos “los Rosales” analizando 4 factores (Cantidad de leche, densidad, temperatura y acidez) arroja que los factores significativos que influyen en el rendimiento de la producción de quesos con un 0.05 de significancia con un valor de tablas F de 4.17 son cantidad de leche, interacción de densidad, temperatura y cantidad de leche, la interacción de densidad y temperatura, y la interacción de densidad, temperatura y acidez.

Discusión

El control de la calidad a través del diseño de experimentos fomenta la optimización del rendimiento de variables que influyen en un procesos, el caso de estudio efectuado muestra que variables influyen de manera significante en la producción de queso fresco, lo cual se asemeja a un estudio realizado por IBM (2006), en una sede de la compañía de clase mundial Danone, en el cual, se probó un software estadístico para controlar y optimizar variables dentro de los procesos de fabricación de yogurt y queso fresco, los resultados arrojan que el software estadístico pudo optimizar la cantidad de masa blanca que se debe de producir en cada depósito de las líneas de producción, además se pudo determinar el momento oportuno en el cual se debe de realizar la limpieza de los

depósitos y líneas de llenado, así como la sincronización del consumo de las materia primas.

El diseño experimental es eficiente sin embargo, es importante señalar que de acuerdo a Artamónova, *et al.* 2010, un diseño de experimentos debe de tener características de aleatoriedad así como variables dependientes que influyan en una dependiente, como se observa en el experimento las variables acidez, densidad, temperatura y cantidad de leche influyen en el rendimiento diario de los Kg. de queso fresco producido en la empresa del caso de estudio.

Conclusión

El diseño factorial efectuado concluye que las variables analizadas influyen significativamente en el rendimiento de la producción de queso fresco, siempre y cuando actúen en conjunto, es decir, la temperatura no es influyente, a menos que reaccione simultáneamente con la acidez y la densidad, por ende, las aportaciones de la investigación experimental son específicamente detectar las variables significativamente influyentes en el rendimiento productivo, así mismo recomendar a la gerencia que debe de mantener el control de calidad de las condiciones de la leche no cuando llega a la empresa, sino desde que el proveedor la suministra al encargado de efectuar el ruteo, dicho encargado deberá portar con equipos de medición para analizar las características de la densidad, acidez y temperatura que influyan a tomar la decisión de que si es factible trasladar la materia prima a la empresa o rechazarla. Además es importante establecer un contrato especifico de condiciones de materia prima con proveedores con la finalidad de asegurar que las variables influyentes estén dentro de los parámetros decretados para mejorar y estandarizar la producción diaria de Kg. de queso fresco.

Referencias Bibliográficas

Ares, J. (2002). Calidad de los quesos: Fundamentos y aspectos generales. Centro de Investigación y Formación Agraria. Recuperado el 26/09/2016 de http://www.insacan.org/racvao/anales/2002/articulos/15-2002-11.pdf

Artamónova, i. Fernández, s. Mosquera, j. 2010. Análisis del rendimiento de los estudiantes aplicando diseño de experimentos: caso particular. Scientia Et Technica, vol. XVI, núm. 44, abril, 2010, pp. 78-83 Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.

Gutiérrez, H. de la Vara, R. 2004. Análisis y diseño de experimentos. Editorial Mc Graw Hill. México, D.F. 4-5p.

IBM, Software Group, 2006. Danone, Incremento de la producción de derivados lácteos gracias a IBM ILOG Plant Power Ops. Recuperado el 30/09/2016 de http://www 01.ibm.com/software/es/pdf/DANONE_1.pdf

Taguchi, G. *et al.* 2005. Taguchi´s quality Engineering handbook. Editorial Wiley. Estados Unidos de Norteamérica. 14p.

Verdoy, P; Mateu, J; Sagasta, S. 2006. Manual de control estadístico de calidad: teoría y aplicaciones. Editorial: Publicacions de la Universitat Jaume I.

DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE LA CALIDAD COMO HERRAMIENTA EN EL ESTUDIO DE MERCADO

DEPLOYMENT OF THE QUALITY FUNCTION AS A TOOL IN THE MARKET STUDY

Denisse del C. Carmona Mejías, Lidilia Cruz Rivero, Nicolás Francisco Mateo Díaz

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca

Resumen

El presente estudio se desarrolla en una empresa panificadora ubicada en el municipio de Tantoyuca, Veracruz, México; se analizaron datos sobre el volumen de piezas de pan vendidas anualmente mediante el método ABC, lo cual permitió conocer la pieza más representativa de la clasificación A que fue la concha chica, es decir, este pan es el que más utilidad genera para la empresa, a partir de esta información se realizó la investigación de mercado y el QFD, ambas enfocadas en dicho pan las cuales permitieron conocer las características organolépticas más importantes de la concha, según los clientes el sabor y la durabilidad de la pasta sobre la superficie de la pieza (concha) son para ellos los rasgo más importantes, de la misma manera los críticos de calidad del proceso de elaboración del pan son el tiempo de reposo y la cocción. El estudio permitió proponer controles para los críticos de calidad y de esta manera mejorar la calidad de la pieza de pan (concha) que se le brinda al cliente.

Palabras claves: Investigación de mercado, QFD, crítico de calidad, características organolépticas.

Abstract

The present study is carried out in a baking company located in the municipality of Tantoyuca, Veracruz. Data on the volume of pieces of bread sold annually using the ABC method were analyzed, which allowed us to know the most representative piece of classification A that was the Shell, that is to say, this bread is the one that generates more utility for the company, from this information was realized the market research and the QFD, both focused on this bread which allowed to know the most important organoleptic characteristics of the shell , According to customers the taste and durability of the paste on the surface of the piece (shell) are for them the most important traits, in the same way the quality critics of the bread making process are the rest time and the cooking. The study allowed to propose controls for quality critics and in this way improve the quality of the piece of bread (shell) that is provided to the customer.

Keywords: *Market research, QFD, quality criticism, organoleptic characteristics*.

Introducción

Conocer las necesidades que tienen los consumidores con respecto al o los productos que una empresa oferta es vital para la misma ya que de esta manera se realiza una retroalimentación de cómo están sus productos frente a sus consumidores, hoy en día muchas empresas transnacionales apuestan por buscar herramientas que les ayuden para dicho fin, sin embargo, en las Pequeñas y medianas empresas (pymes) aun esta cultura no se encuentra implantada ya sea porque cuenta con recurso económico y humano limitado o por que no conocen los beneficios que les pueden brindar este tipo de análisis.

En el año 2014 se registraron aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son pymes, siendo estas las que según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país.

En México existen distintos giros comerciales de pymes cada una de ellas con su particularidad y en la venta de alimentos no es la excepción este es un mercado cada vez más explotado y estudiado, Ramón (2012), escribe un artículo en el cual habla de las características organolépticas de los alimentos que no es más que las características físicas de cualquier materia y que se pueden percibir con los sentidos: sabor, textura, olor y color, se utilizan para evaluar materias sin instrumentos científicos.

La investigación analiza una empresa panificadora ubicada en la ciudad de Tantoyuca que lleva en el mercado más de 15 años brindando una gran variedad de pan dulce y salado, se desea conocer cuál es la opinión de los clientes respecto a determinada pieza de pan y determinar cuáles son los críticos de calidad que el cliente tiene y como estos se pueden mejorar.

Materiales y métodos

Método ABC

Como primera herramienta para el análisis de los datos se utilizó el método ABC el cual permite determinar la utilidad bruta por piezas de pan, los datos han sido recolectados de manera mensual logrando concluir que el pan sujeto de estudio corresponde a la clasificación A ya que esta sección aporta el 80% de las utilidades brutas a la empresa y el producto es la concha chica.

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) mencionan que el ABC consiste en dividir los artículos en tres clases, de acuerdo con el valor de su consumo, de modo que los

gerentes puedan centrar su atención en los que tengan el valor monetario más alto. Los artículos de la clasificación A generalmente representan solo cerca de 20% del total de artículos, pero que corresponde el 80% del valor de consumo.

Investigación mercado

Kotler y Armstrong, (1998) definen la investigación de mercados como el diseño, la recopilación, el análisis y el informe sistemático de datos y descubrimientos pertinentes para una situación de mercadotecnia específica a la cual se enfrenta una organización.

Segmento de Mercado

Se define que el segmento de mercado para la línea de pan tradicional se enfoca en el mercado local de Tantoyuca dirigido a personas del área urbana que van de los 18 años en delante que consumen pan dulce con regularidad y tienen un estatus social medio (Fischer y Espejo, 2011).

Tamaño de la muestra

De acuerdo a la segmentación para la línea de pan tradicional se tomó la población mayor de 18 años que vive en Tantoyuca en la zona urbana, dicha cifra se calcula a partir de la proporción de la población, en la tabla 1 se encuentran los datos utilizados para el cálculo.

Tabla 1. Número de habitantes por distintos segmentos

Población total de Tantoyuca	**103,616**
Población de 15 años en adelante	70,191
Población de Tantoyuca zona urbana	30,587

Fuente: INEGI encuesta intercensal 2015

El resultado es de 20, 720 habitantes mayores de 18 años, que corresponden a un 43.57% del total de la población. Para determinar el número de encuestas a aplicar se utiliza la siguiente formula estadística usando un margen de error de 5% con un nivel de confiabilidad de 95%.

$$n = \frac{Z^2 * P(1-P) * N}{e^2 * (N-1) + Z^2 * P(1-P)}$$

Donde:

$$Z = 1.96$$

$$P = 0.95$$

$$N = 20{,}720$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.95(1 - 0.95) * 20{,}720}{(0.05)^2 * (20{,}720 - 1) + (1.96)^2 * 0.95 * (1 - 0.95)}$$

$$n = 73\ encuestas$$

Encuesta

La encuesta se aplicó con la finalidad de conocer cuáles son las preferencias del mercado meta respecto al producto estudiado es por ello que se realizó un cuestionario en el cual se encontraron preguntas específicas de las características organolépticas del pan como son: sabor, suavidad, color, esponjoso, forma, olor, tamaño, durabilidad, etc.

QFD

Con los resultados de las encuestas se logró el desarrollo del método Despliegue de la función de la Calidad (QFD), Pérez (1996), define al QFD como el instrumento que traduce las necesidades y expectativas de los clientes o consumidores de un producto en un conjunto de especificaciones y requerimientos de diseño y manufactura, es decir, define los requerimientos del producto. En la tabla 2, se analiza cada una de las características organolépticas y en la matriz de relaciones (QFD) las necesidades del cliente son clasificadas en dos niveles ya que la concha se evalúa en el cuerpo y la cobertura, en el siguiente nivel se describen las características de cada uno.

Tabla 2. QFD concha

			Parámetro de diseño									
Nivel 2	Necesidad del cliente	Peso ponderado	Ingredientes	Batido de ingredientes	Peso de la masa	Corte de la masa	Moldeo	Tiempo de reposo	Cocción	Evaluación del cliente	Peso ponderado	Evaluación ponderada
			14.50%	18.59%	10.66%	6.40%	9.44%	20.98%	19.44%			
	Sabor	12%	9	9	9	3	3	9	9	56%	12%	7%
	Suavidad	10%	1	9	0	0	3	9	9	19%	10%	2%
	Frescura	10%	3	9	3	1	3	9	9	30%	10%	3%
	Esponjoso	10%	3	9	0	0	3	9	9	16%	10%	2%
Cuerpo	Olor	8%	9	3	0	1	1	9	3	5%	8%	0%
	Durabilidad	8%	9	9	3	3	3	3	3	7%	8%	1%
	Tamaño	9%	3	3	9	9	3	9	3	18%	9%	2%
	Precio	8%	9	3	9	3	3	3	9	11%	8%	1%
	Color	8%	3	3	0	0	3	3	9	15%	8%	1%
	Forma	8%	1	3	3	3	9	9	3	14%	8%	1%

	Durabilidad	3%	9	9	3	3	3	3	3	55%	3%	2%
Cobertura	Suavidad	3%	1	9	0	0	3	9	9	34%	3%	1%
	Sabor	3%	9	9	9	3	3	9	9	40%	3%	1%
		Peso ponderado	5.1	6.54	3.75	2.25	3.32	7.38	6.84			
		Unidades	Gramos	Minutos	Gramos	Gramos	Gramos	Minutos	Minutos			

Fuente: Elaboración Propia

Resultados y discusiones

Con el resultado del método ABC se logró determinar la pieza de pan sujeto de estudio obteniendo como resultado del análisis a la concha como el pan que aporta mayores utilidades brutas para la empresa, en torno a este producto se centra la investigación de mercado. Posterior al análisis se encuestaron 73 personas consumidoras de pan las cuales calificaron las características organolépticas de acuerdo a la escala escrita en el cuestionario usado para la encuesta, dichas características fueron fundamentales para el desarrollo del QFD obteniendo como resultado que la característica más importante para los encuestados fue el sabor y la durabilidad de la pasta sobre la superficie de la pieza (concha); en el proceso de elaboración de la concha el tiempo de reposo y la cocción son los críticos de calidad para mejorar las características organolépticas que el cliente considera importante. En un estudio realizado en la fábrica de zapatos Soulier, Inc en León, Guanajuato se aplicó la metodologia QFD permitiendo evaluar y entender verdaderamente la estructura de necesidades del cliente y la relación que estás tienen con los parámetros de diseño, teniendo una mejora focalizada y el uso óptimo de los recursos (Cruz y Tamayo, 2016).

Conclusiones

El gerente de la empresa al conocer las necesidades del mercado meta puede tomar en cuenta sus opiniones y enfocarse en mejorar aspectos puntuales de su producto, de la misma manera se pueden atacar los críticos de calidad de su proceso que influyen directamente en la elaboración del pan, con la ayuda de herramientas de ingeniería y de esta manera lograr el mejoramiento de su procesos.

Se propone tomar el tiempo cuando el pan este en reposo bajo diversas condiciones ambientales, es decir, cuando hace calor y cuando hace frio y de esta manera definir el tiempo óptimo.

De la misma manera en la cocción se debe tomar el tiempo de cocción de la concha bajo condiciones ambientales como el calor y el frio así como las diversas temperaturas del

horno para poder definir el tiempo óptimo que genere la cocción deseada en diversas circunstancias.

Con los controles propuestos para los críticos de calidad del proceso se pretende obtener la mejora en calidad del pan y de esta manera lograr la ventaja competitiva del producto.

Referencias bibliográficas

Cruz, J. y Tamayo, F. 2016. De la voz del cliente a la lealtad del cliente: Un caso exitoso de la aplicación de QFD en la industria mexicana del calzado, asociación latinoamericana de QFD, 1-12.

Fischer, L. y Espejo, J. 2011. Mercadotecnia. Editorial McGraw Hill, Mexico. 72 p.

INEGI, 2014. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Mexico, Df, Mexico. http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html

Kotler, P. y Armstrong, G. (1998). Fundamentos de mercadotecnia. Ed. Prentice Hall, Cuarta edición.

Krajewski, L., Ritzman, L., y Malhotra, M. (2008). Administración de operaciones, procesos y cadena de valor. Pearson educación. 8va edición. Mexico.

Pérez, Fernández de Velasco, J. (1996). Gestión de procesos. Madrid. Esic Editorial, Madrid.

Ramón, X. 2012. Las propiedades organolépticas del pan. The gourmet Journal. http://thegourmetjournal.com/a-fondo/las-propiedades-organolepticas-del-pan/

EVALUACIÓN ERGONÓMICA MEDIANTE EL MÉTODO JSI EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

ERGONOMIC EVALUATION THROUGH THE JSI METHOD IN WORKERS OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY.

Andrés Martínez Guerrero*, Lidilia Cruz Rivero, Fabiola Sánchez Galván, Horacio Bautista Santos.

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca
Desviación Lindero Tametate S/N, Colonia la Morita
Tantoyuca, Veracruz, México, C.P. 92100.
*aness_atlas@hotmail.com

Resumen

El presente artículo muestra los resultados en relación a los desórdenes músculo-esqueléticos de las extremidades superiores a los que están expuestos los trabajadores de la industria de la construcción debido a movimientos repetitivos, con base al método JSI (Job Strain Index). El estudio consiste en evaluar las actividades del mezclado manual del cemento y acarreo de mezcla con cubeta en la industria de la construcción, las dichas actividades implican la valoración de la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo, una vez obtenidas las puntuaciones servirán para obtener el valor final de JSI y determinar cuál de las cuatro partes antes mencionadas existen de riesgos ergonómicos y determinar dónde es necesario aplicar mejoras.

***Palabras clave*:** Ergonomía, Método JSI, Industria de la construcción, Desordenes Músculo-Esqueléticos.

Abstract

The present paper shows the results in relation to musculoskeletal disorders of the upper extremities to which workers in the construction industry are exposed due to repetitive movements, based on the JSI (Job Strain Index) method. The study consists of evaluating the activities of the manual mixing of cement and mixing with the bucket in the construction industry. These activities involve the evaluation of the hand, wrist, forearm and elbow, once the scores have been obtained To obtain the final value of JSI and determine which of the four parts mentioned above exist ergonomic risks and determine where improvements need to be made.

***Key words*:** Ergonomics, JSI Method, Construction Industry, and Muscle Skeletal Disorders.

Introducción

Según Fernández (2008) señala que las causas que originan la fatiga física pueden ser la tensión muscular dinámica, estática o repetitiva, una sobre tensión muscular que involucre a la mayor parte del organismo o un sobre esfuerzo del sistema Músculo-Esquelético, hasta llegar a un estado de fatiga muscular en el momento en el que la carga física de trabajo sobrepasa la capacidad del organismo, esta condición repercute en el trabajador, el cual presenta malestar y cansancio, acompañados de disminución del rendimiento físico.

De acuerdo a la Secretaria del Trabajo y Prevención Social (STPS, 2015), la Organización Internacional del Trabajo , hace mención que los trastornos musculo-esqueléticos, son los problemas de salud más importantes relacionados con el trabajo, haciendo notar la necesidad de implementar acciones para proteger la salud de los trabajadores, dichos trastornos en nuestro país han tomado vital importancia ya que en los últimos años se han convertido en el principal tipo de enfermedad de trabajo, con un incremento de más de 230% en el período de 2011 a 2014.

El objetivo del presente estudio es evaluar y determinar el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos en las extremidades superiores (mano, muñeca, antebrazo y codo) de los trabajadores de la industria de la construcción durante las actividades de mezclado manual del cemento y acarreo de mezcla con cubeta, mediante método y software JSI (Job Strain Index).

Estudio del caso

Así mismo El Economista (2014) expone un comunicado de los resultados de la encuesta aplicada en México sobre ocupación y empleo e indica que los obreros del sector de la construcción tienen una jornada laboral en promedio de 45 horas por semana, el 38.8% se emplea por más de 48 horas semanales y 41.6% entre 35 y 48 horas en igual periodo, por lo que se requiere realizar un estudio enfocado a los trabajadores de la industria de la construcción de la Huasteca Veracruzana los cuales desempeñan diversas actividades de construcción como hacer trazos, nivelar, pegar tabique, cimbrar, armar cadenas, colar, alzado de muros, acarreos de mezcla o material, preparación de mezcla manual, entre otras actividades y están expuestos a lesiones de cualquier tipo de origen ergonómico en las diferentes partes de cuerpo y de igual manera a consecuencia de las herramientas que utiliza.

Materiales y métodos

Para la evaluación se consideraron dos trabajadores de la industria de la construcción realizando dos actividades diferentes como son: mezclado manual de cemento y acarreo en cubeta con mezcla ya que son dos actividades que implican un riesgo ergonómico por actividades repetitivas en el desempeño de una jornada laboral.

Aplicación del método JSI de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así como implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa

en la medición de seis variables, que dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. (Ergonautas, 2016).

Se registraron las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de las actividades de (acarreo y mezclado), mediante la captura de videos y fotografías en el tiempo de ejecución de las actividades.

Se identifican las posturas consideradas más significativas o "peligrosas" y se procede a realizar la evaluación en ambas actividades de los trabajadores, como se muestra en la figura 1 donde se aprecia la actividad de mezclado manual de cemento y el acarreo de mezcla con cubeta.

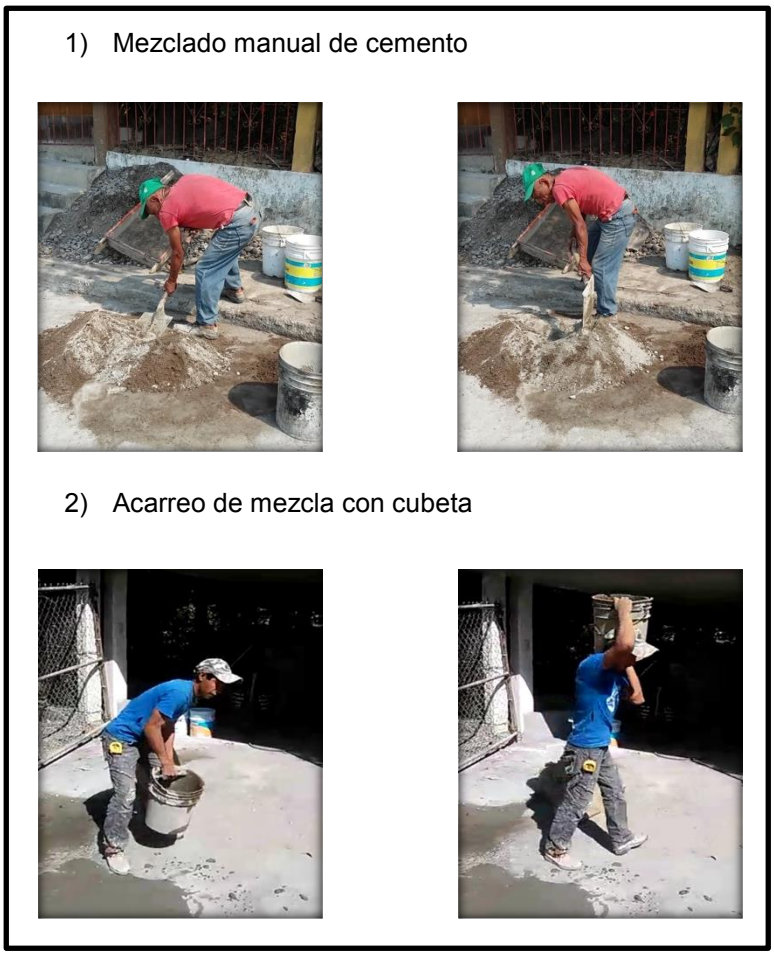


Figura 1. Actividades mezclado manual y acarreo de mezcla con cubeta.

Evaluación del método JSI

Se procede a realizar la evaluación del método y as variables a medir son: la intensidad del esfuerzo (IE), duración del esfuerzo por ciclo de trabajo (DE), el número de esfuerzos realizados por minuto (EM), la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra

(HWP), la velocidad con la que se realiza el trabajo (SW) y la duración por día de trabajo (DD).
Posteriormente ya teniendo las actividades a analizar definidas ya se empieza a evaluar las 6 variables como a continuación se muestra.

Variable 1. Intensidad de esfuerzo

Después de haber analizado las dos actividades anteriores realizando el mezclado manual de cemento y el acarreo de mezcla con cubeta en el cual se observa que en ambas actividades hace uso de las partes del cuerpo como las manos, muñeca, piernas, tronco, hombros, codos, antebrazo por lo tanto:

Para la actividad del mezclado manual de cemento la intensidad del esfuerzo es Muy Cercano al Máximo, ya que realiza un esfuerzo muy importante hace uso de su tronco y hombros para generar fuerzas por lo que genera una valoración de **5**.

Para la actividad del acarreo de mezcla con cubeta la intensidad del esfuerzo también es Muy Cercano al Máximo, porque genera un esfuerzo muy importante en uso de los hombros y tronco para generar fuerzas, por lo que la valoración es de **5**.

Variable 2. Duración del esfuerzo

En la actividad de mezclado manual de cemento el tiempo de duración de todos los esfuerzos durante el ciclo de trabajo dio a un tiempo de 143.16 seg., con un tiempo de observación de 293.85 seg. Por lo que al aplicar la fórmula que maneja el método se obtiene la duración del esfuerzo: El cual aplicaran para las dos actividades**:**

%duración de esfuerzo= 100*duración de todos los esfuerzos/ tiempo de observar

% duración del esfuerzo= 143.16/293.85 = 0.4871 x 100% **= 48.71%**

En la actividad de acarreo de mezcla con cubeta el tiempo de duración de todos los esfuerzos durante el ciclo de trabajo dio a un tiempo de 0.7 seg., con un tiempo de observación de 57 seg. Por lo que al aplicar la fórmula que maneja el método se obtiene la duración del esfuerzo:

% duración del esfuerzo= 0.7/57 = 0.1228 x 100% = **12.28%**

Variable 3. Esfuerzos por minuto

En la actividad de mezclado manual de cemento los esfuerzos por minuto que realiza el trabajador durante el tiempo de observación son de 7, y el tiempo observado en esta actividad fue de 4.53 min, por lo que se obtiene sustituyendo la siguiente formula.

Esfuerzos por minuto= número de esfuerzos / tiempo de observación (min).

Esfuerzos por minuto = **7/4.53**
= esfuerzos por minuto = 1.54

Para la actividad de acarreo de mezcla con cubeta los esfuerzos por minuto que realiza el trabajador durante el tiempo de observación son de 4, y el tiempo observado en esta actividad fue de 2.57 min, por lo que se obtiene lo siguiente:

Esfuerzos por minuto = 4/2.57
= esfuerzos por minuto = 1.55

Variable 4. Postura mano-muñeca

Como se puede observar en la figura 1 que es la actividad del mezclado manual de cemento la postura de la mano-muñeca la postura es mala postura ya que tiene una desviación importante y se encuentra flexionada y esto a su vez da una valoración de:

Postura mano-muñeca actividad mezclado: **4**

En la figura 2 se observa la actividad de acarreo de mezcla con cubeta, la postura de la mano-muñeca la postura es muy mala ya que tiene una desviación extrema a la hora de levantar la carga y se encuentra flexionada y esto a su vez da una valoración de:

Postura mano-muñeca actividad acarreo: **4**

Variable 5. Velocidad del trabajo

Como se puede observar en la variable 5 es la velocidad del trabajo y como lo estipula el método JSI la manera de realizar esta evaluación es cualitativamente a la hora de realizar las actividades el trabajador, por lo que para la actividad de mezclado manual de cemento con un ritmo de trabajo rápido con una velocidad apreciada de ritmo impulsivo pero sostenible con una valoración de **4**.

Y para la actividad de acarreo de la cubeta con mezcla tiene un ritmo de trabajo Muy rápido con una velocidad percibida de ritmo impulsivo y prácticamente insostenible con una valoración de **5**.

Variable 6. Duración de la tarea por día

En esta actividad realizada el tiempo destinado para la actividad de mezclado manual de cemento durante los periodos de trabajo que se realizan en las obras de casa-habitación en una jornada laboral es de aproximadamente **3.40** horas en este tipo de actividad.
Para la actividad de acarreo es menos tiempo ya que solo se realiza cuando hay que transportar mezcla a la hora de colar una losa, catillos, cadenas, zapatas, revoques etc., y aproximadamente se llevan realizando es actividad un **1.30** horas.

Resultados

Posteriormente en la tabla 1 se detallan los resultados de cada una de las variables evaluadas, se observa que en la actividad de mezclado manual de cemento tiene una valoración en la IE= 5, DE= 3, EM=1, HWP= 4, SW= 4, DD= 3, y para la actividad de Acarreo de cubeta con mezcla IE= 5, DE= 2, EM=1, HWP= 5, SW= 5, DD=2, presentan un nivel de riesgo alto, por lo que es necesario realizar una mejora en la manera en que el trabajador realiza sus actividades.

Tabla 1. Resultados de las variables del JSI.

Variables	Valoración Mezclado Manual	Factor Multiplicador	Valoración Acarreo con cubeta	Factor Multiplicador
Intensidad del esfuerzo (IE)	5	13	5	13
Duración del esfuerzo (DE)	3	1.5	2	1
Esfuerzos realizados por minuto (EM)	1	0.5	1	0.5
Postura mano-muñeca (HWP)	4	2	4	2
Velocidad del trabajo (SW)	4	1.5	5	2
Duración por día de la tarea(DD)	3	0.75	2	0.5

A continuación para realizar los cálculos de la ecuación JSI, se utilizan los factores multiplicadores que se obtuvieron de cada actividad de cada una de las variables, como se muestra en la tabla 1 y para poder determinar el nivel de riesgo ergonómico se aplica la siguiente ecuación para cada actividad y así determinar si existe riesgos:

JSI= IE x DE x EM x HWP x SW x DD

Obtención del JSI de la actividad de Mezclado manual de cemento

= 13 x 1.5 x 0.5 x 2 x 1.5 x 0.75 = **21.93**

Obtención del JSI de la actividad de Acarreo de cubeta con mezcla

= 13 x 1 x 0.5 x 2 x 2 x 0.5 = **13**

Como se observa en lo cálculos de forma manual de la ecuación JSI en la actividad de mezclado manual de cemento la puntuación obtenida es de **21.93** y para la actividad de acarreo de cubeta con mezcla tiene una puntuación de **13**. Posteriormente se evalúa con el software JSI propuesto por ergonautas para la comparación de resultados anteriormente obtenidos.

Resultados obtenidos software JSI

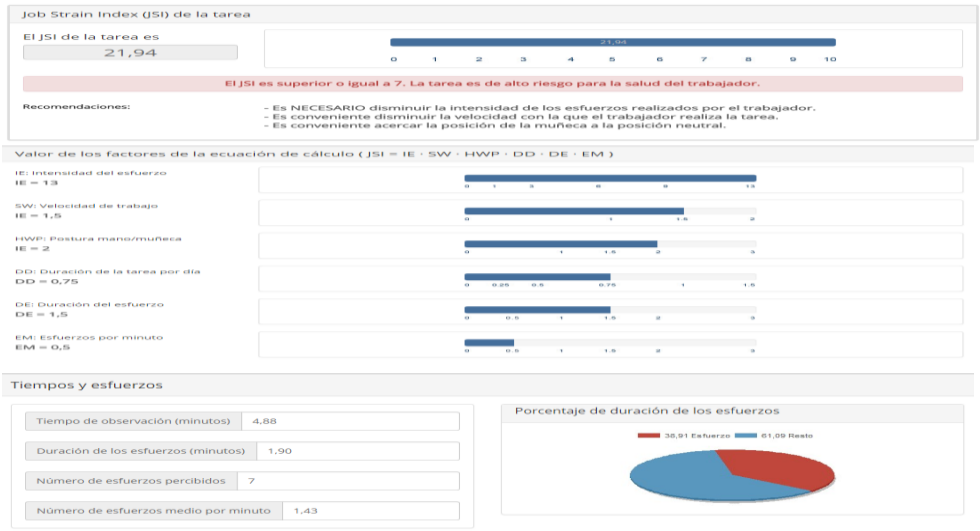


Figura 2. Resultados de la actividad de mezclado manual de cemento. Ergonautas.com

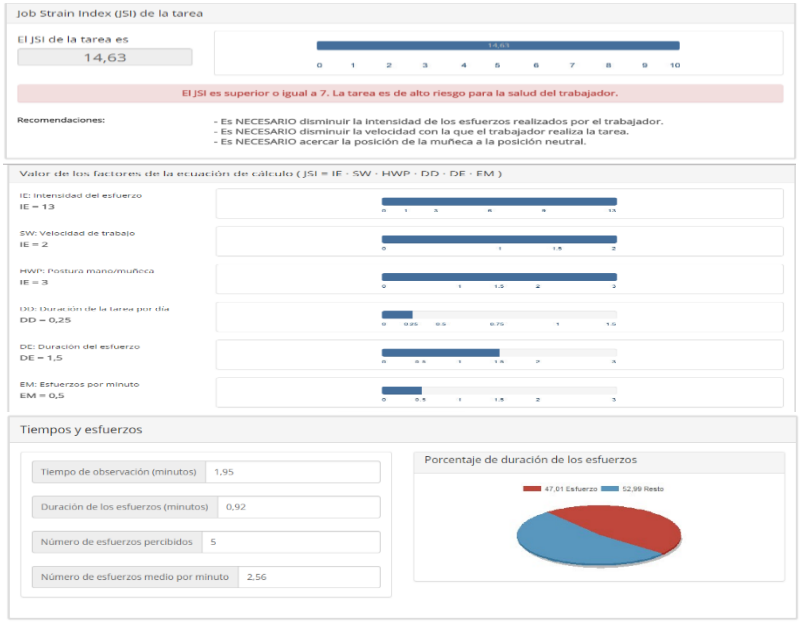


Figura 3. Resultados de la actividad de acarreo de mezcla con cubeta. Ergonautas.com

Conclusión

Tabla 2. Resultados finales del JSI de las actividades.

Resultados	Actividad Mezclado manual de cemento	Actividad Acarreo de cubeta con mezcla
Valoraciones obtenidas del JSI de forma manual	21.93	13
Valoraciones obtenidas mediante el Software JSI	21.94	14.63

En este estudio se evaluó y se determinó que en las actividades de mezclado manual de cemento y acarreo de mezcla con cubeta, aplicando la metodología JSI (Job Strain Index), los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2 en la cual se observa los resultados de forma manual y mediante el software JSI, en el cual se puede definir que el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores de la industria de la construcción en estas dos actividades es PELIGROSA ya que en general el método JSI indican que las puntuaciones superiores a 5 están asociadas a desórdenes músculo-esqueléticos de las extremidades superiores.

NIOSH (2007) menciona que en la realización de estas actividades por largos períodos de tiempo aumenta la probabilidad de que el trabajador se fatigue y tenga dolor de, la espalda, las rodillas, las manos, los brazos, el cuello y los hombros se tensionan tanto que pueden ocurrir lesiones graves en los músculos o de las articulaciones.

Por lo cual se recomienda utilizar el equipo de protección personal necesario para realizar cada actividad, es necesario disminuir la intensidad de los esfuerzos realizados por el trabajador, así como también es necesario establecer límites de tiempo para la realización de tareas de manera que el trabajador tome un descanso, para prevenir lesiones musculares.

Referencias bibliográficas

Chacón, J. (Octubre - Diciembre de 2008). Historia ampliada y comentada del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería N° 72, 37-38.

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Castagnasso, G. (2015). Capítulo 4. Análisis del ciclo de vida. En L. Massolo, Introducción a las herramientas de gestión ambiental (págs. 74-75). Argentina: Editorial de la Universidad de la plata.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Llorente, J. L. (2016). Analisis de modo de fallos y efectos. Gestión de calidad, Gestión de calidad. Recuperado el 2016 de 11 de 13, de http://gestion-calidad.com/wp-content/uploads/2016/09/AMFE.pdf

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 14. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Bizkaiko Foru, A. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 25 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Bohorquez Lozano, A. V., & Lugo Alvarado, D. C. (23 de Agosto de 2010). Cuantificación y análisis de gases de efecto invernadero (gei) en el ciclo de vida del etanol obtenido de la caña de azucar, con base en las directrices del IPCC 2006. Caso de estudio: INGENIO PROVIDENCIA S.A. Bogotá.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

De Carvalho Filho, A. C. (Julio de 2001). Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento - Aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento. Barcelona, España.

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Economista, E. (29 de abril de 2014). Periódico El Economista S.A de C.V. Obtenido de Periódico El Economista S.A de C.V: http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/04/29/albaniles-mexicanos-trabajan-mucho-ganan-poco

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). La Ciencia y el Hombre. Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE-HALL.

Ergonautas. (16 de septiembre de 2016). www.ergonautas.com. Obtenido de www.ergonautas.com: http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Fernández, R. (2008). Manual de Prevención de Riesgos Laborales para no Iniciados. San Vicente: Club Universitario.

Foru, B. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. 12. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). Evaluacion de proyectos (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

García Zamora, I. M. (Noviembre de 2010). Propuesta metodológica para la aplicación del Análisis de Ciclo de Vida a la producción de etanol en Guatemala. Guatemala.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la

Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). inegi. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Jiménez, U. E. (Octubre de 2013). Análisis de Ciclo de Vida de las botellas de PET que se recolectan como residuo en el Municipio de Ecatepec de Morelos. Tesis de Grado. D.F., México: Universidad Autónoma de México.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Marsmann, M. (2000). The ISO 14040 Family. International Journal of Life Cycle Assessment (Vol. 5).

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

NIOSH. (5 de JULIO de 2007). Centros para el Control y la Prevensión de Enfermedades Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. Obtenido de Centros para el Control y la Prevensión de Enfermedades Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2007/-122_sp/pdfs/2007-122.pdf

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Romero, B. I. (Julio - Septiembre de 2003). El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. Boletín IIE, 91-92.

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Solorzano. (2012). Evaluación del Riesgo Ergonómico en el Mnaejo Manual de Cargas en Operaciones de una Planta de Lavado de Ropa. . Evaluación del Riesgo

Ergonómico en el Mnaejo Manual de Cargas en Operaciones de una Planta de Lavado de Ropa. . México.

solutions, L. (2013). Analisis de modo y efecto de la falla. Obtenido de http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/

STPS. (27 de Enero de 2014). Estadisticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo del 2014. Obtenido de Estadisticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo del 2014: http://prevencionar.com/2015/09/27/estadisticas-sobre-accidentes-y-enfermedades-de-trabajo-del-2014

STPS. (2015). Trabajo seguro. Obtenido de Trabajo seguro: http://trabajoseguro.stps.gob.mx/trabajoseguro/boletines%20anteriores/2015/bol065/vinculos/2005-0795.htm

Thompson, I. (Mayo de 2009). MarketingPower.com. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNEP, P. d. (2004). ¿Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida? ISBN: 92-807-24500-9. Francia: UNA PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

Vigil, L. G. (2007). SALUD OCUPACIONAL EN EL TRABAJO DE ESTIBA: LOS TRABAJADORES DE MERCADO MAYORITA DE HUANCAYO. Peru Med Exp Salud Publica, 336-342.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). Administracón estrategica. Mexico: Mc Graw Hill.

LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN LOGÍSTICOS

IMPORTANCE OF LOGISTICS INFORMATION SYSTEMS

Neify Patricia Robles Hernández;[1] Rosalía Santiago Antonio[1],
Horacio Bautista Santos[2], Fabiola Sánchez Galván[2], Manuel Hernández Hernández[2]
[1] Estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.
[2]Docentes adscritos al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca

Resumen
Las organizaciones aplican temáticas logísticas con el objetivo de desarrollar la habilidad de competir con productos y servicios en los mercados locales e internacionales, considerando la necesidad de una gestión efectiva de la logística a través de sistemas de información. El presente trabajo detalla una revisión literaria de los principales conceptos de los sistemas de Información Logísticos (SIL).
Palabras clave - sistema de información logística, indicadores logísticos, sistemas de información

Abstract
Organizations apply logistics in order to develop the ability to compete with products and services in local and international markets, furthermore they consider the need for effective management of logistics through information systems. The present work details a literary revision of the main concepts of the Logistic Information System (LIS).

Key words - Logistics information system, logistics indicators, information systems

Introducción

Durante años, la función de la informática dentro de las empresas se ha considerado por la alta administración como una herramienta para apoyar las funciones operativas. La perspectiva actual y futura tiende a cambiar radicalmente este enfoque, ahora los sistemas de información son vistos como áreas de oportunidad para lograr ventajas en el terreno de los negocios, ya que éstos pueden representar un valor agregado con respecto a los competidores.

Los Sistemas de Información (SI) son un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y control de una organización**Fuente especificada no válida.**. Los SI están cambiando la forma en que operan las organizaciones actuales, mediante su uso logran importantes mejoras, ya que automatizan los procesos operativos de las empresas, proporcionando información de apoyo al proceso de toma de decisiones y facilitando el logro de las ventajas competitivas a través de su implantación en las empresas**Fuente especificada no válida.**.

Por otra parte, Ballou (2004), define la logística como la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, realiza y controla el flujo y almacenamiento de bienes y/o servicios, así como la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Por lo tanto, los Sistemas de Información Logísticos (SIL) son una estructura interactiva de personas, equipo y procedimientos que hacen que la información relevante esté disponible para toda la organización (funcionamiento descentralizado y en red en empresas extendidas) con la finalidad de planear, implementar y controlar todas las actividades dentro de dicha organización (Coyle et al, 2003), su propósito principal es reunir, retener y manipular datos dentro de una empresa para la toma de decisiones, desde las estratégicas hasta las operativas y facilitar las transacciones del negocio, teniendo un acceso cada vez mayor a la información de toda la organización mediante los sistemas de información. **Fuente especificada no válida.**.

Según Sáenz (2011) la necesidad de los sistemas de información logísticos ha sido reconocida como un ingrediente para el éxito de los mercados mundiales. Debido a que los canales logísticos han ido creciendo y se han complicado, provocado que se requiera una coordinación más eficiente.

Para el desarrollo del presente trabajo, se realizó una revisión bibliográfica que consistió en consultar libros y revistas donde se indicaron las palabras clave identificadas como: Sistema de información, logística, sistema de información logístico, así como los indicadores que pueden ayudar a evaluar las deficiencias empresariales en cuanto a logística se refiere.

Importancia de la logística

De cara a la internalización creciente de los cambios, a la calidad de la competencia y diversificación de los mercados, el sector logístico está llamado a tener un papel central en el seno de las empresas y en los circuitos físicos de los productos, debido a que la logística controla hasta un 30% de los costos de la empresa. Su aplicación en las empresas traen consigo ventajas como la reducción de puntos de venta, el incremento del nivel medio de pedido, la reducción del plazo de servicio, mayor competencia, mejora del circuito y el aumento de la productividad (**Fuente especificada no válida.**.

La logística como sistema de manejo de información juega un papel fundamental en la dinámica operativa de una organización, puesto que es el factor que da cuenta del nivel de eficiencia en el manejo de la información, recursos y productos. Su implementación marca la coherencia y sincronía entre todas las partes que componen una empresa, por tanto los directivos deben de emplear de manera eficiente esta herramienta para contribuir el desarrollo del funcionamiento de la compañía transformando las actividades logísticas en ventajas competitivas, logrando así tener una mayor efectividad y eficacia en sus procesos.**Fuente especificada no válida.**.

Actividades Logísticas

De acuerdo a Carro & González (2013), las actividades logísticas dentro de las empresas son los procesos de pedidos, gestión de inventarios, transporte, servicio al cliente, compras, embalaje, almacenaje, planificación de productos, tratamiento de mercancías y gestión de la información. Las cuatro primeras actividades de la lista son las actividades fundamentales, asociadas necesariamente a cualquier canal logístico y resultan primordiales para la efectividad de las funciones logísticas, mientras que las restantes, aunque en algún caso pueden tener tanta relevancia como las primeras, se denominan de apoyo, y a veces no son consideradas por la gestión logística de la empresa en los inicios del desarrollo de la función logística **Fuente especificada no válida.**.

Principales Indicares Logísticos

Los indicadores son los elementos que permiten medir un servicio en sus diferentes aspectos y cuando hace falta un mayor nivel de detalle pueden definirse sub-indicadores. Normalmente se agrupan en cinco tipos diferentes: (1) *indicador de volumen*, el cual indica el número de veces que dicho servicio se produce en una unidad de tiempo, (2) *indicadores de productividad o costo*, son los indicadores asociados al costo, están asociados a la actividad del proveedor del servicio estudiado y no al cliente, abarcan dos conceptos: costo real y costo oculto; (3) *indicadores de beneficio,* son los dirigidos a los clientes del beneficio entendiendo que este tipo de clientes está más satisfecho cuando más margen deja cada servicio; (4) *indicadores de satisfacción del cliente,* son los dirigidos a los clientes del producto y (5) *indicadores de riesgo,* se trata de las actividades arriesgadas para la venta a clientes, normalmente se expresa en unidades monetarias/unidad de servicio. **Fuente especificada no válida.**

Los Sistemas de información juegan un papel crítico en la gestión de la logística de mercado, especialmente a través de ordenadores, terminales de punto de venta, códigos de barra de productos, seguimiento de satélites, intercambio electrónico de datos y fondos de transferencia electrónica, estos acontecimientos han minimizado el tiempo de ciclo del pedido, han reducido el trabajo administrativo y errores, así mismo proporcionan un mejor control de las operaciones.**Fuente especificada no válida.**.

Funciones Básicas de un Sistema de Información Logístico

Los Sistemas de información logísticos (SIL) son sistemas que tienen como principal función la recopilación de información logística con el objeto de tomar las decisiones acertadas en el proceso logístico desde su vertiente estratégica, hasta la operativa pasando por la técnica. Cabe mencionar que los SIL deben de proporcionar información de forma ágil y actualizada.

Las computadoras y la tecnología de la información han sido utilizadas para dar soporte a la logística durante muchos años y está considerada como el factor clave que permitirá el crecimiento y el desarrollo de la logística. También son los factores más importantes en una cadena de suministros integrada y juegan un papel primordial en el proceso ejecutivo de toma de decisiones.**Fuente especificada no válida.**.

Según Treto (2014), los SIL sirven de apoyo para la toma de decisiones y la planificación de los servicios logísticos a través de tres funciones básicas**Fuente especificada no válida.**: (1) transformar los datos a un formato más útil, (2) transferir estos a los puntos de la red logística donde se necesitan y (3) almacenar la información hasta que sea necesaria.

Fuente especificada no válida. menciona que la implementación de estos sistemas proporcionan grandes beneficios, algunas de estas ventajas con las que cuenta un sistema de información logístico son (1) integran la administración de la empresa, las finanzas, la administración de las tesorerías, los recursos humanos, entre otras, (2) es posible analizar la cadena de valor, ya sea un producto o un servicio para identificar que actividades no están generando valor para poder eliminarlas y disminuir los costos, (3) incrementan la efectividad de las operaciones de la empresa, (4) información disponible para todos los usuarios en tiempo real, (5) disminución de costos, control de inventarios, (6) integración de nuevas tecnologías y herramientas de vanguardia.

De acuerdo a **Fuente especificada no válida.** y **Fuente especificada no válida.** las desventajas que tiene un Sistema de información Logístico son las siguientes: (1) resistencia de los usuarios al cambio, (2) el tiempo que puede tomar su implementación, (3) problemas técnicos, si no se hace un estudio adecuado, como fallas de hardware o de software o funciones implementadas inadecuadamente para apoyar ciertas actividades de la organización, (4) altos costo de adquisición de software, (5) pago a asesores externos para instalación y capacitación.

Tendencias de los Sistemas de Información Logísticos en la actualidad

Los sistemas de información logísticos (SIL) en la actualidad son multidisciplinarios, ya que no solo se implementan en las empresas, si no que en algunos casos se desarrollan en el sector agrícola. La utilización del sistema de información logística agrícola se ha convertido en una necesidad en la era de la globalización y la competencia global, es así como; **Fuente especificada no válida.** realizó un sistema de información logístico de la cadena de suministros de los productos agrícolas como una estrategia para asegurar el éxito de una distribución optima de los productos agrícolas con el fin de apoyar la optimización de la distribución de los productos agrícolas en la calidad y cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento adecuado.

Fuente especificada no válida. diseñó un sistema de información logístico llamado Sistema de Radiación y Producción de Información logístico para una empresa Productora y Maquiladora Textil S.A de C.V. donde se aplicó y se observó un incremento en las utilidades del 45%, así mismo los tiempos de producción y muestra en promedio se redujeron aproximadamente en un 40%.

Mientras tanto **Fuente especificada no válida.**, elaboró un procedimiento para la implementación de un SIL en Santa Clara, Cuba para la toma de decisiones en las empresas comercializadoras de granos ensacados en MINCIN dicho procedimiento permite conocer el comportamiento de la eficacia y eficiencia de los procesos logísticos

asociados a la gestión de almacenes, mediante la evaluación de un conjunto de indicadores y así poder accionar sobre los mismos indicadores, en caso de existir alguna desviación de sus patrones de referencia.

Un claro ejemplo de la aplicación de los sistemas de información logística es una empresa en España conocida como ***Metrotech*** donde desarrollan servicios y soluciones efectivas y creativas para la última milla. Sus gerentes experimentados identifican los requisitos de seguridad, soluciones de ingeniería, necesidades de capacitación, los impactos ambientales, el cumplimiento legal y la inspección técnica, garantizando entregas seguras y de la máxima calidad para sus equipos. Ofrecen una línea completamente integrada y flexible de servicios y soluciones diseñados para satisfacer todas sus necesidades en el ámbito del transporte y la logística tecnológica.**Fuente especificada no válida.**.

Otra compañía, ***Eastman Kodak*** estructuró 46 sitios de fabricación que funcionan como negocios independientes gracias al uso de Fourth Shift (un ERP) el cual permite una completa integración de la compañía. Tim Bottoni, Director de manufactura de la compañía mencionó que las razones que lo motivaron a implementar este sistema fueron la accesibilidad de uso y precio.**Fuente especificada no válida.**.

Por otro lado, ***SAP Business Suite*** conforma un conjunto de programas que permiten a las empresas ejecutar y optimizar distintos aspectos como los sistemas de ventas, finanzas, operaciones bancarias, compras, fabricación, inventarios y relaciones con los clientes. Ofrece la posibilidad de realizar procesos específicos de la empresa o crear módulos independientes para funcionar con otro software de SAP o de otros proveedores. **Fuente especificada no válida.**.Menciona que cada 24 horas, millones de productos son fabricados, verificados, transportados, inventariados, almacenados, exhibidos y vendidos con tecnología SAP. Eso incluye a la mayoría de los objetos y servicios que utilizamos en la vida cotidiana y que poseen una larga cadena que involucra a centenares de procesos tecnológicos. Esa especie de huella omnipresente se llama software y, sin éste, muchas historias de éxito empresarial no podrían ser contadas.**Fuente especificada no válida.**.

Conclusiones

La logística es un elemento adicional a la estructura organizativa de la empresa, cabe mencionar que este mundo sigue creciendo y avanzando a pasos agigantados y cada vez más, muchos complejos paquetes de software pueden adaptar módulos personalizados que hagan de la logística empresarial una ventaja competitiva y un aliado para el éxito. Esta investigación se lleva a cabo con el objetivo de analizar la importancia de la implementación de los Sistemas de información logísticos orientados a la toma de decisiones estratégicas, y que constituyen elementos indispensables para el desarrollo exitoso de los procesos logísticos en las empresa, ya que mediante él se puede conocer periódicamente su comportamiento y así tomar las acciones preventivas a tiempo.

En conclusión, la importancia de los Sistemas de información logísticos en las empresas es crucial para el logro de las metas organizacionales, pero debe tomarse en cuenta la relación costo-beneficio y el impacto de este software en la compañía antes de la implementación. La evaluación constante y minuciosa de nuevas alternativas con la finalidad de obtener una sólida ventaja competitiva es esencial, ya que cada organización es diferente y lo que determina el éxito o fracaso de un sistema de información es su funcionalidad y la aceptación de éste en la organización.

Se les recomienda a las empresas que actualmente no poseen sistemas de información logísticos, conocer y aplicar las ventajas y oportunidades que ofrecen estas plataformas para así lograr una maximización de este valioso recurso, y a su vez lograr mayores ventajas competitivas para la empresa.

Se invita a las organizaciones que desean implementar un sistema de información logístico, realizar un estudio previo de las necesidades y/o variables que afectan tanto positiva como negativamente, para determinar si se necesita o no dicha plataforma, y si se va a implantar, decidir entre los diferentes proveedores cual se adecua a sus necesidades previamente estipuladas.

Referencias Bibliográficas

Chacón, J. (Octubre - Diciembre de 2008). Historia ampliada y comentada del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería N° 72, 37-38.

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Castagnasso, G. (2015). Capítulo 4. Análisis del ciclo de vida. En L. Massolo, Introducción a las herramientas de gestión ambiental (págs. 74-75). Argentina: Editorial de la Universidad de la plata.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Llorente, J. L. (2016). Analisis de modo de fallos y efectos. Gestión de calidad, Gestión de calidad. Recuperado el 2016 de 11 de 13, de http://gestion-calidad.com/wp-content/uploads/2016/09/AMFE.pdf

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 14. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Bizkaiko Foru, A. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 25 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Bohorquez Lozano, A. V., & Lugo Alvarado, D. C. (23 de Agosto de 2010). CUANTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN EL CICLO DE VIDA DEL ETANOL OBTENIDO DE LA CAÑA DE AZUCAR, CON BASE EN LAS DIRECTRICES DEL IPCC 2006. CASO DE ESTUDIO: INGENIO PROVIDENCIA S.A. Bogotá.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

De Carvalho Filho, A. C. (Julio de 2001). Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento - Aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento. Barcelona, España.

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Economista, E. (29 de abril de 2014). Periódico El Economista S.A de C.V. Obtenido de Periódico El Economista S.A de C.V: http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/04/29/albaniles-mexicanos-trabajan-mucho-ganan-poco

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). La Ciencia y el Hombre. Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE-HALL.

Ergonautas. (16 de septiembre de 2016). www.ergonautas.com. Obtenido de www.ergonautas.com: http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Fernández, R. (2008). Manual de Prevención de Riesgos Laborales para no Iniciados. San Vicente: Club Universitario.

Foru, B. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. 12. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). Evaluacion de proyectos (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

García Zamora, I. M. (Noviembre de 2010). Propuesta metodológica para la aplicación del Análisis de Ciclo de Vida a la producción de etanol en Guatemala. Guatemala.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). inegi. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Jiménez, U. E. (Octubre de 2013). Análisis de Ciclo de Vida de las botellas de PET que se recolectan como residuo en el Municipio de Ecatepec de Morelos. Tesis de Grado. D.F., México: Universidad Autónoma de México.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Marsmann, M. (2000). The ISO 14040 Family. International Journal of Life Cycle Assessment (Vol. 5).

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

NIOSH. (5 de JULIO de 2007). Centros para el Control y la Prevensión de Enfermedades Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. Obtenido de Centros para el Control y la Prevensión de Enfermedades Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2007/-122_sp/pdfs/2007-122.pdf

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Romero, B. I. (Julio - Septiembre de 2003). El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. Boletín IIE, 91-92.

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). Fisco agenda. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Solorzano. (2012). Evaluación del Riesgo Ergonómico en el Mnaejo Manual de Cargas en Operaciones de una Planta de Lavado de Ropa. . Evaluación del Riesgo Ergonómico en el Mnaejo Manual de Cargas en Operaciones de una Planta de Lavado de Ropa. . México.

solutions, L. (2013). Analisis de modo y efecto de la falla. Obtenido de http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/

STPS. (27 de Enero de 2014). Estadisticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo del 2014. Obtenido de Estadisticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo del 2014: http://prevencionar.com/2015/09/27/estadisticas-sobre-accidentes-y-enfermedades-de-trabajo-del-2014

STPS. (2015). Trabajo seguro. Obtenido de Trabajo seguro: http://trabajoseguro.stps.gob.mx/trabajoseguro/boletines%20anteriores/2015/bol065/vinculos/2005-0795.htm

Thompson, I. (Mayo de 2009). MarketingPower.com. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNEP, P. d. (2004). ¿Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida? ISBN: 92-807-24500-9. Francia: UNA PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

Vigil, L. G. (2007). SALUD OCUPACIONAL EN EL TRABAJO DE ESTIBA: LOS TRABAJADORES DE MERCADO MAYORITA DE HUANCAYO. Peru Med Exp Salud Publica, 336-342.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). *Administracón estrategica.* Mexico: Mc Graw Hill.

MARCO CONCEPTUAL DEL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL

LOCAL ECONOMIC DEVELOPMENT CONCEPTUAL FRAME

Rosalía Santiago Antonio[1], Neify Patricia Robles Hernández[1],
Horacio Bautista Santos[2], Fabiola Sánchez Galván[2], Manuel Hernández Hernández[2]
[1] Estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.
[2]Docentes adscritos al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.

Resumen
En la actualidad han ocurrido grandes cambios sociales, políticos y económicos en diversos países, también se han modificado las fuentes tradicionales de trabajo, la estructura del mercado laboral y la expansión de la economía informal, por ende la importancia del desarrollo de políticas participativas que respondan a necesidades locales como una estrategia clave para crear empleos. La visión sobre el desarrollo económico local incorpora enfoques que suelen coincidir en la búsqueda de una concepción más integral y contextualizada de los problemas reales del desarrollo en cada territorio. La finalidad del presente trabajo es dar a conocer la importancia del Desarrollo Económico Local.
Palabras clave –Desarrollo económico local, Desarrollo, territorio, economía.

Abstract
Large social, political and economic changes have taken place in a number of countries. Traditional sources of labor, labor market structure and the expansion of the informal economy have also been modified, thus the importance of the development of participatory policies that respond to local needs as a key strategy to create jobs. The vision of local economic development incorporates approaches that usually coincide in the search for a more comprehensive and contextualized conception of the real problems of development in each territory. The purpose of this paper is to make known the importance of Local Economic Development.

Keywords - Local economic development, Development, territory, economy.

Introducción

Las primeras concepciones sobre desarrollo local surgen fundamentalmente hacia finales del siglo XX, en Europa, y luego en otras regiones del mundo, como respuesta a las crisis macroeconómicas y como modelo de desarrollo alternativo al neoliberal que predominaba en condiciones de un proceso globalizador apenas embrionario. El concepto de desarrollo local significa para Cuba, la prevalencia de la planificación como herramienta fundamental para conducir el desarrollo económico del país a partir de activar los recursos endógenos existentes en las localidades, así como la articulación de los intereses nacionales y territoriales en el contexto de la localidad (Gómez, 2011).

La lucha por mantener viva la comunidad y la existencia de sólidas identidades culturales conducen a la búsqueda de procesos localmente controlados donde “convergen la necesidad de crear riqueza y la necesidad de salvaguardar los recursos naturales; la urgencia por generar empleos y por responder a las necesidades esenciales de la

población” Estas respuestas a la situación de crisis toman formas propias en cada país de acuerdo al tipo de organización del Estado, las líneas programáticas de las políticas de fomento, la historia económica, la tipología de las regiones, etc. (Di Pietro Paolo, 1995).

Los impactos de la globalización sobre el empleo, la industrialización y el bienestar económico de la población aparecen como los principales causantes del creciente protagonismo local en materia de promoción del desarrollo económico. Las relaciones entre la instancias nacional y local en la promoción del desarrollo económico se han modificado, en algunos casos como respuesta al vacío, dejado por el abandono de funciones previamente desempeñadas por gobiernos centrales y en otros casos como fruto de la convicción, donde el ámbito local es más adecuado que el nacional para crear las sinergias de crecimiento y bienestar (González, 1999).

Alburquerque F. (2004) afirma que el origen de las iniciativas de desarrollo económico local en América Latina no responde a una sola causa, sino que buena parte de dichas iniciativas han surgido como reacción a las situaciones de crisis económica local y la falta de políticas apropiadas desde el nivel central del Estado para enfrentar dichas situaciones. La crisis industrial que dio origen a la iniciativa del Gran ABC, en el estado de São Paulo, es un buen ejemplo de ello.

Frías Coronado (2007) define al desarrollo económico local como un proceso de transformación de la economía y la sociedad de un determinado territorio orientado a superar las dificultades y exigencias del cambio estructural en el actual contexto de creciente competitividad y globalización económica, así como de mayor valorización de la sostenibilidad ambiental, a fin de mejorar las condiciones de vida de la población de ese territorio. Para ello se requiere una actuación decidida y concertada entre los diferentes actores locales, públicos y privados, a fin de crear un entorno territorial que fomente las actividades productivas en general (y en especial las que corresponden a las micro, pequeñas y medianas empresa), para utilizar en forma eficiente y sostenible los recursos endógenos y aprovechar las oportunidades de dinamismo exógeno o el dinamismo de las actividades empresariales presentes en el territorio.

Según la Dirección de Ordenamiento Territorial y de Acción Regional de la Agencia Francesa de Desarrollo Agropecuario Local: el desarrollo económico local es un proceso de organización del porvenir de un territorio o espacio económico bien definido como el resultado de los esfuerzos conjuntos de todos los actores y entes económicos que le dan vida a la misma (población, organizaciones de masas, agentes públicos y privados, etc.), para constituir un proyecto de desarrollo que integre todos estos elementos y de manera general, los diversos componentes económicos, sociales, culturales.

El Desarrollo Económico Local (DEL) de acuerdo a Méndez *et al* (2003) pretende el desarrollo y la reestructuración del sistema productivo, del mismo modo que busca un mejoramiento del nivel de vida de la población unido al aumento del empleo de la localidad, utilizando racionalmente los propios recursos materiales, laborales y financieros en inversiones estratégicas para el desarrollo local.

Las características de las localidades cambian por lo que las acciones de las estrategias se modifican sustancialmente y pueden ir desde el fomento de la capacidad empresarial hasta la solución de problemas estructurales. La disponibilidad de los recursos (humanos, materiales o empresariales y financieros) y la participación de los agentes públicos y privados interesados en cada iniciativa, son dos elementos claves para materializar las estrategias del desarrollo económico local (Méndez *et al*, 2003).

Mercado Suárez (2007) hace énfasis en la importancia de los medios electrónicos y la telefonía en el Desarrollo Económico Local, ya que a través de éstos un productor puede ofrecer sus productos a través de una página web, establecer una mejor relación con sus proveedores y compradores a través de su correo electrónico e inclusive comunicarse a un costo muy bajo a través de las opciones de chat y telefonía IP. Otras opciones son las de participar en cursos a distancia o participar de debates y conferencias en el nivel nacional e internacional.

Materiales y métodos

El presente trabajo presenta los resultados de la revisión literaria de la temática de desarrollo económico local, territorio y economía enmarcando su importancia, sus características y aspectos que deben considerarse para su implementación.

Importancia del Desarrollo Económico Local

Puede decirse, como señala Vázquez (1995), que el desarrollo económico local es un proceso de crecimiento económico y un cambio estructural que conduce a un mejor nivel de vida de la población local, y en el que pueden distinguirse tres dimensiones principales: (1) dimensión económica, donde los empresarios locales usan su capacidad para organizar los factores productivos endógenos con niveles de productividad suficientes como para competir en los mercados; (2) dimensión sociocultural, donde los valores e instituciones locales permiten impulsar o respaldar el proceso propio de desarrollo y (3) dimensión político-administrativa, donde las políticas territoriales facilitan o estimulan la creación de un "entorno innovador" favorable al desarrollo económico endógeno.

La gestión de las iniciativas de desarrollo local exige una nueva mentalidad alejada de la lógica del subsidio y de la pasiva espera a que los poderes públicos o la inversión extranjera aporten las soluciones esperadas; por el contrario, se subraya la importancia de que la gente actúe por ella misma desde sus propios territorios, a través de la movilización de los diferentes actores y organismos, tanto públicos como privados. De ahí que el fortalecimiento de las células básicas de organización de la ciudadanía, esto es, las municipalidades, sea tan importante desde esta perspectiva (Alburquerque F. , 2004).

Aghón & Alburquerque (2001) mencionan que el desarrollo económico local no se limita al mejor aprovechamiento de la dotación de recursos endógenos; algunas experiencias de desarrollo local se basan también en la capacidad para aprovechar las oportunidades del contexto exterior, ya sea la proximidad a áreas de dinamismo externo o la presencia de grandes empresas en el territorio, lo importante es construir una estrategia local de desarrollo con capacidad para “endogeneizar” los efectos favorables derivados de la

existencia de redes de subcontratación de proveedores locales, así como de nuevos emprendimientos productivos o de empleo relacionados con esas actividades dinámicas.

Objetivos y características del Desarrollo Económico Local

Según Lira (2005) los procesos de desarrollo territorial tienen como objetivos principales la transformación de los sistemas productivos locales, el incremento de la producción, la generación de empleo y la mejora en la calidad de vida de la población. El fomento productivo que se organiza con una perspectiva local/regional tiene la ventaja, en primer lugar, de estar orientado más cercanamente a la demanda de las empresas, lo que se explica por una mayor proximidad con los "clientes". En segundo lugar, puede ser dirigido hacia sistemas locales de empresas más que hacia empresas individuales, lo que genera evidentes beneficios de aglomeración, permite estimular los procesos de aprendizaje por interacción, y propicia, por lo tanto, la innovación en las actividades económicas.

Se reitera entonces que a nivel territorial puede existir un uso potencial de recursos (humanos, institucionales, económicos, culturales), lo que supone un potencial de desarrollo endógeno. Para identificar esta potencialidad de desarrollo hay que disponer de información suficiente sobre los aspectos más sustantivos del tejido empresarial, tales como el censo de establecimientos o unidades productivas; su localización territorial; sus eslabonamientos productivos; el mercado de trabajo local; la articulación entre el sistema educativo y de capacitación de la fuerza de trabajo y los problemas y necesidades locales; las instituciones de capacitación empresarial y tecnológica; el sistema de investigación y desarrollo; el inventario de recursos naturales y ambientales; la estructura social y política; la tradición cultural local; y las organizaciones representativas de empresarios y trabajadores, por mencionar algunos (Alburquerque F. , 1997).

Para Frías Coronado (2007) el desarrollo económico local, es ya parte de la reflexión sobre desarrollo económico en general, donde se destacan cuatro grandes ámbitos de análisis: (1) el capital natural, cultural y patrimonial (valoración del medio ambiente, recursos natural, cultural y patrimonial); (2) el capital social (fortalecimiento social e institucional y participación de la sociedad civil y comunidades locales); (3) el capital humano (desarrollo de capacidades de hombres y mujeres), (4) el capital económico territorial (infraestructura, servicios financieros e innovaciones productivas y empresariales para la producción).

Pérez Ramírez (2000) considera a este modelo como la interrelación de la política económica tanto con la política territorial como con la medio ambiental, rompiendo con una larga inercia las tres como compartimentos aislados sin un hilo conductor que las una. Este modelo interrelaciona los tres ámbitos reiterados y subraya el papel de cada uno en orden a la consecución de los objetivos: (1) en cuanto a la política económica: la renovación industrial, optimización de los recursos humanos, calidad innovadora, reformulación del papel del sector público, mayor ponderación del equilibrio ecológico y territorial, etc. (2) Política territorial: equilibrio interterritorial, desarrollo del mundo rural, etc. (3) Política medio-ambiental: crear un clima que implique a todos en la conservación de la naturaleza que nos rodea y que ponga a la sociedad al frente de esta iniciativa, que la eduque, la informe y la haga responsable.

Implementación del Desarrollo Económico Local

Vinculando lo planteado en las secciones anteriores y, en particular, el análisis de las disparidades y tipologías de los territorios, con la creación de territorios competitivos e innovadores, puede intentarse establecer qué tipo de políticas se debiera impulsar en función de las características de cada territorio particular.

Según Lira (2005) deben considerarse algunos aspectos para la implementación del Desarrollo Económico Local, entre ellos están: (1) no todos los territorios están igualmente preparados para enfrentar los procesos de apertura y globalización, hay grandes disparidades territoriales que aconsejan distintos tipos de intervención en términos de políticas públicas locales; (2) las capacidades técnicas y de liderazgo de los gobiernos subnacionales (locales e intermedios) son desiguales; (3) la lógica del desarrollo integral y, en particular, del apoyo a los procesos de desarrollo productivo no está plenamente incorporada en la agenda de los gobiernos subnacionales; (4) la descentralización debe necesariamente acompañar los procesos de desarrollo subnacionales y es preciso hacer esfuerzos adicionales por descentralizar también los instrumentos de fomento productivo y desarrollo empresarial; (5) los planos meso-económico y microeconómico de la competitividad sistémica, si bien cobran mayor sentido en el ámbito territorial, deben ir acompañados y refrendados por políticas nacionales de fomento productivo e impulso a los procesos de innovación tecnológica. De lo contrario, los esfuerzos que se hagan a nivel subnacional pueden ser poco eficaces.

Mientras tanto Gallicchio (2004) menciona que existen tres elementos cruciales a la hora de pensar y actuar en clave de desarrollo local: (1) la gobernanza local, regional y nacional, donde el desarrollo local mejora la gobernanza en todos sus niveles, básicamente porque pone el gobierno y el poder al alcance de la gente. Un primer desafío pasa por recuperar el vínculo gobierno-ciudadano, elemento clave para la legitimidad de las formas de gobierno que nos hemos dado; (2) el desarrollo económico local y el empleo, donde los impactos esperados son la activación de la economía local, el aumento de ingresos y empleo, el aumento de la productividad y la calidad del empleo, el aumento de la recaudación municipal y, en un sentido más amplio, una mejor calidad de vida; (3) la construcción de capital social, donde no habrá desarrollo económico si no se generan previamente las condiciones mínimas de desarrollo social local y, más aún, no habrá desarrollo local sostenible sin construcción de capital social que mantenga y le dé sentido a los demás procesos.

D. Tello (2008) menciona a los clusters geográficos como elementos esenciales para la implementación del desarrollo económico local, los cuales contribuyen al desarrollo económico local y comprenden formas de organización del proceso de producción y de relaciones productivas (de los actores que participan en este proceso) distintas a las tradicionales formas de organización y coordinación resultantes de la mano invisible de los mercados capitalistas descentralizados. El análisis teórico de los clusters y su incidencia en el desarrollo económico local y de los países ha inducido a una activa promoción, por parte del Estado en los países industrializados, para la formación y desarrollo de esta forma de producción capitalista.

Conclusiones

Cada territorio y los actores que en el mismo se relacionan, reaccionan de manera diferente ante retos y oportunidades acumulando saberes, experiencias y metodologías, lo que se constituye en su 'poder local' (Gallego, 2014). Es recomendable a los municipios del país implementar la estrategia del desarrollo económico local ya que se obtienen grandes resultados y beneficios como: un municipio con un sistema productivo moderno, dinámico, competitivo, sostenible e innovador, capaz de atender a mercados cada vez más exigentes; y las necesidades crecientes de la población con mayor eficacia y equidad.

Fernández Sánchez (2014) menciona que el crecimiento de la economía, tal como se refleja en el crecimiento de la población y de la riqueza, no se debe entender como desarrollo económico local. Éste es un fenómeno ajeno a lo que puede observarse en la corriente circular o en la tendencia hacia el equilibrio. Los nuevos modelos de desarrollo deben caracterizarse en poner a los seres humanos en el centro de las preocupaciones; crear todas las condiciones para que los seres humanos puedan desarrollar plenamente sus capacidades, así como utilizarlas; estructurar un sistema de relaciones nacionales e internacionales que lo convierta en una actividad realmente participativa, así como que contribuya al fortalecimiento de la soberanía y a la eliminación de las disparidades e injusticias que existen actualmente; y, adoptar tecnologías que no sean nocivas para el medio y de criterios para la correcta valoración de los recursos ambientales. El desarrollo si no es sostenible no debe ser considerado como un verdadero desarrollo: no existe desarrollo sin sostenibilidad.

Referencias Bibliográficas

Chacón, J. (Octubre - Diciembre de 2008). Historia ampliada y comentada del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería N° 72, 37-38.

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Castagnasso, G. (2015). Capítulo 4. Análisis del ciclo de vida. En L. Massolo, Introducción a las herramientas de gestión ambiental (págs. 74-75). Argentina: Editorial de la Universidad de la plata.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Llorente, J. L. (2016). Analisis de modo de fallos y efectos. Gestión de calidad, Gestión de calidad. Recuperado el 2016 de 11 de 13, de http://gestion-calidad.com/wp-content/uploads/2016/09/AMFE.pdf

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 14. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Bizkaiko Foru, A. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 25 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Bohorquez Lozano, A. V., & Lugo Alvarado, D. C. (23 de Agosto de 2010). CUANTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN EL CICLO DE VIDA DEL ETANOL OBTENIDO DE LA CAÑA DE AZUCAR, CON BASE EN LAS DIRECTRICES DEL IPCC 2006. CASO DE ESTUDIO: INGENIO PROVIDENCIA S.A. Bogotá.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

De Carvalho Filho, A. C. (Julio de 2001). Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento - Aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento. Barcelona, España.

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Economista, E. (29 de abril de 2014). Periódico El Economista S.A de C.V. Obtenido de Periódico El Economista S.A de C.V: http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/04/29/albaniles-mexicanos-trabajan-mucho-ganan-poco

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). La Ciencia y el Hombre. Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE-HALL.

Ergonautas. (16 de septiembre de 2016). www.ergonautas.com. Obtenido de www.ergonautas.com: http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Fernández, R. (2008). Manual de Prevención de Riesgos Laborales para no Iniciados. San Vicente: Club Universitario.

Foru, B. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. 12. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). Evaluacion de proyectos (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

García Zamora, I. M. (Noviembre de 2010). Propuesta metodológica para la aplicación del Análisis de Ciclo de Vida a la producción de etanol en Guatemala. Guatemala.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología:

http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). inegi. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Jiménez, U. E. (Octubre de 2013). Análisis de Ciclo de Vida de las botellas de PET que se recolectan como residuo en el Municipio de Ecatepec de Morelos. Tesis de Grado. D.F., México: Universidad Autónoma de México.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Marsmann, M. (2000). The ISO 14040 Family. International Journal of Life Cycle Assessment (Vol. 5).

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

NIOSH. (5 de JULIO de 2007). Centros para el Control y la Prevensión de Enfermedades Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. Obtenido de Centros para el Control y la Prevensión de Enfermedades Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2007/-122_sp/pdfs/2007-122.pdf

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Romero, B. I. (Julio - Septiembre de 2003). El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. Boletín IIE, 91-92.

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de

competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Solorzano. (2012). Evaluación del Riesgo Ergonómico en el Mnaejo Manual de Cargas en Operaciones de una Planta de Lavado de Ropa. . Evaluación del Riesgo Ergonómico en el Mnaejo Manual de Cargas en Operaciones de una Planta de Lavado de Ropa. . México.

solutions, L. (2013). Analisis de modo y efecto de la falla. Obtenido de http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/

STPS. (27 de Enero de 2014). Estadisticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo del 2014. Obtenido de Estadisticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo del 2014: http://prevencionar.com/2015/09/27/estadisticas-sobre-accidentes-y-enfermedades-de-trabajo-del-2014

STPS. (2015). Trabajo seguro. Obtenido de Trabajo seguro: http://trabajoseguro.stps.gob.mx/trabajoseguro/boletines%20anteriores/2015/bol065/vinculos/2005-0795.htm

Thompson, I. (Mayo de 2009). MarketingPower.com. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNEP, P. d. (2004). ¿Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida? ISBN: 92-807-24500-9. Francia: UNA PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

Vigil, L. G. (2007). SALUD OCUPACIONAL EN EL TRABAJO DE ESTIBA: LOS TRABAJADORES DE MERCADO MAYORITA DE HUANCAYO. Peru Med Exp Salud Publica, 336-342.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). Administracón estrategica. Mexico: Mc Graw Hill.

DISEÑO DE UN GASODUCTO PARA PROVEER GAS NATURAL A LA CIUDAD DE TANTOYUCA VERACRUZ

DESIGN OF A GAS PIPELINE TO PROVIDE NATURAL GAS TO THE CITY OF TANTOYUCA VERACRUZ

Luciano Flores López * , Ángel Cárdenas, Rosalino del Ángel Avilés.

Introducción

Dentro del modelo del gas natural en México y el establecimiento de un programa de construcción de gasoductos que forma parte de la Reforma Energética, que busca garantizar el consumo futuro y garantizado del gas natural con el objeto de cubrir la mayor parte de las zonas fabriles del país y las ubicaciones de las generadoras de energía con base en este combustible para que sea beneficiada la zona norte del estado de Veracruz.

Resumen

Con los beneficios de las nuevas leyes energéticas y de la reforma constitucional en materia de energía y en específico para la región norte de Veracruz en la construcción de gasoductos incluidos en los planes quinquenales de la secretaria de la energía (SENER), y la liberación de proyectos tanto de conducción como de almacenamiento de hidrocarburos administrados por el centro nacional de control del gas natural (CENAGAS), que para la región será beneficiado con los gasoductos Tuxpan – Tula Hidalgo – Acapulco y otras subredes de ductos, se presenta la construcción de un sistema de transporte de gas natural, de la ciudad de Poza Rica de Hgo. Ver. a la ciudad de Tantoyuca Veracruz, el cual derivará beneficios a la comunidad, al tener una alternativa más al elegir entre gas lp y gas natural, que llegaría directo a sus hogares, en el cual se respetaría el entorno, las normas ecológicas y el desarrollo sustentable de la región. La primera cuartilla describe las condiciones de operación del gasoducto y el consumo promedio por familia de gas natural, las cuartillas 1-7 describe el diseño técnico del gasoducto incluyen formulas técnicas y perfiles topográficos de la región y finalmente se agregan las conclusiones del proyecto.

Abstract

With the benefits of the new energy laws and constitutional reform in energy and specifically for the northern region of veracruz in the construction of gas pipelines included in the five-year plans of the Secretary of Energy (SENER), and the liberation of both hydrocarbon management and storage projects managed by the national natural gas control center (CENAGAS), which for the region will benefit from gas pipelines Tuxpan – Tula, Hidalgo – Acapulco and other subnetworks of pipelines. The construction of a natural gas transportation system, of the city of Poza Rica de Hidalgo to the city of Tantoyuca Veracruz, which will derive benefits to the community, having a more

alternative when choosing between LP gas and natural gas which would go directly to their homes, in which the environment, ecological standards and sustainable development of the region would be respected.

Condiciones de Operación del gasoducto:

El gasto promedio por día de gas natural de una familia en Tantoyuca es de $1x10^6$ $pies^3$/día, con un valor estimado de 20 kg/mes/familia de consumo de gas combustible.

Las propiedades del combustible gas natural y de las condiciones de terreno para la construcción de la línea de gas natural, son las siguientes:

- Densidad relativa del gas natural= 0.0766 $libras/pies^3$.
- Viscosidad del gas= 7.7948 x 10^{-6} $libras/pie^3$/segundo.
- Velocidad del fluido= 4 pies/segundo.
- Temperatura= 536.67 °Ranking.
- Eficiencia Volumétrica de transporte= 92%.
- Presión de descarga= 1137.6 psi.
- Presión de Succión= 42.66 psi.
- Longitud del ducto= pies
- Altura de Origen= metros.
- Altura de destino= metros.
- Diámetro del ducto= 24 pulgadas.

Desarrollo del Diseño:

1.- Una vez trazada la ruta del gasoducto y construido el perfil topográfico de la ciudad de origen y destino se calcula la diferencia de alturas de las dos ciudades H2-H1= 83 metros "flujo ascendente".

2.- Con ayuda de la gráfica de Moody; considerando el diámetro del ducto propuesto= 10 pulgadas y el material de construcción del ducto de acero comercial obtenemos la rugosidad relativa.

$$\frac{\varepsilon}{\Phi} = 0.0000625$$

Sustituimos en la siguiente fórmula para obtener el factor de fricción del gas natural.

$$f = \left[-2\log\left(\frac{0.0000625}{3.71}\right)\right]^{-2} = 0.011$$

3.- Se calcula la caída de presión a lo largo de toda la tubería usando la siguiente fórmula:

$$\Delta P = 0.0013\left(\frac{f x\ \rho\ x\ l\ x\ v^2}{\emptyset}\right)$$

Y se sustituye

$$\Delta P = 0.0013\left(\frac{0.011\ x\ 0.0766\ x\ 394914.69\ x\ 4^2}{24}\right) = 0.30 \text{ psi.}$$

4.- Se calcula la caída de presión total de todo el sistema:

$$\Delta Pt = Ps + \Delta P = 42.66 + 0.30 = 43 \text{ psi.}$$

5.- usando la ecuación de Barlow despejamos t para encontrar el espesor mínimo requerido.

$$t = \left(\frac{Pd\ x\ \emptyset}{2\ x\ S\ x\ F\ x\ E\ x\ T}\right)$$

y sustituimos

$$t = \left(\frac{1137.6\ x\ 24}{2\ x\ 52000\ x\ 0.4\ x\ 1\ x\ 1}\right) = 0.65$$

6.- Para obtener el espesor de diseño se le agregan algunos factores de seguridad.

$$t_d = (t + t_v)(t_{s)}) = (0.65 + 0.125)(1.10) = 0.85 \text{ pg.}$$

7.- Calculamos la presión máxima de operación del sistema.

$$t = \left(\frac{2\ x\ F\ x\ S\ x\ t_d\ x\ T}{E\ x\ \emptyset}\right)$$

y sustituimos

$$PMO = \left(\frac{2\ x\ 0.4\ x\ 52000\ x\ 0.85\ x\ 1}{1\ x\ 24}\right) = 1473\ psi$$

8.- Para calcular el número de estaciones de compresión usamos la siguiente formula.

$$EC = \left(\frac{\Delta Pt}{PMO}\right) = \left(\frac{43}{1473}\right) = 1$$

9.- Calculamos la potencia de la estación de compresión.

$$IHP = \left(\frac{0.4682x\ T_g}{10^6}\right)(Q_g)(\left(\left(\frac{PMO}{PS}\right)^{0.216}\right) - 1)$$

Sustituyendo

$$\mathrm{IHP} = \left(\frac{0.4682x\ 537}{10^6}\right)(1\ \mathrm{x}\ 10^6)\left(\left(\left(\frac{1473}{42.66}\right)^{0.216}\right) - 1\right) = 289\ hp$$

el proyecto contempla el abastecimiento de gas natural para 10 días adicionales considerando la interrupción del bombeo por cuestiones climatológicas o en caso de algún siniestro al sistema, así que se propone construir complejo almacenador de gas con capacidad de 10 MMPC de gas natural.

Conclusiones.

De acuerdo a un estudio realizado por Pemex Refinación el costo kilómetro para transportar gas natural a través ductos es de 0.05$ en comparación con 0.90 $ para transportarlo en pipas auto tanques, por lo tanto al seleccionar el transporte a través de ductos significa 95% menos de costo para transportarlo además es el medio más eficiente y seguro.

Referencias bibliográficas.

ASME 36.10, Dimensiones de las Tuberías de Acero al Carbón. Junio 2004.

Transporte de Hidrocarburos por Ductos, Ing. Francisco Garaicochea Petrirena, Francisco, Ing. Cesar Bernal Huicochea, Ing. Oscar López Ortiz, 1991.

Subsecretaria de Hidrocarburos. Dirección General de Exploración de Hidrocarburos, Secretaria de Energía (SENER). 2013.

Surface Production Operations, Design of Oil Handing, Systems and Facilities. Ken Arnold, Maurice Stewart, Second Edition 1999.

http://www.gob.mx/sener/articulos/avances-de-la-reforma-energetica-en-materia-de-gas-natural?idiom=es

www.cenagas.gob.mx/res/plan_quinquenal/documento_plan_quinquenal_2015

https://www.gob.mx/sener

MÉTODO DE EXPLORACIÓN SÍSMICA EN YACIMIENTOS PETROLEROS Y GEOTÉRMICOS

SEISMIC EXPLORATION IN OIL AND GEOTHERMAL RESERVOIRS METHOD

Daniel Eduardo Carballo Ayala*, Félix Hernández Santiago, Jorge Peredo Chargoy

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca

Desv. Lindero Tametate S/N Col. La Morita, Tantoyuca Veracruz.

*danielivre@hotmail.com

Resumen

La Exploración Sísmica es un método Geofísico que permite determinar en profundidad, la forma y disposición de las diferentes unidades litológicas o capas de la Tierra, mediante la detección de ondas acústicas, producidas por una fuente natural o artificial (martillo, vibro, etc.), propagadas a través del subsuelo según la elasticidad de las capas, que se detectan en la superficie tras reflejarse o refractarse usando sensores (geófonos). La finalidad de los programas de exploración sísmica, es la de localizar las rocas porosas que almacenan los Hidrocarburos (Petróleo y Gas), la exploración sísmica no sólo es utilizada en la industria petrolera, puesto que su utilidad alcanza diferentes áreas de la ingeniería como Ingeniería Civil, Exploración Geotérmica, Estudios Ambientales, entre otras disciplinas en las que se requiere conocer la estructura geológica del lugar en estudio. En el presente trabajo analizaremos cualitativamente como se desarrolla el Método Sísmico, tanto en yacimientos petroleros como en yacimientos geotérmicos, dando una breve introducción de cómo fue surgiendo la exploración sísmica para estudios de ingeniería a lo largo de la historia mundial.

Palabras clave: Exploración Sísmica, Yacimientos Petroleros, Geotermia, Ondas P y S, Refracción y Reflexión.

Abstract

Seismic Exploration is a geophysical method that allow us to know in-depth, the shape and arrangement of the different lithological units or layers of the Earth, by the detection of acoustic waves, produced by a natural or artificial source, propagated through the subsoil according to the elasticity of the layers, which are detected on the surface after reflection or refract using sensors (geophones). The purpose of seismic exploration programs is not only used in the oil industry, since its use fullness to reach different areas of engineering such as Civil Engineering, Geothermal Exploration, Environmental Studies, among other disciplines in which it is necessary to know the geological structure of the place in study. In the present work we will analyze qualitatively how the seismic method develops both in oil fields an in geothermal reservoirs, giving a brief introduction of how seismic exploration arose throughout world history.

keywords: Seismic Exploration, Oil Reservoirs, Geothermal, P and S Waves, Refraction and Reflectión.

Introducción.

A Aristóteles (383 – 322 A.C.) se le asigna el crédito de haber realizado la primera publicación geofísica.

En 132 D.C., Chang Heng utilizó su seismoscopio para indicar actividad sísmica y determinar la dirección y magnitud del temblor. Leonardo Da Vinci (1452 – 1519) identificó que las rocas de los Alpes estuvieron sumergidas alguna vez en el fondo marino, al conseguir fósiles de conchas marinas. Muchos científicos hicieron contribuciones importantes en las áreas de magnetismo, difracción y refracción de ondas, leyes de movimiento, movimiento de las placas tectónicas, etc. que son la fundamentación de la sísmica que se usa en la actualidad (Wren, 2005).

A finales del siglo XIX se realizaron los primeros registros académicos de temblores. La geofísica se dividió en 4 áreas de estudio de las propiedades de la Tierra: gravimetría, magnetismo, electroquímica y comportamiento acústico. El método sísmico es el más usado en la exploración de hidrocarburos. (*Lorenzo Ferras 2010*)

En 1845 Robert Mallet (Padre de la sismología experimental) dirige uno de los primeros experimentos sísmicos activos. Utilizo pequeños recipientes de mercurio a varias distancias de una fuente de explosión y midió el tiempo en que la superficie empezó a ondear luego de la explosión. (*Lorenzo Ferras 2010*)

En 1909 el sismólogo serbio A. Mohorovicic descubre el límite entre la corteza y el manto, la llamativa discontinuidad de Mohorovicic o sólo Moho, que está caracterizada por un aumento apreciable en la velocidad de las ondas sísmicas P en una profundidad entre 5 (corteza oceánica) y 45 km (corteza continental). (*Lorenzo Ferras 2010*)

Mientras que en 1913 Gutenberg, nacido 1889 en Darmstadt, Alemania, calcula el valor correcto de la profundidad del núcleo de la Tierra (2900km) con base en datos obtenidos por la sísmica de refracción. (*Lorenzo Ferras 2014*)

Para 1920 se dan los primeros usos de las observaciones sísmicas para la exploración de petróleo y recursos minerales. Uso extensivo de la Sísmica de Refracción en Irán para delinear estructuras de que contienen petróleo

En 1921 se emplea por primera vez el método de Reflexión Sísmica en Oklahoma, EE.UU. para fines petrolíferos. En 1971 se erigió en ese sitio una placa conmemorativa por la Sociedad de Exploración Geofísica.

En 1923 el método de Refracción fue implementado en la exploración petrolífera en México.

Los métodos de Reflexión se emplean rutinariamente desde 1927 en la exploración petrolífera (Maudfield, Oklahoma) y ellos reemplazaron rápidamente los métodos de refracción en este campo. (*Lorenzo Ferras 2014*)

Entre 1970-1980 se desarrollan las técnicas Sísmicas de Alta Resolución en 2D como consecuencia del pequeño “boom” de la exploración del carbón para minería a cielo abierto a raíz de la crisis energética de 1973.

Justificación.

El monitoreo sísmico es una herramienta poderosa para establecer la relación entre las estructuras geológicas del yacimiento, actividad de la red de fracturas, y los gastos en la explotación; contribuye a determinar prospectos que pudieran beneficiar la explotación del yacimiento, delimitar zonas anómalas posiblemente permeables. Además permite determinar los factores que pudieran representar un peligro para el yacimiento por colapso excesivo y eventos sísmicos de magnitudes superiores a 4 grados Richter, que significarían daños a la infraestructura y la población.

La exploración sísmica sirve para obtener una imagen del subsuelo, la cual puede mostrar la forma o trampa con las características requeridas, donde se pudo haber acumulado un recurso natural.

En el método sísmico se utiliza una fuente de energía impulsiva o vibratoria para generar las ondas elásticas que se propagan hacia el subsuelo pasando por capas de rocas que poseen propiedades físicas y litológicas de interés. Las ondas experimentan una partición de energía cada vez que encuentran a su paso una interfaz entre dos capas con velocidades y densidades diferentes; una parte de la energía se transmite y otra se refleja. La energía que se refleja forma el campo de ondas que contiene información de las amplitudes, longitudes de onda, fases y tiempos dobles de los reflectores del subsuelo. Cuando estos campos de onda llegan a la superficie son captados por instrumentos de escucha llamados en general geófonos y esta información se almacena en forma digital en cintas o discos duros en los equipos de registro del sismógrafo.

Esta breve introducción bibliográfica nos permite observar que el objetivo principal de la exploración sísmica a través de la historia y hasta nuestra época actual, es sin duda comprender y poder visualizar la forma y las características del subsuelo para poder extraer minerales e hidrocarburos y debido al auge que esta técnica ha tenido, conforme pasan los años se va perfeccionando e innovando nuevas tecnologías que permiten tener una mayor resolución de los datos que nos arroja la sísmica, en este trabajo, el objetivo es presentar un breve análisis de cómo se ha venido llevando a cabo y perfeccionando este método geofísico en yacimientos tanto petroleros como geotérmicos.

Materiales y Métodos

Método De Reflexión Sísmica

Con esta técnica se llega a reconstruir la estructura del subsuelo haciendo uso de los tiempos requeridos por una perturbación sísmica generada en el suelo por una energía determinada (explosión de dinamita próxima o sobre la superficie, golpeadores, vibradores, cañones de aire, etc.) para volver a ésta después de ser reflejada en las formaciones mismas. Las reflexiones son registradas por instrumentos detectores (geófonos o hidrófonos) colocados sobre el suelo, cerca de la fuente de energía, que responden a los movimientos del suelo. Las variaciones en los tiempos de reflexión de un lugar a otro de la superficie indican posiciones estructurales de las rocas del subsuelo. Las profundidades hasta las superficies reflectoras son determinadas a base de los tiempos y la velocidad de la zona.

La técnica de reflexión proporciona más información estructural y mejor que cualquier otro método geofísico, pero presenta la desventaja de que es más lenta y costosa que la mayoría de los restantes métodos.

Método De Refracción Sísmica

En este método los instrumentos detectores se disponen a cierta distancia del punto de explosión, que debería ser mayor en comparación con la profundidad a que se encuentre el horizonte objetivo. Las ondas explosivas recorren grandes distancias horizontales a través del suelo. El tiempo requerido para su desplazamiento informa acerca de la velocidad y profundidad de ciertas formaciones del subsuelo.

El método de refracción proporciona datos de la velocidad en las capas refractantes que, con frecuencia, permiten al geólogo, luego de una interpretación, identificarlas o especificar las velocidades y el espesor de las capas involucradas. Por lo general, este método hace posible cubrir una zona dada en menos tiempo que con el método de reflexión. Puede ser muy utilizado para la localización de capas bien consolidadas en la construcción de diques o puentes.

Método de Exploración Sísmica en Yacimientos Petroleros

Las reflexiones de las ondas sísmicas provenientes de las capas del subsuelo, muestran las potenciales acumulaciones de hidrocarburos. Cuando las ondas se reflejan, sus amplitudes cambian para revelar información importante sobre las características del subsuelo del yacimiento. La inversión de las amplitudes sísmicas utiliza las amplitudes de las reflexiones calibradas con los datos de pozos para extraer detalles que pueden ser correlacionados con la porosidad, la litología, la saturación de fluidos y los parámetros geomecánicos.

Los levantamientos de Sísmica de pozos se encuentran actualmente entre las técnicas más versátiles de medición de fondo de pozo utilizadas en el campo petrolero. Históricamente, el beneficio principal aportado por los levantamientos, también conocidos como **Perfiles Sísmicos Verticales (VSP),** ha sido la vinculación de las imágenes sísmicas de superficie basadas en el tiempo contra los registros de pozos basados en la profundidad del yacimiento. Sin embargo en la actualidad estos Levantamientos Sísmicos

se han expandido más allá de una simple correlación tiempo- profundidad, hoy en día con las innovaciones que se han desarrollado con los perfiles (VSP) las compañías de la industria petrolera pueden obtener información importante sobre la profundidad, el alcance y la heterogeneidad de los yacimientos, además del conocimiento de fluidos, las propiedades mecánicas de las rocas, la presión de poro, el desempeño de los métodos de recuperación mejorada de petróleo, la geometría de las fracturas inducidas, y la orientación y densidad de las fracturas naturales.

Ondas Primarias (P) y Secundarias (S)

Los principales tipos de ondas generadas y registradas en los levantamientos de sísmica de pozos son las ondas volumétricas emitidas por fuentes puntuales o fuentes de barrido de frecuencia, como son golpeteos en la superficie o explosiones que generan dicha frecuencia de ondas, las ondas emitidas constan de ondas ***P***, Compresionales o Primarias y ondas ***S***, de Corte o Secundarias. Estas ondas se propagan desde fuentes creadas por el hombre, cercanas a la superficie, hasta receptores de pozos colocados en profundidad. En el caso de los perfiles VSP marinos, y en donde para los perfiles VSP terrestres se despliegan cañones de aire en piletas de lodo, habitualmente sólo se generan ondas ***P*** , Sin embargo, dependiendo de la geometría de los receptores y las propiedades de las formaciones, pueden registrarse tanto ondas ***P*** como ondas ***S***. Como se muestra en la **Figura 1**, donde el movimiento de las partículas de las ondas ***P*** ocurre en la dirección de propagación, y en las ondas ***S*** el movimiento de las partículas es en sentido ortogonal a la dirección de propagación. Las ondas ***SV*** están polarizadas en el plano vertical y las ondas ***SH*** están polarizadas en el plano horizontal. Las ondas ***SV*** y ***SH*** incidentes son generadas por las fuentes de ondas de corte.

La mayoría de los equipos de fondo de pozos modernos, utilizados para el registro VSP, constan de geófonos de tres componentes (3C), calibrados y engrapados, que pueden registrar todos los componentes del movimiento de las ondas ***P*** y ***S***. **Figura 2**

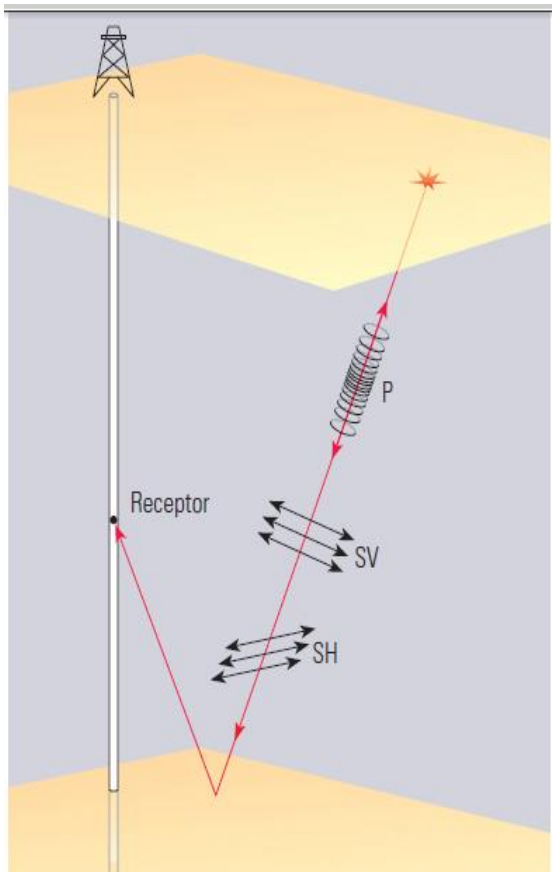


Figura 1. Propagación y reflexión de las ondas compresionales y las ondas de corte. (*Schlumberger 2007)*

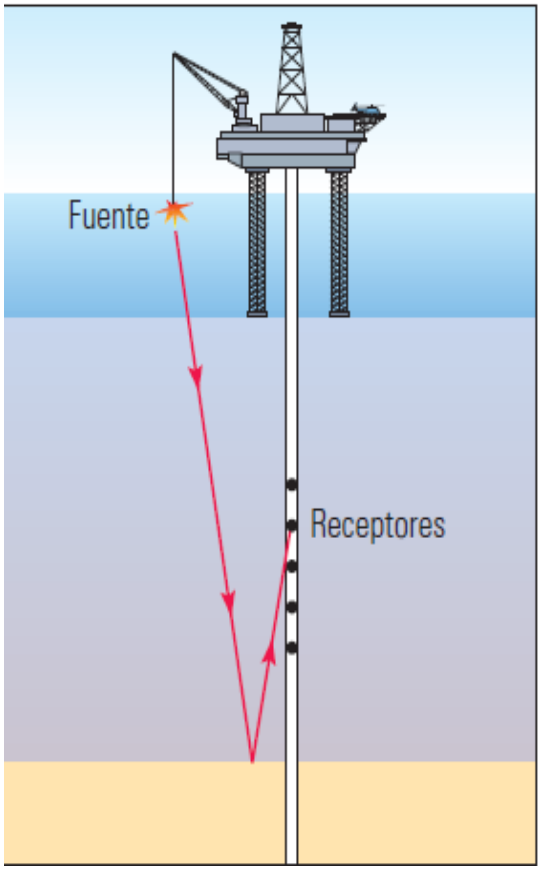


Figura 2. Perfil Sísmico Vertical (VSP). *(Schlumberger 2007)*

Una ventaja que poseen los levantamientos de sísmica de pozos con respecto a sus contrapartes sísmicas de superficie, es su capacidad para registrar las señales directas en un ambiente con bajo nivel de ruido. La señal directa viaja hacia abajo hasta los receptores, por lo que se conoce como señal descendente. Las ondas que se reflejan en las interfaces más profundas y luego viajan hacia arriba hasta un receptor de pozo, se registran como señales ascendentes como se ilustra en la **Figura 3**. Las señales ascendentes contienen información de reflexión y se utilizan para crear imágenes sísmicas de los reflectores del subsuelo.

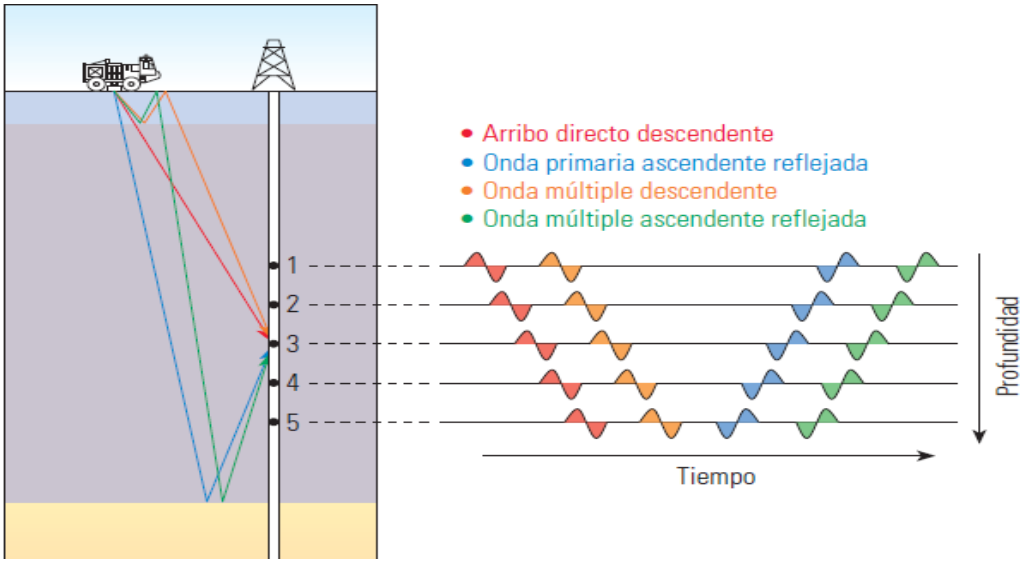


Figura 3. Señales Descendentes y Ascendentes *(Schlumberger 2007)*

Junto con las ondas ***P*** y ***S***, que se propagan desde una fuente cercana a la superficie hasta el receptor, surgen diferentes tipos de ruidos generados por la fuente. Las ondas tabulares se forman cuando las ondas de superficie generadas por la fuente transfieren energía al fluido del pozo. La onda resultante guiada por el fluido se propaga por el pozo en forma ascendente y descendente, haciendo que la pared del pozo se flexione en forma radial. Los receptores engrapados en la pared del pozo registran la energía de las ondas tubulares en los componentes de los geófonos horizontales. Las ondas tubulares son sensibles a los cambios producidos en la dimensión del pozo, lo que puede hacer que se reflejen.

La mayoría de los perfiles (VSP) utilizan las ondas compresionales y de corte, provenientes de los cañones de aire, los camiones vibradores o las fuentes de dinamita, para generar imágenes de los reflectores; sin embargo, es posible registrar y procesar la energía de otras fuentes para proporcionar información del subsuelo.

Por ejemplo, la barrena de perforación puede actuar como una fuente de fondo de pozo, generando vibraciones que son detectadas por los sensores desplegados en la superficie o en los cables marinos. Estos registros requieren un procesamiento especial pero pueden proveer respuestas críticas a tiempo para tomar decisiones durante la perforación, tales como cambiar la densidad del lodo o bajar la tubería de revestimiento.

Las fracturas inducidas hidráulicamente emiten energía en forma muy semejante a los terremotos naturales, y estos microsismos pueden ser registrados por los sensores de los pozos vecinos. De un modo similar, todas las operaciones de producción de fluidos o inyección de fluidos para los procesos de recuperación mejorada o eliminación de residuos, inducen una redistribución de los esfuerzos que a su vez puede producir una

microsismicidad detectable. Y, por último, los sensores de pozos pueden ser utilizados para registrar la sismicidad natural.

Método de Exploración Sísmica en Yacimientos Geotérmicos

En México, en el año 1958, se inauguró la primer planta geotérmica en la zona de Pathé, municipio de Acambay, Estado de México, ubicado al centro del Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM), la cual funcionó como proyecto experimental principalmente, que permitiría posteriormente el desarrollo de uno de los campos geotérmicos más importantes del país y del mundo, el campo Cerro Prieto, en Baja California Norte.

Un campo geotérmico característico está compuesto por tres elementos principales, una fuente de calor, un acuífero y una capa o roca sello, que impida a los fluidos termales disiparse en la corteza. **Figura 4**

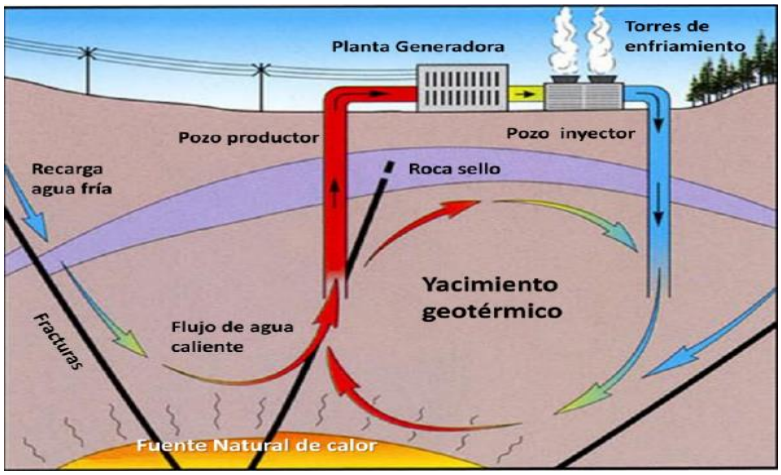


Figura 4. Yacimiento geotérmico típico.

Para el análisis y procesamiento de los datos sísmicos obtenidos de los yacimientos geotérmicos, cambia la metodología que se usa en la exploración petrolera, una primer diferencia entre la exploración sísmica petrolera y geotérmica es que para estudios geotérmicos los receptores que recibirán las ondas S y P no se encuentran a profundidad, pues en lugar de esto se monta una red que consiste de varios sismógrafos colocados estratégicamente cubriendo la zona del yacimiento geotérmico, cada uno de los receptores (sismógrafos) deben tener una fuente de energía (batería) y accesorios

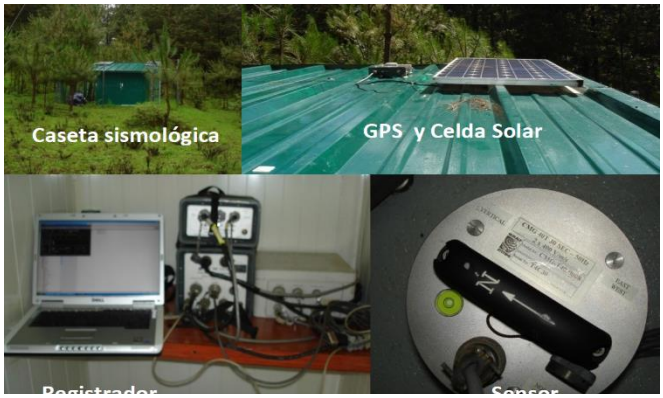


Figura 5. Equipo del receptor para campos Geotérmicos.

para la descarga de información almacenada en dichos receptores, todo dentro de una caseta sismológica. **Fig. 5**

Una vez que se ha montado la res sísmica a lo largo del campo geotérmico se debe monitorear por lo menos con una recurrencia mensual en cada caseta sismográfica con el fin de que la memoria de almacenamiento de los receptores no se sature de información, dependiendo de los diferentes equipos de monitoreo se generan diferentes clases o tipos de archivos, los cuales para facilitar el manejo en el software, se agruparán utilizando un común denominador que serán los archivos de tipo SEISAN o binarios, sin embargo también se utilizaron extensiones de tipo Guralp o ASCII, los cuales posteriormente se convirtieron en archivos binarios.

Posteriormente ya con la recolección de los datos obtenidos por el sismógrafo se realizan gráficos (tambores): para lograr una lectura óptima de la información, se toma como base una estación diagnóstico como se ilustra en la **Figura 6.**

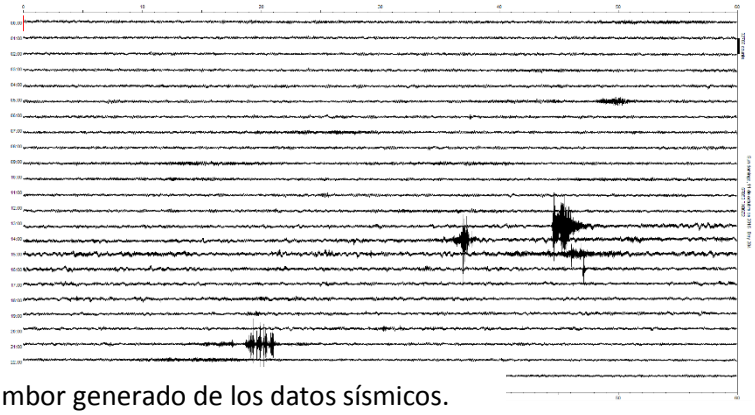


Figura 6. Tambor generado de los datos sísmicos.

Realizando una revisión de “los tambores” se identifican y clasifican los eventos sísmicos principales de acuerdo a la longitud de tiempo entre los arribos entre onda P y S, sismos locales, regionales y lejanos, para el estudio se consideran principalmente los registros más cercanos al campo (diferencia entre el arribo de las ondas S menos P menor a cinco segundos), para después correlacionar el evento con las demás estaciones (por lo menos tres de ellas), que posteriormente serán analizados y localizados.

El proceso siguiente es determinar el arribo de ondas S, P y longitud de la coda, es esencial para aproximar la localización de los eventos, determinar los arribos de las diferentes ondas sísmicas; debido a la estructura interna de la tierra, al producirse un evento sísmico, la energía liberada se propaga en forma de ondas; a su paso las ondas sísmicas se encuentran con estructuras múltiples en el trayecto de la fuente y la unidad receptora (Sismógrafo), lo que resulta en un sismograma con diversidad de fases; las

fases y ondas principales consideradas en el análisis son las ondas primarias P y las ondas secundarias S (Figura 7).

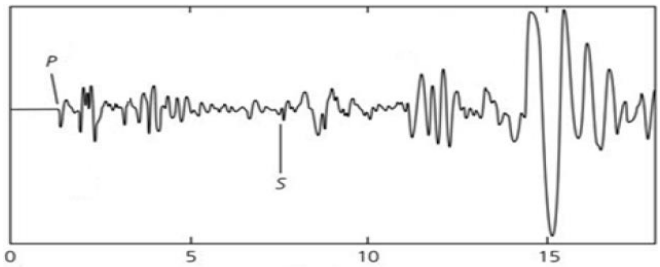


Figura 7. Corte de un sismograma, donde se observan los arribos de las ondas P y S

Por ultimo para dar lectura de los tiempos de arribo de las ondas P y S, es necesario seguir un programa de localización; se maneja un software estándar comúnmente utilizado en la sismología, que facilita el procesado de los datos y que permite un rápido desarrollo de los cálculos, mediante algoritmos a través de métodos y modelos matemáticos asistidos por una computadora; además incluye los procesos principales para una ubicación aproximada de los hipocentros, se utilizó el conjunto de programas y subprogramas, agrupados en una plataforma de nombre SEISAN (Seismic Analisys Software); desarrollado en el 2003 por Havskov y Ottemoller, en la Universidad de Bergen, Noruega.

Resultados y Hallazgos

Los resultados de este trabajo nos permiten hacer una comparación entre la prospección sísmica aplicada en yacimientos petroleros y yacimientos geotérmicos, podemos observar que aunque el principio es similar pues la sísmica como ya mencionamos se basa en el análisis de ondas generadas por alguna fuente inducida ya sea una explosión o algún golpeteo en la superficie terrestre, son diferentes los procesos que utilizan estas dos disciplinas, por un lado en yacimientos petroleros es fundamental que los sensores que recibirán las ondas emitidas se encuentre a profundidad en el yacimiento, esto en la pared del yacimiento o situado en alguna de las tuberías de perforación o explotación, en contraste con los campos geotérmicos se debe montar una red sísmica superficial a lo largo del yacimiento, deduciendo por esto que el método en la exploración petrolera arrojara imágenes mucho más claras y con menos distorsión por efectos de ruido, sin embargo con la red sísmica igualmente se obtienen parámetros de suma importancia que permitirán al ingeniero que lo analice tomar decisiones cruciales para la óptima explotación del yacimiento.

Conclusión

De acuerdo al análisis comparativo podemos concluir que en el método de exploración sísmica en campos petroleros al ser necesario sensores mucho más sofisticados y tener que localizarse a profundidad en el yacimiento, el costo del estudio sísmico es mucho más caro que el estudio de prospección para geotermia, por esto algunos investigadores trabajan en la adaptación del método de redes sísmicas (método geotérmico) a lo largo de campos petroleros, sin embargo se tienen que desarrollar receptores que tengan mayor alcance de resolución para poder recibir las señales de las ondas P y S y con esto generar las imágenes que permitirán el estudio de dicho yacimiento, hoy en día los sismógrafos utilizados en geotermia no alcanzan la resolución de un receptor petrolero colocado dentro del yacimiento, pero como ya se mencionó los estudios y el desarrollo de nuevas tecnologías en esta área de la prospección sísmica no tiene límites, y las compañías inmersas en la industria petrolera deben seguir innovando y propiciando el desarrollo de nuevas metodologías que permitan economizar y optimizar, así como también obtener imágenes e información mucho más clara y concisa.

Referencia bibliográfica

Arroyo José Luis; Breton Pascal; Dijkerman Hans; Dingwall Scott; Guerra Rafael; Hope R.; Mark. W. B.; Jiménez R.R.; John T. L; Leaney S.; Lim TK; Menkiti H.; Tcherkashnev J.P.; Verliac M., (2013), Excelentes datos sísmicos de pozos, Editorial Oilfield Review Schlumberger. México. p. 2-6.

Barclay Frazer; Anders Bruun; José, C. A.; Anthony Cooke; Francisco, G. P.; y Ron Roberts, (2008), Inversión Sísmica: Lectura entre líneas, Editorial Oilfield Review Schlumberger. México. p. 45-48.

Blackburn John; Daniels John; Dingwall Scott; Leaney Scott; Menkiti Henry; Sánchez Adrián y Schinelli Marco, (2008), Levantamiento de Sísmica de Pozos: más allá del perfil vertical, Editorial Oilfield Review Schlumberger. México. p. 20-23.

Herrera Yajaira; Cooper Norman y Resources Mustagh, Enero 2010, Manual para la adquisición de sísmica terrestre y su aplicación en Colombia; Editorial Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias; Departamento de Geociencias, Colombia. p. 13-18.

Lermo, J., Romero F., Antayhua Y., Bernal I., Vega D. y Chavacán M., Estudio de la actividad sísmica del campo geotérmico de Las Tres Vírgenes, B.C.S., Informe

Técnico, Instituto de Ingeniería, UNAM, elaborado para la CFE- Gerencia de proyectos Geotermoeléctricos, Convenio: 9400012354, 2004.

Lorenzo Ferras Arturo Jesús, Breve cronología de los métodos geofísicos, Programa de formación Iberoamericano en materia de agua e hidrogeología, La Habana, Cuba, http://www.pnuma.org/aguamiaac/CODIA%20HIDROGEOLOGIA/MATERIAL%20ADIC IONAL/PONENCIAS%20HIDROGEOLOGIA/PONENTES/TEMA%206%20Geofisica/B REVE%20CRONOLOGIA%20GEOFISICA.pdf

Phillips, S. W., Rutledge, T., House, L. S., and Fehler, M.C., Induced Microearhtquake Patterns in Hydrocarbon and Geothermal Reservoirs: Six Case Studies. Pure and App. Geophys., Vol. 159, p 345-369, 2002.

REDISEÑO ERGONÓMICO DE LA FRESADORA CNC EMCO CONCEPT MILL 55 EN EL ITSTA

ERGONOMIC REDESIGN OF THE CNC MILLER EMCO CONCEPT MILL 55 IN THE ITSTA

Daniel Guzman Pedraza, Gustavo Irais Del Angel Flores, Manuel Angel Rosales Montiel

Instituto Tecnologico Superior de Tantoyuca

Resumen

Se muestra los pasos y la metodología para el rediseño de la fresadora CNC EMCO existente en el ITSTA para la mejora de la estación de trabajo y ser más eficiente la utilización, del mismo modo ayude a la seguridad de quien la opera. Para la realización del rediseño de la fresa se utilizan herramientas ergonómicas para un mejor producto ergonómico.

Para obtención de las medidas correctas para el uso y aplicación de las dimensiones de la fresa a diseñar, se da uso de cálculos percentiles para un mejor resultado para facilitar al operador en la manipulación, y terminación del rediseño finalizado.

Abstract

It shows the steps and methodology for the redesign of the EMCO CNC milling machine in the ITSTA for the improvement of the workstation and to be more efficient the use, in the same way it helps the safety of the one who operates it. Ergonomic tools for a better ergonomic product are used for the strawberry redesign.

To obtain the correct measures for the use and application of the dimensions of the strawberry to be designed, percentile is used for a better result to facilitate the operator in the manipulation, and completion of the finalized redesign.

***Palabras Clave*:** Ergonomía, medidas antropométricas, diseño, rediseño.

Introducción

La ergonomía trata de mejorar las condiciones de trabajo que realiza el ser humano, esto con la finalidad que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo y de buena calidad.

Para que esto funcione se tiene que diseñar todo el puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente; para esto se tiene que hacer un diseño antropométrico el cual nos arrojara las diferentes medidas del cuerpo humano que se tienen de un grupo de personas y así poder determinar madia desviación estándar y los percentiles los cuales nos ayudan a determinar cuál es la qué medida de la distancia que se deben de tener en cuenta para realizar un diseño de una estación de trabajo.

Esto es siempre y cuando se realice el estudio antropométrico de forma que se vaya a llevar a cabo por que también existe el método empírico que es del cual en este proyecto

se habla que solo se realizó un estudio antropométrico y se presentó así todas las medidas que se solicitaron y se sacó las medidas de tendencia central pero no se llevó a cabo el estudio con ningún método. El diseño ergonómico que se pretende realizar es para que el usuario que se encuentre trabajando dentro del laboratorio, realice mejor sus actividades reduciendo el desgaste físico y teniendo mejor accesibilidad tanto en los controles de la computadora así como en la fresadora.

Materiales y métodos

Para la elaboración de la presente investigación, se llevaron a cabo la aplicación de métodos ergonómicos, empleados en el diseño o rediseño de estaciones de trabajo, que se apegan a bases antropométricas tal como se describirá en este apartado.

(Modelo, Torada, González, & Fernández, 2002)El diseño ergonómico del puesto de trabajo intenta obtener un ajuste adecuado entre las aptitudes, habilidades o limitaciones del trabajador y las exigencias del trabajo. El objetivo es optimizar la productividad del trabajador y del sistema de producción, al mismo tiempo que garantiza la satisfacción, la seguridad y salud de los trabajadores. El diseño ergonómico del puesto de trabajo debe tener en cuenta las características antropométricas de la población, la adaptación del espacio, las posturas del trabajo, el espacio libre, la interferencia de las partes del cuerpo, el campo visual, la fuerza del trabajador y el estrés biomecánico, entre otros aspectos.

Para diseñar correctamente las condiciones que debe reunir un puesto de trabajo se debe tener en cuenta, entre otros factores, los riesgos de carácter mecánico que pueden existir; los riesgos causados por una postura de trabajo incorrecta fruto de un diseño incorrecto de asientos, taburetes; los riesgos relacionados con la actividad del trabajador, por las posturas de trabajo mantenidas, sobreesfuerzos o movimientos. Los esfuerzos nunca deben sobrepasar la capacidad física del trabajador, evitar movimientos o evitar los trabajos excesivamente repetitivos.

El realizar un estudio antropométrico es con la finalidad de llevar a cabo un buen diseño del sistema de trabajo, de modo que sea eficiente, seguro y saludable para todas las personas que forman parte de él. En la carrera de ingeniería industrial se encuentra la especialidad de manufactura y en este caso un grupo de estudiantes fueron a los cuales se le realizó el estudio antropométrico para así poder determinar las medidas correspondientes de cada especificación, para posteriormente realizar otros cálculos.

La información que se presenta en la (Tabla 1) resume algunas de las dimensiones más importantes para orientar el diseño de puestos de trabajos, en los cuales las personas realizan sus actividades ya sea en posición de pie o sentada.

Tabla 1 Resultado del estudio antropométrico realizado al grupo de alumnos

PERSONA Nº	ESTATURA	BRAZO COMPLETO	BRAZO	ANTEBRAZO	MANO	CADERA-PISO	RODILLA-PISO	BRAZO EXTENDIDO	ANCHURA ESPALDA	CODO A CODO	CADERA-PISO	CADERA-RODILLA	RODILLA-PISO
1	1,63	78,5	32	26	22	1	50	1,75	45	46	64	55	53
2	1,73	76	33	27,5	19	1,3	56	1,75	45	44	78	50	59
3	1,54	76	30	23	16	0,96	49	1,57	38	40	68	54	49
4	1,68	74	31	24	19,5	1,2	62	1,68	43	49	65,5	54	52
5	1,74	77	33	25	21	1,2	50	1,76	40	47	66,5	52	54,5
6	1,66	72,5	29	24	20	96,5	51	1,66	43	48	67	50	52
7	1,69	74,5	28,5	26,5	20	1,5	51,5	1,74	45	45,5	78,5	54	53,5
8	1,58	71	32,5	22,5	18	0,95	50	1,61	37	36,5	68	47	50
9	1,57	66	29	21	17	90	46	1,51	37,5	37	68,5	45	47
10	1,67	75	28	27	20	98	51	1,65	36	39	66	50	51
11	1,57	68	26	24	18	92	49	1,6	41	45	65	47	50,5
12	1,55	82,5	30,5	22	19	94,5	48	158	40	36,5	69,5	48,5	49
13	1,63	70	28	45	17,5	97,5	49	1,63	41	37	67	50	50,5
14	1,8	76	31,5	27	20	1,8	50	1,78	43	40	68	55	59,5
15	1,62	73	30	24,5	20	99,5	53	1,67	43	45,5	66	50	54
16	1,68	77	33	24	18,5	1	51	1,81	43	52	67	51	52
17	1,69	71	28	23,5	19,5	1,1	46	1,64	40	41	77	53	49
18	1,56	65,5	28	20	17	95	46	1,49	34	35	70	51	56
19	1,72	77	32	24,5	21	1,4	51	1,79	43	41	77	53	54,5
20	1,65	72,5	29	23,5	19,5	96,5	49	164	38	35,5	63	49	50
21	1,65	76	29,5	26	21	1	49	1,73	45	42	66	48	53
22	1,7	76	30	26	20	98	50	1,73	39	42	65	50	51
23	1,72	78	31	26	19,5	1,1	53	1,75	47	58	66	53	55
24	1,63	72	30	24	17,5	1	48	1,69	45	46	70	51	52
25	1,55	70,5	30	23	18,5	88	44,5	1,6	37	42	66,5	44,5	50
26	1,6	71,5	33	26	18	96	49	1,69	41	48	68	49	51
27	1,65	67,5	29,5	21,5	17,5	97	47	1,53	41	48	67	54	49
28	1,74	76	30	27	18,5	1,6	53	1,74	39	47	71	54	53
29	1,89	79	33	28	20,5	1,7	54	1,79	48	46	66,5	48,5	51,5
30	1,53	65	25,5	21,5	17	88	46,5	1,53	34	34	66	42	48
31	1,67	68	27	23	18	1	50	1,62	35	42	75	51	52
32	1,8	80	34	25	20	1,4	51	1,83	47	49	67	54	53
33	1,66	70	27	24,5	19	97	42	1,65	41	50	66	50	52
34	1,73	76,5	30	27	19	1,3	53	1,79	43	47	64	53	57
35	1,6	68	27	22,5	17	94,5	47	1,55	38	40	66	51,5	48

De acuerdo al estudio antropométrico realizado se necesita obtener la media (μ) y desviación estándar (σ); posteriormente se procede a calcular los percentiles con los cuales se determinara cual es el percentil más aproximado a utilizar. Así mismo la fórmula para realizar dicho cálculo es la siguiente:

$$P\% = \mu \pm \beta\, \sigma$$

Donde β es un factor específico y en este estudio se va a utilizar el percentil 5 y 95 ya que este dará un valor más aproximado y tiene como valor 1,645. Y posteriormente se muestran todos los cálculos realizados. En el (Tabla 2), se muestra detalladamente cada una de las medidas realizadas.

Tabla 2 Cálculo de los percentiles respecto a las medidas antropométricas

Dimensiones antropométricas	media	desviación estandar	percentiles	
			mínimo	máximo
ESTATURA	1,65	0,08	1,51	1,78
BRAZO COMPLETO	73,34	4,4	66,1	80,57
BRAZO	29,95	2,2	26,33	33,56
ANTEBRAZO	25,01	4,01	18,41	31,6
MANO	18,96	1,41	16,64	21,27
CADERA-PISO	44,04	47,38	33,99	121,98
RODILLA-PISO	48,87	3,53	43,06	54,67
BRAZO EXTENDIDO	10,78	37,52	50,94	72,5
ANCHURA ESPALDA	41,01	3,71	34,9	47,11
CODO A CODO	43,47	5,42	34,55	52,38
CADERA-PISO	68,27	4,05	61,7	74,93
CADERA-RODILLA	50,62	3,09	45,53	55,7
RODILLA-PISO	52,04	2,92	47,23	56,84

El diseño ergonómico de la fresadora y de su área de trabajo busca diseñar o adaptar el trabajo al operario y prevenir, entre otros daños y lesiones, desordenes musculo esqueléticos, que son los daños al cuerpo humano por trabajos repetitivos y esfuerzos, que se van desarrollando gradualmente, las que generan condiciones anormales o enfermedades físicas, que a menudo se producen mientras se tiene una postura incomoda e inadecuada. En el (Tabla 3), se muestra como se realiza un análisis.

Tabla 3 Análisis mediante la observación

PREVENCIÓN	DISEÑO/CORRECCIÓN	BIENESTAR
Colaborar en el control de los riesgos que podrían dar origen a accidentes o enfermedades. Estableciendo condiciones fisiológicas, productivas y psicosociales seguras.	Colaborar en el diseño o la corrección de condiciones de trabajo que aseguren el control de los riesgos y el bienestar	Promover el bienestar laboral, a través de la Identificación e implementación de condiciones que lo favorezcan.

En el (Tabla 4), se muestra que Para realizar este trabajo se debe tomar en cuenta diferentes consideraciones para poder rediseñar un área de trabajo.

Tabla 4 Diseño de un área de trabajo

Tarea	¿Qué debe hacerse?
Persona	¿Quién lo hace o lo va a hacer?
Las condiciones de trabajo	¿Dónde y cómo se va a hacer?
La carga de trabajo	¿Cuál es el costo que supone el nuevo diseño?
Intervención	¿Qué hay que cambiar?

Se realizara el análisis mediante la observación en el laboratorio de ingeniería industrial ya que este método será empírico por que no se llevara a cabo; primero que nada se debe de hacer una Selección del trabajo para analizar y del operario a observar. A través de este paso se tienen que recaudar datos para poder realizar un análisis sobre cuáles son las posturas que tienen los operarios así como también se tiene que fijar que es lo que se pretende resolver y cuáles son los problemas que se tienen de acuerdo con una distribución no adecuada en la estación de trabajo.

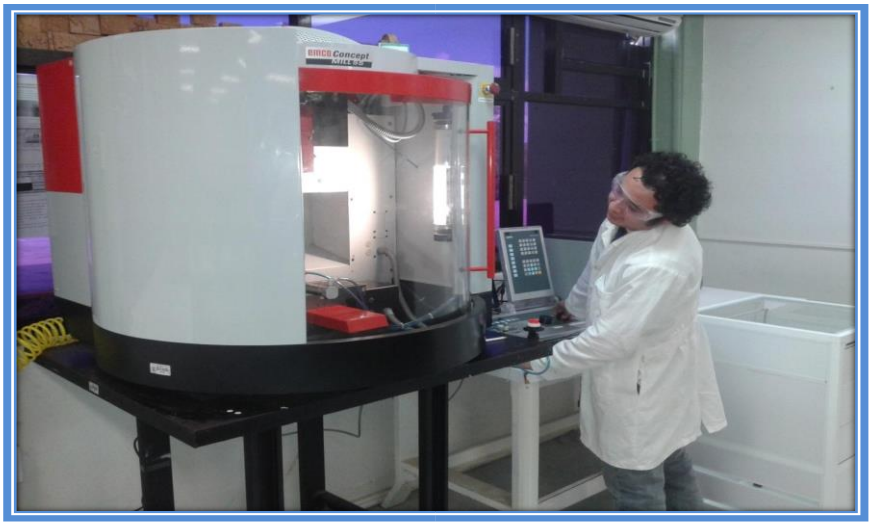
Después de haber realizado la identificación y evaluación de trabajos, actividades, herramientas, equipos que generan riesgo y después de haber identificado las causas de las mismas se pueden aplicar los Controles de ingeniería los cuales son Controles de cambios que reducen el nivel o el número de factores de riesgo, como por ejemplo: rediseñar las herramientas, rediseñar las actividades, minimizar el tiempo de brazos estirados sobre la cabeza, disminuir el peso a cargar, proveer sillas bien diseñadas que se ajusten en los equipos pesados, entre muchos otros más que dependerán de las actividades un ejemplo de ello se muestra en el (Tabla 5).

Tabla 5 Aspectos a tomar en cuenta para un rediseño de la estación de trabajo

OBJETIVOS DEL DISEÑO	MEDIDAS A CONSIDERAR
Alcance fácil	Longitud del brazo Altura del hombro
Separación adecuada para evitar el contacto o la obstrucción. Una postura cómoda y segura	Anchura del hombro altura del asiento

Como se observa en el (Tabla 5), la realización de operaciones de maquinado debe estar en constante contacto entre la máquina y la unidad de programación.

Tabla 6 Programación para el maquinado



Una asiento ergonómico tiene como objetivo ser Utilizado para tener una mayor área de visión al momento de estar realizando algún tipo de maquinado, alcanzando así todos los componentes internos y externos de la fresadora, sin aplicar mucho esfuerzo, para hacer ajustes, como por ejemplo estar a buena distancia del paro de emergencia esto significa no realizar esfuerzo al tener que utilizarlo y también los respectivos teclados de trabajo todo esto va en conjunto con el diseño ergonómico.

En el (Tabla 7), se muestran las características que se tomaron en cuenta para escoger un asiento.

Tabla 7 Características para un asiento ergonómico

Ergonomía	En maquinados complejos el usuario de la fresadora pasa alrededor de una hora sentado o parado frente a ella inspeccionando el maquinado.
Elevación de la fresadora	La fresadora está a altura elevada, por lo que se necesita una silla elevada para poder tener control y un punto de visión correcto.
Medidas internas de la fresadora	Para hacer ajustes desde de un área aceptable de trabajo.

Resultados y discusión

Al no trabajar en una forma adecuada o cómoda y cuando se realiza una actividad en este caso la del programado y maquinado frecuentemente tiene como resultado que con el paso del tiempo existan distintos problemas que afectan a la salud y en el momento es que se está haciendo se presenta cansancio; todo esto en conjunto puede tener como consecuencia desgaste físico ya que se realiza una tarea paulatinamente y no se tiene un buen control de cómo se realiza una operación como por ejemplo estarse desplazando de un extremo a otro para poder realizar la actividad deseada. En la Tabla No. 7 se describen algunas posturas de cómo se realiza el trabajo y las partes del cuerpo que son afectadas al trabajar de esa forma.

Tabla 8 Posturas de trabajo y afectación

POSTURAS DE TRABAJO	PARTES DEL CUERPO AFECTADAS
De pie	Brazos y piernas
Sentado, tronco recto sin respaldo	Músculos extensores de la espalda
Sentado, asiento demasiado alto	Rodillas, muslos, pies
Sentado, asiento demasiado bajo	Hombros y cuello
Tronco inclinado hacia delante (sentado o de pie)	Región, lumbar: discos invertebrados
Cabeza inclinada hacia delante o hacia atrás	Hombros y brazos
Malas posiciones al utilizar herramientas	Inflamación de tendones

La propuesta del nuevo diseño cuenta con los siguientes elementos:
Una silla ergonómica: La silla ergonómica es de tipo industrial, lo que esto significa, es que está diseñada para ser usada en una ámbito laboral industrial y en condiciones reales de operación de una maquina industrial y no una didáctica como la fresadora CNC Emco Concept Mill 55, con esto tomado en cuanta la relación beneficio/aprendizaje/ergonomía es demasiado alta, pues se toma una experiencia de la vida real, como la de una silla real de la industria, y una ergonomía adecuada para poder tener toda la operación de la maquina en completo régimen.
Los beneficios en materia de ergonomía son los siguientes:

- Posición más recta de la espalda. Con esto se pueden tener largas jornadas de trabajo sin la posibilidad de tener tan siquiera tener una secuela de sueño.
- Posición ergonómica de los pies.
- Visibilidad adecuada de los operaciones de maquinado.

Soporte: El soporte está diseñado con la finalidad de tener una sujeción de todas las partes componentes para la operación de la fresadora. Su funcionamiento está basado en la fricción, pues no se necesitara ningún tipo de accionamiento automático para accionarlo. Su funcionamiento está basado en el siguiente:

- El soporte albergara a todos los aditamentos necesarios para poder llegar a tener una operación adecuada de todos los controles de la fresadora.
- El soporte tendrá una rotación de 90°, con esto se asegura una completa manipulación de todos los controles de la fresadora.
- La ergonomía en este soporte redunda en lo tradicional, puesto que para poder tener un control correcto de todos componentes operacionales de la fresadora se necesita girar en soporte hasta la posición de la silla ergonómica. Teniendo el soporte a una posición perpendicular a la vista del operario.
- Para poder operar en condiciones normales la fresadora, la silla ergonómica tendrá que ser girada 90° con ayuda de su propio sistema giratorio, cuando esto se realicé el operario la puerta de la fresadora o la parte frontal de la misma a un ángulo de 90° sobre su lado izquierdo.

Soporte para teclado: Este soporte estará sobrepuesto en la parte baja, su principal función es la de sostener a el teclado y el mouse de la computadora. Este soporte estará incrustado al soporte principal.

Tabla 9 Diseño ergonómico propuesto

Conclusiones

La silla o asiento escogido tiene una cotización de $2,019.00 y cuenta con las siguientes características:

1. Silla ergonómica en polipropileno.
2. Especial para áreas de producción.
3. Ajuste de altura por medio de pistón alto (tipo cajero).
4. Descansa pies en plástico reforzado.
5. Opcional con rodajas (ruedas) o con regatones (fijo).

Cabe mencionar que el proyecto se propuso con la finalidad de mejorar el área de trabajo y así mismo hacer más fácil manipular y controlar la fresadora, y permitir a la

comunidad estudiantil a tener una mayor preparación en la especialidad de manufactura, trabajando de una forma segura, sin riesgos y de una forma cómoda.
El problema que se presenta actualmente, es que las partes de la fresadora se encuentran separadas a una distancia considerable, por lo cual el operador pierde su postura al estar revisando el panel, para ver qué el proceso se está realizando correctamente en la fresadora.

Con esta área de oportunidad se propone que el panel y la pantalla se coloque a un lado de la fresadora de modo que el operario tenga mayor accesibilidad a los controles, y se concluye que con esto se hace eficiente y más segura la forma de trabajar al llevar a cabo el proceso de maquinado.

Así mismo que el laboratorio requiere de un mayor equipo de trabajo y observando los factores más frecuentes que se presentan durante el proceso de maquinado, se debe de tomar en cuenta cuales son las actividades se hacen y de qué forma se realizan cada una de ellas para poder determinar cuáles son los movimientos repetitivos y así poder evitar cada uno de ellos o hacer los menos posible.

Agradecimientos

Al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, por permitirnos realizar esta investigación y prestar la infraestructura, sus alumnos y docentes colaboradores.

Referencias bibliográficas

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. *Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología*.

Charles, T. (2000). *Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion.* México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros .* Mexico: McGraw-Hill.

Chiavenato, I. (2001). *Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica .* Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. *Revista de la Cepal 85*, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). *Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto.* Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación.* México: Pearson Educación.

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). *Ergonomía Aplicada* (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). *EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO.* Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). *Introducción a la Contabilidad.* México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). *Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular.* Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. *Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES*, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. *Revista de la Cepal*, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). *Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local.* Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Abyla, I. E. (2009). *Economia y Organizacion de las Empresas.* Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). *Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo.* Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. *Ciencia y Tecnología*, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). *Métodos cuantitativos para los negocios.* México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). *Seguridad Industrial y Administracion de la Salud* (Sexta ed.). México: Pearson.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). *Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones.* Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). *Calidad de atención médica y principios éticos.* Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

Déniz, J. (2008). *Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica.* Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. *Desarrollo local: un desafío contemporáneo*, 32-65.

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). *La Ciencia y el Hombre.* Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). *Google Books.* Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa.* México: PRENTICE-HALL.

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). *Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II.* Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. *Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16*, 1-18.

Frías Coronado, C. (2007). *Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú.* Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). *DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición.* CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. *Perfil de Coyuntura Económica*, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? *Cuadernos del Claeh*, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). *Evaluacion de proyectos* (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. *Territorios*, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. *Interacción*, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. *La gestión de proyectos como interfase de la ciencia*, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). *Pincipios de administracion de operaciones .* México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). *Apuntes. Ingeniría de Sistemas.* Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). *Diseñando para la educación.* Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). *Fundamentos de Contabilidad.* México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). *Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes.* Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). *Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma.* Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). *http://www.inegi.org.mx/*.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). *INEGI*. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). *inegi*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). *Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel.* Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). *Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios.* México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). *Principios de Administracion de Operaciones.* Mexico: Pearson Educacion.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de Marketing.* Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). *Fundamentos de marketing versión para latinoamerica.* Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). *Administracion de operaciones procesos y cadena de valor.* Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). *Fundamentos de Administración Casos y Practicas.* México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). *Determinantes del analisis y diseño organizacional.* Mexico: EUMED.

Mateos, M. d. (2006). *Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica.* Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. *Econmiía y Desarrollo, 133*(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. *El residente, 8*(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). *Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local.* Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). *CURSO DE CONTABILIDAD.* MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). *Distribución comercial.* Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). *Ergonomía 4; El trabajo en oficinas.* Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). *Ergonomía 1: Fundamentos* (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). *Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel.* Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Olivares, S. M. (2014). *Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra.* Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). *GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS.* Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). *Manual de logistica integral.* Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). *Gestion de operaciones.* España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). *Desarrollo local: manual de uso.* Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). *Pfizer Corporation.* Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). *Administracion de empresas Teoria Y practica.* México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). *Ergonomía y Productividad* (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). *Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora.* Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). *Sociedad Española de Reumatologia.* Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). *Administración de Empresas.* Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). *EL ECONOMISTA*. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). *Spine-health*. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. *Reumatologia Clinica*, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). *Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo.* Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). *FISCO AGENDA.* ISEF.

SEJ. (2015). *Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco.* Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). *Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F.* Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). *Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica.* Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). *Sociedad Española de Reumatologia.* Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Thompson, I. (Mayo de 2009). *MarketingPower.com.* Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). *LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA.* Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). *Control y registro de los elementos del costos .* Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). *Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud.* Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. *Reumtología Clinica* , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . *Colegio de Economistas de Madrid*.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). *Administracón estrategica.* Mexico: Mc Graw Hill.

IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO ANTROPOMETRICO Y ELABORACION DE CARTAS ANTROPOMETRICAS PARA LOS AUMNOS DEL ITSTA

IMPORTANCE OF AN ANTHROPOMETRIC STUDY AND ELABORATION OF ANTHROPOMETRIC LETTERS FOR ITSTA AUMNOS.

Gustavo Irais Del Angel Flores, Manuel Angel Rosalesmontiel, Daniel Guzman Pedraza

Instituto Tecnologico Superior de Tantoyuca

Resumen

Un estudio antropométrico es muy importante para poder diseñar este producto con los datos específicos de la población estudiantil del ITSTA. El artículo propone recalcar la importancia que tiene el estudio y cartas antropométricas no solo para conocer el tema sino para que cada alumno pueda desarrollar cualquier producto ergonómico, con bases para un mejor estudio.

Los métodos que se emplearon en el desarrollo del estudio abarcan desde las medidas antropométricas hasta la realización de cartas u hojas en el que contendrán los datos de las medidas recabadas de la población a estudiar.

Palabras clave: Antropometría, medidas antropométricas.

Abstract

An anthropometric study is very important to be able to design this product with the specific data of the student population of the ITSTA. The article proposes to emphasize the importance of the study and anthropometric charts not only to know the subject but also so that each student can develop any ergonomic product, with bases for a better study.

The methods used in the development of the study range from anthropometric measures to the making of charts or sheets containing the data collected from the population to be studied.

Key words: Anthropometry, anthropometric measurements

.

Introducción

La ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupo de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral especifico, y que el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la

optimización de los tres sistemas (hombre-máquina- entorno), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo. (Ramírez Cavassa, 2013)

(Work-Related Musculoskeletal Disorders, 2002) menciona que la ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que estudia las capacidades y limitaciones físicas y psicológicas humanas. Este cuerpo del conocimiento se puede utilizar para diseñar o modificar el lugar de trabajo, equipo, productos o procedimientos de trabajo con el fin de mejorar el desempeño humano y reducir la probabilidad de lesiones y enfermedades. (Asfahl & Rieske, 2010)

La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas.

Cuando hablamos de antropometría acostumbramos a diferenciar la antropometría estática, que mide las diferencias estructurales del cuerpo humano, en diferentes posiciones, sin movimiento, de la antropometría dinámica, que considera las posiciones resultantes del movimiento, ésta va ligada a la biomecánica. (Mondelo, Gregori, & Barrau, Ergonomía 1: Fundamentos, 1994)

Por lo general, a la hora de escuchar términos de análisis de las proporciones del cuerpo humano utilizamos de forma incorrecta las dimensiones del cuerpo humano. Los productos son diseñados basados en estándares del hombre perfecto, esto sin considerar que nadie es exactamente igual a alguien. Podemos hablar de distintas similitudes.

Materiales y métodos

La investigación se hizo en clase de ingeniería industrial en la materia de ergonomía las mediciones y recolección de datos sobre las medidas antropométricas de los alumnos se utilizó el método como:

Cartas antropométricas.

Las cartas antropométricas son documentos, dentro de los cuales se realizan estudios sobre una población específica para evaluar las condiciones y las necesidades de adaptar los productos a los requerimientos de una población.

A su vez estas hojas o documentos servirán para llevar un mejor control de las medidas obtenidas durante el estudio de la población, así como los datos de cada individuo tales como, nombre, edad, sexo, etc., con el fin de que posteriormente se puedan clasificar con forme al análisis requerido.

Medidas antropométricas.

Las medidas que debemos poseer de la población dependerán de la aplicación funcional que le queramos dar a las mismas; partiendo del diseño de lugares de trabajo.

Debido a las especiales características de los estudios antropométricos, se debe analizar con mucho rigor el tipo de medidas a tomar y el error admisible, ya que la precisión y el número total de medidas guarda relación con la posibilidad de viabilidad económica del estudio, si dejamos de considerar alguna medida relevante, o exigimos una precisión exagerada, la limitación económica hará prácticamente imposible la realización o la replicación del estudio. (Mondelo, Gregori, & Barrau, Ergonomía 1: Fundamentos, 1994)

Una vez determinada la población y clasificándola según los objetivos, se deberán analizar las medidas que se crean oportunas, en opinión de los autores, al menos, las siguientes medidas que se muestran a continuación en el Tabla 1:

Tabla 1. Medidas antropométricas necesarias para el análisis de la población. (Mondelo, Gregori, & Barrau, Ergonomía 1: Fundamentos, 1994)

Posición sentado:	**Posición de pie:**
• **(AP) Altura poplítea.** • **(SP) Distancia sacro-poplítea.** • **(SR) Distancia sacro-rótula.** • **(MA) Altura de muslo desde el asiento.** • **(MS) Altura del muslo desde el suelo.** • **(CA) Altura del codo desde el asiento.** • **(AmínB) Alcance mínimo del brazo.** • **(AmáxB) Alcance máximo del brazo.** • **(AOs) Altura de los ojos desde el suelo.** • **(ACs) Anchura de caderas sentado.** • **(CC) Anchura de codo a codo.** • **(RP) Distancia respaldo-pecho.** • **(RA) Distancia respaldo-abdomen.**	• (E) Estatura. • (CSp) Altura de codos de pie. • (AOp) Altura de ojos de pie • (Anhh) Ancho de hombro a hombro.

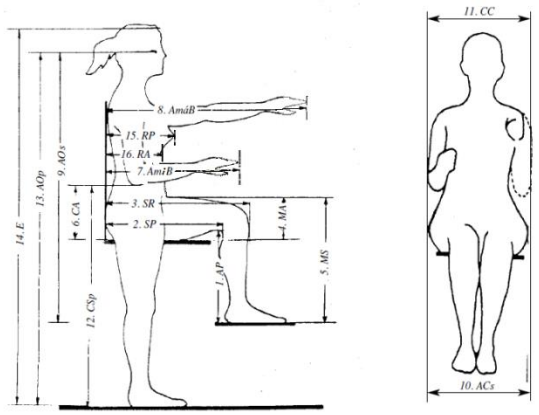


Figura 1. Dimensiones antropométricas relevantes para el diseño, vista perfil y frontal. (Mondelo, Gregori Torada, De Pedro González, & Gómez Fernández, 2002)

A partir de este análisis podemos conocer cuáles son las dimensiones relevantes que hay que considerar, y cuáles podemos obviar de nuestro análisis.

Dentro de las medidas antropométricas se pueden clasificar en estática y dinámica. La estática mide al cuerpo mientras este se encuentra fijo en una posición, y la dinámica se localiza mediante el análisis de mediciones en movimiento.

La dimensión antropométrica carece de aplicación posterior, puesto que registra la medida del individuo en un momento específico de su evolución y depende de la variabilidad física que es una constante en las distintas etapas de desarrollo del ser humano, debido a la edad, sexo, dieta, cultura, actividad laboral, recreativa, etc., que modifican sus particularidades somáticas e involucran factores fisiológicos y psicosociales (fig.3). (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010)

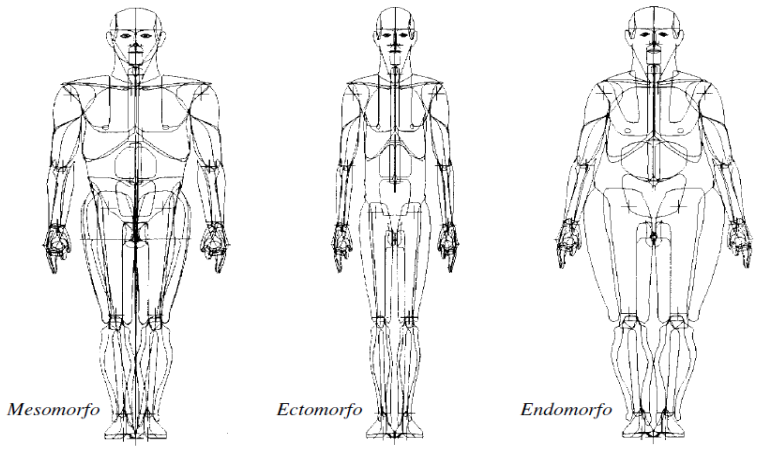


Figura 2. Clasificación usual de los tipos estructurales de personas. Según Sheldon. (Mondelo, Gregori, & Barrau, Ergonomía 1: Fundamentos, 1994).

Resultados

Para la obtención de esta investigación, de la importancia de un estudio y la elaboración de cartas antropométricos los alumnos de la carrera de ingeniería industrial, en la materia de ergonomía, analizaron medidas en la aplicación de la antropometría, del mismo modo el análisis de la forma correcta e idónea de las tomas de mediciones, con el fin de un mejor aprendizaje y reforzamiento de lo teórico llevado a la práctica.

La realización del estudio y la toma de mediciones antropométricas, los alumnos en equipos, se dedicaron a tomar las medidas antropométricas en forma estáticas necesarias de pie y sentado, requeridas para la creación de una estación de trabajo adecuado.

Por siguiente con forme se realizaron las mediciones de cada individuo los alumnos aprendieron y comprendieron la forma idónea, correcta en cuanto las posiciones,

posturas que se debe tomar para la obtención de las medidas necesarias y comprendieron las diferencias que existe entre las tomas de medidas dinámicas y estáticas.

Las mediciones tomadas por los alumnos, servirá para que en futuro puedan analizar las estaciones de trabajo y realizar modificaciones para la creación de nuevos productos ergonómicos, de igual forma servirá de utilidad como una herramienta más dentro de su formación profesional.

Figura 3. Toma de medidas antropométricas.

Con el uso y elaboración de las cartas antropométricas los alumnos analizaron la importancia de las cartas dentro de un análisis y toma de medidas antropométricas de una población, quedando como resultado un mejor control de medidas y tomar las mejores decisiones de utilizar los datos con forme al estudio y el objetivo que se planee.

Añadiendo que para la elaboración de las cartas no se tiene un registro o formato estándar ni normas que certifique la indicada. Por lo que para las cartas antropométricas creadas por los alumnos se eligió una de ellas la cual era la más idónea para el control de los datos que se necesitaran para los estudios, como lo muestra la siguiente figura 4.

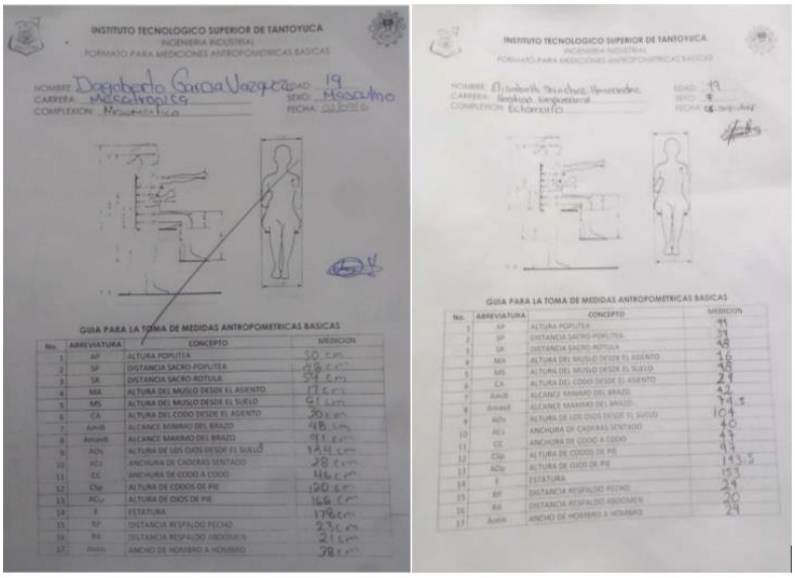


Figura 4. Cartas para registros de medidas antropométricas.

Teniendo la carta antropométrica los alumnos automatizaron, mejoraron el control de los datos obtenidos y dio la oportunidad de incrementar el número de la población a estudiar.

Discusión

La importancia de un estudio antropométrico y elaboración de cartas antropométricas para los alumnos del ITSTA, ayudó a que desarrollen mejor el aprendizaje dentro de la formación académica.

Con el uso de estas herramientas los alumnos reforzarán aún más sus conocimientos, comprenderán la importancia de utilizar las medidas antropométricas en el uso de creaciones y modificaciones de estaciones de trabajo así como la creación de nuevos productos enfocados a la ergonomía.

Con la elaboración de las cartas antropométricas los alumnos analizarán la importancia de uso de estas para un control de las medidas de la población a estudiar de igual forma para dar una clasificación correspondiente a cada clase a estudiar con forme al objetivo que se quiera llegar.

Conclusiones

La antropometría y las medidas antropométricas son esenciales dentro de la ergonomía y fundamentales para el estudio del cuerpo humano y sus dimensiones.

A cada estudio antropométrico que se pretenda y llevar a cabo tiene que tener un objetivo principal por la que se pretende llegar. En estos casos los alumnos además de comprender la importancia que es el uso de estas herramientas, serán capaces de analizar para la creación de nuevos productos ergonómicos y adaptables para las mejoras de un ambiente laboral del ser humano.

Agradecimientos

Agradecemos, al Instituto Tecnológico Superior Tantoyuca, por brindarnos la oportunidad de formar parte de comunidad estudiantil, y brindándonos los conocimientos necesarios para la formación académica.

Referencias bibliográficas.

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). La Ciencia y el Hombre. Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE-HALL.

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). Evaluacion de proyectos (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). inegi. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Thompson, I. (Mayo de 2009). MarketingPower.com. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). Administracón estrategica. Mexico: Mc Graw Hill.

ANÁLISIS DEL GASTO EN INVESTIGACIÓN Y SOLICITUDES DE PATENTES EN MÉXICO, 2000 AL 2014

ANALYSIS OF EXPENDITURE ON RESEARCH AND PATENT APPLICATIONS IN MEXICO, 2000 TO 2014

Cesar David rivera Toscano*[1], Jesús Guillermo Rivera Zumaya[1]

[1]Docente de la carrera de Ingenieria Industrial, cesar.rivera.86@gmail.com

Instituto Tecnológico de Superior de Tantoyuca, Desv. Lindero Tametate s/n Col. La Morita, Tantoyuca, Veracruz, México, Cp 92100. www.itsta.edu.mx

Resumen

La relación entre el desarrollo económico y tecnológico de un país con la divulgación del conocimiento e invenciones, es una realidad que justifica el incremento de patentes. Las economías del conocimiento han permitido el desarrollo de países con limitados recursos naturales para su explotación, lo que da como resultado una floreciente cuarta revolución industrial en la cual, la innovación y la tecnología brindan ventajas altamente competitivas para el desarrollo social. Instituciones como el Banco Mundial y los índices de Gasto en investigación y desarrollo, el Foro Económico Mundial (WEF), a través del reporte de competitividad global y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) con las estadísticas de propiedad intelectual; muestran el estatus de México en el campo del desarrollo del conocimiento. Este trabajo tiene la finalidad de analizar la naturaleza de la relación entre las variables, registro de solicitudes de patentes y el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) en gasto de investigación y desarrollo del año 2000 al 2014. Se aplicó el modelo de análisis de regresión lineal y coeficiente de correlación. El cual nos dará una perspectiva de la situación de México en el campo de las patentes, la innovación y el gasto que las instituciones públicas y privadas realizan, lo que sin duda es un factor de diferencia para el crecimiento económico, en un ambiente globalizado, de incertidumbre y con desafíos cada vez más demandantes.

Abstract

The relationship between the economic and technological development of a country with the dissemination of knowledge and inventions is a reality that justifies the increase of patents. Knowledge economies fled the development of countries with limited natural resources for their exploitation, resulting in an industry of industrial revolution in which, innovation and technology competitive advantages for social development. Institutions such as the World Bank and the R & D rates, the World Economic Forum (WEF), through the Global Competitiveness Report and the World Intellectual Property Organization (WIPO) with intellectual property statistics; Show the status of Mexico in the field of knowledge development. This paper aims to analyze the nature of the relationship between the variables, the registration of patent applications and the percentage of Gross Domestic Product (GDP) in research and development spending from 2000 to 2014. The model was applied of linear Regression analysis and correlation coefficient. This is a

perspective of the situation of Mexico in the field of patents, innovation and spending that public and private institutions perform, which undoubtedly is a factor of difference for economic growth, in a globalized environment, Of uncertainty and with increasingly demanding challenges.
Palabras clave: Innovación, Patentes, Análisis de Regresión, Correlación

Keywords: Innovation, Patents, Regression Analysis, Correlation

Introducción

El desarrollo de las naciones a lo largo de la historia de la humanidad fue determinado en un principio por la cantidad de recursos con las que estas contaban, pero con el tiempo las situaciones han cambiado. Las innovaciones han marcado las revoluciones industriales desde la máquina de vapor que permitió la creación de los primeros sistemas de producción y la comunicación entre ciudades con las locomotoras de vapor, hasta la llegada de las computadoras, el internet, los controladores lógicos programables, la incorporación de la microelectrónica y la automatización de la producción, conceptualizaron una tercera revolución industrial, en el que el desarrollo del conocimiento se potencializo como jamás en la historia, y eso trajo consigo que las economías cambiaran el modo en que se genera el valor. Actualmente el desarrollo tecnológico marca la pauta en el crecimiento en el mundo, teniendo en la innovación el elemento central en la estrategia de progreso de las naciones, ya que los manejos adecuados de las mismas tendrán un impacto mayor en el futuro. La innovación es un proceso que se da en un ambiente en donde interactúan empresas, institutos de investigación y universidades, por tal razón las políticas públicas y de las instituciones desempeñan un papel fundamental en el éxito de las naciones en convertirse líderes en el progreso económico y desarrollo de conocimiento ya que ir más lento que las demás naciones en el escenario de la innovación equivalen a retroceder.

El objetivo del presente trabajo es el analizar el panorama de la competitividad a nivel global y en México; comparando el desempeño de este último con el de las economías latinas de mayor performance, aplicando un análisis de correlación para evaluar las variables continuas de número de patentes por país y el gasto en investigación y desarrollo en México.

Materiales y métodos

El Foro Económico Mundial define competitividad como: el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. El concepto de competitividad implica, por lo tanto, los componentes estáticos y dinámicos, aunque la productividad claramente de un país determina su capacidad para mantener un elevado nivel de ingresos, también es uno de los factores determinantes de los rendimientos de la inversión. Para la realización de este estudio se analiza el pilar estratégico que corresponde a la Innovación tecnológica, de un total de doce que han sido propuestos por el Índice de Competitividad Global en los cuales se fundamenta el desarrollo de la competitividad económica de un país.

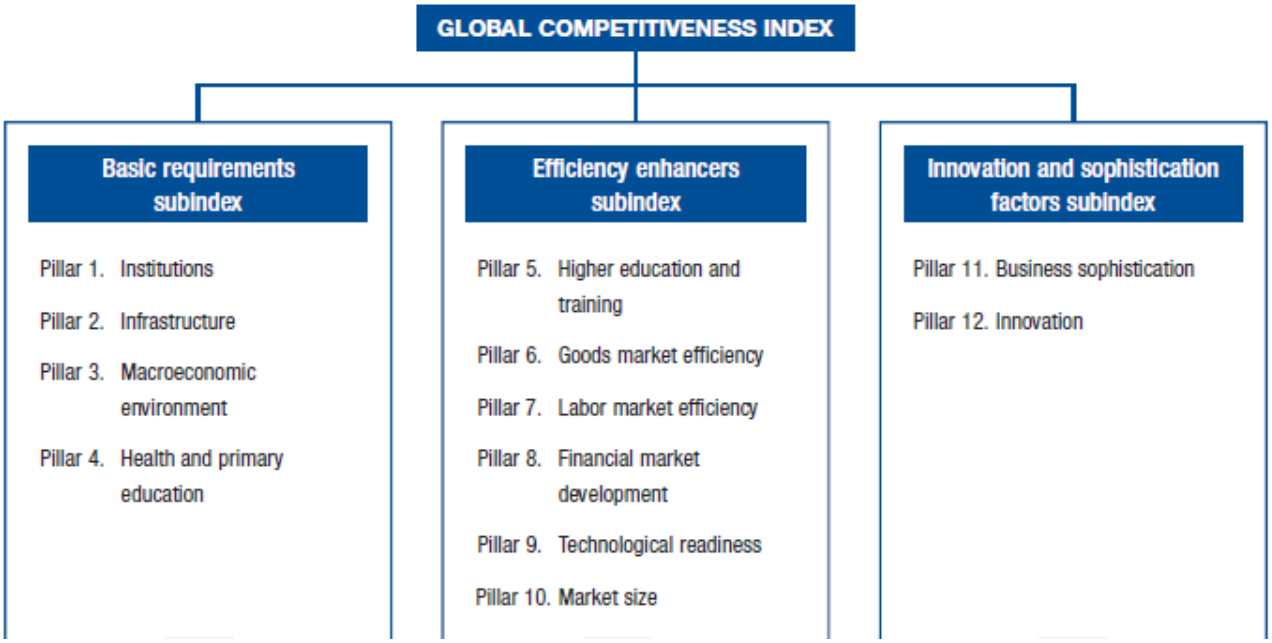


Figura 1. Índice de competitividad Global
Fuente: Global Competitiveness Report 2016-2017.

El pilar de la innovación se centra en el desarrollo tecnológico. La innovación tiene una importancia particular para las economías que se acercan a la frontera del conocimiento y la posibilidad de genera más valor. En estas economías, las empresas deben diseñar y desarrollar productos de vanguardia y procesos para mantener una ventaja competitiva y avanzar hacia actividades incluso de mayor valor añadido. Este progreso requiere un ambiente que sea propicio para la actividad innovadora y apoyada por los sectores públicos y privados. Esto significa suficiente inversión en investigación y desarrollo, especialmente por el sector privado; la presencia de instituciones de investigación científica de alta calidad que pueden generar los conocimientos básicos necesarios para construir las nuevas tecnologías; una amplia colaboración en la investigación y el desarrollo tecnológico entre las universidades y la industria; y la protección de la propiedad intelectual.

La innovación puede ser:

- Introducción de nuevos procesos, productos y servicios;
- Mejora tecnológica y modernización
- Cambio en los modelos de negocio y en la organización empresarial
- Cambio en la gestión y comercialización

La innovación requiere

- Introducción de nuevos procesos, productos y servicios;
- Mejora tecnológica y modernización
- Cambio en los modelos de negocio y en la organización empresarial
- Cambio en la gestión y comercialización.

El panorama actual para México en las métricas de competitividad 2016 se muestra en la figura 2. En la que se observa que la innovación y la sofisticación en los negocios son los dos pilares con rendimiento mínimo. Analizando la innovación con una calificación de 3.4 puntos en una escala de 1 – 7. En la posición número 51 de 138 economías analizadas. El pilar de la innovación agrupa siete categorías las cuales tienen un ejercicio que se aprecia en el Tabla1.

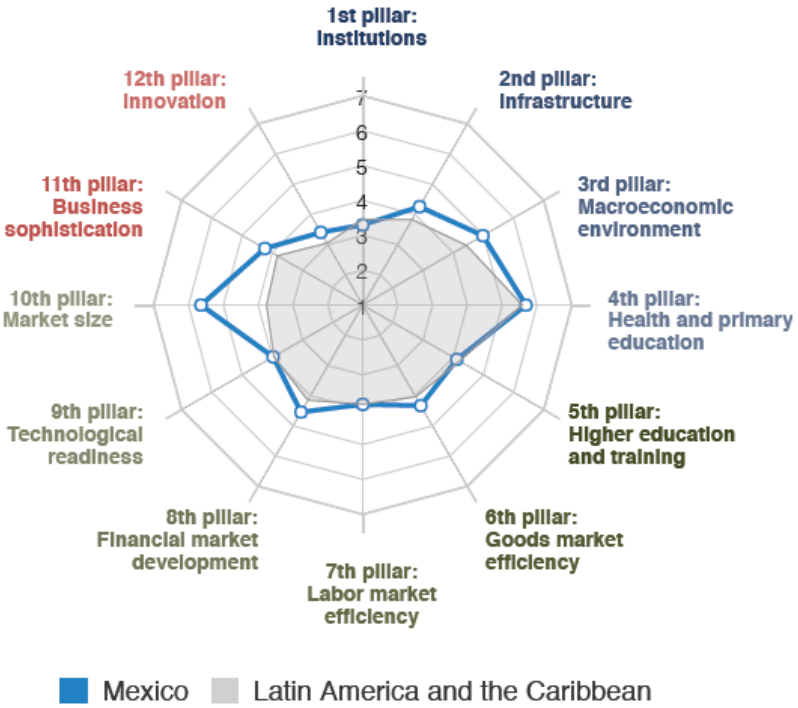


Figura 2. Indicadores de competitividad de México
Fuente: Fondo Monetario Internacional 2016-2017.

Tabla 1. Categorías de la Innovación del GII 2016.

Pilar 12 Innovación Posición 51 de 138 del GII 016			
No.	Categoría	Ranking / 138	Valor
1	Capacidad de Innovación	67	4.1
2	Calidad científica de instituciones de Investigación	44	4.3
3	Gasto de Compañías en Investigación	78	3.2
4	Colaboración entre Universidades e Industrias	52	3.6
5	Apoyo de gobierno en productos tecnológicos	88	3.0
6	Habilidad de científicos e ingenieros	55	4.1
7	Aplicación de patentes por habitantes	60	2.0

Fuente: Elaboración propia con datos de GII 2016

Una de las métricas del desarrollo tecnológico y la innovación son las patentes, las cuales, según la secretaria de economía, son el derecho de exclusividad que otorga el Estado sobre una invención; se tramita ante el IMPI por medio de un documento técnico

que describe el avance tecnológico de la invención. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual define la patente como un derecho exclusivo concedido a una invención, es decir, un producto o procedimiento que aporta, en general, una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Este derecho es concedido por el Estado y suele ser de veinte años. El titular de la patente es quien decide quién puede utilizar la invención patentada. Cualquier producto o procedimiento que se encuentre protegido de esta manera, no puede ser confeccionada, utilizada, distribuida o vendida comercialmente sin el consentimiento de su titular.
Conocer las estadísticas del registro de la propiedad intelectual es fundamental para el entendimiento de las tendencias globales en desarrollo tecnológico. En este artículo se aplicará el análisis de correlación a las patentes y el Producto Interno Bruto desde el año 2000-2014. De acuerdo a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual el perfil estadístico de México en el apartado de solicitudes de títulos de Propiedad Intelectual se muestra en el Tabla 2.

Tabla 2. Solicitudes de títulos de P.I. (residentes + en el extranjero) y economía.

Año	Patente	Marca	Dibujo o modelo industrial	PIB (Constante 2011 USD)	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)
2000	771	41,944	702	1527,34	0,317
2001	848	44,932	831	1518,09	0,338
2002	798	42,298	802	1520,09	0,381
2003	750	39,790	929	1541,72	0,388
2004	896	44,410	1,095	1607,94	0,394
2005	928	50,275	1,078	1656,71	0,403
2006	1.051	53,600	1,219	1739,57	0,373
2007	1.173	65,872	1,130	1794,33	0,368
2008	1.237	66,739	1,328	1819,46	0,403
2009	1.341	66,496	1,354	1733,94	0,431
2010	1.638	79,390	2,157	1822,54	0,454
2011	1.924	81,118	2,269	1896,26	0,425
2012	2.219	89,435	2,438	1972,25	0,431
2013	2.139	90,460	2,196	1999,68	0,501
2014	2.187	95,721	2,391	2042,17	0,538

Fuente: Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). División de Economía y Estadísticas de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Los gastos en investigación y desarrollo son gastos corrientes y de capital (público y privado) en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos, incluso los conocimientos sobre la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de estos para nuevas aplicaciones. El área de investigación y desarrollo abarca la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.

En el trabajo de (Render, 2009)La ecuación de regresión es una forma de expresar la naturaleza de la relación que hay entre dos variables. Las rectas de regresión no son relaciones de “causa y efecto”. Simplemente describen relaciones entre las variables. La ecuación de regresión muestra la forma en que una variable se relaciona con el valor y los cambios de otra variable. Menciona también que otra forma de evaluar la relación entre dos variables consiste en calcular el coeficiente de correlación. El coeficiente de correlación (r) de Pearson evalúa si dos variables continuas están linealmente relacionadas. El coeficiente se ubicará entre -1 y +1. Mientras más cercana a 1 se encuentre la correlación absoluta, más cercanos entre sí estarán los puntos de datos en una línea. Una correlación cercana a 0 indica que no existe una relación lineal. Para calcular r, usamos casi los mismos datos necesarios para calcular a y b para la recta de regresión. La ecuación para r resulta más larga, y es:

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum_x 2 - (\sum x)^2][n\sum_y 2 - (\sum y)^2]}}$$

Aunque el coeficiente de correlación es la medida más comúnmente usada para describir las relaciones entre dos variables, existe otra medida. Se llama **coeficiente de determinación** y es simplemente el cuadrado del coeficiente de correlación —a saber, *r*2. El valor de *r*2 siempre será un número positivo en el intervalo de 0 ≤ *r*2 ≤ 1. El coeficiente de determinación es el porcentaje de variación presente en la variable dependiente (*y*) explicada por la ecuación de regresión.

Resultados

Los resultados de la aplicación del análisis de regresión y correlación a las variables de patentes y gastos en investigación y desarrollo arrojaron como resultado que existe una correlación de Pearson de 0.826 lo cual es positiva y fuerte entre las variables, como se muestra en la figura 3. La ecuación de la regresión quedaría como Patentes es igual a la diferencia de -1,916 más el producto de la multiplicación de 7,915 por el Gasto en investigación y desarrollo en porcentaje del Producto Interno Bruto. En la figura 4 se aprecia como la diferencia entre los valores observados y el valor ajustado correspondiente, tienen un comportamiento de la variación aceptable en los datos y útil en el procedimiento de regresión, con una variación

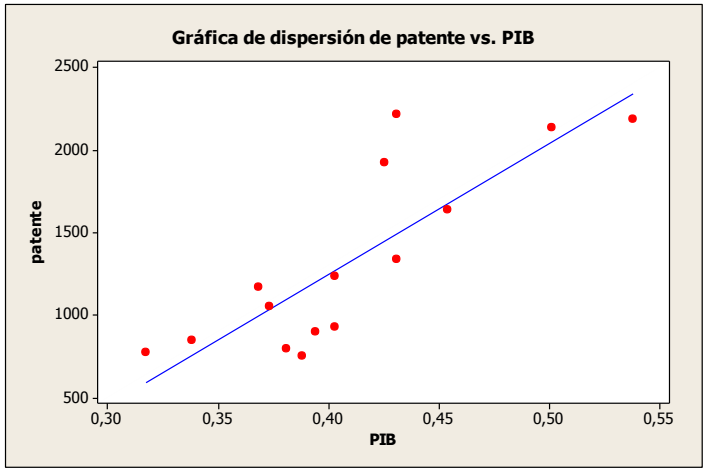


Figura 3. Grafica de dispersión entre solicitudes de patentes y gasto en porcentaje del PIB
Fuente: Elaboración propia utilizando Minitab 15.

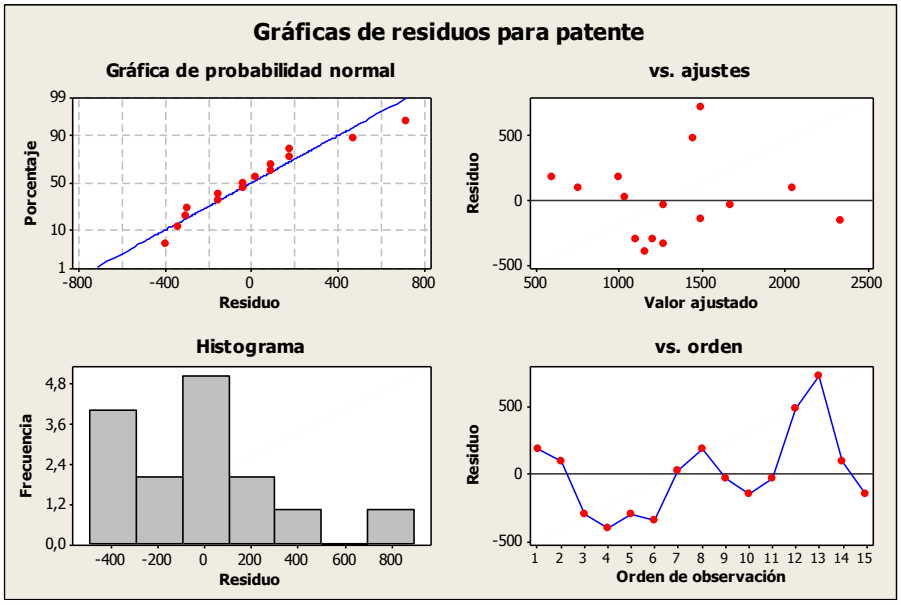


Figura 4. Grafica de dispersión entre solicitudes de patentes y gasto en porcentaje del PIB
Fuente: Elaboración propia utilizando Minitab 15.

Discusión

El panorama latinoamericano en al ámbito de la innovación es desafiante, con Chile en el lugar número 33 de 140 países del índice Global de Competitividad 2016, seguido de Panamá y México en el lugar 42 y 51 respectivamente. Esto es una invitación a mejorar los esfuerzos de las instituciones para incrementar la inversión en la investigación y el desarrollo tecnológico. Los resultados obtenidos de la aplicación de los modelos de regresión y correlación se pueden definir que el Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB), tiene una relación positiva y fuerte con la variable de solicitud de patente. Por tal motivo el aumento y el fomento a la realización de actividades de investigación y desarrollo debe llevarse a cabo dentro de un ambiente continuo de interacción y colaboración entre empresas, institutos de investigación y universidades. Las políticas deben de estar enfocadas en los estimulo e incentivos al desarrollo del conocimiento, para que se logre aumentar la capacidad de la nación para la innovación que traerá consigo avance económico y desarrollo social.

Conclusiones:

El desarrollo del conocimiento ha demostrado su importancia a través del empoderamiento de las economías que practican la innovación como un factor que eleva su competitividad. Para lograr elevar los niveles de desempeño los países deben enfocar

sus políticas para garantizar la innovación como la constante de cambio y oportunidad de desarrollo, además de ser una herramienta para hacerle frente a la incertidumbre de los mercados, productos de una globalización cada vez más compleja. En la realización de este trabajo, se obtuvo el análisis de la inversión en investigación y desarrollo relacionado con las solicitudes de patentes que dio como resultado una relación positiva y fuerte de acuerdo al coeficiente de Pearson calculado. Por tal motivo es importante visualizar que las políticas de las instituciones tanto publicas y privadas deben enfocar los esfuerzos en cada vez apoyar e incentivar de mayor manera el progreso del conocimiento. El mejoramiento continuo de las practicas que fomenten esto deben de estar implementadas en todos los sectores de la sociedad. Para finalizar, apuntar que la historia no se basa en la repetición, sino en la innovación, el cambio y todo el tiempo, en la acción.

Referencias bibliográficas:

Chacón, J. (Octubre - Diciembre de 2008). Historia ampliada y comentada del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería N° 72, 37-38.

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Castagnasso, G. (2015). Capítulo 4. Análisis del ciclo de vida. En L. Massolo, Introducción a las herramientas de gestión ambiental (págs. 74-75). Argentina: Editorial de la Universidad de la plata.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Llorente, J. L. (2016). Analisis de modo de fallos y efectos. Gestión de calidad, Gestión de calidad. Recuperado el 2016 de 11 de 13, de http://gestion-calidad.com/wp-content/uploads/2016/09/AMFE.pdf

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Aldundia, B. F. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 14. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Banco Mundial. (10 de Noviembre de 2016). Banco Mundial. Obtenido de http://www.bancomundial.org/

Bizkaiko Foru, A. (2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. 4. Recuperado el 25 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Bohorquez Lozano, A. V., & Lugo Alvarado, D. C. (23 de Agosto de 2010). Cuantificación y análisis de gases de efecto invernadero (gei) en el ciclo de vida del etanol obtenido de la caña de azucar, con base en las directrices del ipcc 2006. Caso de estudio: INGENIO PROVIDENCIA S.A. Bogotá.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

De Carvalho Filho, A. C. (Julio de 2001). Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento - Aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento. Barcelona, España.

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Economista, E. (29 de abril de 2014). Periódico El Economista S.A de C.V. Obtenido de Periódico El Economista S.A de C.V:

http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/04/29/albaniles-mexicanos-trabajan-mucho-ganan-poco

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). La Ciencia y el Hombre. Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE-HALL.

Ergonautas. (16 de septiembre de 2016). www.ergonautas.com. Obtenido de www.ergonautas.com: http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Fernández, R. (2008). Manual de Prevención de Riesgos Laborales para no Iniciados. San Vicente: Club Universitario.

Foru, B. (06 de 06 de 2015). AMFE: Análisis Modal de Fallos y. 12. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de http://documents.mx/documents/amef-analisis-modal-de-fallas-yefectos.html

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). Evaluacion de proyectos (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

García Zamora, I. M. (Noviembre de 2010). Propuesta metodológica para la aplicación del Análisis de Ciclo de Vida a la producción de etanol en Guatemala. Guatemala.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). inegi. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Jiménez, U. E. (Octubre de 2013). Análisis de Ciclo de Vida de las botellas de PET que se recolectan como residuo en el Municipio de Ecatepec de Morelos. Tesis de Grado. D.F., México: Universidad Autónoma de México.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Marsmann, M. (2000). The ISO 14040 Family. International Journal of Life Cycle Assessment (Vol. 5).

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

NIOSH. (5 de JULIO de 2007). Centros para el Control y la Prevensión de Enfermedades Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. Obtenido de Centros para el Control y la Prevensión de Enfermedades Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2007/-122_sp/pdfs/2007-122.pdf

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Organización de los Estados Iberoamericanos. (2009). Patentes, su papel en la innovación.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (14 de Noviembre de 2016). Obtenido de WIPO: http://www.wipo.int/patent-law/es/developments/research.html

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Render, B. (2009). Principios de administración de Operaciones. Mexico: Pearson Educación.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Romero, B. I. (Julio - Septiembre de 2003). El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. Boletín IIE, 91-92.

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor

de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Solorzano. (2012). Evaluación del Riesgo Ergonómico en el Mnaejo Manual de Cargas en Operaciones de una Planta de Lavado de Ropa. . Evaluación del Riesgo Ergonómico en el Mnaejo Manual de Cargas en Operaciones de una Planta de Lavado de Ropa. . México.

solutions, L. (2013). Analisis de modo y efecto de la falla. Obtenido de http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/

STPS. (27 de Enero de 2014). Estadisticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo del 2014. Obtenido de Estadisticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo del 2014: http://prevencionar.com/2015/09/27/estadisticas-sobre-accidentes-y-enfermedades-de-trabajo-del-2014

STPS. (2015). Trabajo seguro. Obtenido de Trabajo seguro: http://trabajoseguro.stps.gob.mx/trabajoseguro/boletines%20anteriores/2015/bol065/vinculos/2005-0795.htm

Thompson, I. (Mayo de 2009). MarketingPower.com. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNEP, P. d. (2004). ¿Por qué adoptar un enfoque de ciclo de vida? ISBN: 92-807-24500-9. Francia: UNA PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

Usaid proyecto deliver. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

Vigil, L. G. (2007). Salud ocupacional en el trabajo de estiba: los trabajadores de mercado mayorita de huancayo. Peru Med Exp Salud Publica, 336-342.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). Administracón estrategica. Mexico: Mc Graw Hill.

World Economic Forum. (2016). The Global Competitiveness Report . Geneva: World Economic Forum.

HERRAMIENTA ESTADÍSTICA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS PROFESIONALES DEL ITSTA

STATISTICAL TOOL FOR DECISION MAKING IN PROFESSIONAL STUDIES DEPARTMENT OF ITSTA.

Jesús Guillermo Rivera Zumaya, Cesar David rivera Toscano, Francisco Gerardo Ponce del Ángel, Guadalupe Aranzazú Estevez Gutierrez

Instituto Tecnologico Superior de Tantoyuca

Resumen

El crecimiento matricular en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA), trae consigo el reto de manejo, estratificación y presentación de información para la toma de decisiones, a una mayor velocidad para permitir la fluidez de los procesos a los que esta información alimenta. El Departamento de Estudios Profesionales del ITSTA, encargado de indicadores esenciales como la eficiencia terminal, egresados y titulación, no cuenta con un sistema de control estadístico que le permita obtener indicadores e información de manera inmediata.

El presente artículo trata de la conceptualización de la implementación de una herramienta estadística para la obtención de indicadores y la toma de decisiones, se inicia con un análisis de las actividades del departamento de estudios profesionales del ITSTA, se analizan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la implementación del sistema, también se efectúa un análisis de factibilidad, y culmina con el diseño y desarrollo de sistemas para la estratificación y obtención de indicadores que mejoraran el desempeño del Departamento de Estudios Profesionales.

Por medio de la implementación de la herramienta estadística transforma las herramientas existentes en herramientas optimizadas para desarrollar las actividades requeridas en el departamento, dando como resultado la solución de la problemática y la apertura de nuevas oportunidades de mejora tanto dentro del departamento como de los que interactúan con este.

Palabras clave: Indicador, proceso, información.

Abstract

Growth enroll at the Higher Institute of Technology Tantoyuca (ITSTA), brings with it the challenge of handling, stratification and presentation of information for decision-making, greater speed to allow the flow of processes to which this information feeds. The Department of Professional Studies ITSTA, responsible for key indicators such as terminal efficiency, graduates and degree, does not have a statistical monitoring system that allows to obtain indicators and information immediately.

This article deals with the conceptualization of the implementation of a statistical tool for obtaining indicators and decision-making, it begins with an analysis of the activities of the department of professional studies ITSTA, strengths, weaknesses, opportunities are analyzed and threats of system implementation, a feasibility analysis is also performed, and culminates with the design and development of systems for stratification and obtaining indicators that would improve the performance of the Department of Professional Studies.
Through the implementation of statistical tool transforms existing tools optimized tools to develop the activities required in the department, resulting in solving problems and opening new opportunities for improvement both within the department and those who interact with this.

Keywords: Indicator, process, information.

Introducción

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca es una institución que imparte educación profesional de nivel licenciatura colaborando en el desarrollo de la región al formar profesionistas capaces de identificar y aprovechar las áreas de oportunidad de mejora de su entorno.

La aplicación de herramientas de ingeniería está intrínseca en el desarrollo del presente proyecto para la valides de la investigación, como son Análisis FODA para la identificación de las características del entorno de desarrollo del proyecto, Estudio de Factibilidad para estimar los factores importantes en la implementación de un sistema estadístico dentro de una institución educativa, Ingeniería económica complementando el Análisis de factibilidad, Metodología de Investigación para la estructuración del presente proyecto, entre otras herramientas complementarias.

El en el presente trabajo se encuentra plasmada la investigación desarrollada para la implementación de una herramienta estadística que facilite el cálculo de indicadores y la estratificación de información. El trabajo se desarrolla en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca con la colaboración del Departamento de Estudios Profesionales.

Para la solución de la problemática se diseña un sistema de información utilizando el software Microsoft Office Excel para almacenar, analizar y concentrar la información bajo variables requeridas, al utilizar esta herramienta se reduce la carga de trabajo manual, se optimizan las actividades del departamento, por lo tanto, los otros departamentos que requieren información del Departamento en estudio, también agilizan sus actividades.

Materiales y métodos

En la presente investigación el enfoque es cuantitativo porque ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, nos otorga control sobre los fenómenos

estadísticos, así como un punto de vista de conteo y las magnitudes de estos. Asimismo, brinda una gran posibilidad de réplica y un enfoque sobre puntos específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación entre estudios similares.

Por su alcance, la investigación es de tipo descriptiva porque se buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de alumnos, grupos, o cualquier otro fenómeno que se someta al análisis. Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos, aspectos o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así (valga la redundancia) describir lo que se investiga.

Es también correlacional porque se desea saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables relacionadas. Es decir, intentar predecir el valor aproximado que tiene un grupo de individuos o casos en una variable, a partir del valor que poseen en la o las variables relacionadas.

Diseño de la investigación.

Por medio del diseño de la investigación se obtendrá la información requerida y necesaria para aceptar o rechazar la hipótesis.

La investigación desarrollada es de tipo no experimental, longitudinal de tendencias, descriptivo. No experimental porque no se pueden manipular las variables, los datos a reunir, administrar son obtenidos del Departamento de Servicios Escolares (a través del SIE) y del mismo Departamento de Estudios Profesionales.

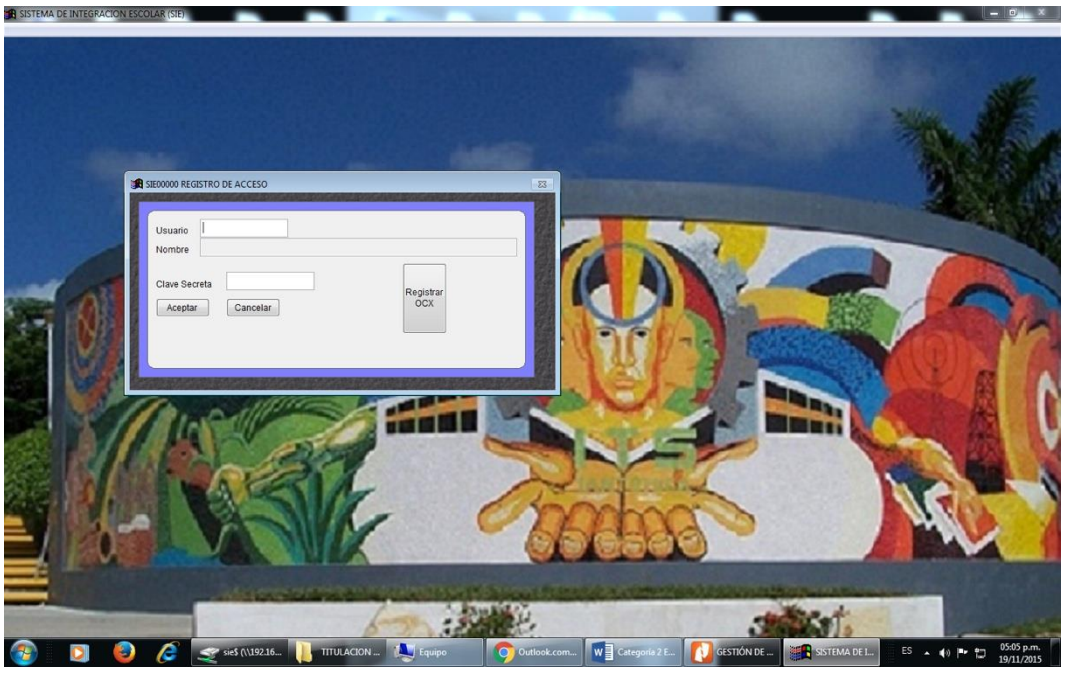


Figura 1. Sistema Integración Escolar.

Y longitudinal de tendencias porque estudia el cambio en poblaciones, pero, debido a que en cada momento o tiempo se recolectan datos sobre una muestra diferente, aunque equivalente, el cambio se evalúa colectivamente y no de manera individual.

Metodología utilizada

Se utilizó para el análisis, diseño, desarrollo e implementación de la herramienta estadística la metodología The Simplified Method, un acercamiento pragmático y simple para el desarrollo de aplicaciones orientada a objetos. Esta metodología se divide en 4 fases:

- ✓ Definición de requerimientos. Presentan los requerimientos del sistema identificados.
- ✓ Análisis. Corresponde al proceso mediante el cual se intenta descubrir que es lo que realmente se necesita y se llega a una comprensión adecuada a cerca de los requerimientos del sistema.
- ✓ Diseño. Representan las características del sistema que permitirán implementarlo de manera efectiva.
- ✓ Implementación.

Análisis FODA

Tabla 1. Análisis FODA.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
➢ Disponibilidad de herramientas estadísticas, sistemas para la administración de información y bases de datos. ➢ Información disponible para el diseño de sistemas de información, mediante investigación en internet y medios impresos. ➢ Uso de las tecnologías de la información en el instituto, en el desarrollo de sus actividades. ➢ Compromiso administrativo para alcanzar resultados, seguimiento de los logros educativos. ➢ Uso de la plataforma Sistema de Integración Escolar (SIE) para la obtención de datos. ➢ Bajo costo de implementación.	➢ Eficiencia en la obtención de resultados, al modificar la forma en que se obtienen los datos de manual a computarizado. ➢ Eficaz toma de decisiones, con la presentación de la información de la eficiencia terminal. ➢ Mejor competencia del Departamento de Estudios Profesionales, al mejorar su desempeño, mejora su interacción con otros departamentos. ➢ Mejoras en el software para futuras investigaciones.
DEBILIDADES	**AMENAZAS**
➢ Desconocimiento sobre el funcionamiento del software por parte de los investigadores. ➢ Deficiencias en el personal, desconocimiento del manejo de Excel. ➢ Disponibilidad de tiempo de los investigadores, al efectuar otras actividades ajenas al desarrollo del proyecto.	➢ Resistencia al cambio. ➢ Desconfiguración del software por uso inadecuado. ➢ Mal soporte de las funciones, como las formulas, Desconfiguración de las funciones y representaciones gráficas. ➢ Virus que pueda afectar el funcionamiento adecuado del software.

Resultados

Por medio del desarrollo esta aplicación se puede constatar que:

La aplicación de las nuevas tecnologías es viable en la aplicación y sustentable en su uso cuando son adecuadamente diagnosticadas y se utilicen de acuerdo a un diagnóstico correcto. Es posible y necesaria que las nuevas tecnologías de información siempre y cuando se tenga un retorno de la inversión.

La herramienta estadística implementada puede ser un factor decisivo en el correcto diagnostico institucional al tener como fin fundamental la incidencia en la toma de decisiones para el logro de los objetivos institucionales.

La implementación de la herramienta estadística pone a disposición del Departamento de Estudios Profesionales y del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca el resultado de una investigación conjugando los conocimientos y experiencia profesional en el ámbito de las tecnologías de la información.

Los resultados obtenidos en la implementación de la herramienta estadística han sido comprobados a través de su aplicación en el Departamento de Estudios Profesionales en el manejo y tratamiento de la información, permitirá el diagnostico de los logros institucionales.

Discusión

Por lo tanto, la respuesta a la pregunta de investigación ¿De qué manera impactara la implementación de una herramienta estadística de indicadores en el análisis de datos y toma de decisiones en el Departamento de Estudios Profesionales? Es: Impacta de manera positiva, mejora el desempeño del departamento al optimizar la herramienta estadística utilizado y diseñar uno nuevo, eliminando los cálculos manuales para la obtención de los indicadores.

Conclusiones

El Departamento de Estudios Profesionales del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca después de generar los indicadores de eficiencia terminal de un ciclo escolar y con el objetivo de mantenerse en un nivel aceptable a nivel estatal y nacional, presenta los resultados alcanzados en Juntas Directivas Institucionales con la participación de los diversos departamentos para la toma de decisiones.

Entre las diversas decisiones que se toman de acuerdo al alcance de los indicadores obtenidos en un ciclo escolar se puede encontrar más significativas las siguientes:

Apertura de diplomados o cursos especiales de titulación. A través de estos se generan nuevos conocimientos, se da un enfoque de contraste con la realidad empresarial al generar proyectos de investigación, tesis de investigación desarrollados en empresas locales, coadyuvando en la mejora de la situación empresarial de la región.

La apertura o reapertura de opciones de titulación para que la matrícula escolar desarrolle desde semestres antes de finalizar su carrera comience el desarrollo de su opción optada. Se le proporciona al alumno una variedad de opciones de titulación que más le favorezca en el desarrollo de su formación profesional.

La adopción de técnicas de desarrollo profesional de reciente aparición que favorezcan el desarrollo profesional del alumno desde el inicio de su carrera y disminuyendo el rezago educativo, entre las cuales podemos mencionar el modelo por competencias y el desarrollo de proyectos integrales.

Una institución educativa de nivel licenciatura competente siempre buscara no solo el alcance de sus metas institucionales sino el objetivo de sus clientes, el desarrollo profesional.

Agradecimientos

Al instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca y al departamento de estudios profesionales, por las facilidades para la realización de la herramienta estadística que facilite el trabajo de análisis e interpretación de la información que sirve como base para la toma de decisiones de diferentes departamentos.

Referencias bibliográficas

Aguirre Gonzalez, R. (2007). *Tecnologias de la Información y la Comunicación .* México, D.F.: Quinta del Agua Ediciones, S.A. de C.V.

Baca Urbina, G. (2006). *Evalación de Proyectos.* México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodogía de la Investigación.* México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Leticia Bravo Ramirez, F. G. (2006). Analisis de las tecnologias de la informacion y de la comunicacion (TIC'S) en Mexico.

Rodríguez Cairo, V., Bao García, R. E., & Cárdenas Lucero, L. (2014). Formulación y Evaluación de Proyectos. México, D.F.: LIMUSA.

Romero Hernandez , A. (2011). La administracion y el posicionamiento de las empresas por medio de las tecnologias de la informacion. Mexico, D. F.

Salazar, N. H. (2006). Modelo Conceptual de sistemas de informacion empresariales. Mexico D. F.

Sanchez, L. H. (2014). Buenas practicas para la implementacion de la seguridad en un centro de computo.

DESARROLLO SOCIAL

LAS PLATAFORMAS EDUCATIVAS, PERSPECTIVA Y ANÁLISIS

EDUCATIONAL PLATFORMS, PERSPECTIVE AND ANALYSIS

Pérez Vera Jesús Javier*, Enríquez Hernández Juan Antonio, Mar Orozco Carlos Eusebio
Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.
cy23d5@hotmail.com

Resumen

La educación como un proceso de enseñanza y aprendizaje, surge tal vez, desde la aparición de la vida misma, y al pasar de los años ha adoptado diferentes formas o modelos que ha servido a la modernización de la misma, la presente investigación está enfocada a determinar las perspectivas y análisis de las plataformas educativas en la productividad de los estudiantes de un Instituto Tecnológico, utilizando las plataformas educativas como parte de su formación profesional.

Y determinar cuál sería el impacto en el aprendizaje de los estudiantes al utilizar estos métodos de educación virtual, así como también de qué manera las Tecnologías de la información y las comunicaciones contribuyen en que la educación se más accesible y estén al alcance de cualquier persona.

Palabras Clave: Plataformas Educativas, Análisis, Tic's, Estudiantes, Educación en Línea.

Abstrac

Education as a process of teaching and learning, arises perhaps, from the appearance of life itself, and over the years has adopted different forms or models that has served to modernize it, the present research is focused on To determine the perspectives and analysis of the educational platforms in the productivity of the students of a Technological Institute, using the educational platforms as part of their professional training.

And determine what the impact on student learning will be when using these methods of virtual education, as well as how Information and Communication Technologies contribute to make education more accessible and accessible to anyone.

Keywords: Educational Platforms, Analysis, Tic's, Students, Online Education.

Introducción

La educación es importante para el desarrollo de las personas, la educación puede ser individualizada o colectiva, la individual ofrece una posibilidad de atención constante a las dificultades y posibilidades especiales de los estudiantes en el proceso de aprendizaje; por otro lado la educación colectiva ofrece posibilidades de socialización e interacción entre alumnos y docentes, la educación es un tema que remonta a los orígenes del ser humano desde que tuvo la necesidad de aprender.

La educación como el proceso de enseñanza y aprendizaje, surge tal vez, desde la aparición de la vida. En el ser humano, la educación como una metodología o como un modelo educativo como tal, tiene sus inicios en el mundo antiguo, con la práctica de enseñanza en las culturas indias, china, egipcia y hebrea. Donde se entiende a la educación como un proceso para perpetuar las religiones, costumbres y los conocimientos de los grandes pensadores y experimentadores de los pueblos.

A través de la historia, la educación ha evolucionado en distintos modelos educativos con características propias como la rigidez del modelo educativo de Corea del Sur o la Flexibilidad del modelo Finlandés. En México se ha vivido una singular evolución del modelo educativo, iniciando con la Escuela experimental de Orizaba en 1883 bajo la dirección de Enrique Laubscher. Esta escuela experimentaba con la enseñanza objetiva, su plan de estudios contempla asignaturas tales como; lenguaje, cálculo, geometría, historia, inglés, entre otras.

El México actual se debate ante diversas corrientes metodológicas y dos enfoques que tiran en sentidos opuestos; Los docentes Tradicionalistas que consideran que la educación tal cual se ha venido impartiendo desde el siglo pasado, colocando al Maestro en el centro de proceso de enseñanza, como fuente principal del conocimiento. Y el enfoque revolucionario o innovador que emplean los modelos de la Educación por competencias, educación basada en Problemas y el Aula Invertida.

Materiales y métodos

A través del tiempo la educación solo era para la alta sociedad, de igual forma las creencias y la educación se basaba en entornos a los favores de los dioses. Al pasar el

tiempo la educación comenzó a tomar un rumbo más específico y ya se comenzaron a crear escuelas y a formar maestros dignos para ser ejemplo de sus alumnos.

Al comienzo solo se enseñaba a las personas privilegiadas por ser parte de hombres capaces de vivir y actuar en sociedad. Con el paso del tiempo, la enseñanza se impartió por igual a todas las clases sociales con el fin de formar cambios y evoluciones que han hecho parte de la transformación de una sociedad, Actualmente la educación es un elemento clave para la formación de una persona tanto profesional como personal y es una forma de abrir paso a un futuro con cambios y avances que se desarrollan a diario.

Desde la época primitiva hasta la actual, la educación ha sufrido un cambio drástico, pues se ha ido complementando y mejorando en pro del futuro de la sociedad. En todos los aspectos se pueden observar grandes avances, por ejemplo, los maestros ahora poseen un saber más específico en el cual se identifican, y cada uno posee un conocimiento amplio acerca de las asignaturas que trabaja.

Todas las clases sociales actualmente tienen derecho a una educación de calidad, sin discriminación. Las herramientas utilizadas para lograr un aprendizaje significativo también son diferentes, pues en la actualidad se cuenta con materiales didácticos y pedagógicos, además de las estrategias utilizadas por el profesor para lograr el aprendizaje de su alumnos, y por último, la necesidad de educarse surge porque se requerían buscar medios de subsistencia y se debía liberar a los educandos de los peligros del medio.

Actualmente la necesidad surge porque el hombre decide formarse y perfeccionar sus capacidades integrales y morales como persona para beneficio de sí mismo y su contexto.

La educación a distancia es considerada como una mediación pedagógica capaz de promover y acompañar el aprendizaje de los interlocutores, es decir, promover en los estudiantes la tarea de construir y apropiarse de la cognoscibilidad del mundo. Y constituye una nueva perspectiva para enfocar la función que deben desempeñar actualmente las instituciones educativas.

Ante la demanda creciente de una diseminación sostenida del conocimiento nuevo adquirido por parte de toda la sociedad, se apoya en el desarrollo tecnológico y se

sustenta en la adopción de estrategias novedosas que posibiliten la expansión de la información, del conocimiento y, en definitiva, del desarrollo cultural, espiritual, económico y material de toda la sociedad.

El uso de tecnologías de la información y las comunicaciones posibilita la ejecución de programas con diversos niveles y complejidades educativas a expandir el rango de los sectores sociales a los que se ofrece servicio, así como su personalización para satisfacer con mayor efectividad las necesidades particulares de los diferentes individuos.

En la actualidad las Tics ha evolucionado a tal grado que tanto los maestros y los estudiantes pueden acceder a las redes a través de equipos de cómputo o de dispositivos móviles, donde pueden ir explorando las diferentes plataformas virtuales para enfocadas a la educación, mejor conocidas como E-Learning.

E-Learning, Aprendizaje Electrónico

La educación en años anteriores se consideraba que solo se podía aprender de forma presencial, sin embargo ocasionaba que un gran segmento de la población que por diversas situaciones no les era posible estar de tiempo completo en una institución educativa.

Conforme el paso de los años y con el desarrollo de las redes digitales e Internet, se da la oportunidad de estudiar de manera electrónica o en línea el total de una carrera (E-learning) ó realizar algunas actividades específicas de ciertas clases (B-learning). Más aún, en el presente, los dispositivos móviles como celulares y tabletas (M-learning), se integran como una herramienta indispensable en el modelo educativo actual.

García (2001) menciona que la enseñanza a distancia es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional, que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría que, separados físicamente de los estudiantes, propician en éstos un aprendizaje independiente

Dans (2009) comenta que tradicionalmente, las instituciones que ofrecen educación a través de la red han tendido al uso de plataformas educativas (learning management systems, o LMS) que ofrecen al alumno una gama de servicios, tales como repositorios de documentación, foros, correo, etc. en un entorno cerrado, accesible mediante nombre de usuario y contraseña, y con un funcionamiento uniforme.

Aunque los diferentes estudios muestran un mercado claramente inclinado al uso de este tipo de plataformas, con un líder claro centrado en una estrategia de crecimiento por adquisiciones y un competidor basado en un desarrollo de código abierto. la enseñanza a través de estas plataformas educativas han contribuido de una manera efectiva a facilitar el proceso de aprendizaje.

Plataformas Educativas

Existen diferentes conceptos y autores que engloban a las plataformas educativas o dan una definición sobre estas, según Pérez et al. las plataformas educativas constituyen la encarnación de los conceptos a lo que se refieren las siglas en ingles LMS Sistemas de gestión de aprendizaje “learning managing system y LCMS Gestión de contenidos de aprendizaje “Learning content managing system” el sector de e-learning es tremendamente activo lo que traduce en la existencia de multitud de plataformas educativas.

Rodríguez (2009) asevera que existen diferentes nombres para hacer referencia a la misma realidad: plataformas para la teleformación, webtool, plataformas virtuales, entorno virtual de enseñanza/aprendizaje, entre otros.

Enseguida se muestran algunas de las plataformas educativas que existen, las cuales han sido utilizadas por escuelas o universidades alrededor del mundo los cuales son adaptables y configurables a la práctica de la enseñanza Virtual. Ver. Tabla 1.

Tabla 1. Plataformas educativas

Com8s	Udemy	Grouply	El Proyecto Sakai	LON-CAPA	Drive	Didactalia
Schoology	RCampus	Edu 2.0	Docebo	Tiching	Wall.fm	Mcourser
Edmodo	Twiducate	Coffe-soft	LRN	Your Room	Wiggio	Ecaths
Course Sites By Blackboard	Hootcourse	Mahara	Dokeos	SocialGO	FLE3	Plateas
Lectrio	Moodle	Claroline	ATutor	Diipo	EDUTEKA	Openswad

Pero la pregunta es ¿cómo saber cuál es la plataforma más apropiada para una institución determinada y poder tomar una decisión acertada? Pérez et al. comenta que esta cuestión es particularmente importante en el caso de las grandes instituciones de enseñanza, entre las que se encuentran las universidades, donde una decisión de este tipo puede tener carácter estratégico y condicionar otras muchas en el medio y largo plazo...algunas de las características que deben valorarse en cada plataforma son las siguientes:

- Carácter comercial o de libre distribución.
- Sistemas operativos sobre los que funciona.
- Cantidad y calidad de las herramientas de e-learning.
- Homogeneidad e integración del entorno de enseñanza.
- Nivel de actividad en su desarrollo.
- Tamaño y nivel de actividad de su comunidad de usuarios.
- Idiomas en los que está disponible.
- Calidad de la documentación.

Cabe destacar que las actuales plataformas de e-learning ofrecen diversas funciones, tales como herramientas orientadas al aprendizaje, mediante el uso de foros, e-portfolio, intercambio de archivos entre varias personas y para la implicación de los estudiantes grupos y/o equipos de trabajo, autoevaluaciones, datos del estudiante, entre otras.

Las plataformas educativas tienen diversas ventajas, así como desventajas; sin embargo cabe destacar que estas son muy útiles en relación a los métodos educativos tradicionales.

Algunas de sus ventajas se pueden mencionar las siguientes: una mejor comunicación entre el profesor y el alumno, facilidades para el acceso a la información, se fomenta el debate y la discusión, hay mayor interes por parte de los alumnos al ser un método de enseñanza innovador, entre otras.

Así como también se presentan algunas desventajas, mayor esfuerzo y tiempo del docente que debe dedicar, acceder a medios informativos y algunos tanto alumnos como docentes no están familiarizados con el uso de tecnologias de informacion como un medio para aprensder, en algunas zonas del país la infraestructura no es la adecuada para el uso de estas tecnologías entre otras.

Conclusiones

A través del tiempo se observa como la educación ha constantemente evolucionando, siendo en sí mismo el impulsor de esta misma evolución al favorecer que los descubrimientos y avances en tecnologías sean preservados y mejorados por las generaciones siguientes.

Conforme han ido transcurriendo los años, las necesidades de la educación han ido cambiando cada vez se requiere llevar al alumno en el aula de clases a una realidad sin moverse de su lugar, qué significa esto; es decir mostrarle casos reales de problemas a los que se enfrentará una vez que egrese de la universidad; así como también enseñar herramientas virtuales mediante el uso de alguna plataforma en línea.

Más aún complementa la educación el uso de dispositivos móviles como celulares inteligentes y tabletas, ya que permiten acceder a los recursos de las plataforma educativas virtuales y recursos digitales, como a la interacción del académico con los estudiantes de manera remota, ya sea en vivo o mediante materiales pre-elaborados.

Estamos viviendo una nueva etapa en la enseñanza - aprendizaje con el uso de plataformas educativas sin embargo se desconoce el impacto que éstas tienen en el nivel de aprendizaje de los alumnos, por lo que es necesario realizar una evaluación detallada de como el alumno percibe y entiende las clases mediante el uso de estas tecnologías.

Referencias bibliográficas

Dans (2009). Educación online plataformas educativas y el dilema de la apertura. Dialnet, 6(1), pp. 22-30.

García (2001). La educación a distancia. De la teoría a la práctica. Barcelona: Ariel

Montero (2004). Arquitectura de la Información en los entornos virtuales de aprendizaje. El profesional de la Información Vol. 13 no. 2, pp 93-99.

Pérez, García, Arratía & Galisteo . Innovación en docencia universitaria con Moodle. Casos prácticos. Madrid: Club Universitario. (no cuenta con año por lo que pongo el ISBN 9788484548089).

Rodríguez (2009). Entornos virtuales de la enseñanza aprendizaje. Formación e Innovación Educativa Universitaria, 2(2), pp. 98-100.

INDICADOR DE REPROBACIÓN DE LAS LICENCIATURAS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

INDICATOR OF REPROBATION OF THE HIGH TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF TANTOYUCA

Lluvia Erendira Ponce Martínez* pomell81@gmail.com, Edgar Guillermo Medellín Orta edgar_medellin@hotmail.com

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Desv. Lindero Tametate S/N, Col. La Morita, Tantoyuca, Veracruz, México

Resumen

Las instituciones educativas de nivel superior hoy en día necesitan ser medidas a través de la aplicación de indicadores, lo que les permite evaluar puntualmente en términos de porcentaje al avance o retroceso educativo institucional. El presente trabajo tiene como fin realizar un análisis del indicador de reprobación de las carreras que se ofertan en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTa) desde su apertura, indicador institucional con una naturaleza alarmante debido a su constante oscilación a lo largo de los ciclos en que se efectuó su cálculo. Cuando se cuenta con la información necesaria y oportuna de los factores que ocasionan los altos índices de reprobación, se pueden tomar medidas de prevención o remediación que apoyen al estudiante para que pueda acreditar sus materias y con ello disminuir el índice de deserción, sin embargo es necesario en primera instancia contar con un análisis de los datos que muestren su comportamiento para posteriormente realizar una interpretación que nos lleve a formular un diagnóstico de los posibles factores que lo causan.

Palabras clave: Indicador, índice de reprobación, estudiante, docente, autoridades.

Abstract

Post secondary educational institutions nowadays need to be measured through the application of indicators, which allow them to assess punctually, in terms of percentages, institutional educational progress or decline.

The objectve of this Project is to analyze the failure rate in the courses that are offered in the Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTa) since its opening, an institutional indicator with an alarming nature due to its constant oscillation throughout the cycles In which its calculation was made.

When necessary and timely information is available about the factors causing high failure rates, preventative or remedial measures can be taken to support the student so that he can pass his subjects and thereby decrease the dropout rate. In the first place, it is necessary to have an analysis showing the behavior of the data to later carry out an interpretation that leads us to formulate a diagnosis of the possible factors that cause it.

Key words: Indicators, failure rate, student, teacher, authorities.

Introducción

En cada periodo escolar, la Subsecretaria de Educación Superior (SES), el Tecnológico Nacional de México (TNM) y la Dirección de Institutos Tecnológicos Descentralizados (DITD) a través de los Institutos Tecnológicos Superiores (ITS), aplican instrumentos que permiten a los altos directivos evaluar y vislumbrar la tendencia y los sesgos de las acciones educativas con respecto a las metas programadas; así mismo deben permitir obtener mediante un análisis, conjeturas acerca del fenómeno educativo observado. Los ITS actualmente calculan un total de treinta y dos Indicadores Institucionales Básicos, siendo el indicador de reprobación el que atañe la presente investigación, el cual es estudiado con el objetivo de plantear nuevas estrategias que permitan mejorar el rendimiento escolar de los educandos.

Según (SEP, 2008) el término de Indicador de Reprobación es el número o porcentaje de alumnos que no han obtenido los conocimientos necesarios establecidos en los planes y programas de estudio de cualquier grado o curso y que, por lo tanto, se ven en la necesidad de repetir el grado.

Así mismo (SEJ, 2015), define a la reprobación como el indicador que permite conocer el porcentaje de alumnos, que, al no haber acreditado las asignaturas o créditos escolares mínimos establecidos por las instancias educativas, no serán sujetos a promoción al siguiente grado o nivel educativo y que a partir de secundaria los alumnos que no aprueben una materia serán considerados como reprobados aun cuando puedan pasar al nivel o grado siguiente.

Por ello este indicador permite obtener información puntual del aprovechamiento educativo que tienen los estudiantes, lo que promueve a realizar estudios de investigación sobre las posibles causas y factores que originan los altos índices de reprobación.

Se han encontrado cuantiosos estudios de investigación que identifican y analizan las posibles causas de la reprobación. En un estudio realizado por (Guzmán, 2013) reporta tres causas principales que inciden en el incremento del índice de reprobación: el desinterés es proporcional al tiempo que pasa el alumno en la universidad, la pereza de los alumnos y el exceso de clases teóricas, y una desmotivación y bajas expectativas por parte del alumno causada por la monotonía de las cátedras. Por su parte, (Amado, García, Brito, Sánchez, & Sagaste, 2014) realizaron una investigación a fin de identificar las causas de reprobación en las carreras de ingeniería del Instituto Tecnológico de Mexicali, en Baja California, México. Los resultados arrojados de la investigación muestran que la principal causa de reprobación por parte de los estudiantes se debe a la falta de hábitos de estudio, falta de bases para cursar las asignaturas, dificultad para entender las asignaturas y por ultimo no asistir al aula y/o asesorías.

De acuerdo con (Flores, Camacho, & Ontiveros, 2013) los factores que afectan el rendimiento escolar e influyen en la reprobación son: falta de hábitos de estudio, no toma apuntes en clase, entre otros. Según (Rascón, Mendoza, & Fernández, 2011) en su estudio realizado, identifican otras causas tales como: el estudiante trabaja, al estudiante se le dificulta entender al docente, etc.

Descripción del problema

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca actualmente cuenta con 2 programas a nivel posgrado (Maestría en Ingeniería Industrial y la Maestría en Agrobiotecnología) y a nivel licenciatura con 9 carreras de Ingeniería (Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Petrolera, Contador Público, Ingeniería Ambiental e Ingeniería Mecatrónica), carreras que tienen como meta principal formar profesionistas competentes y comprometidos a través del domino de los temas que conforman los planes 2009-2010 basados por competencias profesionales, lo anterior en base a los aspectos técnicos y humanos demandados por la comunidad de la zona de influencia. A través de los 22 años con que cuenta el instituto, se han realizado numerosos cálculos de índices de reprobación programados de manera mensual, semestral y por ciclo, elaborados por carrera y a nivel institucional; sin embargo, estas prácticas carecen de un análisis estadístico que permita reflejar e interpretar como es que se están comportando los datos. Bajo esta premisa se inicia la presente investigación.

Por ello, el presente análisis busca dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: El análisis histórico de los indicadores de reprobación por carrera ¿ayuda a las autoridades de Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, a identificar los principales factores que inciden en el incremento del indicador?.

Materiales y métodos

I. Comportamiento matricular e índices de reprobación históricos

El ITSTa inicia labores en octubre de 1995, atendiendo una matrícula de 145 estudiantes con la oferta de dos ingenierías. En la actualidad atiende a 2280 estudiantes de nueve carreras de Licenciatura y dos Posgrados en sistema escolarizado. El comportamiento matricular histórico de 22 ciclos escolares se muestra en la (Gráfica 1).

Gráfica 1. Comportamiento matricular histórico Agosto 1995 – Julio 2017. *Elaboración propia; Datos: Departamento de Servicios Escolares ITSTa.*

La gráfica, permite apreciar claramente un comportamiento matricular gradual en la mayoría de sus ciclos escolares, al mismo tiempo que se observa el decremento matricular de ciclos escolares afectados por los altos índices de reprobación, bajas temporales y bajas definitivas.

II. Metodología

Se realizó un muestreo por conglomerados de acuerdo a la información proporcionada por el Departamento de Servicios Escolares del ITSTa, este muestreo busca identificar grupos homogéneos en base a determinadas características o variables. Para definir los conglomerados se seleccionaron aquellos programas ofertados a nivel Licenciatura, descartando los dos Posgrados y la ingeniería en Mecatrónica ofertada recientemente, (Tabla 1).

Tabla 1. Muestreo por conglomerados. *Elaboración propia; Datos: Departamento de Servicios Escolares ITSTa.*

Nombre carrera	No. Conglomerado
Ingría. en Agronomía	Conglomerado 1
Ingría. Electrónica	Conglomerado 2
Ingría. Industrial	Conglomerado 3
Ingría. en Sistemas Computacionales	Conglomerado 4
Ingría. en Gestión Empresarial	Conglomerado 5
Ingría. Petrolera	Conglomerado 6
Contador Publico	Conglomerado 7
Ingría. Ambiental	Conglomerado 8

Se realizó el estudio de los estadísticos de reprobación generados por el departamento de Servicios Escolares del Instituto por conglomerado desde el año 1995. Los estadísticos muestran datos de los grupos asignados, las materias impartidas, la capacidad ocupacional por grupo y el número de estudiantes aprobados y reprobados por materia de cada docente.

Una vez adquirida la información citada, se efectuaron los concentrados por conglomerado en formato Excel. Los datos obtenidos muestran claramente a lo largo de 20 ciclos escolares el número de estudiantes de ocho de las nueve ingenierías que oferta el Instituto, que inciden en el incremento del índice de reprobación, (Tabla 2).

Tabla 2. Reprobación institucional histórica de alumnos por carrera. *Elaboración propia; Datos: Departamento de Servicios Escolares ITSTa.*

Ciclo	Ingría. Electrónica	Ingría. Agronomía	Ingría. Industrial	Ingría. Sist. Comp.	Ingría. Gest. Emp.	Ingría. Petrolera	Contador Publico	Ingría. Ambiental
	A.R.	A.R.	A.R.	A.R.	A.R.	A.R.	A.R.	A.R.
1995-1996	25	22	-	-	-	-	-	-
1996-1997	51	34	-	-	-	-	-	-
1997-1998	51	42	-	-	-	-	-	-
1998-1999	76	67	26	-	-	-	-	-
1999-2000	60	66	46	-	-	-	-	-
2000-2001	53	66	70	30	-	-	-	-
2001-2002	46	67	98	44	-	-	-	-
2002-2003	49	63	96	72	-	-	-	-
2003-2004	61	61	122	120	-	-	-	-
2004-2005	73	71	117	121	-	-	-	-
2005-2006	89	71	114	104	-	-	-	-
2006-2007	85	74	111	102	-	-	-	-
2007-2008	50	62	59	56	-	-	-	-
2008-2009	51	67	68	67	-	-	-	-
2009-2010	52	60	64	61	12	-	-	-
2010-2011	51	52	64	55	24	12	13	-
2011-2012	48	54	54	55	40	24	27	12
2012-2013	50	50	59	51	56	36	41	24
2013-2014	54	51	61	52	54	48	52	37
2014-2015	26	27	28	26	24	25	26	24
Suma	1101	1127	1257	1016	210	145	159	97

A.R.: Alumnos Reprobados

Por su parte, el departamento de Estadística y Evaluación perteneciente a la Subdirección de Planeación del Instituto Tecnológico, calcula cada periodo los índices de reprobación mediante la fórmula (1) dada en el instructivo de cálculo de indicadores institucionales básicos por la coordinación de planeación DITD.

$$\% \text{ Reprobación} = \frac{\text{Suma del total de ambos períodos de los alumnos reprobados en las materias}}{\text{Suma del total de ambos períodos de los alumnos inscritos en las materias}} \quad (1)$$

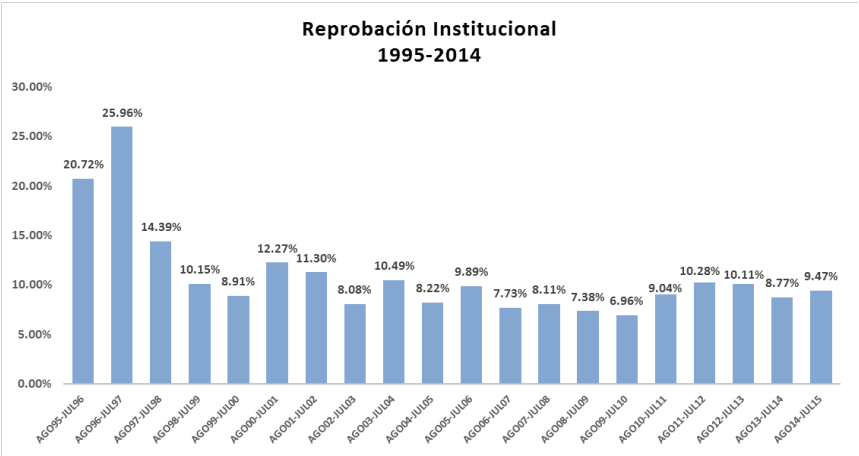
Aplicando la fórmula (1) y considerando los alumnos inscritos y reprobados correspondientes al ciclo escolar que se calcula, se obtuvieron los índices de reprobación histórica desde el ciclo 1995-1996 al ciclo 2014-2015, (Tabla 3).

Tabla 3. Índices de reprobación institucional histórica por carrera. *Elaboración propia; Datos: Departamento de Servicios Escolares - Departamento de Estadística y Evaluación ITSTa.*

Ciclo	Ingría. Electrónica	Ingría. Agronomía	Ingría. Industrial	Ingría. Sist. Comp.	Ingría. Gest. Emp.	Ingría. Petrolera	Contador Publico	Ingría. Ambiental
	% I.R.	% I.R.	% I.R.	% I.R.	% I.R.	% I.R.	% I.R.	% I.R.
1995-1996	21.94%	19.34%	-	-	-	-	-	-
1996-1997	29.21%	21.08%	-	-	-	-	-	-
1997-1998	15.20%	13.41%	-	-	-	-	-	-
1998-1999	10.39%	7.70%	15.75%	-	-	-	-	-
1999-2000	6.77%	12.04%	7.21%	-	-	-	-	-
2000-2001	16.52%	9.02%	10.70%	15.58%	-	-	-	-
2001-2002	6.78%	11.28%	13.47%	11.20%	-	-	-	-
2002-2003	8.65%	10.62%	8.01%	5.58%	-	-	-	-
2003-2004	6.09%	13.61%	11.76%	9.83%	-	-	-	-
2004-2005	8.32%	11.96%	6.58%	7.56%	-	-	-	-
2005-2006	16.18%	7.99%	7.07%	8.89%	-	-	-	-
2006-2007	7.83%	8.22%	4.56%	10.72%	-	-	-	-
2007-2008	9.30%	5.73%	4.32%	13.67%	-	-	-	-
2008-2009	8.10%	5.99%	8.34%	7.23%	-	-	-	-
2009-2010	4.66%	6.19%	8.46%	7.83%	8.33%	-	-	-
2010-2011	8.10%	9.73%	7.52%	12.20%	10.62%	7.40%	2.72%	-
2011-2012	7.06%	7.65%	4.99%	14.56%	12.89%	14.14%	7.93%	28.04%
2012-2013	8.09%	11.97%	6.78%	11.95%	9.80%	10.03%	9.19%	17.06%
2013-2014	8.22%	9.76%	7.77%	11.25%	7.75%	6.64%	5.54%	15.16%
2014-2015	10.64%	10.94%	4.99%	16.08%	9.58%	10.92%	5.82%	6.95%

I.R: Indicador Reprobación

En el mismo tenor se efectuó el análisis de los datos obtenidos en la Tabla 3, el cual permite observar el claro comportamiento de los índices de reprobación históricos a lo largo de 20 ciclos escolares, (Gráfica 2).



Gráfica 2. Reprobación Institucional 1995 – 2014. *Elaboración propia; Datos: Departamento de Servicios Escolares - Departamento de Estadística y Evaluación ITSTa.*

La gráfica muestra como oscilan los índices de reprobación entre 6.96% y 25.96% mínimo–máximo en los ciclos escolares agosto 1995-julio 1996 y agosto 2014-julio 2015.

Resultados y discusión

La población total estuvo conformada por 21 645 alumnos inscritos a lo largo de 20 ciclos. Por su parte el tamaño de la muestra se determinó en base a la información disponible por el Departamento de Servicios Escolares, considerando para el análisis estadístico únicamente ocho conglomerados.

De los 8 conglomerados analizados 5 112 alumnos desde la creación del instituto no han acreditado los cursos o créditos escolares mínimos establecidos, lo que no les permite acceder al siguiente semestre o culminar en su defecto su ingeniería.

Para llevar a cabo el análisis y procesamiento de la información obtenida y plasmada en formatos Excel se utilizó el programa estadístico SPSS (Versión 22) [Software]. (2013). IBM, aplicando los estadísticos descriptivos y de frecuencia.

Los estadísticos descriptivos permiten obtener la Media aritmética, Mediana, Moda, Varianza y Desviación estándar, tal como se muestra en la (Tabla 4).

Tabla 4. Estadísticos descriptivos (Media, Mediana, Moda, Varianza y Desviación estándar). Elaboración propia.

Estadísticos									
		Ingría. Electrónica	Ingría. Agronomía	Ingría. Industrial	Ingría. Sist. Comp.	Ingría. Gest. Emp.	Ingría. Petrolera	Contador Publico	Ingría. Ambiental
N	Válido	20	20	17	15	6	5	5	4
	Perdidos	0	0	3	5	14	15	15	16
Media		55.05	56.35	73.94	67.73	35.00	29.00	31.80	24.25
Mediana		51.00	61.50	64.00	56.00	32.00	25.00	27.00	24.00
Moda		51	67	59[a]	55	24	12[a]	13[a]	24
Desviación estándar		16.087	14.901	30.266	30.285	17.877	13.601	15.023	10.210
Varianza		258.787	222.029	916.059	917.210	319.600	185.000	225.700	104.250
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.									

El estadístico permite apreciar que el promedio de estudiantes que reprobaron más de una asignatura de las carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Petrolera, Contador Público e Ingeniería Ambiental por ciclo escolar a lo largo de 20 ciclos están dados por 56.35, 55.05, 73.94, 67.73, 35.00, 29.00, 31.80 y 24.25 respectivamente. Lo anterior permite establecer en términos de porcentaje que del total de la matricula histórica por carrera el 1.92%, 1.47%, 1.21%, 1.49%, 1.65%, 2.37%, 4.85% y 8.51% de un total de 2 938, 3 756, 6 130, 4 531, 2 127, 1 222, 656 y 285 de los ocho conglomerados analizados presentaron problemas para acreditar sus materias.

La (Tabla 5), proporciona información estadística de las frecuencias obtenidas por conglomerado para las 8 carreras analizadas. La interpretación de los datos de las dos primeras carreras permiten observar que ambas obtienen un total de 20 frecuencias clasificadas en 16 valores válidos, lo que representa el número de alumnos reprobados, en rangos mínimos y máximos que van de 25 a 89 y de 22 a 74 alumnos respectivamente. Así mismo, revelan que existe para la carrera de Ingeniería en Electrónica una tendencia de reprobación mayor de 50 a 51 alumnos, siendo la más

repetitiva de 51 alumnos reprobados y para la carrera de ingeniería en Agronomía de 66, 67 y 71 alumnos, siendo la frecuencia más alta de 67 alumnos reprobados.

Tabla 5. Estadísticos tablas de frecuencia por ingeniería: (a) Ingría. Electrónica, (b) Ingría. Agronomía, (c) Ingría. Industrial, (d) Ingría. Sist. Comp., (e) Ingría. Gest. Emp., (f) Ingría. Petrolera, (g) Contador Público, (h) Ingría. Ambiental. Elaboración propia**.**

Ingría. Electrónica		
Válido	Frecuencia	Porcentaje acumulado
25	1	5.0
26	1	10.0
46	1	15.0
48	1	20.0
49	1	25.0
50	2	35.0
51	4	55.0
52	1	60.0
53	1	65.0
54	1	70.0
60	1	75.0
61	1	80.0
73	1	85.0
76	1	90.0
85	1	95.0
89	1	100.0
Total	20	

(a)

Ingría. Agronomía		
Válido	Frecuencia	Porcentaje acumulado
22	1	5.0
27	1	10.0
34	1	15.0
42	1	20.0
50	1	25.0
51	1	30.0
52	1	35.0
54	1	40.0
60	1	45.0
61	1	50.0
62	1	55.0
63	1	60.0
66	2	70.0
67	3	85.0
71	2	95.0
74	1	100.0
Total	20	

(b)

Ingría. Industrial		
Válido	Frecuencia	Porcentaje acumulado
26	1	5.9
28	1	11.8
46	1	17.6
54	1	23.5
59	2	35.3
61	1	41.2
64	2	52.9
68	1	58.8
70	1	64.7
96	1	70.6
98	1	76.5
111	1	82.4
114	1	88.2
117	1	94.1
122	1	100.0
Total	17	

(c)

Ingría. Sist. Comp.		
Válido	Frecuencia	Porcentaje acumulado
26	1	6.7
30	1	13.3
44	1	20.0
51	1	26.7
52	1	33.3
55	2	46.7
56	1	53.3
61	1	60.0
67	1	66.7
72	1	73.3
102	1	80.0
104	1	86.7
120	1	93.3
121	1	100.0
Total	15	

(d)

Ingría. Gest. Emp.		
	Frecuencia	Porcentaje acumulado
12	1	16.7
24	2	50
40	1	66.7
54	1	83.3
56	1	100
Total	6	

(e)

Ingría. Petrolera		
Válido	Frecuencia	Porcentaje acumulado
12	1	20
24	1	40
25	1	60
36	1	80
48	1	100
Total	5	

(f)

Contador Publico		
Válido	Frecuencia	Porcentaje acumulado
13	1	20.0
26	1	40.0
27	1	60.0
41	1	80.0
52	1	100.0
Total	5	

(g)

Ingría. Ambiental		
	Frecuencia	Porcentaje acumulado
12	1	25.0
24	2	75.0
37	1	100.0
Total	4	

(h)

Conclusiones

El análisis estadístico descriptivo de reprobación de 20 ciclos llevado a cabo para ocho conglomerados mostró que existe una oscilación de los índices de reprobación entre 6.96% y 25.96% mínimo–máximo.

De una población total conformada por 21 645 alumnos inscritos se determinó que 5 112 alumnos desde la creación del instituto no acreditaron los cursos o créditos escolares mínimos establecidos. Así mismo, el análisis de los datos permite determinar en términos de porcentaje que del total de la matricula histórica por carrera el 1.92%, 1.47%, 1.21%, 1.49%, 1.65%, 2.37%, 4.85% y 8.51% de un total de 2 938, 3 756, 6 130, 4 531, 2 127, 1 222, 656 y 285 de los ocho conglomerados analizados presentaron problemas para acreditar sus materias. Aunado a ello, los resultados indican que para las carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en

Sistemas Computacionales, Ingeniería en Gestión Empresarial e Ingeniería Ambiental presentan datos con frecuencias iguales o superiores a dos: 4 (51 alumnos reprobados), 3 (67 alumnos reprobados), 2 (59 y 64 alumnos reprobados), 2 (55 alumnos reprobados) y 2 (24 alumnos reprobados) respectivamente.

Derivado de los datos arrojados, la presente investigación contempla realizar en una segunda etapa el análisis histórico puntual del porcentaje de alumnos reprobados por ciclo de los ocho conglomerados tomando en cuenta variables tales como: grupos asignados por docente, materias que imparten y la capacidad ocupacional por grupo, permitiendo con ello determinar los factores causantes del problema.

Referencias bibliográficas

Amado, M. G., García, Á., Brito, R. A., Sánchez, B. I., & Sagaste, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250.

Flores, S., Camacho, A., & Ontiveros, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Guzmán, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Rascón, L. T., Mendoza, M., & Fernández, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE VS. COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES

TEACHING PROFESSIONALIZATION VS COMPETENCIES OF STUDENTS

Leobardo Mendo Ostos*[1], mendo194@gmail.com, Lourdes Tarifa Lozano[2], lourdes.tarifa@umcc.cu; lourdes_tarifa@yahoo.es

[1] Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México

[2] Universidad de Matanzas. Cuba

Resumen

En las condiciones actuales, en que la sociedad es cada vez más cambiante, las instituciones educativas deben actuar consecuentemente para enfrentar los retos que ella le impone. Lograr por tanto mejores aprendizajes en los estudiantes, es un reto que hay que enfrentar y para ello el desarrollo de competencias es decisivo, porque serán las que les permitirán tomar decisiones eficientes al resolver los problemas que la sociedad les imponga. Se trata entonces de una educación que priorice el enseñar a aprender, lo que está en el centro de la atención del nuevo modelo educativo. Para que esta situación sea real los docentes deben mejorar cada día más su desempeño lo que significa una mayor profesionalización, que necesita de una auto-transformación del docente, y en ello es que pretende incidir la Reforma Educativa, para lo que se hace necesario la evaluación permanente de ese desempeño en la búsqueda de las áreas de mejora que permitan resolver en el menor tiempo las debilidades detectadas y potencializar sus puntos fuertes, socializándolos entre el resto de los docentes para que el aprendizaje sea cada vez más colaborativo, aspectos que valora el presente artículo en la búsqueda del esclarecimiento conceptual de estos términos y el impacto de la misma en la mejora de la calidad educativa.

Palabras claves: Reforma educativa, profesionalización, desempeño, competencias, aprender a desaprender

Abstract

In the current conditions, where the society is increasingly changing, the educational institutions must act accordingly to confront the challenges it imposes. Achieve better learning in students, it is a challenge that must be faced and for that the development of the competence is crucial; because that will allow them to take efficient decisions in solving the problems that society imposes. It is then an education that gives priority to teach to learn, which is in the center of attention of the new educational model. In order to make this situation real the teachers must improve their performance every day, which means greater professionalism, which requires a self-transformation of the teacher, and the educational reform is intended to influence on it, for which is necessary the permanent evaluation of this performance in the search of improvement areas that allow to resolve as soon as possible the tagged weaknesses and potentiate their fortress, socializing them among the other teachers to make learning more and more collaborative, aspects that values the present article in order to clarify these terms conceptually and its impact in the improvement of the educational quality.

Key words: Educational reform, professionalization, performance, competences, learning to unlearn

Introducción

En este siglo XXI, el mundo se encuentra inmerso en una revolución socio-cultural cada vez más profunda, basada en el alto desarrollo de la ciencia y la tecnología, por lo que urge la necesidad de la preparación del hombre para enfrentarse a ella en un período relativamente corto. A casi un siglo del diseño original del modelo educativo mexicano, este ya no es compatible con una sociedad más educada, plural, democrática e incluyente.

La búsqueda de alternativas para el continuo mejoramiento profesional y humano de todos los implicados en la educación de las nuevas generaciones es por tanto un imperativo. Los procesos de gestión que se desarrollen en cada centro educativo deben ponerlo en el centro de su atención.

La instrumentación de estas alternativas de forma eficiente y eficaz redundará en un desempeño exitoso del docente, que repercutirá favorablemente en la formación de los profesionales que el país necesita, siempre teniendo en cuenta que los docentes constituyen la fuerza de trabajo principal portadora de conocimiento, el cual es complejo de medir y evaluar, no se puede contar ni almacenar (Finalé, L., L. Tarifa, M. L. Artola, 2016, 2015).

El desempeño está en correspondencia con la significación en la cualidad positiva del mismo, a partir del resultado de ese accionar: idoneidad, suficiencia, eficiencia y eficacia (Pérez, Á. F. y otros, 2007). En la educación el desempeño profesional pedagógico debe estudiarse como un proceso pedagógico sistémico y complejo que desarrollan los docentes en la realización de las funciones y tareas inherentes a las dimensiones de trabajo de su rol profesional, a partir del despliegue de sus potencialidades y que se expresa en un resultado, que atiende a las demandas sociales de la escuela, en un contexto históricamente determinado (Ruffino, S., 2016:15). Precisamente a lograr lo anterior se encamina la actual Reforma educativa que desde diciembre de 2012 comienza a fomentarse en México.

Para el logro de sus propósitos es necesario entonces asumir este desempeño como un proceso pedagógico sistémico de relaciones de carácter social que desarrollan los profesores, a partir del despliegue óptimo de sus recursos personológicos, que se revelan en la realización de las tareas y funciones propias contenidas en su rol pedagógico, político-ideológico, científico-investigativo, superación profesional, y ético-laboral; todo ello se expresa en resultados que responden a las demandas sociales, en un momento histórico concreto (Portuondo, H., 2013).

La evaluación del desempeño es permanente y persigue como objetivo fundamental el mejoramiento del mismo, en lo que es necesario acciones que permitan el tránsito de una clasificación a otra, de acuerdo a los niveles de desempeño declarados por cada país, reduciendo obstáculos y eliminando lo que se hace de más y haciendo lo que no se hace (Barbón, O., L., J. Borges, 2015). Por tanto debe verse el mejoramiento del desempeño profesional pedagógico como un proceso de transformaciones dinámicas, continuas y de

propuestas de etapas de desarrollo cualitativamente superiores (Rufino, S. 2016), que deben estar sustentadas en una concepción sistémica de la superación profesional pedagógica.

Como parte de la superación profesional pedagógica se encuentra la superación didáctica de los docentes en ejercicio, la que es expresión de las mediaciones entre el conocimiento adquirido en la capacitación recibida y en su autoformación y el que construye como resultado de la reflexión en y sobre su práctica diaria, que permite determinar la relación con la dinámica de los problemas que se generan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que exige profundizar en el conocimiento para transformar la práctica. Todo ello es posible cuando existe una disposición del profesor para convertirse en protagonista de los cambios.

Lo anterior implica la capacidad del docente para investigar la naturaleza de esos problemas que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus posibles soluciones, así como mostrar una actitud transformadora que requiere una intencionalidad didáctica en cada momento del proceso y la colaboración entre docentes como medio de aprendizaje (Da Cruz, R., L. Tarifa, 2016).

Luego entonces poseerá una preparación reflexiva, la que solo se logra si existe una auto-transformación del docente, y que sintetiza la profesionalización pedagógica alcanzada y permite responder a los desafíos que impone la sociedad a diario (Añorga, J. 2014)

Lo expresado fundamenta el objetivo de la Reforma Educativa Mexicana dirigido a la profesionalización del docente, lo que impactará favorablemente en el cumplimiento de los objetivos del nuevo modelo educativo. Todo profesor que logre esa auto-transformación permanente estará en condiciones de vincular los conocimientos que imparte al contexto histórico social en que desarrolla su labor, lo que permitirá el tránsito gradual al desarrollo de las competencias esperadas.

De la misma manera, el rescate de la necesidad de la profesionalización del docente pone en la mira la superación y formación permanente, en función de sus debilidades, las que deberán ser oportunamente diagnosticadas para que los planes que se elaboran incidan en el mejoramiento del desempeño profesional pedagógico y respondan a las necesidades detectadas. Es aquí donde la autonomía de gestión en los centros educativos permitirá a los directivos, sobre la base de ese diagnóstico integral, planificar la superación de cada docente en función de sus necesidades y prioridades pero conjugándolas con las del colectivo del plantel.

La evaluación del este desempeño es por tanto solo el mecanismo que permite a docentes y directivos precisar los puntos fuertes y débiles para que pueda mejorarse el mismo y llegar a una profesionalización mayor.

Todos los cambios, generan en un primer momento rechazo y este es el caso de la Reforma educativa y es que por años los docentes no han estado adaptados a la evaluación de su desempeño, es necesario que se desarrollen pláticas que expliciten sus bondades y que el profesorado comprenda el impacto social que este genera. Al tener docentes mejor preparados, ello inmediatamente repercutirá favorablemente en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y por tanto se obtendrán mejores aprendizajes, porque estarán en condiciones de utilizar métodos productivos y estrategias de

aprendizaje para el logro de aprendizajes duraderos y que puedan ser aplicados a otros contextos.

La Reforma educativa va por tanto, de la mano con el modelo educativo, tiene en su corazón la necesidad de la preparación permanente del docente para enfrentar los retos de este modelo que se dirige a la formación de competencias en los estudiantes para que sean capaces de enfrentarse, transformar y convivir con su tiempo para su propio beneficio y el de la sociedad en general. Los docentes esencialmente no fueron preparados para asumir este reto, y será necesario desaprender prácticas educativas y estrategias de aprendizaje que se atemperen a los nuevos tiempos y ello es proporcional a los cambios que en la profesionalización experimentan los docentes, en otras palabras es necesario aprender a desaprender.

Valoraciones e interrogantes sobre estos temas están en el punto de mira del presente artículo que pretende como objetivo fundamental, precisar el impacto de la Reforma educativa en la implementación del nuevo modelo educativo y con ello en la formación de los estudiantes para puedan desempeñarse adecuadamente en la sociedad actual.

Materiales y métodos.

El desarrollo de la presente investigación inició con la realización de un minucioso estudio documental. Se efectuó un sistemático proceso de búsqueda de artículos relacionados con la temática en estudio, para lo que se partió de los documentos legales que norman la Reforma Educativa (Constitución mexicana, 1917, Art.3) y de tres documentos que norman el nuevo Modelo Educativo Nacional de la educación básica y media superior: “El Modelo Educativo 2016: planteamiento pedagógico de la reforma educativa”, “La propuesta curricular para la educación obligatoria 2016” y “Los fines de la educación en el siglo XXI” (Secretaría de Educación Pública. 2016)
Después de documentadas estas fuentes, se estudiaron diferentes fuentes de información: electrónicos, revistas, periódicos, artículos, entrevistas, encuestas y opiniones de docentes y dirigentes sobre la Reforma educativa en los diferentes medios informativos (Muño, A. 2016a; Muño, A. 2016b, Backhoff, E. 2015, Educación, la base para transformar a México. 2016) y de otras fuentes que permitiera las precisiones teóricas necesarias sobre la necesidad de un modelo educativo por competencias y de una reforma educativa que precise el cómo lograrlo a partir de la preparación de la escuela y del docente (García, J. Á. 2011; Gómez, M. R. E. 2011; Rufino, S. 2016; Añorga, J. 2014; OCDE. 2014). Con los resultados obtenidos se realizó un análisis de los principales conceptos que esta encierra y de la necesidad de su comprensión por los docentes para la interpretación correcta de la misma y su repercusión social en correspondencia con el Modelo Educativo vigente.

Resultados y discusión.

La educación, en general, y el aprendizaje, en particular, no es solo recolectar conocimientos, o construirlos, sino que necesita ser capaz de proponer respuestas a los problemas y a las necesidades que coexisten en las nuevas condiciones en que se vive, por lo que se requiere movilizar toda la experiencia acumulada, los saberes de los distintos dominios de conocimiento, de las capacidades de acción, de interacción, para generar un modelo que integre saberes, acciones, de interacción social y de autoconocimiento, desde una perspectiva integral, holística, dinámica(García, J. Á. 2011).

Lo anterior es expresión de la necesidad de un modelo educativo basado en competencias.
Los estudios internacionales (Gómez, M. R., 2011) revelan resultados poco favorables en este sentido si se tienen en cuenta los resultados de las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de alumnos de la OCDE), los que demuestran de manera reiterada la problemática de una población escolar con un bajo nivel de competencia en razonamiento verbal y matemático (OCDE, 2014). Esta situación involucra al modelo educativo y al desempeño del docente. ¿Posee este la preparación suficiente para solventar la problemática anterior?
Si se tiene en cuenta que la UNESCO para la educación en el siglo XXI, recomienda que por los cambios en la sociedad actual, los modelos educativos se centren en el aprendizaje, por tanto el estudiante es el centro de atención; se promueva una formación íntegra, de alta calidad; proporcione una sólida formación y facilite el aprendizaje autónomo y promueva procesos flexibles, innovadores, que permitan el movimiento de alumnos entre niveles educativos y múltiples espacios de relación con el entorno, entonces el nuevo modelo educativo apunta al logro de estos estándares y la profesionalización del docente es la que podrá contribuir al resultado deseado.
Corrobora la necesidad de lo anterior que según datos del OCDE, 2014, al país le tomará más de 25 años alcanzar el promedio de los países de la OCDE en matemáticas y más de 65 años en lectura, entonces los cambios tienen que ser urgentes. Debe tenerse presente que los fines de la educación en México están establecidos en el Artículo 3º de la Constitución de la República y se refieren al desarrollo armónico de todas las facultades del ser humano y que en su modificación se especifica aún más que el Estado garantizará la calidad en la educación obligatoria de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos".
Ello permite precisar que la calidad educativa no es una cuestión retórica o decorativa, es un mandato constitucional que ha sido desarrollado en el derecho internacional de los derechos humanos y que implica exigencias de carácter técnico pero también de naturaleza axiológica. La calidad educativa implica una formación técnica elevada y una asimilación de conocimiento útil, pero también una formación adecuada para convivir en una sociedad democrática (Ugarte, P. S. 2013).
En ese sentido, la organización y los procesos que tienen lugar en la escuela, las prácticas pedagógicas en el aula y el currículo, constituyen el corazón del modelo educativo que hoy sustenta la educación mexicana para lograr lo que se exige, es primordial que la educación se proponga formar a los estudiantes en la convicción y capacidades necesarias para contribuir a la construcción de una sociedad más justa e incluyente, respetuosa de la diversidad, atenta y responsable hacia el interés general.

El nuevo modelo educativo está orientado a fortalecer el sentido y el significado de lo que se aprende. La memorización de hechos, conceptos o procedimientos es insuficiente y hoy ocupa demasiado espacio en la enseñanza. El desarrollo de las capacidades de pensamiento crítico, análisis, razonamiento lógico y argumentación son indispensables para un aprendizaje profundo que permita en las diversas situaciones resolver nuevos problemas, los aprendizajes adquieren sentido cuando verdaderamente contribuyen al pleno desarrollo personal y social de los individuos, teniendo en cuenta que en la escuela

actual convergen estudiantes de distintos contextos y condiciones que conforman una comunidad plural pero que a todos hay que prepararlos para la vida.

Eso hace que los contenidos de la educación sean tema de debate permanente en las sociedades de todos los países. Situación que induce a cuestionamientos: ¿Qué se debe enseñar? ¿Qué es lo prioritario y para qué? ¿Qué deben aprender los niños y jóvenes mexicanos para enfrentar con éxito los retos del siglo XXI? En este sentido el ambiente de aprendizaje debe procurar que en la escuela se diseñen situaciones didácticas que reflejen una interpretación del mundo a la par de demandar que los estudiantes aprendan en circunstancias que los acerquen a su realidad. Para lograr lo expresado, la evaluación del desempeño del docente debe ser permanente y la determinación de sus fortalezas y áreas de mejora debe contribuir a la elevación de la profesionalización del docente, elementos que forman el corazón de la actual Reforma Educativa.

Por ello, la función de la escuela ya no es enseñar a los niños y jóvenes lo que no saben, sino aquello que necesitan para aprender a aprender. El currículo nacional debe fomentar el desarrollo de competencias para la vida que son fundamentales (aprender a aprender, aprender a convivir, aprender a ser). El propósito es que los estudiantes desarrollen su autoconciencia, autogestión y conciencia social, así como habilidades para relacionarse con otros y para la toma de decisiones responsable. A su vez, esto les permitirá entender y manejar sus emociones, establecer y alcanzar metas positivas, sentir y mostrar empatía hacia los demás, y construir y mantener relaciones colaborativas.

Ahora bien, ¿qué papel juega la nueva reforma educativa como apoyo a los sistemas educativos en este entorno?, ¿de qué manera se ha visualizado su función y la función de los docentes en el logro de estos objetivos? En síntesis, ¿cuál es su rol en este marco educativo en transformación? ¿están representados en forma explícita todos los elementos que deben evaluarse en el desempeño del docente, para lograr el tránsito de cada uno de ellos hacia niveles superiores de profesionalización ? ¿qué aportaciones se realizan para apoyar en la transformación educativa?, ¿de qué forma? Estas y muchas otras interrogantes deben ser abordadas dentro del marco educativo para que las aspiraciones de la Reforma Educativa conduzcan al mejoramiento profesional y humano de los docentes y estos a su vez logren los aprendizajes esperados en sus estudiantes, contribuyendo al desarrollo de competencias que permitan la inserción exitosa de los estudiantes en la sociedad actual.

Conclusiones

Se confirma que los documentos normativos para el cambio y desarrollo de la educación mexicana orientan al mejoramiento del desempeño profesional pedagógico de los docentes para lo que es necesario la auto transformación del profesor como resultado de una preparación reflexiva y una formación colaborativa e investigativa, en un entorno propicio para la colaboración que potencie la profesionalización de los profesores. Para ello el sistema de acciones que se realice para la mejora continua debe poseer un carácter personalizado y contextualizado, teniendo en cuenta que la evaluación del desempeño privilegiará el autoanálisis, la autoevaluación y la autovaloración de los contenidos aprendidos, de los recursos personológicos asociados a su desempeño y la significación personal y colectiva como criterio de la validez de la misma. Todos los

aspectos mencionados se encuentran reflejados en la Reforma Educativa para contribuir al logro de los objetivos del Modelo Educativo vigente.

Referencias bibliográficas

Añorga, J. 2014. La Educación Avanzada y el Mejoramiento Profesional y Humano. Revista VARONA, Revista Científico-Metodológica. núm. 58, enero-junio, 2014, pp. 19-31. ISSN: 0864-196X Universidad Pedagógica Enrique José Varona. La Habana, Cuba. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360634165003. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

Backhoff, E. 2015. La Reforma educativa. Argumentos en pro y en contra. Disponible en: http://www.eluniversal.com.mx/opinion. Artículo: 10 de octubre de 2015. Consultado: noviembre 2016

Barbón, O., L. Borges, J. Añorga. 2015. La Educación Avanzada ante las exigencias de los procesos de profesionalización pedagógica en la Educación. Revista Médica Superior. Editorial Ciencias Médicas. Vol. 29, Núm. 2 (2015). ISSN 1561-2902.

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (1917). Disponible en: www.diputados.gob.mx › Leyes Federales de México. Consultado: octubre 2016.

Da Cruz, R. y L. Tarifa. 2016. Papel de la gestión académica universitaria en el desempeño del profesor. XI Simposio Internacional Educación y Cultura, II Taller Internacional de Evaluación Educativa y Acreditación de la Educación Superior. Varadero, Cuba, del 5 al 9 de abril del 2016

Educación, la base para transformar a México. 2016. Disponible en: http://pactopormexico.org/reformaeducativa. Consultado. Noviembre 2016

Finalé, L., L. Tarifa, M. L. Artola. 2015. La actividad investigativa estudiantil en la Universidad de Matanzas: una mirada a la gestión desde el diagnóstico de su proceso. Revista IPLAC. No 7 año 2015, pág 54-63

Finalé, L., L. Tarifa, M. L. Artola. 2016. La gestión de la actividad investigativa estudiantil universitaria como proceso. Revista Científico Pedagógica Atenas. Vol. 1, Núm. 33 (2016). ISSN: 1682-2749

García, J. Á. 2011. Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 11, núm. 3, septiembre-diciembre, 2011, pp. 1-24. Universidad de Costa Rica. ISSN 1409-4703. Costa Rica.

Gómez, M. R. E. 2011. El modelo educativo basado en competencias en el bachillerato mexicano y el desarrollo de habilidades de información. Infoconexión. Número2. May 2011. Revista Chilena de Bibliotecología

Muño, A. 2016a. 5 objetivos de la Reforma Educativa. Entrevista por Gerardo Villafranco, para Revista FORBES, México. Disponible en: http://www.forbes.com.mx/5-objetivos-reforma-educativa-sep/#gs.026hAe8

Muño, A. 2016b. Conoce el Nuevo Modelo Educativo. Disponible en http://www.excelsior.com.mx/ 19-10-2016. Consultado. Noviembre 2016

OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos). (2014). Panorama de la educación 2014. Disponible en: https://www.oecd.org/edu/Mexico-EAG2014-Country-Note-spanish.pdf. Consultado: octubre 2016.

Pérez, Á. F., y otros. 2007. Informe de Resultado de Investigación. Caracterización del desempeño profesional del docente de preuniversitario. [Monografía en formato electrónico]. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”. (“s.n.”).

Portuondo, H., 2013. Sistema de acciones de superación para el mejoramiento del desempeño profesional pedagógico de los profesores de la carrera de Tecnología de la salud. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, Ciudad Habana.

Rufino, S. 2016. Mejoramiento del desempeño profesional pedagógico mediante la superación didáctica en la Escuela Superior Pedagógica en Angola. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba.

Secretaría de Educación Pública. 2016. Modelo el educativo 2016. El planteamiento pedagógico de la Reforma educativa. Primera edición. Editor. María Ángeles González y Gabino Flores Castro. México. ISBN: 978-607-623-741-0

Ugarte, P. S. 2013. Consecuencias jurídicas a las reformas del artículo 3º. En R. R. Coordinador, La Reforma Constitucional en materia educativa: alcances y desafíos. México, D.F.

CIENCIAS ECONOMICA Y ADMINISTRATIVAS

MARCO CONCEPTUAL DEL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL

LOCAL ECONOMIC DEVELOPMENT CONCEPTUAL FRAME

Rosalía Santiago Antonio, Neify Patricia Robles Hernández, Horacio Bautista Santos[2], Fabiola Sánchez Galvá[2], Manuel Hernández Hernández[2]

[1]Estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.
rosysantyantony@hotmail.com (autor corresponsal)
[2]Docentes adscritos al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.

Resumen
En la actualidad han ocurrido grandes cambios sociales, políticos y económicos en diversos países, también se han modificado las fuentes tradicionales de trabajo, la estructura del mercado laboral y la expansión de la economía informal, por ende la importancia del desarrollo de políticas participativas que respondan a necesidades locales como una estrategia clave para crear empleos. La visión sobre el desarrollo económico local incorpora enfoques que suelen coincidir en la búsqueda de una concepción más integral y contextualizada de los problemas reales del desarrollo en cada territorio. La finalidad del presente trabajo es dar a conocer la importancia del Desarrollo Económico Local.
Palabras clave Desarrollo económico local, Desarrollo, territorio, economía.

Abstract
Large social, political and economic changes have taken place in a number of countries. Traditional sources of labor, labor market structure and the expansion of the informal economy have also been modified, thus the importance of the development of participatory policies that respond to local needs as a key strategy to create jobs. The vision of local economic development incorporates approaches that usually coincide in the search for a more comprehensive and contextualized conception of the real problems of development in each territory. The purpose of this paper is to make known the importance of Local Economic Development.
Keywords: Local economic development, Development, territory, economy.

Introducción

Las primeras concepciones sobre desarrollo local surgen fundamentalmente hacia finales del siglo XX, en Europa, y luego en otras regiones del mundo, como respuesta a las crisis macroeconómicas y como modelo de desarrollo alternativo al neoliberal que predominaba en condiciones de un proceso globalizador apenas embrionario. El concepto de desarrollo local significa para Cuba, la prevalencia de la planificación como herramienta fundamental para conducir el desarrollo económico del país a partir de activar los recursos endógenos existentes en las localidades, así como la articulación de los intereses nacionales y territoriales en el contexto de la localidad (Gómez, 2011).

La lucha por mantener viva la comunidad y la existencia de sólidas identidades culturales conducen a la búsqueda de procesos localmente controlados donde “convergen la necesidad de crear riqueza y la necesidad de salvaguardar los recursos naturales; la

urgencia por generar empleos y por responder a las necesidades esenciales de la población" Estas respuestas a la situación de crisis toman formas propias en cada país de acuerdo al tipo de organización del Estado, las líneas programáticas de las políticas de fomento, la historia económica, la tipología de las regiones, etc. (Di Pietro Paolo, 1995).

Los impactos de la globalización sobre el empleo, la industrialización y el bienestar económico de la población aparecen como los principales causantes del creciente protagonismo local en materia de promoción del desarrollo económico. Las relaciones entre la instancias nacional y local en la promoción del desarrollo económico se han modificado, en algunos casos como respuesta al vacío, dejado por el abandono de funciones previamente desempeñadas por gobiernos centrales y en otros casos como fruto de la convicción, donde el ámbito local es más adecuado que el nacional para crear las sinergias de crecimiento y bienestar (González, 1999).

Alburquerque F. (2004) afirma que el origen de las iniciativas de desarrollo económico local en América Latina no responde a una sola causa, sino que buena parte de dichas iniciativas han surgido como reacción a las situaciones de crisis económica local y la falta de políticas apropiadas desde el nivel central del Estado para enfrentar dichas situaciones. La crisis industrial que dio origen a la iniciativa del Gran ABC, en el estado de São Paulo, es un buen ejemplo de ello.

Frías Coronado (2007) define al desarrollo económico local como un proceso de transformación de la economía y la sociedad de un determinado territorio orientado a superar las dificultades y exigencias del cambio estructural en el actual contexto de creciente competitividad y globalización económica, así como de mayor valorización de la sostenibilidad ambiental, a fin de mejorar las condiciones de vida de la población de ese territorio. Para ello se requiere una actuación decidida y concertada entre los diferentes actores locales, públicos y privados, a fin de crear un entorno territorial que fomente las actividades productivas en general (y en especial las que corresponden a las micro, pequeñas y medianas empresa), para utilizar en forma eficiente y sostenible los recursos endógenos y aprovechar las oportunidades de dinamismo exógeno o el dinamismo de las actividades empresariales presentes en el territorio.

Según la Dirección de Ordenamiento Territorial y de Acción Regional de la Agencia Francesa de Desarrollo Agropecuario Local: el desarrollo económico local es un proceso de organización del porvenir de un territorio o espacio económico bien definido como el resultado de los esfuerzos conjuntos de todos los actores y entes económicos que le dan vida a la misma (población, organizaciones de masas, agentes públicos y privados, etc.), para constituir un proyecto de desarrollo que integre todos estos elementos y de manera general, los diversos componentes económicos, sociales, culturales.

El Desarrollo Económico Local (DEL) de acuerdo a Méndez *et al* (2003) pretende el desarrollo y la reestructuración del sistema productivo, del mismo modo que busca un mejoramiento del nivel de vida de la población unido al aumento del empleo de la localidad, utilizando racionalmente los propios recursos materiales, laborales y financieros en inversiones estratégicas para el desarrollo local.

Las características de las localidades cambian por lo que las acciones de las estrategias se modifican sustancialmente y pueden ir desde el fomento de la capacidad empresarial hasta la solución de problemas estructurales. La disponibilidad de los recursos (humanos, materiales o empresariales y financieros) y la participación de los agentes públicos y

privados interesados en cada iniciativa, son dos elementos claves para materializar las estrategias del desarrollo económico local (Méndez *et al*, 2003).
Mercado Suárez (2007) hace énfasis en la importancia de los medios electrónicos y la telefonía en el Desarrollo Económico Local, ya que a través de éstos un productor puede ofrecer sus productos a través de una página web, establecer una mejor relación con sus proveedores y compradores a través de su correo electrónico e inclusive comunicarse a un costo muy bajo a través de las opciones de chat y telefonía IP. Otras opciones son las de participar en cursos a distancia o participar de debates y conferencias en el nivel nacional e internacional.

Materiales y métodos

El presente trabajo presenta los resultados de la revisión literaria de la temática de desarrollo económico local, territorio y economía enmarcando su importancia, sus características y aspectos que deben considerarse para su implementación.

Importancia del Desarrollo Económico Local

Puede decirse, como señala Vázquez (1995), que el desarrollo económico local es un proceso de crecimiento económico y un cambio estructural que conduce a un mejor nivel de vida de la población local, y en el que pueden distinguirse tres dimensiones principales: (1) dimensión económica, donde los empresarios locales usan su capacidad para organizar los factores productivos endógenos con niveles de productividad suficientes como para competir en los mercados; (2) dimensión sociocultural, donde los valores e instituciones locales permiten impulsar o respaldar el proceso propio de desarrollo y (3) dimensión político-administrativa, donde las políticas territoriales facilitan o estimulan la creación de un "entorno innovador" favorable al desarrollo económico endógeno.

La gestión de las iniciativas de desarrollo local exige una nueva mentalidad alejada de la lógica del subsidio y de la pasiva espera a que los poderes públicos o la inversión extranjera aporten las soluciones esperadas; por el contrario, se subraya la importancia de que la gente actúe por ella misma desde sus propios territorios, a través de la movilización de los diferentes actores y organismos, tanto públicos como privados. De ahí que el fortalecimiento de las células básicas de organización de la ciudadanía, esto es, las municipalidades, sea tan importante desde esta perspectiva (Alburquerque F. , 2004).

Aghón & Alburquerque (2001) mencionan que el desarrollo económico local no se limita al mejor aprovechamiento de la dotación de recursos endógenos; algunas experiencias de desarrollo local se basan también en la capacidad para aprovechar las oportunidades del contexto exterior, ya sea la proximidad a áreas de dinamismo externo o la presencia de grandes empresas en el territorio, lo importante es construir una estrategia local de desarrollo con capacidad para “endogeneizar” los efectos favorables derivados de la existencia de redes de subcontratación de proveedores locales, así como de nuevos emprendimientos productivos o de empleo relacionados con esas actividades dinámicas.

Objetivos y características del Desarrollo Económico Local

Según Lira (2005) los procesos de desarrollo territorial tienen como objetivos principales la transformación de los sistemas productivos locales, el incremento de la producción, la generación de empleo y la mejora en la calidad de vida de la población. El

fomento productivo que se organiza con una perspectiva local/regional tiene la ventaja, en primer lugar, de estar orientado más cercanamente a la demanda de las empresas, lo que se explica por una mayor proximidad con los “clientes”. En segundo lugar, puede ser dirigido hacia sistemas locales de empresas más que hacia empresas individuales, lo que genera evidentes beneficios de aglomeración, permite estimular los procesos de aprendizaje por interacción, y propicia, por lo tanto, la innovación en las actividades económicas.

Se reitera entonces que a nivel territorial puede existir un uso potencial de recursos (humanos, institucionales, económicos, culturales), lo que supone un potencial de desarrollo endógeno. Para identificar esta potencialidad de desarrollo hay que disponer de información suficiente sobre los aspectos más sustantivos del tejido empresarial, tales como el censo de establecimientos o unidades productivas; su localización territorial; sus eslabonamientos productivos; el mercado de trabajo local; la articulación entre el sistema educativo y de capacitación de la fuerza de trabajo y los problemas y necesidades locales; las instituciones de capacitación empresarial y tecnológica; el sistema de investigación y desarrollo; el inventario de recursos naturales y ambientales; la estructura social y política; la tradición cultural local; y las organizaciones representativas de empresarios y trabajadores, por mencionar algunos (Alburquerque F. , 1997).

Para Frías Coronado (2007) el desarrollo económico local, es ya parte de la reflexión sobre desarrollo económico en general, donde se destacan cuatro grandes ámbitos de análisis: (1) el capital natural, cultural y patrimonial (valoración del medio ambiente, recursos natural, cultural y patrimonial); (2) el capital social (fortalecimiento social e institucional y participación de la sociedad civil y comunidades locales); (3) el capital humano (desarrollo de capacidades de hombres y mujeres), (4) el capital económico territorial (infraestructura, servicios financieros e innovaciones productivas y empresariales para la producción).

Pérez Ramírez (2000) considera a este modelo como la interrelación de la política económica tanto con la política territorial como con la medio ambiental, rompiendo con una larga inercia las tres como compartimentos aislados sin un hilo conductor que las una. Este modelo interrelaciona los tres ámbitos reiterados y subraya el papel de cada uno en orden a la consecución de los objetivos: (1) en cuanto a la política económica: la renovación industrial, optimización de los recursos humanos, calidad innovadora, reformulación del papel del sector público, mayor ponderación del equilibrio ecológico y territorial, etc. (2) Política territorial: equilibrio interterritorial, desarrollo del mundo rural, etc. (3) Política medio-ambiental: crear un clima que implique a todos en la conservación de la naturaleza que nos rodea y que ponga a la sociedad al frente de esta iniciativa, que la eduque, la informe y la haga responsable.

Implementación del Desarrollo Económico Local

Vinculando lo planteado en las secciones anteriores y, en particular, el análisis de las disparidades y tipologías de los territorios, con la creación de territorios competitivos e innovadores, puede intentarse establecer qué tipo de políticas se debiera impulsar en función de las características de cada territorio particular.

Según Lira (2005) deben considerarse algunos aspectos para la implementación del Desarrollo Económico Local, entre ellos están: (1) no todos los territorios están igualmente preparados para enfrentar los procesos de apertura y globalización, hay

grandes disparidades territoriales que aconsejan distintos tipos de intervención en términos de políticas públicas locales; (2) las capacidades técnicas y de liderazgo de los gobiernos subnacionales (locales e intermedios) son desiguales; (3) la lógica del desarrollo integral y, en particular, del apoyo a los procesos de desarrollo productivo no está plenamente incorporada en la agenda de los gobiernos subnacionales; (4) la descentralización debe necesariamente acompañar los procesos de desarrollo subnacionales y es preciso hacer esfuerzos adicionales por descentralizar también los instrumentos de fomento productivo y desarrollo empresarial; (5) los planos meso-económico y microeconómico de la competitividad sistémica, si bien cobran mayor sentido en el ámbito territorial, deben ir acompañados y refrendados por políticas nacionales de fomento productivo e impulso a los procesos de innovación tecnológica. De lo contrario, los esfuerzos que se hagan a nivel subnacional pueden ser poco eficaces.

Mientras tanto Gallicchio (2004) menciona que existen tres elementos cruciales a la hora de pensar y actuar en clave de desarrollo local: (1) la gobernanza local, regional y nacional, donde el desarrollo local mejora la gobernanza en todos sus niveles, básicamente porque pone el gobierno y el poder al alcance de la gente. Un primer desafío pasa por recuperar el vínculo gobierno-ciudadano, elemento clave para la legitimidad de las formas de gobierno que nos hemos dado; (2) el desarrollo económico local y el empleo, donde los impactos esperados son la activación de la economía local, el aumento de ingresos y empleo, el aumento de la productividad y la calidad del empleo, el aumento de la recaudación municipal y, en un sentido más amplio, una mejor calidad de vida; (3) la construcción de capital social, donde no habrá desarrollo económico si no se generan previamente las condiciones mínimas de desarrollo social local y, más aún, no habrá desarrollo local sostenible sin construcción de capital social que mantenga y le dé sentido a los demás procesos.

D. Tello (2008) menciona a los clusters geográficos como elementos esenciales para la implementación del desarrollo económico local, los cuales contribuyen al desarrollo económico local y comprenden formas de organización del proceso de producción y de relaciones productivas (de los actores que participan en este proceso) distintas a las tradicionales formas de organización y coordinación resultantes de la mano invisible de los mercados capitalistas descentralizados. El análisis teórico de los clusters y su incidencia en el desarrollo económico local y de los países ha inducido a una activa promoción, por parte del Estado en los países industrializados, para la formación y desarrollo de esta forma de producción capitalista.

Conclusiones

Cada territorio y los actores que en el mismo se relacionan, reaccionan de manera diferente ante retos y oportunidades acumulando saberes, experiencias y metodologías, lo que se constituye en su 'poder local' (Gallego, 2014). Es recomendable a los municipios del país implementar la estrategia del desarrollo económico local ya que se obtienen grandes resultados y beneficios como: un municipio con un sistema productivo moderno, dinámico, competitivo, sostenible e innovador, capaz de atender a mercados cada vez más exigentes; y las necesidades crecientes de la población con mayor eficacia y equidad.

Fernández Sánchez (2014) menciona que el crecimiento de la economía, tal como se refleja en el crecimiento de la población y de la riqueza, no se debe entender como

desarrollo económico local. Éste es un fenómeno ajeno a lo que puede observarse en la corriente circular o en la tendencia hacia el equilibrio. Los nuevos modelos de desarrollo deben caracterizarse en poner a los seres humanos en el centro de las preocupaciones; crear todas las condiciones para que los seres humanos puedan desarrollar plenamente sus capacidades, así como utilizarlas; estructurar un sistema de relaciones nacionales e internacionales que lo convierta en una actividad realmente participativa, así como que contribuya al fortalecimiento de la soberanía y a la eliminación de las disparidades e injusticias que existen actualmente; y, adoptar tecnologías que no sean nocivas para el medio y de criterios para la correcta valoración de los recursos ambientales. El desarrollo si no es sostenible no debe ser considerado como un verdadero desarrollo: no existe desarrollo sin sostenibilidad.

Referencias Bibliográficas

calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

IMPLEMENTACIÓN DE PRONÓSTICOS Y PROPUESTA DE PROMOCIÓN PARA AUMENTAR LA DEMANDA DE UNA PYME

IMPLEMENTATION OF PROGNOSIS AND PROMOTIONAL PROPOSAL TO INCREASE THE DEMAND OF A SME

*Frida Estefania Sánchez Zavala, fridaestefania19@gmail.com, *Eleazar Uriel Domínguez Del Ángel, domeleazar@gmail.com, *Zayda Yarimy Hernández Hernández

[1]Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca,

Resumen

El presente artículo trata de resaltar las bondades de la aplicación de los pronósticos en las pymes, esto como un intento para aumentar la demanda y la toma de decisiones en las técnicas de promociones enfocándose en uno de los puntos de la metodología de las 4´P (promoción, plaza, precio, producto) en la farmacia.

La farmacia presenta las ventas del año 2016 del cual de los meses de Enero – Octubre se obtiene la demanda, pronosticando los meses noviembre y diciembre así como en el año 2017 los meses de enero y febrero, con el método mínimos cuadrados, para establecer la demanda pronosticada de cada mes. Obteniendo los resultados de la propuesta del método mínimos cuadrados, se resta el costo de la promoción mensual, obteniendo un porcentaje de ganancia en la farmacia.

Palabras clave – Pronósticos, PyMES, Mercadotecnia, demanda, mínimos cuadrados.

Abstract

This article tries to highlight the benefits of the application of forecasts in SMEs, as an attempt to increase demand and decision making in promotion techniques focusing on one of the points of the methodology of the 4 P (promotion, place, price, product) at the pharmacy.

The pharmacy presents the sales of the year 2016, which from the months of January - October the demand is obtained, for the months November, December and the year 2017, the months of January and February with the least squares method, to establish the forecast demand of each month. Obtaining the results of the proposal of the method least squares, subtracts the cost of the monthly promotion, obtaining a percentage of profit in the pharmacy.

Keywords: Forecasts, SMEs, Marketing, Demand, least squares method.

Introducción

De acuerdo a la investigación el pronóstico de la demanda farmacéutica, ubicada en el municipio de Tantoyuca Veracruz, se analizaron los meses de Enero a Octubre del año 2016. Para determinar el pronosticó de la demanda de los meses

de Noviembre, Diciembre del año 2016 y Enero, Febrero del año 2017, utilizando el método de regresión lineal simple (mínimos cuadrados). Un pronóstico es una herramienta que proporciona un estimado cuantitativo o un conjunto de estimados acerca de la probabilidad de eventos futuros que se elaboran en base en la información de interés en su dimensión pasada y actual para un negocio en particular (Pindyck & Rubinfeld, 2001)

La farmacia que fue objeto de estudio en esta investigación lleva 2 años en el mercado, haciendo hincapié en que los propietarios de la antes mencionada, cuentan con varios años de experiencia en la distribución de los productos que ahora aquí se ofertan, uno de los principales errores que cometen las PyMES actualmente es el de no darle importancia a la promoción de los productos ni del negocio en sí, se solicitaron los datos de demanda del año 2016 de enero a octubre, para pronosticar lo meses faltantes del mismo y del año siguiente, en base a los datos obtenidos se hizo una propuesta de promoción, así como una investigación de los clientes potenciales dentro del municipio y conociendo las debilidades del negocio, la propuesta busca ser rentable y del menor impacto posible dentro del capital con que cuenta el negocio, buscando medios tradicionales como la televisión y la repartición de volantes, son medios al alcance de la ciudad en que se encuentra ubicado el negocio, arrojando la propuesta datos que muestran el posible incremento de las ventas en el negocio.

Materiales y Métodos - Un objetivos principal de la presente es el de conocer los datos de la demanda de los meses del 2016, para así pronosticar con la metodología de mínimos cuadrados, la regresión se puede interpretar como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas, se utiliza para predecir una variable dada la otra, la relación se desarrolla normalmente con base en los datos observados y se refiere al tipo especial de regresión en la cual la relación entre las variables forma una línea recta. La línea de regresión lineal tiene la forma de $Y = a + bx$, donde Y es el valor de la variable dependiente que se está resolviendo, a es la ordenada en el origen de Y, b es la inclinación y x es la variable independiente, la demanda de algunos de los meses siguientes a la investigación, conociendo los datos que arroje la metodología antes mencionada y haciendo una investigación de la situación actual de la farmacia, se creara una propuesta de promoción siguiendo los principios básicos del modelo de las 4P, el cual puede resultar una herramienta para la toma de decisiones de calidad, este modelo es de uso sencillo (en50Minutos.es, 2016), enfocándose en la promoción, con los datos de demanda y conociendo las debilidades en cuanto a promoción, se diseñara una propuesta adecuada a las necesidades y posibilidades económicas de la PyMES.

Tabla 1. Periodo y demanda

MESES	PERIODO DE TIEMPO (X)	DEMANDA DEL 2016 (Y)	X2	XXY
Enero	1	$ 16,579.50	1	$ 16,579.50
Febrero	2	$ 20,185.00	4	$ 40,370.00
Marzo	3	$ 18,550.00	9	$ 55,650.00
Abril	4	$ 22,150.00	16	$ 88,600.00
Mayo	5	$ 15,180.00	25	$ 75,900.00
Junio	6	$ 21,500.00	36	$ 129,000.00
Julio	7	$ 22,185.00	49	$ 155,295.00
Agosto	8	$ 17,150.00	64	$ 137,200.00
Septiembre	9	$ 19,550.00	81	$ 175,950.00
Octubre	10	$ 22,500.00	100	$ 225,000.00
Σ=	55	$ 195,529.50	385	$ 1,099,544.50

Resultados

La farmacia presenta en el siguiente tabulado del reporte de ventas correspondiente al año 2016. Corresponde estos datos establecidos por la farmacia de los meses Enero – Octubre del presente año como lo muestra la tabla 1.

Tabla 5 Ventas correspondientes al año 2016. Fuente: Elaboración propia

Se calculan los valores de $\bar{x}$, $\bar{y}$, b y a para conocer el resultado de la regresión simple la como lo muestra la ecuación 1.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{55}{10} = 5.5$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{195{,}529.50}{10} = 19{,}552.95$$

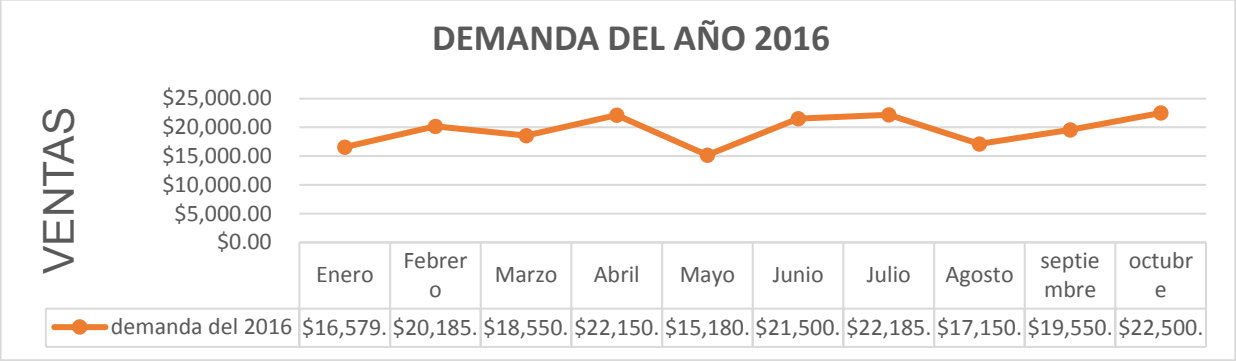
$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{1{,}099{,}544.\ 50 - (10)(5.5)(\ 19{,}552.95)}{385 - (10)(5.5^2)} = 292.512$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 19{,}552.92 - 292.512(5.5) = 17{,}944.104$$

Fuente propia

Ecuación 1 Método regresión simple

La aplicación del método mínimos cuadrados, arrojaron los resultados que se muestran en x^2 y xy. Se grafican las ventas de la demanda y se analizan los meses de menor venta como lo muestra la Figura 1.



Teniendo en cuenta los datos anteriores, se debe calcular un pronóstico del año 2017 mediante el método mínimos cuadrados.

$$\hat{y} = 17{,}944.104 + 292.512x$$

Ecuación 2 pronóstico del año 2017 con el método de mínimos cuadrados. Fuente propia.

Para pronosticar la demanda del mes de Noviembre del año 2016, se sustituye x = 11, el cual corresponde al este mes en la ecuación de regresión estimada.

Figura 8 demanda del año 2016. Fuente: Elaboración Propia.

Demanda del mes de Noviembre:

$$\hat{y} = 17{,}944.104 + 292.512(11)$$

$$\hat{y} = 21{,}161.736 \text{ Valor monetario.}$$

Ecuación 3 demanda del mes de noviembre. Fuente propia.

Demanda del mes de Diciembre:

$$\hat{y} = 17{,}944.104 + 292.512(12)$$

$$\hat{y} = 21{,}454.248 \text{ Valor monetario.}$$

Ecuación 4 demanda del mes de diciembre. Fuente propia.

Demanda del mes de Enero:

$$\hat{y} = 17{,}944.104 + 292.512(13)$$

$$\hat{y} = 21{,}746.76 \text{ Valor monetario.}$$

Ecuación 5 demanda del mes de Enero. Fuente propia.

Demanda del mes de Febrero:

$$\hat{y} = 17{,}944.104 + 292.512(14)$$

$$\hat{y} = 22{,}039.272 \text{ Valor monetario.}$$

Ecuación 6 Demanda del mes de Febrero. Fuente propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación del método de mínimos cuadráticos el cual se grafica en la Figura 2, la demanda de cada mes.

Figura 9 Demanda del año 2017. Fuente propia.

Oportunidad De Participación En El Mercado

Información estadística poblacional de Tantoyuca

La información que proporciona el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, arroja que el municipio tiene una población total de 101, 743 habitantes, esta población total tiene la 0necesidad de compra y consumo de medicamentos.

Tabla 6. Población en Tantoyuca, Veracruz

Indicadores	
Población total, 2010 Número de personas	101,743
Edad mediana, 2010 Años	23
Edad mediana hombres, 2010	21
Edad mediana mujeres, 2010	24
Relación hombres-mujeres, 2010 Hombres por cada 100 mujeres	98.3

(INEGI, 2010)

Segmentación del cliente

La propuesta busca tener un alcance en toda la ciudad de Tantoyuca, Veracruz la cual es el centro comercial de todo el municipio, así como la cabecera del mismo, cuya población proporciona INEGI 2010 es de 101,743 habitantes, segmentando la

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Excelente trato entre empleados y clientes. • Conocimiento en el mercado farmacéutico. • Cuenta con una excelente red de proveedores. • Productos de primera calidad	• La demanda de los productos que se ofrecen es constante. • Infraestructura adecuada para el giro del negocio. • Infraestructura adecuada para el servicio a clientes (estacionamiento). • Posicionamiento estratégico del negocio.
DEBILIDADES	AMENAZAS
• No posee atención Médica. • No cuenta con servicio las 24 horas. • No hay promoción de los productos ni del negocio.	• El constante crecimiento de las cadenas nacionales de farmacias que se están estableciendo en el mercado • Promoción potencialmente agresiva con que cuentan las cadenas de farmacias ya establecidas dentro del mercado. • Promociones y descuentos en los precios de los medicamentos.

investigación al sector económicamente activo-ocupado, el cual consta aproximadamente de 5,335 personas, según el mismo organismo, considerando este sector como clientes potenciales, ya que los medicamentos así como los productos de salud y bienestar, la demanda promedio de la farmacia en cuestión se presenta a continuación.

Tabla 7 Ventas promedio por mes

Número de clientes mínimos al día	Gasto promedio por cliente al día	Gasto promedio al día	Total de ventas promedio por mes (30 días)
10	$65.00	$650.00	$19,500.00

De acuerdo a la CONASAMI 2016 (Comisión Nacional de los Salarios mínimos), el salario mínimo actual diario general promedio de nuestro país es de $73.04 (ÁREA GEOGRÁFICA ÚNICA: TODOS LOS MUNICIPIOS DEL PAÍS Y LAS DEMARCACIONES TERRITORIALES “DELEGACIONES” DEL DISTRITO FEDERAL QUE CONFORMAN LA

REPÚBLICA MEXICANA), lo que indica que el gasto promedio de los clientes es menor a un salario mínimo.

Análisis FODA

Figura 10 Análisis FODA, Fuente propia

PROPUESTA

De acuerdo a las debilidades de la empresa con respecto a lo que el mercado actual ofrece, se diseñó una propuesta en la cual se fortalece directamente una de las 4 “P” o uno de los puntos importantes, este punto es la promoción, la propuesta se hizo en base al porcentaje que está dispuesto a invertir la farmacia, entra dentro del 20% ($3,900.00) de los $19,500 que percibe la farmacia mensualmente en promedio.

Uno de los medios con más repercusión dentro de la ciudad de Tantoyuca, Veracruz es el canal de televisión local, canal 12. Fuente propia

El canal 12, proporciona el siguiente paquete de difusión, en el cual el canal se encarga de grabar el video promocional de 40 segundos, en la tabla siguiente se explican los posibles espectadores de los anuncios, durante el mes de contratación.

Tabla 8 Paquete de promoción del Canal 12, fuente propia

TIPO DE PROMOCIÓN	NÚMERO DE CONTRATOS AL AÑO 2015	NUMERO DE PERSONAS EN PROMEDIO POR CONTRATO	TOTAL (NÚMERO DE PERSONAS)
ANUCIOS EN TELEVISIÓN LOCAL (CANAL 12)	3000	4	12000

Otro de los medios propuestos es la repartición de volantes, el anuncio mano a mano.

Tabla 9 Paquete de promoción de volantes

TIPO DE PROMOCIÓN	CANTIDAD DE VOLANTES	TOTAL (NUMERO DE PERSONAS)
REPARTICIÓN DE VOLANTES	150	150

Fuente propia

Se muestra el costo total mensual de ambos servicios.

Tabla 10 Costo total de la promoción

TIPO DE PROMOCIÓN	COSTO UNITARIO DEL SERVICIO	CANTIDAD DE CONTRATACIONES	COSTO TOTAL DE LA PUBLICIDAD POR MES	DESCRIPCIÓN
ANUCIOS EN TELEVISIÓN LOCAL (CANAL 2E)	$ 2,500.00	1	$ 2,500.00	80 SPOTS PUBLICITARIOS AL MES
VOLANTES	$ 200.00	4	$ 800.00	150 VOLANTES REPARTIDOS EN 1.5 HRS. CADA SABADO (4 DÍAS AL MES EN PROMEDIO)
TOTAL			$ 3,300.00	

Tomando como referencia los pronósticos obtenidos y mostrados anteriormente del 2017, se hizo un tabulado el cual se presenta en tabla 7, presentada a continuación, en donde se resta el costo total de la promoción, a este dato obtenido se le sumo el porcentaje que se espera incremente la demanda.

Tabla 11 Resultados de la propuesta

Fuente propia

MESES	PRONOSTICO 2017	PRONOSTICO MENOS LA INVERSIÓN MENSUAL (3,300.00)	PRONOSTICO CON PORCENTAJE DE GANANCIA ESPERADA (25%)
Noviembre	$21,161.74	$17,861.74	$22,327.17
Diciembre	$21,454.25	$18,154.25	$22,692.81
Enero	$21,746.76	$18,446.76	$23,058.45
Febrero	$22,039.27	$18,739.27	$23,424.09

Fuente propia

En el grafico siguiente se muestra el resultado final de ambos pronósticos, mostrando así el incremento que propone hará la propuesta de promoción.

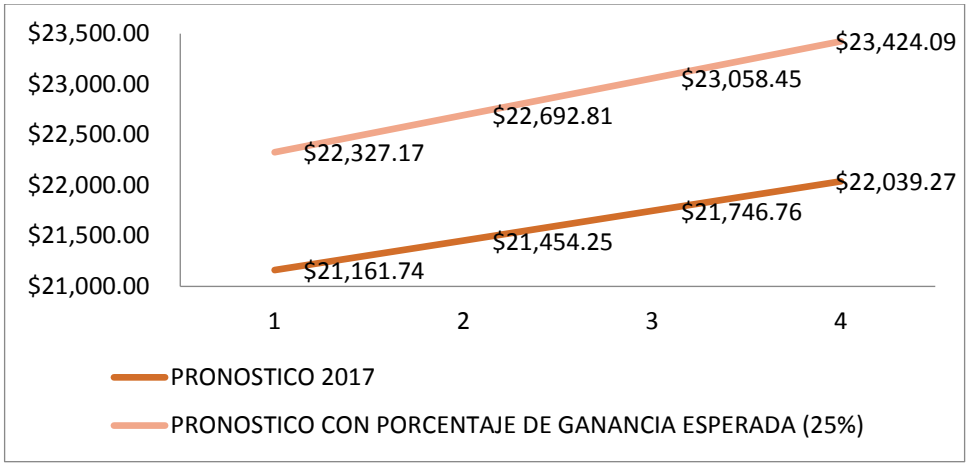


Figura 11 Resultados de la propuesta, Fuente propia

Conclusión

Los pronósticos pueden llegar a ser una herramienta útil dentro de la planeación de las PyMES y sus formas de aplicación son ilimitadas siempre y cuando quien los ejecute los entienda, los intuya y le apasionen, y sobre todo los necesite.

Con la investigación realizada sobre la evaluación de la farmacia, se determinó el pronóstico de la demanda de los meses de Noviembre, Diciembre del año 2016 y Enero, Febrero del año 2017 con un método de mínimos cuadrados.

Un pronóstico de la demanda es una predicción de lo que sucederá con las ventas existentes de los productos de la empresa. (SMETtoolkit, 2002)

En base a los datos obtenidos, se propuso una estrategia de promoción la cual muestra que de implementarse sería rentable para el establecimiento.

Discusión

Se analizara y aplicara el método de mínimos cuadrados en la farmacia para la mejora en la demanda de ventas, mediante la propuesta de promociones en los meses de baja demanda en los meses Noviembre – Diciembre del año 2016 y Enero– Febrero del 2017, utilizando la metodología de las 4´P (promoción, plaza, precio, producto) para nivelar la demanda de la farmacia y obtener un porcentaje de la aplicación de esta.

Obteniendo de resultado en la aplicación hipotéticamente el 25% de ganancias en los meses noviembre, diciembre, enero y febrero, nivelando la demanda de ventas en la pyme.

Referencias Bibliográficas

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

LA IMPORTANCIA DE IMPLEMENTAR UN LIDERAZGO EFECTIVO EN LAS MICROEMPRESAS DEL SECTOR COMERCIAL DE LA CIUDAD DE TANTOYUCA, VER.

THE IMPORTANCE OF IMPLEMENTING EFFECTIVE LEADERSHIP IN MICROENTERPRISES COMMERCIAL SECTOR CITY TANTOYUCA, VER.

* Liliana Cabañas García, María Magdalena Domínguez Ruiz, Arnulfo Gómez Velazquez
Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. 92100
cabanas_25@hotmail.com

Resumen

Hoy en día es de vital importancia que el recurso más importante que posee una organización que es el recurso humano se encuentre debidamente motivado, supervisado, remunerado, capacitado y que exista una comunicación eficiente con su líder, es por ello el interés de llevar a cabo esta investigación cuyo objetivo es conocer la importancia de implementar un liderazgo efectivo en las microempresas del sector comercial en la ciudad de Tantoyuca, Ver.
La metodología aplicada, será de tipo cualitativa y cuantitativa, siendo documental y de campo el tipo de investigación, así como transversal y correlacional el tipo de estudio.
Para el desarrollo de este estudio se hace uso de herramientas administrativas como el análisis FODA, Diagrama de Ishiwaka, entrevistas a los empleados que permitieron la recolección de datos para sustentar la información.
Concluyendo con esta investigación que al aplicar un Liderazgo de mencionado sector contribuye considerablemente al crecimiento de estas, al contar con clima organizacional efectivo y por ende a aumentar la productividad de la mismas.

Palabras clave: Liderazgo, Recurso Humano, Motivación, Comunicación.

SUMMARY

Nowadays it is of vital importance that the most important resource of an organization that is human resource is duly motivated, supervised, paid, trained and that there is an efficient communication with its leader, is therefore the interest to carry out This research whose objective is to know the importance of implementing an effective leadership in the microenterprises of the commercial sector in the city of Tantoyuca, Ver.
The applied methodology will be of qualitative and quantitative type, being documentary and of field the type of investigation, as well as transversal and correlational the type of study.
For the development of this study we use administrative tools such as the SWOT analysis, Ishiwaka diagram, interviews with employees that allowed the data collection to support the information.
Concluding with this research that applying Effective Leadership in the microenterprises of the commercial sector of the city of Tantoyuca, Ver, contributes significantly to the growth

of these, having an effective organizational climate and therefore to increase the productivity of the same.

Keywords: Leadership, Human Resources, Motivation, Communication.

Introduccion

La dirección es una función vital de la organización. Es el espacio donde se desarrolla el liderazgo organizacional. Se pueden hacer planes, organizar y obtener recursos, pero no se lograra ningún resultado tangible hasta que se pongan en práctica las decisiones respecto de las actividades propuestas y organizadas. La dirección es el proceso que realiza una persona o un líder para influir en los demás en la realización de un trabajo unido y eficaz. (hersey, 1998).
La dirección es sin duda una actividad inherente dentro de una organización pues a través de ella se logran las conductas más deseadas de los empleados, además comprende estrategias de motivación, comunicación, supervisión, liderazgo, toma de decisiones que sin duda alguna contribuyen a alcanzar los objetivos establecidos.

Según (Newstrom & Davis, 2007), la motivación en el trabajo es el conjunto de fuerzas internas y externas que hacen que un empleado elija un curso de acción y se conduzca de cierta manera por medio de la dirección y el enfoque de la conducta, el nivel de esfuerzo aportado y la persistencia de la conducta.

La comunicación permite la motivación del empleado al aclararle el nivel de desempeño que ha tenido dentro de la empresa. También facilita la toma de decisiones dentro de su área laboral de competencia y el logro de objetivos. La comunicación ayuda a que exista un control en la organización, y este es definido desde su diseño estructural, puesto que se realiza a través de jerarquías de autoridad y guías formales, lo que implica la restricción de los canales y los contenidos de las comunicaciones. La comunicación informal también desempeña una función de control. “Cuando los grupos de trabajo molestan o acosan a unos miembros que producen más, informalmente se lo comunican y controlan su comportamiento” (Robbins, 2004)
A través de la comunicación efectiva se pueden evitar conflictos organizacionales, fugas de responsabilidad, duplicidad de esfuerzos, deficiente toma de decisiones, afectando con ello la productividad de las organizaciones.

El presente proyecto de investigación aborda la importancia de implementar un Liderazgo efectivo en las microempresas del sector comercial de la ciudad de Tantoyuca, Ver, así como los aspectos que pueden estar originando la baja productividad de los trabajadores a causa del Liderazgo ineficaz, aplicando herramientas administrativas, que permita conocer la percepción que tienen los trabajadores y en base a ello poder tomar decisiones que contribuyan al éxito de las microempresas de mencionado sector.

Materiales y metodos

El presente proyecto de investigación se realiza en la ciudad de Tantoyuca, Veracruz, en las microempresas de giro comercial, en los meses de Septiembre a Noviembre 2016, de acuerdo a datos del INEGI y a la formula despejada se aplicaron 45 encuestas a los empleados de este sector, así como también se aplicó un análisis FODA, un diagrama de Ishikawa, para poder conocer en base a estas técnicas de estudio la importancia de implementar un Liderazgo efectivo.

Las variables que se identificaron y utilizaron en el diagnostico fueron: La motivación, capacitación, comunicación, liderazgo y conflictos.

De acuerdo al tipo de investigación realizada se establecen dos tipos de estudio.

Transversal: Se aplica este tipo de estudio ya que cuando se detectó el problema se logró identificar el tiempo y el lugar en que se encontraba.

Correlacional: Se aplica este tipo de estudio ya que en el momento en que fue detectado el problema se logró relacionar con la posible causa (variable independiente)

Gracias a que esta investigación analiza el problema detectado en un sentido cualitativo y cuantitativo, se procede hacer dos tipos de investigación.

Investigación documental: Se aplica este tipo de investigación en donde se consulta las obras de los autores que han publicado temas relevantes al problema investigado y en donde se aplicó el método de análisis y el método (inductivo, deductivo, sintético)

Investigación de campo: Después de definir las variables ubicando a la población en un tiempo, y lugar definido se procede a aplicar la encuesta de investigación para comprobar que lo que afirmaron los teóricos en sus publicaciones cumplían o no en la cotidianidad de la muestra observada, por lo que se aplica el método de observación (participativa, no participativa, directa, indirecta).

Obtención de la Muestra Observada

$$n = \frac{N\ Z2\ \ P\ Q}{d2\ (N-1) + Z2\ PQ}$$

Donde:

n= Es el tamaño de muestra
N= Tamaño de la población
Z= Factor de confiabilidad
P= 0.5
Q= 1-P =0.5
d= Es el margen de error permisible establecido.

Sustitución:

$$n = \frac{85\ (1.96)2\ (0.5)\ (0.5)}{(0.1)2\ (85-1) + (1.96)2\ (0.5)\ (0.5)}$$

$$n = \frac{81.6}{1.8}$$

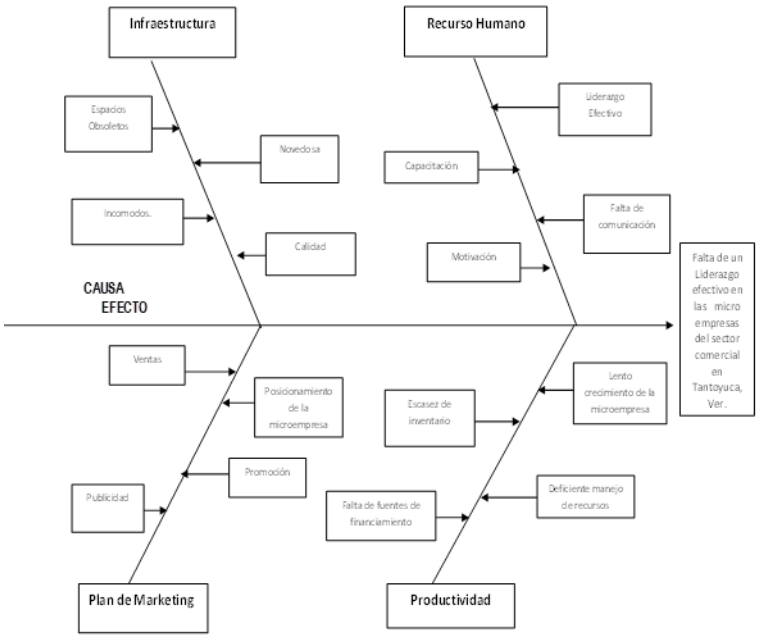
n= 45

Se solicita amablemente su colaboración al contestar la presente encuesta cuyo objetivo es conocer La importancia de implementar un liderazgo efectivo en las microempresas del sector comercial de la ciudad de Tantoyuca, Ver. Le agradecemos de antemano su veracidad para la realización de éste proyecto de investigación.

1.- ¿Recibe usted algún tipo de motivación por parte de su líder?
A) Si B) No C) A veces
2.- ¿Le otorgan a usted algún tipo de capacitación por parte de la empresa?
A) Si B) No C) A veces
3.- ¿Considera que al implementar un liderazgo efectivo dentro de la organización para la cual labora contribuye en un clima organizacional positivo y por ende el crecimiento de la misma?
A) SI B) No C) No sé
4.- ¿Existe una comunicación eficaz entre usted y su líder?
A) Si B) No C) A veces
5.- ¿Cómo considera usted el desempeño de su líder?
A) Bueno B) Regular C) Malo
6.- ¿En la organización existe un plan de marketing?
A) Si B) No C) No sé
7.- ¿Las actividades que realiza son supervisadas por su líder?
A) Siempre B) A veces C) Nunca
8.- ¿Existen conflictos laborales con sus compañeros de trabajo?
A) Si B) No C) En algunas ocasiones
9.- ¿Cómo considera el crecimiento de la organización para la cual usted labora?
A) Rápido B) Lento C) No hay crecimiento
10.- ¿Los recursos tecnológicos y materiales que utiliza son innovadores?
A) Si B) No C)Algunos

POR SU ATENCIÓN Y TIEMPO GRACIAS

DIAGRAMA DE ISHIKAWA



MATRIZ FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
1.- La inversión económica al implementar un liderazgo efectivo en la micro empresa no es grande. 2.- Por su tamaño hay la posibilidad de que el cliente reciba un rato personalizado. 3.- Siguen siendo rentables en el mercado.	1.- Asesorías a microempresarios para ejercer un liderazgo efectivo en su organización. 2.- Generar fuentes de empleo en la zona. 3.- Adquisición de recursos tecnológicos y materiales a la vanguardia.
DEBILIDADES	**AMENAZAS**
1.- Líderes sin nivel de preparación en el ámbito empresarial. 2.- Falta de un programa motivacional para los trabajadores. 3.- Falta de capacitación para el personal. 4.- No existe una comunicación eficiente entre líder y subordinado. 5.- Clima organizacional deficiente 6.- Recursos tecnológicos y materiales obsoletos.	1.- Establecimiento de grandes cadenas comerciales con un amplio conocimiento sobre estrategias de liderazgo. 2.- Rápido crecimiento de las grandes firmas comerciales. 3.- Nuevos métodos de Liderazgo basados en la tecnología.

Resultados y discusión

Los resultados más relevantes obtenidos de acuerdo al estudio realizado fueron los siguientes:

Figura No. 1

El 64% de los empleados encuestados opinaron que no reciben ningún tipo de motivación por parte de su líder, 26% a veces, 10% no recibe capacitación, repercutiendo en el logro de los objetivos.

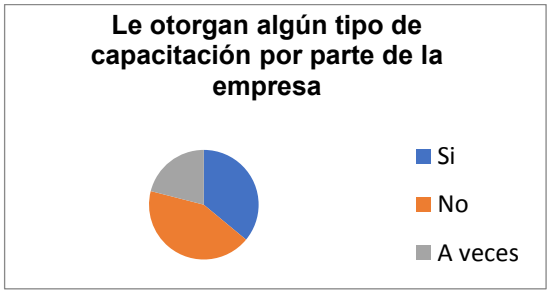


Figura No. 2

A Solo el 36 % de los empleados encuestados le otorga periódicamente su líder algún tipo de capacitación para su óptimo desempeño.

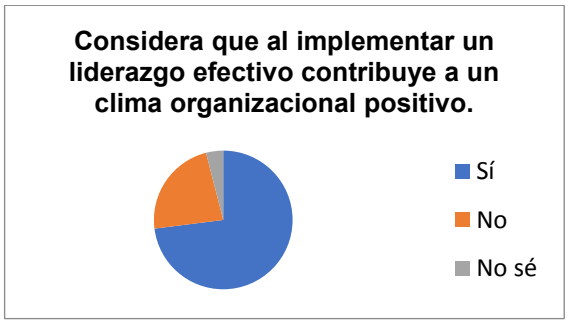


Figura No. 3

El 73% de los empleados considera que el implementar un liderazgo efectivo dentro de la organización contribuiría a alcanzar un clima organizacional positivo, contribuyendo con ello a elevar la productividad de la microempresa.

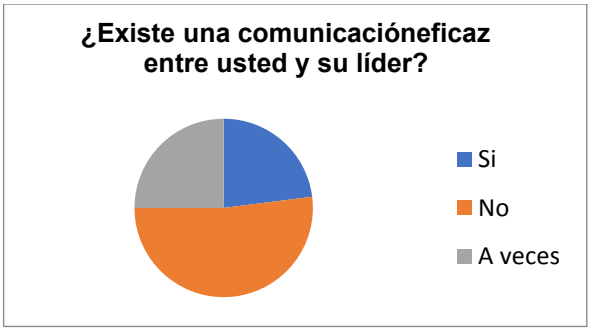


Figura No. 4

El 62% de los encuestados afirmó que tiene una comunicación deficiente con su líder, entorpeciendo que se alcancen los objetivos organizacionales.

Figura No. 5

El 66% de las personas encuestadas dijo que el crecimiento de la microempresa para la cual labora es lento a causa de la falta de un liderazgo eficaz que gestione propuestas en beneficio de la microempresa.

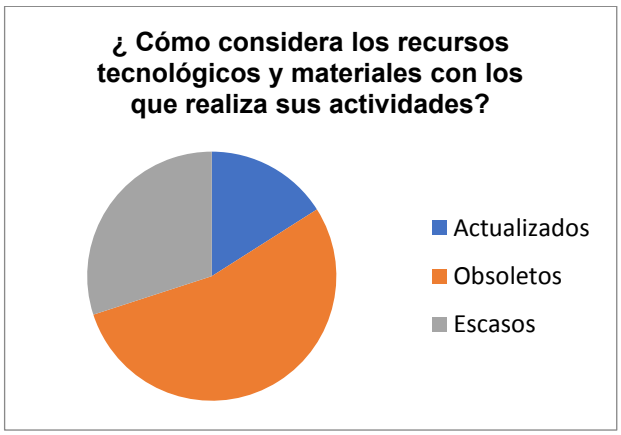


Figura No. 6

El 56% de los trabajadores encuestados señaló que los recursos materiales y tecnológicos que utilizan son obsoletos a causa de la falta de gestión.

Una de las principales fortalezas que poseen las microempresas de mencionado sector es que la inversión económica al implementar un liderazgo efectivo en la micro empresa no es grande, se puede implementar asesorías a microempresarios para ejercer un liderazgo efectivo en su organización, así como también generar fuentes de empleo en la zona. Algunas de las debilidades son: Líderes sin nivel de preparación en el ámbito empresarial, no existe un programa motivacional para los trabajadores, falta de capacitación para el personal, se carece de un adecuado Clima organizacional, Recursos tecnológicos y materiales obsoletos, algunas de las amenazas a las cuales se enfrentan son: El Establecimiento de grandes cadenas comerciales con un amplio conocimiento sobre estrategias de liderazgo, Rápido crecimiento de las grandes firmas comerciales, Nuevos métodos de Liderazgo basados en la tecnología.

De acuerdo a las herramientas aplicadas se puede observar la necesidad de aplicar un Liderazgo efectivo en las microempresas de este sector realmente contribuiría a mejorar el clima organizacional y por consecuencia incrementar su productividad.

Conclusiones

El Liderazgo es una habilidad directiva de gran importancia para poder lograr el crecimiento de las microempresas del sector comercial de Tantoyuca, Ver, ofrece una ventaja competitiva en comparación con aquellas microempresas que no lo aplican.
Algunas de las ventajas de implementar un liderazgo efectivo son:
Los trabajadores se encuentran debidamente motivados.
Existe una mejor relación laboral entre líder y subordinado
Menores conflictos organizacionales
Mayor supervisión
Capacitación del trabajador
Aumento de la productividad
Crecimiento de la misma
Trayendo beneficios al trabajador, empresario y a la sociedad.

Agradecimientos

Agradecemos infinitamente al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, el apoyo brindado durante la realización del presente proyecto de estudio.

Referencias bibliográficas

Stephen P. Robbins (2004). “Comportamiento Organizacional”, Editor: Pearson Educación 2004 México, D.F.

Hersey, Paul (1998). “Administración del comportamiento organizacional: Liderazgo situacional /por Paul Hersey, Kenneth Blanchard y Dewey Johnson”, 7a. ed. México: Prentice Hall, 1998.

Newstrom, Johnw; Davis, Keith (2007). “Comportamiento Humano en el Trabajo”, México, D.F. Mc.Graw Hill.

Alfonso Siliceo Aguilar (2004). “Capacitación y Desarrollo de Personal”, Editorial: Limusa, S.A. de C.V. México, D.F.

Idalberto Chiavenato (2007). “Administración de Recursos Humanos”, Edición: 8va. Mc. Graw Hill Interamericana, México, D.F.

ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS FISCALES DEL REGIMEN DE INCORPORACION FISCAL (RIF)

ANALYSIS AND FISCAL PROCEDURES OF THE FISCAL INCORPORATION SCHEME (RIF)

*Arnulfo Gómez Velázquez, Gerardo Ruiz Hervert, Norma Delia Reyes Muñoz

Contador Público, Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. 92100
gomezvg@hotmail.com

Resumen
Debido a los cambios y reformas fiscales en México durante el año 2014, se han implementado una serie de lineamientos para las actividades de las personas físicas y morales dedicados a la actividad económica como, la enajenación de bienes, prestación de servicios o realicen actividades empresariales. Todo esto, ha traído como consecuencias, que muchos contribuyentes estén desorientados ante los cambios del régimen de tributación dentro del país, tomando en cuenta en este caso el nuevo régimen de incorporación fiscal.

Con el objetivo de conocer y aplicar los procedimientos fiscales, se ha tomado la iniciativa de analizar a fondo el régimen de incorporación fiscal, para brindar información correcta a los clientes del despacho, e implementar una serie de procedimientos contables y fiscales que permitan agilizar los procesos de captura de información, mediante procedimientos estratégicos que permitan reducir el tiempo y lograr la agilización de trámites, pago de impuestos, aclaraciones, entre otros de acuerdo a las necesidades de los clientes.
Todo esto, le permitirá al despacho mejorar los servicios que ofrece a los clientes, a través de la organización, comunicación constante con los clientes y trabajo en equipo.

Palabras clave: régimen de incorporación fiscal, procedimientos fiscales, reformas, contribuyentes.

Abstract
Due to the changes and fiscal reforms in Mexico during the year 2014, a series of guidelines have been implemented for the activities of physical and moral persons engaged in economic activity such as the alienation of goods, provision of services or business activities. All of this has led to many taxpayers being disoriented by the changes in the tax system within the country, taking into account in this case the new tax incorporation regime.

With the objective of knowing and applying the fiscal procedures, the initiative has been taken to thoroughly analyze the tax incorporation regime, to provide correct information to the clients of the firm, and implement a series of accounting and fiscal procedures that allow to streamline the processes Of information capture, by means of strategic procedures that allow to reduce the time and to achieve the speeding of procedures, payment of taxes, clarifications, among others according to the needs of the clients.

All this, will allow the firm to improve the services it offers to customers, through the organization, constant communication with customers and teamwork.

Key words: Fiscal incorporation regime, fiscal procedures, reforms, taxpayers.

Introducción

En la actualidad la situación económica del país ha tenido grandes cambios, como ejemplo de estos es el constante aumento de la inflación dentro de país en los últimos años, estas medidas se han tomado con la finalidad de mejorar la situación económica del país, mismo que no ha tenido grandes resultados y por lo tanto ha tenido un gran impacto negativo en la sociedad, aumentando el nivel de pobreza y la alta marginación de las comunidades pobres de México

(Miller, 1982) Menciona que el manejo de registros constituye una fase o procedimiento de la contabilidad. El mantenimiento de los registros conforma un proceso en extremo importante, toda vez que el desarrollo eficiente de las otras actividades contable depende en alto grado, de la exactitud e integridad de los registros de la contabilidad según.

(SANTILLAN, 2014) Todos estos cambios económicos que ha tenido el país durante estos últimos años, el gobierno ha tomado una serie de medidas como lo son; la reforma hacendaria vigente a partir del 01 de Enero del 2014. Esta reforma consiste en ampliar la recaudación de impuestos, formalizando a los contribuyentes a través de nuevos regímenes de tributación, otorgándole beneficios y obligaciones en cada régimen de acuerdo a las actividades de los contribuyentes.

(servicio de administracion tributaria, 2014) Menciona que el Régimen de Incorporación es el nuevo esquema de tributación al que pueden acceder las personas físicas con actividad empresarial con ingresos menores de dos millones de pesos. A través de este régimen, podrán incorporarse durante un periodo de 10 años las personas físicas con poca capacidad económica y administrativa.

Con el propósito de ampliar los conocimientos del régimen de tributación en México, se ha tomado la iniciativa de realizar un análisis exhaustivo sobre el tema del régimen de incorporación fiscal, con la finalidad de conocer los procedimientos contables, fiscales, beneficios y obligaciones a los que están sujetos los contribuyentes.

En el presente trabajo se analiza el régimen de incorporación fiscal con el objetivo de dar a conocer los reglamentos o leyes vigentes aplicables en el régimen. Esto permitirá al lector conocer la base legal sobre la cual estaría sujeto un contribuyente de acuerdo a la actividad que se realiza, mencionando así las obligaciones y beneficios que se adquieren al momento de que una persona desee tributar en el país.

Materiales y métodos

El presente estudio se lleva acabo con el propósito de ejemplificar dichos procedimientos, la práctica que se muestra en el contenido del presente trabajo fue aplicado en un despacho contable Servicios Integrales de la Huasteca SA de CV, mismo que tuvo un gran resultado en cuanto a cálculo de los impuestos, agilizando el proceso contable y fiscal de los clientes RIF de la empresa.

De acuerdo a la información recolectada, se ha observado que los contribuyentes por miedo de actualizarse a los sistemas electrónicos de la información contable y fiscal, algunos de los contribuyentes han tomado la decisión de cerrar sus negocios para evitar

las obligaciones a las que están sujetas las personas que pertenezcan a un régimen de tributación en el país ya sea en el régimen de incorporación fiscal.
Es por dicha situación que se consideró el ente antes mencionado donde se realizó como primera etapa el análisis del marco normativo de del RIF, así como formular procedimientos e implementación de la recepción de documentación contable, fiscal, rediseño del catálogo de cuentas para dicho régimen hasta llegar a la aplicación de la etapa final que es la contabilización y aplicación de los procedimientos establecidos por la ley.

Resultados

Implementar un control de recepción de documentación, permitirá al despacho llevar un control de la documentación que se entrega del mes a contabilizar, haciendo las observaciones correspondientes de los documentos pendientes, para aclarar o solicitar los documentos pendientes. De la misma manera con la implementación de los procedimientos contables, facilitará para el auxiliar o encargado de contabilidad a agilizar el procesamiento de la documentación contable a través, de una guía contabilizadora para evitar errores de contabilidad. De esta manera se facilitara llevar a cabo los procedimientos fiscales para el cumplimiento oportuno de ellos.

Procedimiento de recepción de documentación

Se hace como una medida de control de documentación, para hacer saber a cliente sobre los documentos que serán procesados por el despacho, de la misma manera también tiene como finalidad de detectar la falta documentación o estados de cuenta según sea el caso. Con el objetivo de brindar un mejor servicio al cliente, se implementa como medida de control un formato de recepción de documentación en donde se detallan, los documentos entregados, ingresos, egresos y gastos con sus respectivos comprobantes del mes correspondiente. Todo esto se hace en el mismo día de la entrega de documentación, en donde el cliente está de acuerdo con la documentación entregada.
Facturas de ingresos: en las facturas de ingresos se revisan si cumple con lo marcado en el CFF en los requisitos fiscales de las facturas, se revisan los datos correctos de:

- Lugar y fecha de expedición
- No de factura
- Datos del Emisor y su domicilio fiscal
- Datos del Receptor y domicilio fiscal
- Importe correcto de la factura y desglose del IVA en caso que grave.
- Forma de pago

"SERVICIOS INTEGRALES DE LA HUASTECA SA DE CV"				
RECEPCION DE DOCUMENTACION				
"NOMBRE DEL CLIENTE"				
DOCUMENTACION DEL" MES" "AÑO"		FECHA DE ENTREGA: DIA-MES-AÑO		
FACTURAS DE INGRESOS				
FECHA	BENEFICIARIO	No DE FACT	IMPORTE	FORMA DE PAGO
		F-	$	
ENTREGO:		RECIBIO		
"NOMBRE Y FIRMA"		"NOMBRE Y FIRMA"		

Figura 1. Recepción de documentación

En el formato que se muestra (figura 1) tiene como propósito de detallar todas las facturas de ingresos, como control de documentación a procesar. Esto también permite conocer la falta de alguna factura de ingresos o folios no consecutivos, dándoles a conocer al cliente, para corregir dicha observación o hacer aclaraciones respectivas en su momento.

Las compras y gastos en efectivo, son los gastos indispensables que realizan los clientes de acuerdo al giro de su negocio, estos gasto deberán ser menores a $5000.00 para que sean considerados en contabilidad como deducibles.

Puntos a revisar en el estado de cuenta del banco

Encargado de recepción de documentación

- Revisar la fecha de inicio y corte de operaciones
- Revisar la procedencia de los depósitos
- Revisar los egresos y sus respectivos comprobantes (CFDI)
- Domiciliaciones
- Comisiones bancarias
- Otros cargos bancarios

De acuerdo a las operaciones se hayan realizado en el mes, existen otros cargos bancarios como son primas de seguros, domiciliaciones, comisiones bancarias también serán considerados en contabilidad como deducible siempre y cuando cuente con un comprobante.

Procedimiento para el registro de los movimientos contables

La implementación de procedimientos contables logrará un eficiente registro en los movimientos contables de los clientes a través de la captura correcta de pólizas en el Sistema de Contabilidad, con la finalidad de llevar un control de los movimientos que cada mes deben registrarse, así como la numeración y tipo de pólizas según se trate el registro.

Políticas de operación

El encargado de contabilidad (auxiliar contables o contador público) registrara el movimiento en póliza física (Previamente elaborada por el despacho) y posteriormente se captura en el programa contable anotando el concepto general de la póliza, Cuenta Contable, Cargo y/o abono, y una vez capturados todos los movimientos se procede a grabar.

Descripción de actividades, procedimientos contables.

Auxiliar contable:

1. Recibe la documentación con el que se va a trabajar.
2. Separa la documentación en comprobantes de ingresos, egresos y diario

Ingresos y egresos

3. Tratándose de los ingresos, se comprueban la existencia de facturas de ingresos verificando el consecutivo de los folios de las facturas emitidas durante el mes.
4. Una vez realizado lo anterior, se procede a determinar si la póliza se hará de manera mensual o semanal según los movimientos que se tenga en el mes.
5. En la póliza de ingresos mensual se registran la fecha de elab., concepto (póliza mensual se anota por concepto; ingresos del mes xxx y año xxx, se determina las cuentas afectables (codificándolos según el orden del catálogo de cuentas), y por último

se pone las iniciales de quién lo hizo y quien lo autorizó. NOTA: En la póliza se anota el núm. de factura que comprende la póliza de ingresos.
6. En caso de que la póliza de ingreso se haga de manera semanal se nota por concepto, Ingresos del día xx de mes xxx del año xxx , se determina las cuentas afectables (codificándolos según el orden del catálogo de cuentas), y por último se pone las iniciales de quién lo hizo y quien lo autorizó.
7. En caso de que existan facturas canceladas se archivan en el consecutivo de las facturas de ingresos como comprobante de factura cancelada (no se contabiliza.

Descripción de actividades, procedimientos contables.
Auxiliar contable:
1. Recibe la documentación con el que se va a trabajar.
2. Separa la documentación en comprobantes de ingresos, egresos y diario

Ingresos y egresos
3. Tratándose de los ingresos, se comprueban la existencia de facturas de ingresos verificando el consecutivo de los folios de las facturas emitidas durante el mes.
4. Una vez realizado lo anterior, se procede a determinar si la póliza se hará de manera mensual o semanal según los movimientos que se tenga en el mes.
5. En la póliza de ingresos mensual se registran la fecha de elaboración, concepto (póliza mensual se anota por concepto; ingresos del mes xxx y año xxx, se determina las cuentas afectables (codificándolos según el orden del catálogo de cuentas), y por último se pone las iniciales de quién lo hizo y quien lo autorizó. NOTA: En la póliza se anota el núm. de factura que comprende la póliza de ingresos.
6. En caso de que la póliza de ingreso se haga de manera semanal se nota por concepto, Ingresos del día xx de mes xxx del año xxx , se determina las cuentas afectables (codificándolos según el orden del catálogo de cuentas), y por último se pone las iniciales de quién lo hizo y quien lo autorizó.
7. En caso de que existan facturas canceladas se archivan en el consecutivo de las facturas de ingresos como comprobante de factura cancelada (no se contabiliza.

Los contribuyentes del régimen de incorporación fiscal no están obligados a la presentación de información con tercero diot, ni declaración anual ya que los pagos bimestrales son definitivos.

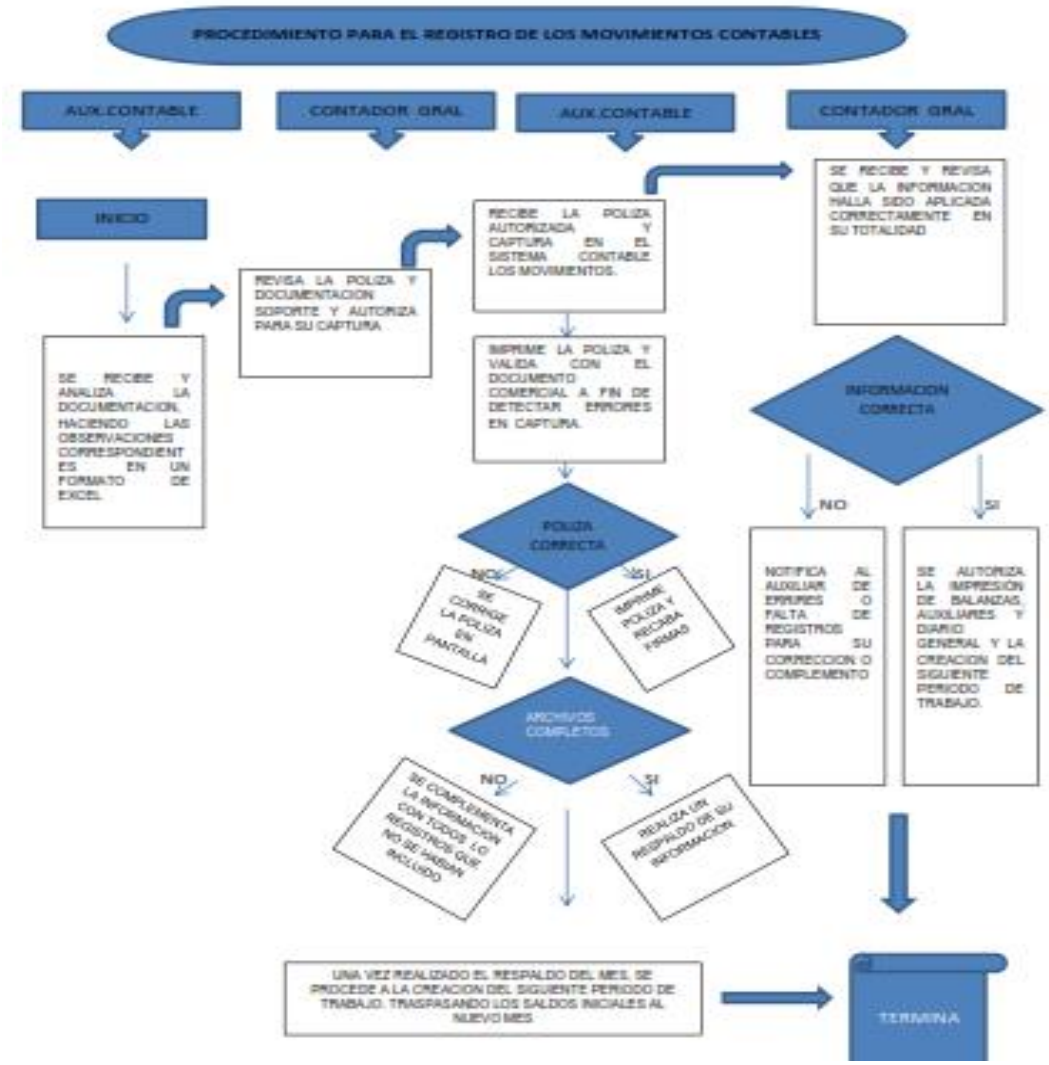


Figura 2. Diagrama de flujo para el proceso de recepción y contabilización

Procedimiento para la elaboración de conciliaciones bancarias

Este procedimiento permite confrontar el resultado de los estados de cuenta emitidos por el banco, para verificar que concuerden con los registros contables y aplicar los ajustes necesarios, a fin de obtener el saldo real en la cuenta de bancos en la balanza de comprobación.

Políticas de operación

Presentación de documento fuente para la elaboración de la conciliación bancaria.

Respaldo de la conciliación bancaria que consiste en:

- Estado de cuenta bancario del mes a conciliar.
- Fichas de depósito y cheques.
- Auxiliar del sistema de contabilidad.

La conciliación deberá estar debidamente requisitada como a continuación se detalla:

- Nombre de la entidad.
- Delegación
- Periodo

- Banco
- Cuenta Bancaria
- Cuenta Contable

"NOMBRE DEL CLIENTE"

CTA: NUM DE CTA | BANCO: "NOMBRE DEL BANCO" | MES: "MES" "AÑO"

CONCILIACION BANCARIA

Figura 3. Formato de conciliación

SALDO FINAL DEL ESTADO DE CUENTA $

MAS: DEPOSITOS PENDIENTES POR OPERAR EN EL BANCO

	IMPORTE				
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		$

MENOS: CHEQUES PENDIENTES DE COBRO

No	CHEQUE	IMPORTE	No	CHEQUE	IMPORTE	
1			11			
2			12			
3			13			
4			14			
5			15			
6			16			
7			17			
8			18			
9			19			
10			20			

SALDO BANCARIO $

CONCILIACION CONTABLE

SALDO INICIAL		$	
MAS:			
DEPOSITOS BANCARIOS	$		
ABONOS BANCARIOS			
OTROS			
OTROS			
		$ 0	0.00
MENOS:			
CHEQUES BANCARIOS	$		
CARGOS BANCARIOS			
IDE			
OTROS			
		$ 0	
SALDO CONTABLE		$	

En el formato de conciliación bancaria se anota e saldo real del estado de cuenta (bancos) real, más los depósitos pendientes por operar en el mes, menos los cheques en tránsito que no fueron cobrados durante el mes, de esta manera se obtiene el saldo real bancario. Y para obtener el saldo real contable, se toma el saldo inicial (saldo del mes anterior de bancos) más los depósitos, menos los retiros realizados del mes, obteniendo de esta manera el saldo contable real mismo que deberá de coincidir con el saldo bancario. (Ver fig.3 formato de conciliación)

Auxiliar contable:

- Recibe el estado de cuenta y se archiva junto con la documentación del mes de operaciones.
- Revisa el estado de cuenta así como las fichas de depósito, por cada uno de los ingresos obtenidos en el mes a conciliar.

- Elabora la conciliación bancaria, determina y define sí existen partidas que no se puedan identificar en esos momentos, y elabora los asientos contables necesarios en póliza de diario correspondiente.
- Elabora póliza de diario para registrar a la cuenta de gastos las comisiones bancarias.
- Elabora pólizas para registrar el retiro de la cuenta de la captación de ingresos e intereses.
- Se capturan las pólizas antes mencionadas en el sistema de contabilidad
- Imprime Auxiliares del Sistema de Contabilidad, en donde están contabilizadas todas las fichas de depósito que se efectuaron por ingresos.

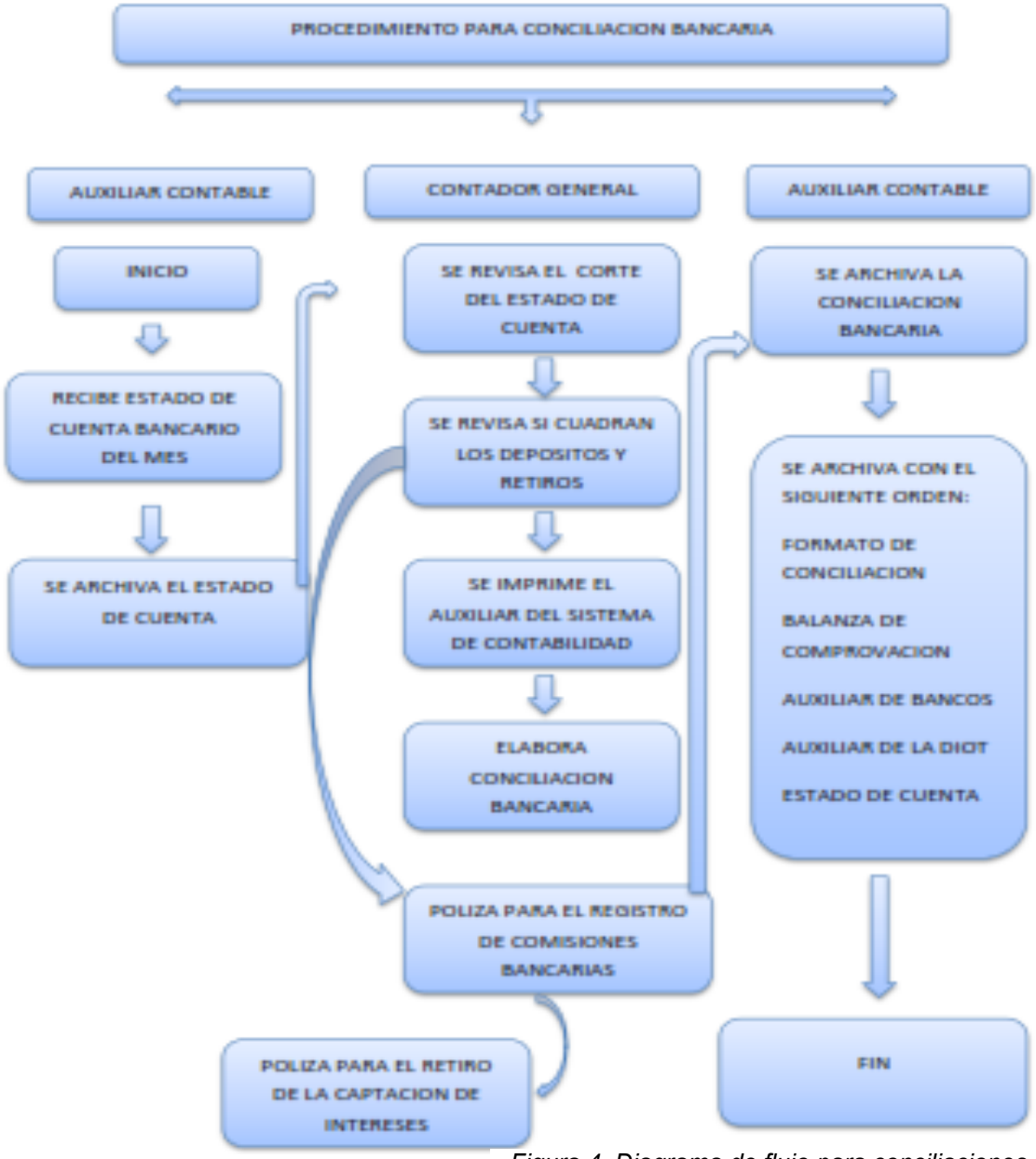


Figura 4. Diagrama de flujo para conciliaciones bancarias

Implementación del catálogo de cuentas para el RIF.

"SERVICIOS INTEGRALES DE LA HUASTECA SA DE CV"			
"CATALOGO DE CUENTAS "			
Nivel	Código	Nombre	Tipo
1	010-000-000	ACTIVO	A Activo Deudora
2	100-000-000	ACTIVO CIRCULANTE	A Activo Deudora
3	101-000-000	CAJA	A Activo Deudora
3	102-000-000	BANCOS	A Activo Deudora
3	103-000-000	CLIENTES	A Activo Deudora
3	104-000-000	DOCUMENTOS POR COBRAR	A Activo Deudora
3	105-000-000	DEUDORES DIVERSOS	A Activo Deudora
3	106-000-000	FUNCIONARIOS Y EMPLEADOS	A Activo Deudora
3	107-000-000	INVENTARIO	A Activo Deudora
3	108-000-000	SUBSIDIO AL EMPLEO	A Activo Deudora
3	109-000-000	INVERSIONES	A Activo Deudora
3	111-000-000	P.P. DE ISR	A Activo Deudora
3	113-000-000	IVA ACREDITABLE	A Activo Deudora
3	114-000-000	IVA NO ACREDITABLE	A Activo Deudora
3	115-000-000	IVA A FAVOR	A Activo Deudora
3	116-000-000	RETENCION DE IDE	A Activo Deudora
3	117-000-000	RETENCION DE IVA	A Activo Deudora
3	118-000-000	ANTICIPOS A PROVEEDORES	A Activo Deudora
3	119-000-000	ANTICIPOS A ACREEDORES	A Activo Deudora
3	120-000-000	PAGOS PROVISIONALES DE IMPAC	A Activo Deudora
3	121-000-000	ISR POR COMPENSAR	A Activo Deudora
2	150-000-000	ACTIVO FIJO	A Activo Deudora
3	151-000-000	TERRENOS	A Activo Deudora
3	152-000-000	CONSTRUCCIONES	A Activo Deudora
[illegible]	[illegible]	[illegible]	A Activo Deudora
[illegible]	[illegible]	[illegible]	A Activo Deudora
[illegible]	[illegible]	[illegible]	A Activo Deudora

Figura 5. Catálogo de cuentas del RIF

Implementar un catálogo de cuentas para el régimen de incorporación fiscal permitirá al despacho agilizar la contabilización de los documentos contables, ya que los catálogos que se manejas son diferentes porque se maneja la contabilidad de otros clientes como ganadería, actividad empresarial, y sociedades. Es por lo tanto que se rediseña el catálogo de cuentas especialmente para RIF, separando y clasificando los gastos según sea el rubro que corresponda.
Es por lo tanto que se revisa a detalle y se rediseña el catálogo de cuentas para el régimen de incorporación fiscal, para que al momento de realizar la contabilización de la documentación se agilicen los procesos contables y e eviten caer en errores de enumeración de las cuentas.

Con el catálogo de cuentas mostrado anteriormente será aplicado para los clientes del despacho, con el objetivo de eficientizar y agilizar el proceso contable evitando caer en errores en la numeración o codificación de las cuentas. Dicho catalogo será asignado a cada auxiliar contable como guía en la contabilización de documentos.

Procedimientos fiscales

	Determinación De IVA acreditable pagado e IVA trasladado cobrado			
	"MES" "AÑO"			
	IVA TRASLADO DE "MES"			**0.00**
menos:	IVA TRASLADADO DEL "MES" **NO COBRADO**			0.00
	Clientes 16%	0.00	0.00	
	Ant de clientes 16%	0.00	0.00	
	SF DD del mes	0.00	0.00	
	Dep en tránsito	0.00	0.00	
	Dep en transito SFN	0.00	0.00	
más:	IVA TRASLADADO DE MESES ANT. COBRADO EN "MES"			0.00
	Clientes 16%	0.00	0.00	
	Ant de clientes 16%	0.00	0.00	
	SI DD del mes	0.00	0.00	
	IVA TRASLADADO A APLICAR EN "MES"			**0.00**
	IVA ACREDITABLE DEL MES			**0.00**
menos:	IVA ACREDITABLE DE "MES" **NO PAGADO**			0.00
	Ch. En tránsito		0.00	
	Ch. En tránsito		0.00	
	Proveedores 16%	0.00	0.00	
	Acreed Div 16%	0.00	0.00	
	Ant a proveedores	0.00	0.00	
	Otros	0.00	0.00	
más:	IVA ACREDITABLE DE MESES ANT. PAGADO EN MES			16,151.76
	Ch. en Transito		0.00	
	Proveedores 16%	0.00	0.00	
	Acreed Div 16%	0.00	0.00	
	Ant a proveedores	0.00	0.00	
	Otros		0.00	
	IVA PAGAR O IVA A FAVOR DE "MES"			0.00

Figura 6. Determinación de IVA

Implementar procedimientos fiscales en Servicios integrales de la Huasteca permite que se agilicen los cálculos y pago de impuestos a través de una guía o formatos predefinidos para el cálculo de las contribuciones a los que están sujetos los clientes del régimen de incorporación fiscal.

Con la finalidad de agilizar el proceso de cálculo de impuestos se vio la necesidad de implementar un formato en Excel para cálculo de impuestos. Esto surge que debido a la gran cantidad de operaciones que manejan los clientes, era necesario implementar esta estrategia de cálculo, ya que permitirá, revisar a detalle cada paso o procedimiento de cálculo de impuestos antes de presentarlo en el Servicio de

Administración Tributaria.

Procedimiento para cálculo del isr

	CALCULO ISR A PAGAR EN EL BIMESTRE		
	Totalidad de ingresos del capítulo.	$	-
(-)	Deducciones autorizadas.	$	-
(-)	Adquisición de activos.	$	-
(-)	Gastos y cargos diferidos.	$	-
(-)	PTU pagada.	$	-
(=)	Base del impuesto.	$	-
(-)	Límite inferior.	$	-
(=)	Excedente sobre límite inferior.	$	-
(*)	Por ciento a aplicarse sobre el excedente.	$	-
(=)	Impuesto marginal.	$	-
(+)	Cuota fija.	$	-
(=)	ISR causado.	$	-
(-)	Disminución porcentajes de acuerdo al número de años que lleve tributando en el régimen.	$	-
(=)	ISR a pagar.	$	-

Figura 7. Determinación del isr

Para el cálculo de ingresos del mes de operación se calcula de la suma de los ingresos del mes, más el pago de los clientes del mes anterior, menor el saldo final de clientes del mes de operación.
Una vez calculado los ingresos y deducciones del bimestre a declarar se calcula el isr según, la base gravable de restar los ingresos menos las deducciones autorizadas del bimestre a declarar.

Con la implementación de formatos de cálculo de impuestos en Excel se logró un efectivo cálculo, pudiendo conocer antes el importe de las contribuciones a los que están obligados los clientes a pagar, antes de hacer las declaraciones en línea en el portal del SAT.

Conclusiones
Es muy importante que en las empresas exista un manual de procedimientos ya que esto es una herramienta de gran utilidad para el personal de la misma, logrando de esta manera los cumplimientos de los objetivos de manera correcta y en el menor tiempo posible.
Durante el desarrollo del presente investigación en el despacho Servicios Integrales de la
Huasteca SA de CV, dedicada a la prestación de servicios contables y fiscales en el municipio de Tempoal Ver. Se implementó el análisis de procedimientos fiscales en el régimen de incorporación fiscal RIF desarrollando diversas actividades con el objetivo de aplicar los reglamentos y leyes vigentes.

En la actualidad con la aplicación de dichos procedimientos en la empresa se ha logrado un eficiente trabajo en equipo, a través de la organización de la información contable, logrando de esta manera la agilización de los procesos contables de los clientes del despacho. De la misma manera la creación de formatos de recepción de documentación y formatos de cálculos de impuestos, facilitó a la empresa a realizar dichos procesos ya que con esta estrategia implementada se logra eficientemente el entero de los impuestos ante los organismos de públicos.
Con el análisis en cuanto al régimen de incorporación fiscal, se conocieron los alcances, beneficios y obligaciones de los contribuyentes sujetos de este régimen a través de análisis de las actividades de cada uno de los clientes del despacho, con el propósito de aplicar los beneficios fiscales que otorga el Servicio de Administración tributaria.
En Servicios integrales y en otras empresas es muy importante tener actualizados los procedimientos contables y fiscales, debido a los cambios en las normativas o leyes vigentes del país para brindar información confiable en tiempo y forma.

Referencia Bibliográfica

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

EVALUACIÓN E IMPLEMETACIÓN DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DE LA MICROEMPRESA FLETES ARA

EVALUATION AND IMPLEMENTATION OF THE ADMINISTRATIVE SYSTEM OF THE MICROENTERPRISE FLETES ARA

*Arnulfo Gómez Velázquez, Liliana Cabañas García, María Magdalena Domínguez Ruiz
Contador Público, Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. 92100
gomezvg@hotmail.com

Resumen
En la economía de México las microempresas representan un fuerte impacto en los resultados que tienen para el crecimiento de nuestro país, es así como surge el objetivo de la investigación.
Para poder realizar una evaluación e implementación del sistema administrativo de las microempresas es necesario detectar las deficiencias que afectan la función de dicho sistema. Es por eso que se ha de comprender por qué en países como el nuestro existen una cantidad considerable de microempresas, por lo que la gente en general ha optado por crear empresas que no requieren de grandes infraestructuras para subsistir, pero lamentablemente la mayoría de estas su periodo de vida es corto. Es por ello que se realiza una evaluación de los factores que afectan dicha situación en el funcionar de las microempresas el cual se propone implementar técnicas y métodos en el sistema administrativo para que el periodo de vida se prolongue de manera considerable.
Palabras clave: Microempresas, deficiente sistema administrativo, periodo de vida.

Abstract
In the Mexican economy microenterprises represent a strong impact on the results they have for the growth of our country that is how the research objective emerges.
In order to carry out an evaluation and implementation of the administrative system of microenterprises, it is necessary to detect the deficiencies that affect the function of this system. That is why it is necessary to understand why in countries like ours a considerable number of micro-enterprises exist, reason why the people in general has chosen to create companies that do not require great infrastructures to subsist, but unfortunately the majority of these its Life span is short. This is why an evaluation of the factors that affect this situation in the operation of microenterprises is carried out, which proposes to implement techniques and methods in the administrative system so that the life span is prolonged considerably.

Keywords: Microenterprise, Poor administrative system, Life period

Introducción

En un entorno de globalización hoy en día se generan cambios constantes en el mundo económico de las microempresas y basado en los diversos factores financieros, se ven en la necesidad de estancarse en su crecimiento debido a su deficiente control administrativo y contable. Todo esto repercute en el manejo inadecuado de sus operaciones que los llevan a desaparecer del medio empresarial.

(Chiavenato, 2001) Menciona que la palabra Administración etimológicamente viene del latín ad (hacia, dirección, tendencia) y minister (subordinación u obediencia), y significa aquel que realiza una función bajo el mando de otro, es decir, aquel que presta un servicio a otro.
Por consiguiente (Múnch, 2006), afirma que la importancia de la Administración como disciplina es indiscutible; si se analiza su origen y evolución a lo largo de la historia es posible concluir que gran parte del avance de la sociedad está fundamentada en la Administración.

Además, refiere que la importancia de esta disciplina recae en lo siguiente:

- Es indispensable para el adecuado funcionamiento de cualquier organismo social.
- Simplifica el trabajo al establecer principios, métodos y procedimientos, para lograr mayor rapidez y efectividad.
- Optimiza recursos. La productividad y eficiencia están en relación directa con la aplicación de una adecuada Administración.

Si bien, México es un país que día a día va a la conquista de nuevos mercados, es necesario saber cómo enfrentar las nuevas adversidades que pueden surgir en el mundo en general. Hoy en día los mercados han mejorado su apertura a nuevas tendencias, a nuevos ofrecimientos y la competencia crece conforme a la demanda de los productos o servicios más necesarios o de mayor calidad para los usuarios.
De esta manera, surgen algunos cuestionamientos, ¿son las microempresas la fuente más grande de trabajo para la economía del país?, ¿conocen cuál es el impacto que tienen este tipo de empresas en el crecimiento del PIB en México?, ¿considera la empresa Fletes Ara que tener un eficiente sistema administrativo y contable los conlleva a un crecimiento económico?, ¿consideran que los cambios efectuados en las nuevas reformas fiscales será conveniente replantear su sistema administrativo y contable para su existencia?. Estos cuestionamientos se verán en los resultados que se obtendrán con el sistema administrativo.

Materiales y métodos

El presente estudio se lleva a cabo en la microempresa Fletes Ara ubicada en la ciudad de Tantoyuca Veracruz, dedicada a fletes de productos de lencería y belleza, el cual está estructurada por el propietario y cuatro choferes de rutas.
Para ello se realizó la primera actividad Analizar y evaluar el sistema administrativo y contable que actualmente aplican dentro de la microempresa Fletes Ara, esto mediante la aplicación de un análisis FODA y de dos encuestas de las cuales una se le aplico al propietario y la otra a los empleados, posteriormente se expresaron los resultados mediante gráficas. Después de haber aplicado el cuestionario en la Microempresa Fletes Ara, se realizó el siguiente proceso: Recopilación de datos, tabulación de datos, diseño de tablas y gráficos estadísticos, análisis e interpretación de resultados, todo esto con la finalidad de detectar deficiencias en el sistema administrativo de la microempresa. El análisis FODA tiene como objetivo el identificar y analizar las Fuerzas y Debilidades de la Microempresa “Fletes Ara”, así como también las Oportunidades y Amenazas, que presenta la información que se ha recolectado. Se utilizará para desarrollar un plan que

tome en consideración muchos y diferentes factores internos y externos para así maximizar el potencial de las fuerzas y oportunidades, minimizando de esta manera el impacto de las debilidades y amenazas.
Se tiene que utilizar debido al desarrollo de un plan estratégico, en este caso la implementación de un sistema administrativo.

En la segunda actividad se Implementó el Sistema Administrativo en base a la información generada se elabora un manual de funciones, el control de los pedidos de cada ruta, se diseñó un formato para el registro de operaciones y una base de datos en Excel para el control de pedidos entregados.
En la tercera actividad se propone la implementación del sistema de contabilidad mediante el CONTPAC que permitirá determinar la situación financiera de Fletes Ara y con ello poder tomar decisiones precisas.

Resultados
Por su parte (Ponce, 2004), dice que la empresa nace para atender las necesidades de la sociedad creando satisfactores a cambio de una retribución que compensará el riesgo, los esfuerzos y las inversiones de los empresarios. En la actualidad, las actividades de una empresa ya no se limitan a unas cuantas funciones. Al estar formada por hombres, la empresa alcanza la categoría de un ente social con características y vida propia, que favorece al progreso humano, como finalidad principal, al permitir la autorrealización de sus integrantes y al difundir directamente en el avance económico del medio social en el que actúa.
De acuerdo al análisis anterior se presenta la aplicación del análisis foda así como la realización de la encuesta que fue de gran importancia para evaluar los resultados de dicha microempresa.

A) Análisis Interno.- Para el diagnóstico interno fue necesario conocer las fuerzas al interior que intervienen para facilitar el logro de los objetivos (fortalezas), y sus limitaciones que impiden el alcance de las metas de una manera eficiente y efectiva (debilidades). Para tal análisis se tomó en cuenta los recursos disponibles: recursos humanos con los que se cuenta, recursos materiales, recursos financieros, recursos tecnológicos, etc.

B) Análisis Externo.- Para realizar el diagnóstico fue necesario analizar las condiciones o circunstancias ventajosas del entorno (Tantoyuca, Ver.) que pueden beneficiar a la Microempresa (oportunidades); así como las tendencias del contexto que en cualquier momento pueden ser perjudiciales (amenazas), con estos dos elementos se pudo integrar el diagnóstico externo. Para este análisis se tomó en cuenta: el sistema político, la legislación, la situación económica, la educación, el acceso a vías de comunicación, los negocios del mismo giro, la cultura, datos demográficos, etc.

Análisis FODA: Microempresa "Fletes Ara"	
ANÁLISIS INTERNO	**ANÁLISIS EXTERNO**
Fortalezas	**Oportunidades**
- Buena ubicación geográfica. - Cuenta con bodega propia. - Conocimiento de las rutas por partes del choferes. - Buen ambiente laboral.	- Ampliar el número de pedidos por campaña. - Facilidad de pago que se le brinda a los clientes.
Debilidades	**Amenazas**
- No se cuenta con un sistema contable adecuado. - Falta de manual de funciones. - Cuando se descompone un equipo de transporte se atrasa la entrega de pedidos.	- Inversiones de empresas con mayor capacidad económica. - Inestabilidad monetaria.

Tabla 1. Análisis FODA de la Microempresa "Fletes Ara

En la segunda actividad se implementa el manual de funciones con la finalidad de identificar las funciones y actividades del personal para maximizar la productividad y reducir los tiempos muertos.
(Chiavenato, 2001) Describe a los manuales de funciones como documentos importantes para toda empresa que contienen en forma ordenada, sistemática y accesible, información relevante e instrucciones con el fin de asistir a los miembros de una organización o a terceros que se relacionan con ella en su actuación con respecto a dicha organización.

Manual de funciones

Objetivo
Que la información contenida en este manual ha sido producida en función El manual de funciones ha sido elaborado, con el fin de contribuir al desarrollo de la Microempresa Fletes Ara, a partir de un enfoque sistemático, donde se pretende lograr la eficiencia de los servicios.
Este documento describe los cargos para realizar las funciones, es un instrumento orientado al personal e informa a los nuevos trabajadores sus labores.
Alcance
Este documento es aplicable para todo el personal que labora en la Microempresa Fletes Ara.
Descripción
En la implementación de un sistema administrativo y contable en la Microempresa Fletes Ara, y respondiendo a la necesidad de estructurar y consolidar el desarrollo y crecimiento de la misma, presenta el Manual de Funciones, el cual está encaminado al mejoramiento

de la eficiencia en las gestiones administrativas que se desarrollan; además es una herramienta de consulta que permite establecer claridad en las funciones desempeñadas por cada uno de los que laboran en la Microempresa.
Es importante anotar, de las necesidades de todo el personal. Su correspondencia con la realidad, permanencia y actualización, debe ser tarea de cada uno de los trabajadores de la Microempresa.

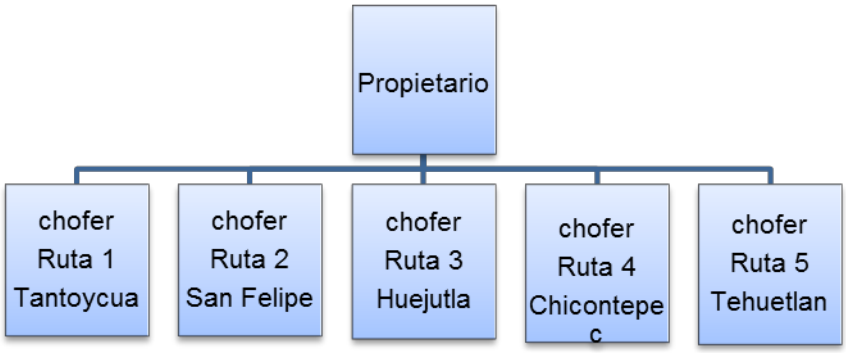


Figura 1. Organigrama de Fletes Ara

PROPIETARIO
Funciones del Cargo

1. Recibir la mercancía a la hora que llega
2. Entregar devoluciones.
3. Revisar los pedidos de cada ruta.
4. Autorizar la entrega de pedidos a clientes.
5. Recibir el formato de los productos que quedaron en bodega
6. Recibir cuentas del responsable de ruta.
7. Hacer cierre de campaña
8. Supervisar, coordinar y controlar las funciones administrativas y contables.

Responsables de ruta
Funciones del Cargo

1. Descargar la mercancía
2. Ordenarlas por rutas
3. Ordenar las facturas de pedidos por rutas y después ordenarlas en forma ascendente.
4. Anotar en formatos el número de pedidos
5. Entrega de mercancías a clientes
6. Si no se entregaron algunos pedidos, dejarlos en bodega registrándolos en los formatos establecidos.
7. Entregar cuentas al propietario al final del día.

Implementación de papeles de trabajo

Con el diseño de este formato, Fletes Ara tendrá un control de los pedidos que se dejen en bodega de ruta, esos pedidos corresponden a los que no hayan sido entregados a los clientes durante el reparto.

El formato es integrado por lo siguiente:

1. La fecha (día, mes, año) el nombre de la gerente de la ruta, el nombre del repartidor, el número de zona y el número de campaña correspondientes.
2. El nombre del repartidor de ruta, el número de pedidos y el número de premios (si es que los hay).
3. El número de dama corresponde al número ya asignado por Fletes Ara para identificar a la dama al momento de vaciar la información a la base de datos.
4. El saldo a recuperar de campañas anteriores es el saldo que la dama debe de liquidar al recibir el pedido de la nueva campaña.
5. El número de cajas de pedido, en este se anota las cajas que integran el pedido de la campaña.
6. Anotar si a la dama le corresponde o no un premio en su pedido.
7. Status pedido rescatado, se anota si la dama solicito un nuevo pedido para la campaña siguiente.
8. El total, es la sumatorio de la columna que representa el saldo recuperado de los pedidos que se dejan en bodega.
9. Por último se firma el documento por parte de la que recibe en bodega y el repartidor.

Fletes Ara

Prop. Martín Gómez Velázquez
Dirección: Andrés Quintana Roo S/N Col. Santa Fe
Tantoyuca, Ver.

VALE DE PEDIDOS EN CUSTODIA DE GERENTE

DIA	MES	AÑO

GERENTE: _____ ZONA: _____

REPARTIDOR: _____ CAMPAÑA: _____

Recibí del Sr._____ repartidor de esta zona, un total de ____ pedidos y ____ premios correspondientes a las damas que a continuación se enlistan, debiendo recuperar para Fletes Ara. Contra la entrega de la mercancía relacionada, los saldos de la campaña anterior también señalados a continuación, comprometiéndome a entregar al mencionado repartidor el importe de los saldos recuperados o los pedidos no entregados, dentro del horario de bodega el día _____ (un día antes del cierre de campaña)

DAMA NÚMERO	SALDO POR RECUPERAR CAMPAÑA ANTERIOR	N° DE CAJAS DEL PEDIDO	PREMIO	STATUS PEDIDO RESCATADO	DAMA NÚMERO	SALDO POR RECUPERAR CAMPAÑA ANTERIOR	N° DE CAJAS DEL PEDIDO	PREMIO	STATUS PEDIDO RESCATADO
TOTAL:	$				TOTAL:	$			

NOTA: CANCELAR ESPACIOS EN BLANCO

Observaciones:

Manifiesto estar enterado(a) de que Fletes Ara se reserva todo el derecho de tomar acción en la vía y forma que estime conveniente en caso de que llegare a dar incumplimiento a lo establecido en este documento

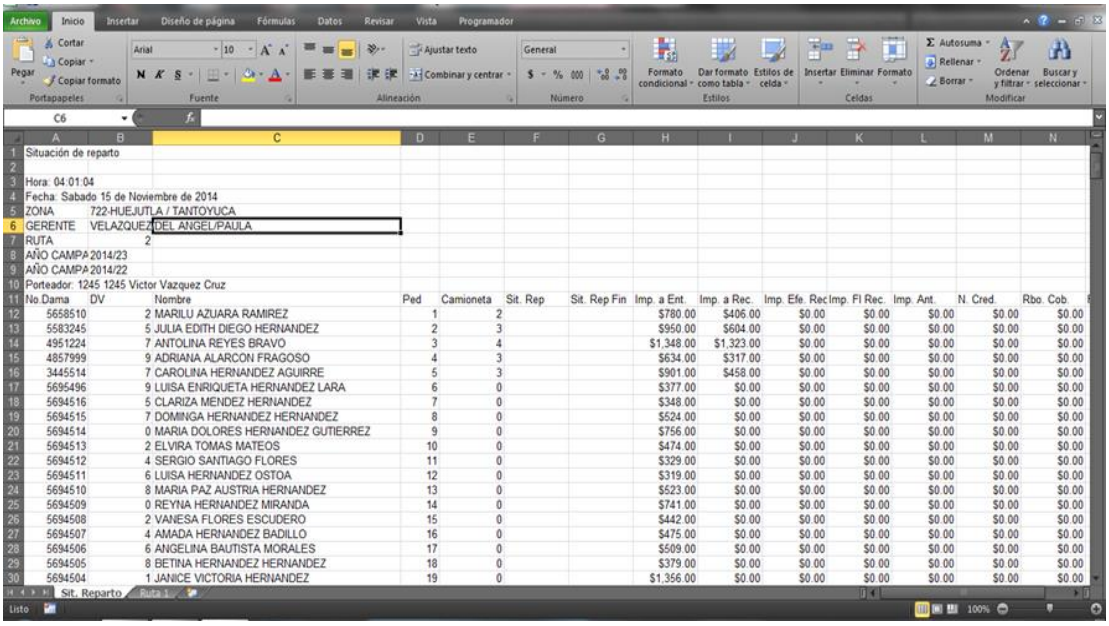
FIRMA GERENTE DE ZONA

RECIBí COMPROBACIÓN

Firma Repartidor

Fecha de Comprobación

Figura 2. Formato para el registro de pedidos que se dejan en bodega



Situación de reparto

Hora: 04:01:04
Fecha: Sabado 15 de Noviembre de 2014
ZONA 722-HUEJUTLA / TANTOYUCA
GERENTE VELAZQUEZ DEL ANGEL/PAULA
RUTA 2
AÑO CAMPA 2014/23
AÑO CAMPA 2014/22
Porteador: 1245 1245 Victor Vazquez Cruz

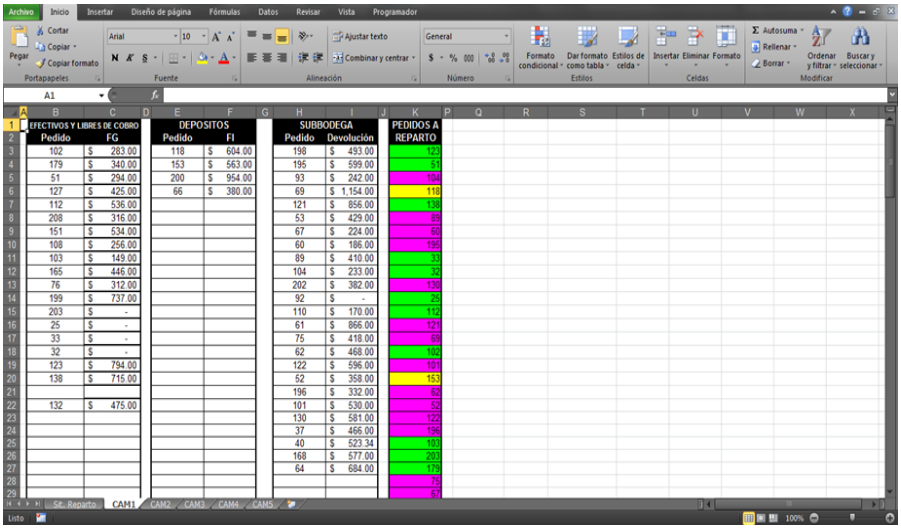
No.Dama	DV	Nombre	Ped	Camioneta	Sit. Rep	Sit. Rep Fin	Imp. a Ent.	Imp. a Rec.	Imp. Efe. Rec	Imp. Fl Rec.	Imp. Ant.	N. Cred.	Rbo. Cob.
5658510	2	MARILU AZUARA RAMIREZ	1	2			$780.00	$406.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5583245	5	JULIA EDITH DIEGO HERNANDEZ	2	3			$950.00	$604.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
4951224	7	ANTOLINA REYES BRAVO	3	4			$1,348.00	$1,323.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
4857999	9	ADRIANA ALARCON FRAGOSO	4	3			$634.00	$317.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
3445514	7	CAROLINA HERNANDEZ AGUIRRE	5	3			$901.00	$458.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5695496	9	LUISA ENRIQUETA HERNANDEZ LARA	6	0			$377.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694516	5	CLARIZA MENDEZ HERNANDEZ	7	0			$348.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694515	7	DOMINGA HERNANDEZ HERNANDEZ	8	0			$524.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694514	0	MARIA DOLORES HERNANDEZ GUTIERREZ	9	0			$756.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694513	2	ELVIRA TOMAS MATEOS	10	0			$474.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694512	4	SERGIO SANTIAGO FLORES	11	0			$329.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694511	6	LUISA HERNANDEZ OSTOA	12	0			$319.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694510	8	MARIA PAZ AUSTRIA HERNANDEZ	13	0			$523.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694509	0	REYNA HERNANDEZ MIRANDA	14	0			$741.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694508	2	VANESA FLORES ESCUDERO	15	0			$442.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694507	4	AMADA HERNANDEZ BADILLO	16	0			$475.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694506	6	ANGELINA BAUTISTA MORALES	17	0			$509.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694505	8	BETINA HERNANDEZ HERNANDEZ	18	0			$379.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
5694504	1	JANICE VICTORIA HERNANDEZ	19	0			$1,356.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00

Figura 3. Base de datos

Con la base de datos de Fletes Ara se creó un nuevo formato, el cual se registran la información que se tienen de cada ruta, esto para tener un mayor control administrativo de los pedidos y cobranzas realizadas.

La información que se registra en estas hojas de Excel se extrae del formato antes descrito, es por ello que fue necesario el diseño de estos.

En la figura 4 muestra el nuevo formato de registro de operaciones de cada ruta para Fletes Ara, el cual muestra en una ruta en cada pestaña para así poder tener un mejor control para cada ruta y con ello facilitar la realización del cierre de cada ruta

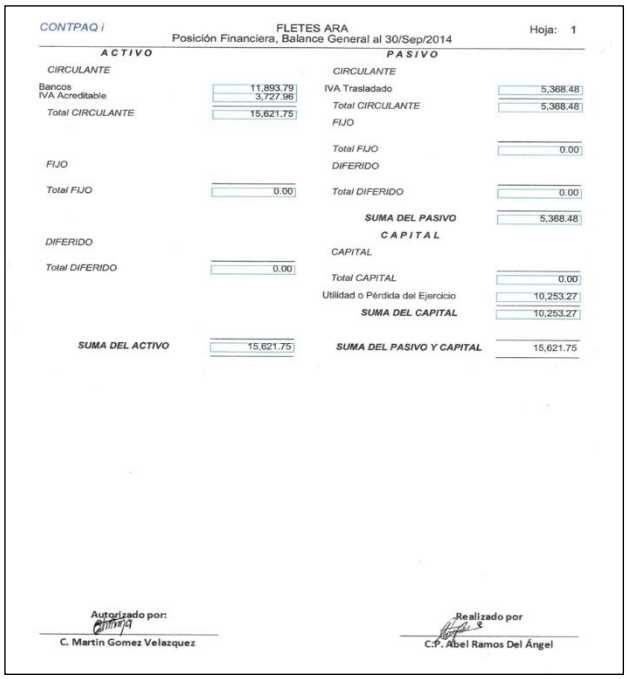


EFECTIVOS Y LIBRES DE COBRO		DEPOSITOS		SUBBODEGA		PEDIDOS A REPARTO
Pedido	FG	Pedido	FI	Pedido	Devolución	
102	$ 283.00	118	$ 604.00	198	$ 493.00	123
179	$ 340.00	153	$ 563.00	195	$ 599.00	51
51	$ 294.00	200	$ 954.00	93	$ 242.00	154
127	$ 425.00	66	$ 380.00	69	$ 1,154.00	118
112	$ 536.00			121	$ 856.00	138
208	$ 316.00			53	$ 429.00	89
151	$ 534.00			67	$ 224.00	60
108	$ 256.00			60	$ 186.00	195
103	$ 149.00			89	$ 410.00	31
165	$ 446.00			104	$ 233.00	32
76	$ 312.00			202	$ 382.00	130
199	$ 737.00			92	$ -	25
203	$ -			110	$ 170.00	112
25	$ -			61	$ 866.00	121
33	$ -			75	$ 418.00	69
32	$ -			62	$ 468.00	160
123	$ 794.00			122	$ 596.00	101
138	$ 715.00			52	$ 358.00	153
				196	$ 332.00	62
132	$ 475.00			101	$ 530.00	52
				130	$ 581.00	122
				37	$ 466.00	199
				40	$ 523.34	161
				168	$ 577.00	203
				64	$ 684.00	173
						75
						67

Figura 4. Diseño del nuevo control administrativo para Fletes Ara

En la siguiente actividad se instaló el sistema de contabilidad implementado en la Microempresa Fletes Ara es el Software Contable CONTPAQ i Contabilidad.
Para esta parte del proyecto, y para que funcionara correctamente el Software fue necesario instalar primero el Software SQL Server 2008 Express, el cual es un sistema para la base de datos que requiere CONTPAQ para su correcto funcionamiento.

Los registros y estados financieros fueron realizados de acuerdo a las operaciones que realizo la Microempresa Fletes Ara en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre del 2014, esto se realizó por la necesidad de saber la situación económica que tuvo el propietario de los periodos antes mencionados.



CONTPAQ i — FLETES ARA — Hoja: 1

Posición Financiera, Balance General al 30/Sep/2014

ACTIVO		PASIVO	
CIRCULANTE		CIRCULANTE	
Bancos	11,893.79	IVA Trasladado	5,368.48
IVA Acreditable	3,727.96	Total CIRCULANTE	5,368.48
Total CIRCULANTE	15,621.75	FIJO	
		Total FIJO	0.00
FIJO		DIFERIDO	
Total FIJO	0.00	Total DIFERIDO	0.00
		SUMA DEL PASIVO	5,368.48
		CAPITAL	
DIFERIDO		CAPITAL	
Total DIFERIDO	0.00	Total CAPITAL	0.00
		Utilidad o Pérdida del Ejercicio	10,253.27
		SUMA DEL CAPITAL	10,253.27
SUMA DEL ACTIVO	15,621.75	SUMA DEL PASIVO Y CAPITAL	15,621.75

Autorizado por: C. Martin Gomez Velazquez

Realizado por C.P. Abel Ramos Del Ángel

Figura 6. Balance General de Fletes Ara

Conclusiones

En el desarrollo del sistema administrativo descrito anteriormente concluimos que fue de gran importancia, ya que existen Microempresas que no cuentan con sistemas administrativos que les permita desarrollar sus operaciones correctamente y es por ello que lamentablemente su periodo de operaciones es muy corto, porque al contar con estos sistemas nos dan a conocer tanto al propietario como a interesados información confiable que nos permita tomar las decisiones apropiadas.

Es de fundamental importancia que todas las Microempresas implementen un sistema administrativo y de contabilidad, tal fue el caso de la Microempresa Fletes Ara ya que facilitara para controlar y saber con exactitud sus resultados económicos, y con ello planificar mejoras para obtener mayor rentabilidad, también es importante esto debido a que puede facilitar la obtención de la información necesaria para el correspondiente pago de los impuestos.

Con el sistema administrativo la Microempresa Fletes Ara, tendrá un mejor control para cada una delas operaciones que realiza cada ruta, esto lo conseguirá con los formatos elaborados en los cuales registran todos los pedidos, los saldos de cada pedido y las cobranzas, esto le permitirá saber los resultados de las operaciones que se realizan durante la entrega de los pedidos.

Referencia bibliográfica

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

ESTRATEGIA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LAS CUENTAS POR COBRAR: CASO DE ESTUDIO

STRATEGY FOR THE MANAGEMENT OF ACCOUNTS RECEIVABLE: CASE STUDY

Sandra E. Delgado Soto*, Ma. Del Rocío Arenas Arenas, Norma D. Reyes Muñoz, Nicolás Francisco Mateo Díaz

Instituto Tecnológico Superior De Tantoyuca. Desv. Lindero Tametate S/N Col. La Morita C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz, México.
*sandra_0272@hotmail.com

Resumen

Actualmente las organizaciones están en búsqueda de herramientas que hagan más eficiente sus operaciones, debido a los continuos cambios que se producen en el entorno que las obliga a tomar las medidas necesarias para seguir operando o competir en el mercado. Una estrategia de ventas a la cual acuden regularmente es a la venta de sus productos o servicios a crédito, generando ingresos pero a su vez provoca un riesgo, en consecuencia deben de considerar la aplicación de una adecuada administración de sus cuentas por cobrar. La eficiencia de las políticas de crédito de una empresa puede ejercer un impacto significativo en su desempeño general; para que esté en condiciones de otorgar crédito a sus clientes debe establecer políticas, condiciones de crédito y procedimientos de cobranza adecuados. El presente estudio está centrado en el departamento de crédito y cobranza de una empresa dedicada a la comercialización de artículos para la construcción y ferretería en general; la propuesta se basa en la formulación de estrategias que le permitan mejorar el proceso de otorgamiento de crédito a sus clientes y garantizar jurídicamente la recuperación de los mismos.
Los resultados después de la implementación de la estrategia, reflejaron una disminución del 33% de la cartera vencida, debido a que el otorgamiento de crédito ya está sujeto a procedimiento, disminuyendo el riesgo de incobrabilidad de la cartera. Se concluye que con una adecuada estrategia, se obtienen beneficios por el manejo eficiente de los recursos financieros y garantiza la recuperación oportuna de los créditos.

Palabras clave: *Administración, Cuentas por Cobrar, Políticas de Crédito, Condiciones de Crédito, Políticas de Cobranza*

Abstract.
Actually, organizations are looking for tools that make their operations more efficient, due to the continuous changes that occur in the environment that forces them to take the necessary measures to continue operating or competing in the market. A sales strategy to which they regularly go is to sell their products or services on credit, generating income but in turn causes a risk, therefore they should consider applying an adequate management of their accounts receivable. The efficiency of a company's credit policies can have a significant impact on its overall performance; to be able to grant credit to its

customers must establish policies, credit conditions and adequate collection procedures. The present study is focused on the credit and collection department of a company dedicated to the commercialization of articles for construction and hardware in general; the proposal is based on the formulation of strategies that allow it to improve the process of granting credit to its clients and legally guarantee the recovery of them.
The results after the implementation of the strategy, reflected a 33% decrease in the past-due portfolio, since the granting of credit is already subject to a procedure, reducing the portfolio's risk of uncollectibility. It is concluded that with an adequate strategy, profits are obtained by the efficient management of financial resources and guarantees the timely recovery of credits.

Keywords: Management, Accounts Receivable, Credit Policies, Credit Conditions, Collection Policies.

Introducción

La administración de las cuentas por cobrar es un área de la administración financiera de una empresa, siendo una de las actividades más difíciles de realizar, ya que es uno de los grandes problemas a los que se enfrentan los administradores o gerentes por la dificultad permanente de evaluar de manera eficiente a sus posibles clientes, cobrar de forma adecuada su cartera y conseguir un flujo de cobros que les permita funcionar sin tensiones de liquidez, ni sufrir pérdidas por la morosidad o insolvencia de sus deudores.
Las cuentas por cobrar se da, en forma genérica, a los documentos correspondientes que se utilizan en el departamento de crédito y cobranza de una empresa; representan las cuentas colectivas en donde se concentran los importes detallados por cada cliente, de los saldos a favor pendientes de cobro; forman parte del activo circulante. Se menciona que estas cuentas representan derechos exigibles originados por ventas, servicios prestados, otorgamiento de préstamos o cualquier otro concepto análogo, que sea el objeto social de la empresa (Westson,1997).

Según Moyer (2000) al determinar una política de extensión de crédito óptima, los administradores financieros de una empresa deben considerar diversas variables controlables de gran importancia en la alteración del nivel de las cuentas por cobrar, entre las que se encuentran las siguientes: Normas o políticas de crédito, condiciones de crédito y procedimiento de cobranza.

Administración de la política de crédito

Normas de Crédito: la empresa debe determinar el carácter del riesgo de crédito con base en registros anteriores de pago, estabilidad financiera, capital contable actual y otros factores.
Cuando se crea una cuenta por cobrar, quiere decir que se ha otorgado crédito a un cliente y que se espera que lo rembolse de acuerdo con los términos comerciales. En ocasiones los banqueros se refieren a la **5C del crédito** (carácter, capital, capacidad, condiciones y colaterales) como señal de que un préstamo será reembolsado a tiempo (Block, 2011).

El **carácter** se refiere a la calidad moral y ética del individuo que es responsable de reembolsarlo. A pesar de que la decisión sobre el carácter es un juicio de opinión del prestamista, es uno de los aspectos más importantes cuando se concede un préstamo.
Capital se refiere al monto de recursos financieros disponibles para la compañía que solicita el préstamo.
Capacidad se refiere a que la compañía disponga de un flujo de efectivo y lo pueda sostener a un nivel suficientemente alto como para liquidar el préstamo.
Las **Condiciones** se refieren a la sensibilidad de la utilidad de operación y de los flujos de efectivo a la economía. Cuanto más sensible sea el flujo de efectivo a la economía, tanto mayor será el riesgo de crédito de la empresa.
Colaterales la garantía colateral está determinada por los activos que ofrecen en garantía del préstamo.
La información requerida para considerar los aspectos mencionados en las 5C se pueden obtener de diferentes fuentes de información internas y externas (Anaya, 2015).

Obtención de la información

Internas. Los antecedentes que posea la empresa del solicitante en caso de que se le haya otorgado algún crédito con anterioridad, cómo fueron sus prácticas de pago, retrasos, etc.

Externas. Es posible recurrir a las fuentes externas para obtener información adicional. Estas pueden ser:

- **Estados Financieros**. Una persona que solicita crédito normalmente se le pide que aporten sus estados financieros como parte de los requisitos para obtenerlo; es la información más al alcance con la que se cuenta, ya que es proporcionada por quien pide el préstamo.
- **Buro de crédito**. Integra información histórica de los datos generales de persona y empresas, así como el comportamiento de pago de crédito al consumo o de tipo empresarial.
- **Investigaciones.** Con llamadas a conocidos en otras empresas que sean proveedoras del solicitante, para intercambiar información sobre el comportamiento de pago.
- **Cartas de referencia.** Proporcionadas por el interesado, ya sea de comercios, bancos o de personas que lo conozcan.

Actualmente en nuestro país existe el Buró de Crédito, una institución que emite un reporte del historial crediticio de los posibles clientes de crédito de las empresas, la información que emite es completa, oportuna y confiable, sirve de apoyo para determinar la solvencia de los consumidores.

Las **condiciones de crédito** comprenden el periodo de crédito y corresponde al tiempo total durante el cual se extiende el crédito a un cliente para que pague una factura y el descuento, si lo hay por pronto pago.

El **procedimiento de cobranza** es el elemento final de la política de crédito; y comprende la supervisión de las cuentas por cobrar para detectar problemas y obtener el pago de las cuentas morosas. Una herramienta básica para supervisar las ventas por cobrar es el análisis de antigüedad de saldos donde se clasifican en una tabla las cuentas por cobrar de la empresa en base a su antigüedad de saldos.

El trabajo de cobranza está a cargo del departamento de crédito y cobranza de una empresa y siguen el procedimiento con los clientes morosos:
1.- Enviar una carta de aviso de morosidad para informar al cliente del estado de atraso en la cuenta.
2.- Hacer una llamada telefónica al cliente.
3.- Contratar una agencia de cobranza.
4.- Emprender acciones legales contra el cliente.
Para cualquier empresa es de suma importancia establecer sus políticas y procedimientos de cada una de sus áreas y plasmarlas en un manual que le permita hacer más eficiente sus operaciones diarias.

Manuales

Según Munch (2009) los manuales son documentos detallados que contienen en forma ordenada y sistemática, información acerca de la organización de la empresa. Los manuales, de acuerdo con su contenido pueden ser de: políticas, departamentales, bienvenida, organización, procedimientos, contenido múltiple, técnicas y puestos.

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en una empresa ubicada en la ciudad de Tantoyuca, Veracruz, dedicada a la compra y venta de materiales para la construcción y ferretería en general, en su estructura organizacional integra el departamento de crédito y cobranza. Para la obtención de información, se diseñó una hoja de verificación (Tabla 1) que se aplicó al encargado del departamento, obteniendo información clara y precisa sobre la situación actual del manejo de las cuentas por cobrar; se identificaron oportunidades de mejora en las cuales se enfocaron las estrategias a implementar con la finalidad de evitar problemas financieros que pudieran afectar a la empresa en un futuro.

Tabla 1. Hoja de verificación en el Departamento de Créditos y Cobranza.

No.	Actividad	SI	NO	AV	OBSERVACIONES
1	Se tiene definido quienes son las personas responsables de analizar y decidir en base a datos fundamentados si un crédito se otorga.		X		
2	Cuenta con un organigrama actualizado y funciones específicas del personal de créditos y cobranzas.		X		
3	Se solicita documentación personal al cliente y analiza para evaluar el otorgamiento del crédito.		X		
4	Se tiene formulario para referencias comerciales y domiciliarias a quien solicita el crédito.		X		

5	Cuando un cliente solicita ampliar su línea de crédito se revisa el historial.		X
6	Se solicita al cliente que firme un pagaré al contraer una deuda en “la empresa”		X
7	Se tiende a reducir el otorgamiento de crédito cuando existen problemas de liquidez en el negocio.	X	
8	Los montos y los plazos de crédito ofrecidos están determinados de acuerdo a la capacidad de pago del cliente.		X
9	Se tiene una forma organizada de identificar los vencimientos de cada una de las cuentas por cobras en base a un documento formal que lo especifique.		X
10	Se tiene una programación para cobrar a cliente y darle seguimiento a su cuenta en caso de incumplimiento mediante diferentes estrategias.		X
11	Se hace la difusión de las políticas de créditos a los departamentos correspondientes.		X
12	Cuenta con trípticos donde se indique sobre el otorgamiento de créditos con sus respectivos requisitos para proporcionar al solicitante.		X

Fuente: Diseño propuesto por los autores.

Se aplicaron técnicas de diseño organizacional como organigrama, manual de funciones y procedimientos del departamento de crédito y cobranza. Se formularon herramientas para la correcta administración de las cuentas por cobrar, como: políticas de crédito, condiciones de crédito y políticas de cobranza, estas fueron incluidas en un manual, junto con un diagrama de flujo que resume los procedimientos (diagrama 1 y 2) o actividades para el otorgamiento de crédito.

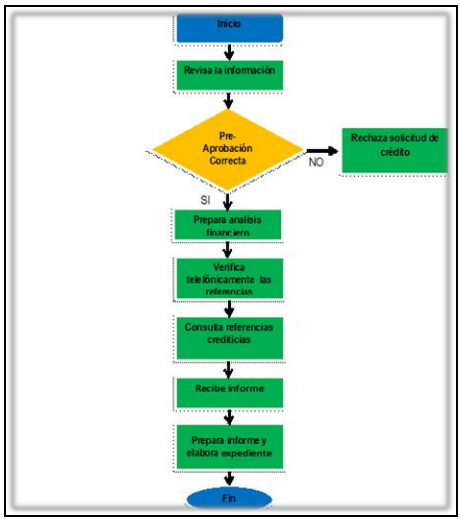


Figura 1. Diagrama de Flujo para autorización de créditos.

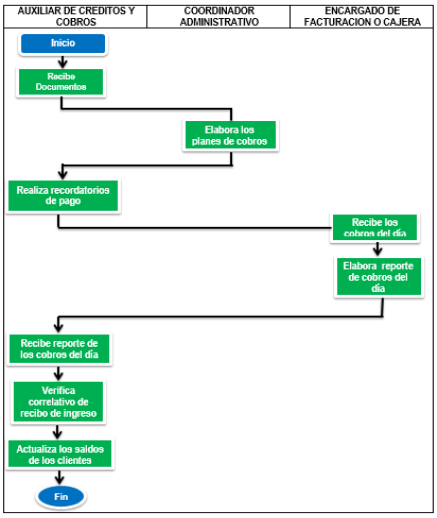


Figura 2. Diagrama de Flujo del procedimiento de recuperación de cuentas por cobrar.

En las **normas o políticas de crédito** se definieron los procedimientos a realizar para determinar si un cliente es sujeto a crédito o no, tales como:

- Analizar el historial crediticio del cliente haciendo uso del buró crédito.
- Investigación con referencias personales y comerciales.
- Las 5c del crédito.

En las **condiciones de crédito** se definieron los plazos más adecuados del crédito y los descuentos por pronto pago, que no afecten el flujo de efectivo de la empresa.
Mientras que en la variable **política de cobranza** se establecieron los procedimientos para garantizar la recuperación oportuna de las cuentas por cobrar, como base para esta determinación se aplicó el análisis de antigüedad de saldos con la finalidad de evitar la morosidad de los mismos.

Se utilizó la herramienta Excel para llevar un control individual por cliente y determinar de forma automática el saldo por cobrar (Tabla 2), esto debido a que la empresa llevaba sus registros únicamente en sobres que incluían el monto del crédito y se iban indicando los pagos realizados por el cliente de forma manual; se utilizó esa misma base de datos para determinar el total de su cartera vencida y realizar el análisis de saldos.

Tabla 2. Análisis de saldos de cuentas por cobrar vencidas

CÓDIGO CLIENTE	CRÉDITO OTORGADO	CUENTAS POR COBRAR	CÓDIGO CLIENTE	CRÉDITO OTORGADO	CUENTAS POR COBRAR	CÓDIGO CLIENTE	CRÉDITO OTORGADO	CUENTAS POR COBRAR
AHC001	$ 1,197.36	$ 479.05	DPC012	$ 20,774.25	$14,274.25	LOI023	$ 164.64	$ 164.64
AHA002	$ 21,126.35	$ 2,920.05	FMJ013	$ 4,683.89	$ 260.00	MRN024	$ 6,403.64	$ 6,403.64
ADH003	$ 251.08	$ 251.08	FMW014	$ 1, 899.01	$ 557.45	MLF025	$ 1,041.26	$ 1,041.26
APA004	$ 722.94	$ 722.94	GJS015	$ 9,625.91	$ 8,400.00	MAJ026	$ 1,000.00	$ 1,000.00
BGO005	$ 5,777.18	$ -	GPV016	$ 61,565.94	$ 1,491.85	MHE027	$ 1,551.11	$ 1,551.11
CTE006	$ 44,550.91	$10,760.91	GFE017	$ 260.00	$ 260.00	MAB028	$ 70,507.76	$ 2,870.01
CGJ007	$ 6,954.89	$ 1,875.02	GCR018	$ 787.58	$ 557.45	PLS029	$ 3,371.46	$ 148.22
CDR008	$ 1832.48	$ 832.48	HMM019	$ 10,500.00	$ 8,400.00	SIJ030	$ 1,618.73	$ 1,618.73
DAA009	$ 840.00	$ 840.00	HOS020	$ 1,491.85	$ 1,491.85	VMM031	$ 8,246.57	$ -
DDP010	$ 1,875.00	$ 1 875.00	JAJ021	$ 6,691.63	$ 6,691.63	CBT032	$ 73,216.64	$32,660.19
DHG011	$ 790.04	$ 790.04	JDJ022	$ 2,878.06	$ 2,878.06			

Fuente: Diseño propuesto por los autores.

Resultados

Con la aplicación de las estrategias de la administración de las cuentas por cobrar, en el departamento de crédito y cobranza de la empresa objeto de estudio, se lograron establecer los procedimientos a seguir para el eficiente otorgamiento de crédito llevando a cabo el análisis adecuado a cada uno de sus clientes, se establecieron las condiciones de crédito adecuadas que no afecten la liquidez y el flujo de efectivo de la empresa, además de implementar los procedimientos de cobranza que permitieron la recuperación de cuentas vencidas, con ello se evita la afectación de las utilidades de la empresa.

En la Figura 3 se muestra el monto del crédito autorizado, el monto recuperado y vencido antes de la implementación de la estrategia, en la figura 4 se muestra el monto del crédito autorizado, el monto recuperado y vencido después de la implementación de la estrategia, esta refleja una disminución del 33% de la cartera vencida, debido a que el otorgamiento de crédito ya está sujeto a procedimiento, y ahora se hace una selección más adecuada de los clientes a quienes se les aprueba el crédito, además de recuperar un porcentaje máximo en el tiempo oportuno, por lo que se ha disminuido el riesgo de incobrabilidad de la cartera.

Figura 3. Cuentas por cobrar antes de la estrategia.

Figura 4. Cuentas por cobrar después de la estrategia.

Conclusión

Es de suma importancia que las empresas de cualquier giro o tamaño que decidan como estrategia de venta el otorgamiento de crédito a sus clientes, lleven a cabo una buena administración de las cuentas por cobrar, que garanticen la recuperación de las mismas y evitar el riesgo de incrementar su cartera vencida y con ello causar daños a la estabilidad financiera de la empresa.

La empresa objeto de estudio no llevaba a cabo el análisis de la antigüedad de saldos de sus cuentas por cobrar lo cual provocaba que sus clientes no pagaran en el tiempo establecido, aumentando de esta manera su cartera vencida, aunado a la falta de técnicas adecuadas para el manejo de sus cuentas por cobrar.

Con el presente estudio se logra concluir, que con una adecuada estrategia para la administración del crédito, se obtienen beneficios en el departamento de crédito y cobranza, ya que al contar con las herramientas necesarias se tiene un manejo eficiente de los recursos financieros de la empresa, garantizando la recuperación oportuna de los créditos y proporcionando a los administradores información real, oportuna, confiable y suficiente que contribuya a una oportuna toma de decisiones.

El Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas (Araiza, 2005) resalta que el crédito sirve a los negocios para una mayor actividad financiara, ya que incrementa el volumen de ventas, sin embargo se debe contar con políticas y procedimientos y con ello aumentar las operaciones.

Referencias bibliograficas

Anaya, R.M. (2015). Análisis e Interpretación de los Estados Financieros. Trillas.

Block, H.D. (2011) Fundamentos de Administración Financiera. Mc. Graw Hill.

Chiavenato, A. (2012). Diseño de estructura organizacional. Venezuela: Mc Graw Hill.

Araiza, M.V. (2005). Administración de las cuentas por cobrar, boletín técnico No. 20 IMEF.

Weston Fred, J.C. (1997). Finanzas en Administración (Novena Ed). México. Mc Graw Hill.

Munch Galindo, L. (2009). Fundamentos de Administración. México. Trillas.

Moyer R. Charles, J.R. (2000). Administración Financiera Contemporánea. Thomson.
Van, Horne, J.C, Wachowicz, JR. (2010). Fundamentos de Administración Financiera. México. Pearson.

ANÁLISIS DEL RIESGO EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS

RISK ANALYSIS IN THE EVALUATION OF INVESTMENT PROJECTS IN MICRO AND SMALL ENTERPRISES

Nicolás Francisco Mateo Díaz*, Sandra E. Delgado Soto, Ma. Del Rocío Arenas Arenas, Norma Delia Reyes Muñoz

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Desv. Lindero Tametate S/N Col. La Morita C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz, México. *paco_matthew@hotmail.com

Resumen

Se muestra la valiosa utilidad del análisis del riesgo (AR) en la evaluación de proyectos de inversión; cuya importancia radica en que es el capital a invertir lo que está en juego. La literatura muestra que el AR tiene poca aplicación real a la hora de evaluar un proyecto en micro, pequeñas y medianas empresas pese a las ventajas que se pueden obtener. Estas -relativamente- nuevas metodologías que no usan los métodos VPN, TIR, TREMA y B/C de forma tradicional, sino que evalúan factores que pueden incidir en el resultado, hacen uso de la estadística al modelar alguna variable asociada a algún tipo de distribución de probabilidad; por lo tanto los parámetros de las variables permiten conocer de forma real la probabilidad de obtener un resultado, es decir, toman en cuenta el riesgo y la incertidumbre. Existen softwares en el mercado que permiten evaluar proyectos bajo este enfoque, tales como @Risk, Crystal Ball, Risk Simulator, SimulAR, entre otros. Es importante integrar la evaluación del riesgo al plan de negocios solicitado por el INADEM en los estudios económico-financiero y de mercado, esto permitirá una mejor toma de decisión cuantitativa y contribuirá a minimizar riesgos del negocio en el horizonte planeado.

Palabras clave: Administración del riesgo, Evaluación del Proyectos, Incertidumbre, Simulación

Abstract

It shows the valuable utility of risk analysis (AR) in the evaluation of investment projects; whose importance lies in that it is the capital to invest what is at stake. The literature shows that AR has little real application when evaluating a project in micro, small and medium enterprises despite the advantages that can be obtained. These new methodologies, which do not use the VPN, TIR, TREMA and B/C methods in a traditional way, but also evaluate factors that may influence the result, make use of the statistics when modeling some variable associated with some type of distribution of probability; Therefore the parameters of the variables allow to know in a real way the probability of obtaining a result, that is, they take into account the risk and the uncertainty. There are software in the market that allow you to evaluate projects under this approach, such as @Risk, Crystal Ball, Risk Simulator, SimulAR, among others. It is important to integrate

the risk assessment into the business plan requested by INADEM in the economic-financial and market studies, this will allow a better quantitative decision-making and will help minimize business risks in the planned horizon.

Keywords: Risk Assessment, Project Assessment, Uncertainty, Simulation

Introducción

Las decisiones influyen en lo que se hará, el escenario de la ingeniería económica es el futuro y por lo tanto cuantificar es la mejor forma de estimar lo que puede ocurrir (Blank y Tarquin, 2006)
Del carpio y Eyzaguirre (2017) señalan que la globalización de los negocios ha llevado a que la toma de decisiones sea más complicada y que los administradores financieros hayan concentrado su atención en el uso de herramientas que les permita plantear diferentes escenarios. Los mismos autores resaltan que el empleo de las técnicas de simulación, como Monte Carlo ayuda a enfrentar el análisis de riesgo en la toma de decisiones de evaluaciones de alternativas de inversión.
De hecho, Tudela (2015) demostró que esta técnica aplicada a la evaluación social de un proyecto de inversión pública incorporando el riesgo e incertidumbre aporta mejor aproximación al análisis del riesgo. Por su parte, Azofeifa (2004) menciona que actualmente la simulación es ampliamente aceptada en el mundo de los negocios para predecir, explicar y ayudar a identificar soluciones óptimas.
Mun (2014) hace hincapié en la importancia del riesgo en la toma de decisiones, y precisa la diferencia entre riesgo e incertidumbre: “Los conceptos de riesgo e incertidumbre están relacionados pero son muy diferentes. La incertidumbre involucra variables que están constantemente cambiando, mientras que el riesgo involucra solamente las variables inciertas que afectan o impactan directamente el resultado del sistema”

Las aplicaciones de la simulación de Montecarlo para estudiar la incertidumbre son muy variadas. Sin embargo, hay que recordar que los resultados no pueden ser más exactos que el modelo y las estimaciones de probabilidad que se emplean en ella. En todos los casos, el procedimiento y las reglas son las mismas: estudiar con cuidado el problema y desarrollar el modelo; asignar en forma apropiada las probabilidades que están implicadas; obtener resultados con aleatoriedad verdadera, como se requiere en el procedimiento de simulación de Montecarlo; y calcular y analizar los resultados. Además, siempre debería usarse un número suficientemente grande de simulaciones para reducir el error de la estimación a un nivel aceptable. (Sullivan, Wicks, & Luxhoj, 2004).

Materiales y métodos

1. Descripción del caso de estudio

La situación es la evaluación de un proyecto, cuyo planteamiento es decidir la inversión en una microempresa sobre servicios de impresión 3D para la creación de piezas y prototipos tecnológicos en la ciudad de Tantoyuca, que atenderá la necesidad de estudiantes de ingeniería y de educación media superior; las estimaciones y

requerimientos para la evaluación del negocio toma en cuenta renta de local y adquisición de equipos nuevos.
La inversión contempla un financiamiento del 80% con deuda a una tasa de 15% anual a 4 años sin posibilidad de refinanciamiento. Se asume liquidación de todos los activos al término de los 4 años. El estudio de mercado permitió conocer que las ventas en efectivo en el año 1 serán de $360,500.00 a una tasa de incremento de 7% por año; se consideran cuentas por cobrar al final del año en 5% de las ventas anuales totales.
Un negocio del mismo giro y bajo características similares de mercado muestra los siguientes datos históricos:

Tabla 1. Histórico de ventas de un negocio similar.

Año	Ventas anuales ($)	Año	Ventas anuales ($)
2004	275,431.00	2010	355,172.00
2005	289,570.00	2011	365,890.00
2006	288,770.00	2012	360,500.00
2007	300,400.00	2013	362,150.00
2008	295,123.00	2014	359,999.00
2009	360,584.00	2015	348,900.00

Fuente: Los autores.

Se hicieron dos cotizaciones para el conjunto impresora 3D, equipos y herramental, cuyos costos de dos marcas son $90,000.00 y 132, 400.

El capital de trabajo se estima en $55,000.00 al inicio con incrementos en 8% anual del aumento de ventas. La planilla + costos laborales y otros gastos de personal se estima en 40,000.00 por año.

Los costos variables (CV) se estiman de acuerdo a CV=30%*Ventas+ 8,000.00*t; t=1,2,3,4,5; 30% es el porcentaje de costo en materia prima respecto a las ventas, y los 8,000.00 son otros costos variables.

Se asume que el equipo se deprecia en 15% anual; Se estima el pago de impuestos en 30%.

Se contemplan tres valores como tasa de descuento con un valor probable del 14.3%, un valor mínimo del 12.5% y un valor máximo del 15.3%.

2. Estado de Resultados y Flujo Neto de Efectivo (FNE)

Para conocer la anualidad que deberá pagarse por el financiamiento solicitado a la institución, se calcula la serie uniforme dado un presente de acuerdo con la ecuación 1.

$$A = P\left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n+1}\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Dónde: *A*= Serie uniforme (anualidad); *P*= Presente (Principal); *i*= Tasa de interés; *n*= Número de periodos (Años)

Tabla 2. Histórico de ventas de un negocio similar.

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				$ 90,000
1	$ 13,500.00	$31,523.88	$18,023.88	$71,976.12
2	$ 10,796.42	$31,523.88	$20,727.46	$51,248.65
3	$ 7,687.30	$31,523.88	$23,836.58	$27,412.07
4	$ 4,111.81	$31,523.88	$27,412.07	$0.00

Fuente: Los autores.

Tabla 3. El FNE del proyecto.

Año	Ingresos por venta	Cuentas por cobrar	Maq. y equipo	Inversiones del proyecto					FNE AI	FNE DI
				Costos laborales	Costos variables	Capital de trabajo	Costo de capital	Depreciación		
0			90,000.00						-90,000.00	
1	360,500.00	18,025.00		40,000.00	116,150.00	55,000.00	31,523.88	13,500.00	122,351.12	159,056.45
2	385,735.00	19,286.75		40,000.00	131,720.50	59,400.00	31,523.88	13,500.00	128,877.37	167,540.58
3	412,736.45	20,636.82		40,000.00	147,820.94	64,152.00	31,523.88	13,500.00	136,376.46	177,289.39
4	441,628.00	22,081.40		40,000.00	164,488.40	69,284.16	31,523.88	13,500.00	144,912.96	188,386.85

Fuente: Los autores.

3. Diagrama de Flujo de Efectivo (DFE)

En el DFE del proyecto se observa la inversión inicial de $90,000.00, y en los años 1 al 4 los ingresos por ventas.

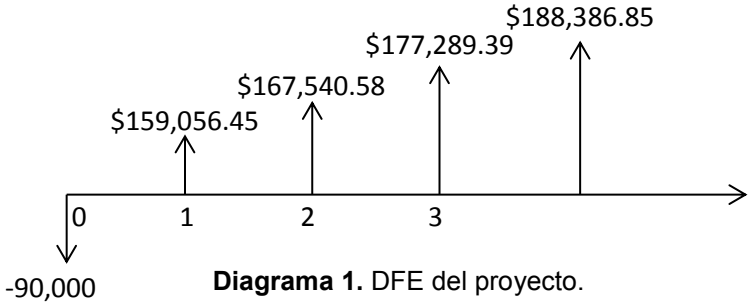


Diagrama 1. DFE del proyecto.

4. Cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

El cálculo del VPN se obtiene al aplicar la ecuación 2; para el cálculo de la TIR se empleó la ecuación del Valor Presente (3) para encontrar "i" satisfaciendo a la ecuación y 4:

$$VPN = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \cdots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Dónde: VPN= Valor Presente Neto; FNE= Flujo Neto de Efectivo en el año 1 hasta n; *i*= Tasa de descuento (TMAR); *n*= Número de periodos (Años).

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Dónde: P= Presente; F= Futuro; *i*= Tasa de interés; *n*= Número de periodos (Años).

$$0 = -VP_D + VP_R \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Dónde: VP_D= Valor Presente de los desembolsos; VP_I= Valor Presente de los Ingresos.

CRITERIO	
VPN	$ 406, 497.42
TIR	178.60%

4. Análisis de araña y tornado

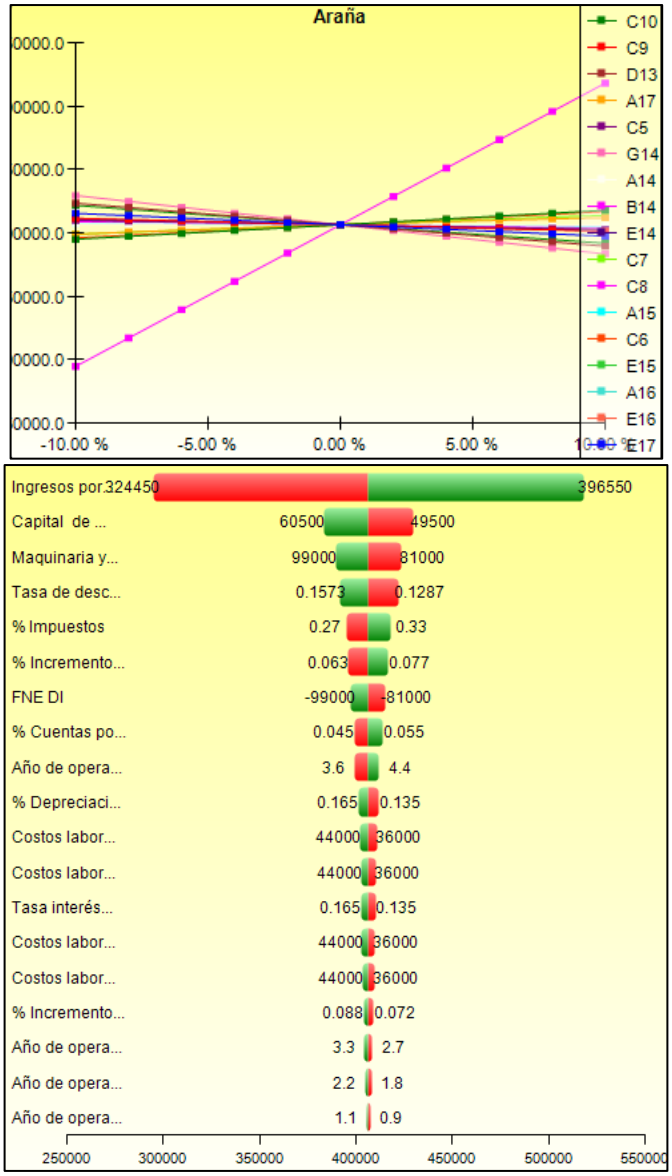
El análisis tornado crea alteraciones estáticas, es decir, cada precedente es alterado uno a la vez con el objetivo de identificar el impacto en los resultados de interés; lo que permite conocer los factores críticos de éxito de un modelo antes de ejecutar simulaciones. Se empleó el software Risk Simulator, para efectuar el análisis, se definió un porcentaje de ±10% del valor calculado con 10 puntos de prueba. Los valores se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Tabla tornado del proyecto.

	Valor Base: 355640.791437124			**Cambio de Ingreso**		
Celda Precedente	Resultado Inferior	Resultado Superior	Rango de Efectividad	Ingreso Inferior	Ingreso Superior	Valor Caso Base
B14: Ingresos por venta	294782.42	518212.43	223430.02	$ 324,450.00	$ 396,550.00	$ 360,500.00
G14: Capital de trabajo	429525.53	383469.32	46056.21	$ 49,500.00	$ 60,500.00	$55,000.00
D13: Maquinaria y equipo	423447.33	389547.51	33899.82	$ 81,000.00	$ 99,000.00	$90,000.00
D4: Tasa de descuento (TMAR)	421801.21	391926.48	29874.73	12.87%	15.73%	14.30%
C10: % Impuestos	395039.79	417955.06	22915.27	27%	33%	30%
C6: % Incremento de ventas	396180.78	416901.92	20721.15	6%	8%	7%
K13: FNE DI	415497.42	397497.42	18000.00	-81000	-99000	-90000
C7: % Cuentas por cobrar	399049.76	413945.09	14895.33	5%	6%	5%
A17: Año de operación	399067.13	412091.89	13024.76	3.6	4.4	4
C9: % Depreciación	411579.7	401415.15	10164.55	14%	17%	15%
E14: Costos laborales	411046.86	401947.99	9098.86	$ 36,000.00	$ 44,000.00	$40,000.00
E15: Costos laborales	410477.68	402517.17	7960.51	$ 36,000.00	$ 44,000.00	$40,000.00
C5: Tasa interés del préstamo	410079.47	402877.91	7201.55	14%	17%	15%
E16: Costos laborales	409979.71	403015.14	6964.58	$ 36,000.00	$ 44,000.00	$40,000.00
E17: Costos laborales	409544.05	403450.8	6093.24	$ 36,000.00	$ 44,000.00	$40,000.00
C8: % Incremento cap. Trab.	408923.6	404047.75	4875.84	7%	9%	8%
A16: Año de operación	408586.8	404408.05	4178.75	2.7	3.3	3
A15: Año de operación	408089.53	404905.32	3184.20	1.8	2.2	2

Fuente: Los autores a partir del software Risk Simulator.

Gráfica 2. Gráfica tornado.



Gráfica 1. Gráfica araña.

Fuente: Los autores a partir del software Risk Simulator.

La gráfica de araña representa la correlación que tiene cada variable precedente sobre la variable de respuesta, si tiene una pendiente positiva tiene una correlación positiva, caso contrario tiene una correlación negativa. Se utiliza para visualizar relaciones lineales y no lineales. Cuanto más inclinada respecto a la horizontal esté una línea de un parámetro, más significativo es el cambio del valor de la respuesta cuando cambia el valor del parámetro. Es decir, la pendiente de la línea es un indicador del impacto que tiene un parámetro para el cálculo de la respuesta, en este caso, el VPN.

En la gráfica 1 se presentan las variables involucradas en el proyecto. Las variables con una correlación lineal positiva respecto al VPN es la de B14: ingresos por ventas, C10: % impuestos, C6:% incremento de ventas, C7:% cuentas por cobrar y año de operación ya

que muestran una pendiente positiva, todas las demás presentan una pendiente negativa con una correlación negativa.

La tabla tornado (tabla 3) organiza todas las entradas para calcular el VPN, el listado de la variable de entrada está ordenada desde el mayor impacto hasta el impacto menor sobre el resultado. La tabla se obtiene afectando cada dato ingresado precedente en un rango consistente (±10% del caso base) una a la vez, por ejemplo, en el caso de la variable de entrada "ingresos por venta", el valor base es $360,500.00, el -10% es 324,450.00, el +10% es $396,550.00, por lo tanto el resultado del VPN inferior al usar el -10% es 294,782.42, mientras que al usar el +10% es $518,212.43, lo cual arroja un rango de efectividad de 223,430.02.
Así mismo, la gráfica 2 muestra todas las variables en orden de importancia, la variable "ingresos por venta" es la de mayor impacto, tiene una correlación positiva ya que al aumentar los ingresos también aumenta el VPN (va de rojo a verde), en cambio la variable "Maquinaria y equipo" tiene una correlación lineal negativa dado que cuando su valor es menor, el VPN es mayor y a medida que aumenta el valor de la maquinaria de equipo, disminuye el VPN (va de verde a rojo).

5. Análisis de escenarios

Se ejecutó un análisis de escenarios eligiendo variables precedentes de mayor impacto para analizar cómo se comportan bajo ciertos valores la variable de salida. Se consideraron valores mínimos (V. Min.) y máximos (V. Max.) de dos variables: ingresos totales: V. Min.= $350,000; V. Max.= $370,000, Asimismo la variable capital de trabajo: V. Min.= $50,000; V. Max.= $60,000, ambas a 15 procesos. Se obtiene la tabla 4, en la cual se observar que si se ingresa un valor de $356,666.67 en los ingresos totales y un capital de trabajo de $56,000 se puede obtener un VPN de $390,431.42, con la ayuda de esta tabla se puede analizar cuál sería el VPN con diferentes ingresos totales y capital de trabajo.

Tabla 4. Análisis de escenarios (Valores del VPN).

Ingresos totales	Capital de trabajo									
	50000	**50667**	**51333**	**52000**	**52667**	**53333**	**54000**	**54667**	**55333**	**56000**
350000	394894	392102	389311	386520	383729	380937	378146	375355	372563	369772
351333	399026	396234	393443	390652	387860	385069	382278	379487	376695	373904
352667	403157	400366	397575	394784	391992	389201	386410	383618	380827	378036
354000	407289	404498	401707	398915	396124	393333	390542	387750	384959	382168
355333	411421	408630	405839	403047	400256	397465	394673	391882	389091	386300
356667	415553	412762	409970	407179	404388	401597	398805	396014	393223	390431
358000	419685	416894	414102	411311	408520	405728	402937	400146	397355	394563
359333	423817	421025	418234	415443	412652	409860	407069	404278	401486	398695
360667	427949	425157	422366	419575	416783	413992	411201	408410	405618	402827
362000	432080	429289	426498	423707	420915	418124	415333	412541	409750	406959
363333	436212	433421	430630	427838	425047	422256	419465	416673	413882	411091
364667	440344	437553	434762	431970	429179	426388	423596	420805	418014	415223
366000	444476	441685	438893	436102	433311	430520	427728	424937	422146	419354
367333	448608	445817	443025	440234	437443	434651	431860	429069	426278	423486
368667	452740	449948	447157	444366	441575	438783	435992	433201	430409	427618
370000	456872	454080	451289	448498	445706	442915	440124	437333	434541	431750

Fuente: Los autores a partir del software Risk Simulator.

6. Simulación Montecarlo

6.1 Distribución de probabilidad de las variables de entrada

La diferencia de evaluar proyectos de inversión con simulación Montecarlo, es que se consideran variables de entrada con distribuciones de probabilidad asociadas, cuyos parámetros dependen de datos históricos o de distribuciones empíricas.

Se realizó un ajuste de distribución de los datos de la tabla 1 para conocer los parámetros e ingresarlo como variable de entrada, se usó el test estadístico de Kolmogorov-Smirnov cuyo valor fue de 0.22, siguiendo una distribución normal con media 334,186.5 y desviación estándar 41,432.73. (Gráfica 3 y tabla 5).

Gráfica 3. Ajuste de distribución.

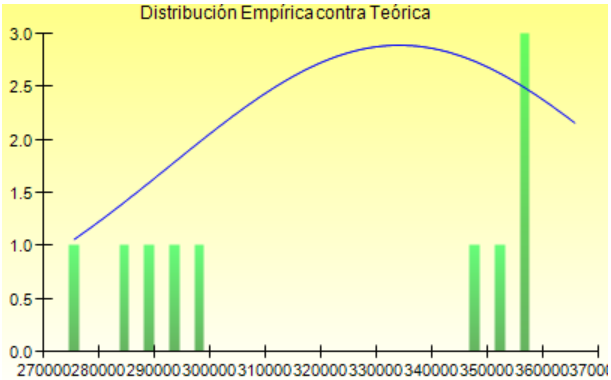


Tabla 5. Resumen estadístico

Distribución Ajustada	**Normal**
Estadístico Kolmogorov-Smirnov	0.22
Prueba Estadística para P-Value	0.5392

	Real	**Teórica**
Media	330,207.42	334,186.53
Desviación Estándar	36,284.79	41,432.73
Asimetría	-0.43	0.00
Curtósis	-1.98	0.00

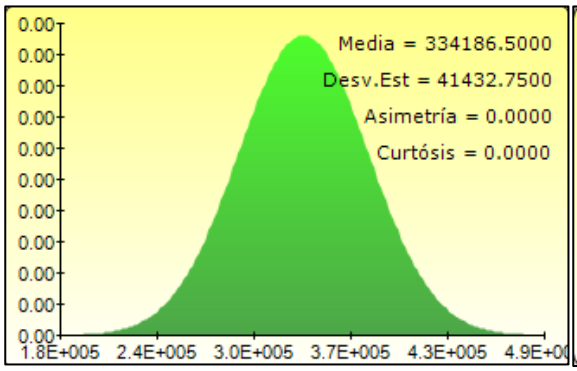
Fuente: Los autores a partir del software Risk Simulator.

Las variables de entrada, distribución de probabilidad y parámetros se muestran en la tabla 6.

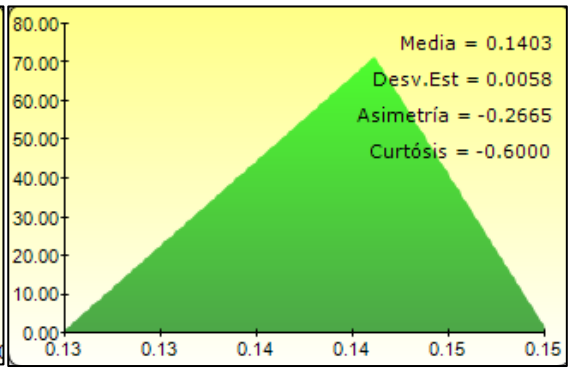
Tabla 6. Variables de entrada.

Variable de entrada	Distribución de probabilidad	Parámetros
Ingresos por venta	Normal	μ=334,186.5 σ=41,432.73
Tasa de descuento	Triangular	Min=12.50 probable=14.30 max=15.30
Inversión	Uniforme	Min=90,000 max=132,400

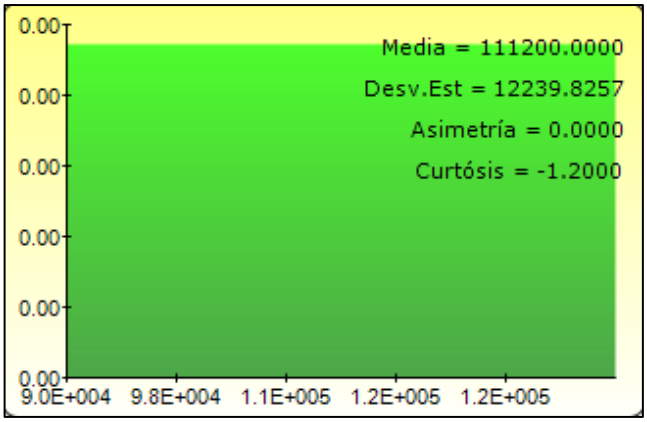
Fuente: Los autores



Gráfica 4. Distribución Normal.



Gráfica 5. Distribución Triangular.



Gráfica 6. Distribución Uniforme.

La gráfica 4 representa la distribución normal de la variable de entrada "ingresos por venta"; la gráfica 5 corresponde a la distribución triangular de la variable "tasa de descuento", mientras que para la variable Inversión se ajusta a una distribución uniforme (gráfica 6).

Resultados

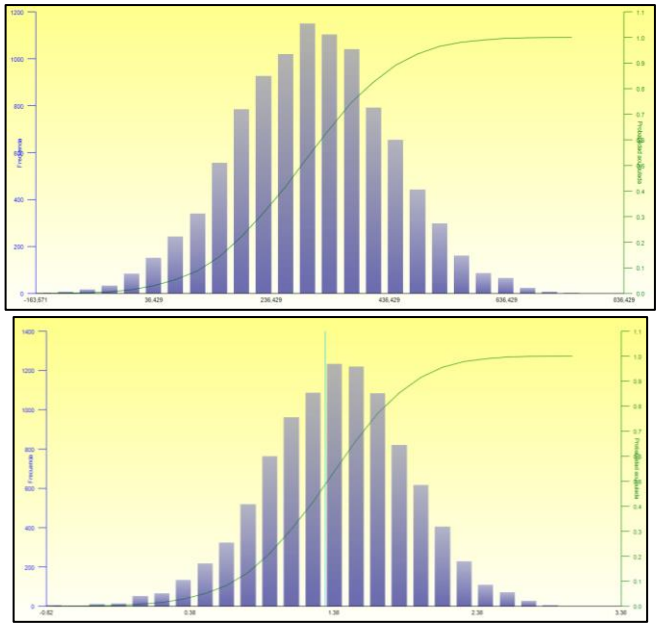
1. Estadísticas de la simulación

En la tabla 7, se resume la estadística de las 10000 simulaciones para el VPN y TIR como variables de salida. La simulación indica que se puede obtener un VPN de $ 287,219.72, y no $ 406, 497.42 como lo arroja el cálculo determinístico, el coeficiente de variación (CV) es del 0.4562 indicando que existe poca heterogeneidad en los datos, la precisión del error al 95% de confianza es del 0.8941%. Respecto a la TIR, el cálculo determinístico fue de 178.6%, la simulación indica que en realidad este será mas bajo

Tabla 7. Estadísticas de la simulación para VPN y TIR.

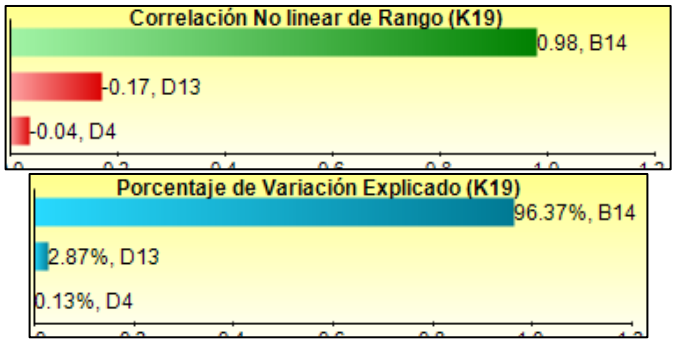
Estadísticas	**VPN**	**TIR**
Número de simulaciones	10000	10000
Media	287,219.78	1.3209
Mediana	287,977.22	1.3354
Desviación estándar	131,024.41	0.4948
Coeficiente de variación	0.4562	0.3746
Máximo	747,336.26	3.0366
Mínimo	-187,886.55	-0.7177
Rango	935,222.82	3.7543
Asimetría	-0.0205	-0.1820
Curtósis	-0.0337	0.1533
Precisión del error al 95% de confianza	0.8941%	0.7349%

Fuente: Los autores.



Gráfica 7. Histogramas de la Simulación para VPN y TIR.

2. Análisis de sensibilidad



Gráfica 8. Gráfica de sensibilidad del VPN del proyecto.

Se realiza el análisis de sensibilidad; es una perturbación dinámica creada después de la simulación. Las gráficas de sensibilidad son perturbaciones en el que múltiples supuestos son impactadas simultáneamente, sus interacciones son capturadas en las fluctuaciones de los resultados.

La gráfica 8 de la izquierda es una gráfica de correlación no lineal de rango, indican los rangos que tienen las correlaciones entre cada supuesto y el pronóstico objetivo, y se describen desde el valor absoluto más alto hasta el valor absoluto más bajo.
La correlación positiva se muestra en una barra horizontal en verde, en este caso corresponde a “ingresos por venta” con una correlación de 0.98; las correlaciones

negativas se muestran en rojo, en el análisis del proyecto fueron “maquinaria y equipo” y “tasa de descuento” con valores de -0.17 y -0.04.
El rango de correlación se utiliza en lugar de un coeficiente de correlación regular ya que captura los efectos no lineales entre las variables (Mun, 2013).
La gráfica 8 de la derecha es el Porcentaje de Variación Explicado, calcula qué tanto de la variación en la variable del pronóstico puede explicarse por las variaciones en cada una de los supuestos por sí misma en un ambiente dinámico simulado. Por lo tanto se aprecia que los “ingresos por venta” con el 96.37% de variación explicada hace sensible al resultado del VPN.

Conclusiones

Una de las herramientas de simulación más poderosas es la Tabla Tornado, ya que captura los impactos estadísticos de cada variable sobre el modelo resultante. Es decir, la herramienta impacta de manera automática cada variable precedente en el modelo que se ha especificado de antemano, captura las fluctuaciones sobre el modelo final del pronóstico o el resultado final, y organiza las perturbaciones categorizadas en orden de importancia. El rango y el número de valores perturbados es especificado por el usuario y puede establecerse para probar valores extremos en lugar de pequeñas perturbaciones alrededor de los valores esperados. En ciertos casos, los valores extremos pueden tener un impacto desequilibrado mayor o menor (por ejemplo, no linealidades pueden ocurrir cuando se incrementa o disminuye una economía de escala y su alcance llega a valores mayores o menores de la variable) y sólo un rango mayor captura este impacto no lineal.

Por lo tanto, las tablas Tornado identifican que variables muestran en su resultados un mayor impacto y por lo tanto son adecuadas para determinar que variables simular (por eso se utilizan antes de la simulación), ya que las tablas de Sensibilidad identifican el impacto de los resultados cuando interactúan múltiples variables y se simulan de manera conjunta en el modelo (es decir, se utilizan después de una simulación).

Refrencias bibliográficas

.

Azarang, M-Gracía, E. (S/A) Simulación y análisis de modelos estocásticos. Editorial McGraw-Hill. México. 1996.

Azofeifa, C. E. (2004). Aplicación de la Simulación Monte Carlo en el cálculo del riesgo usando Excel. Tecnología en Marcha. Vol. 17. No.1, 97-109.

Bazzani (2007) Modelo Metodológico para evaluar riesgo en proyectos de inversión.

Carpio, J., Eyzaguirre, R. (2007). Análisis de riesgo en la evaluación de alternativas de inversión utilizando Crystal Ball. 10(1) pp.55-58.

Cristo Devora, Y. & Miranda Echeverria, R. (2009). Evaluación de Proyectos de Inversión. Ecolink. Recuperado el 14 de Junio de 2016, de http://www.econlink.com.ar/proyectos-de-inversion.

Del Carpio Gallegos, J., & Eyzaguirre Tejada, R. (2007). Análisis de riesgo en la evaluación de alternativas de inversión utilizando Crystal Ball. Industrial Data, Vol. 10. Num.1, 55-58.

Leland Blank, P., & Anthony Tarquin, P. (2006). Ingeniería Económica. Mexico: Mc Graw Hill.

López Paulo. Probabilidad y Estadística. Conceptos, modelos, aplicaciones con Excel. Prentice Hall. México. 2000.

Milena, S., Ledezma, Wilmer, J. (2015) Modelo de evaluación de proyectos de inversión en condiciones de riesgo para apertura de programas de pregrado en instituciones de educación superior de Colombia: caso de estudio. 33-pp.99-132.

Mejía Romero, J. P., & Palma Bustamante, J. M. (2008). Metodología para la evaluación económica y el análisis de riesgo e incertidumbre de un proyecto de inyección de agua. Tesis de grado. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

Tudela, J (2015) Análisis de riesgo en la evaluación de proyectos de inversión pública utilizando Crystal Ball. 17-(2) pp. 237-242.

PRONOSTICO DE VENTAS MEDIANTE REGRESION LINEAL PARA UNA TORTILLERIA UBICADA EN LA CIUDAD DE TANTOYUCA, VERACRUZ

SALES FORECASTING BY LINEAR REGRESSION FOR A TORTILLERY LOCATED IN THE CITY OF TANTOYUCA, VERACRUZ

Manuel Angel Rosales Montiel, Gustavo Irais del Ángel Flores, Daniel Guzman Pedraza

Instituto Tecnologico Superior de Tantoyuca

Resumen

En el siguiente artículo se analizan las ventas generadas en un año de una tortillería mediante el método de pronósticos, se utiliza el método de mínimos cuadrados en un caso de estudio para la proyección, se validan el uso de datos históricos también se muestra los resultados obtenidos, mediante una buena implementación al uso del método de pronósticos de ventas y al final se redacta una breve conclusión, a la cual se llegó una vez obtenido los resultados en el desarrollo de la investigación.

Palabras clave - Demanda, pronósticos, regresión lineal.

Abstract

In the following article we analyze the sales generated in a year of a tortillería by means of the method of forecasts, we use the method of least squares in a case study for the projection, we validate the use of historical data also shows the obtained results, By means of a good implementation to the use of the method of sales forecasts and at the end a brief conclusion is drawn up, to which it was arrived once obtained the results in the development of the investigation.

Keywords - Demand, forecasts, linear regression.

Introducción

En la actualidad, para que una empresa sea realmente competitiva se valen de diferentes medios para medir su demanda y tener un adecuado control sobre las ventas futuras de su producto, cuanto de insumos, cuanto producir, etc. Actualmente el análisis de pronóstico de ventas representa una de las herramientas fundamentales para determinar el futuro del negocio para llevar de manera adecuada la planificación, coordinación y la óptima utilización de los recursos.

En el territorio mexicano existen grandes y medianas empresas, pero al igual existen pequeñas microempresas que poco a poco van estableciéndose en el mercado regional.

Cabe mencionar que, en la zona norte del estado de Veracruz, se encuentra el municipio de Tantoyuca, donde se ubican microempresas como las tortillerías que día a día luchan para sobresalir y permanecer dentro de un mercado regional tan competitivo.

La tortillerías ofrecen producto básico en la alimentación de la humanidad, un producto de alta calidad y precio accesible, según estas pequeñas microempresas cuentan con el suministro de una excelente materia prima, Por otro lado, buscan mantenerse en la mente de sus consumidores percibiendo con ello la necesidad de mantener un plan de análisis de demanda en sus ventas futuras que ayuden a los dueños la comercialización y venta de la Tortilla, e incrementar la demanda para generar ingresos considerables en específicamente de la "Tortillería La Fe", ubicada en la ciudad de Tantoyuca Veracruz.

Materiales y métodos

Actualmente, la "Tortillería La Fe" es una empresa que produce tortillas de maíz, ubicada en la colonia Centro, en la Ciudad de Tantoyuca, Veracruz. La empresa fue creada en el año 2002 por el señor Juan Ramírez Contreras. Este establecimiento se proyecta como una pequeña empresa dedicada a la elaboración de tortillas, producto derivado del maíz, para cubrir las necesidades dentro de este rubro de la zona de Tantoyuca, a un excelente precio y calidad con el fin de cubrir la demanda existente en el mercado, pues la población crece cada día más y la necesidad de este producto alimenticio se acrecienta de igual manera. (Elvia Cruz Huerta, 2007). El maíz en México, que se consume principalmente en forma de tortillas, es considerado como un alimento básico en la dieta diaria de la población en todos los estratos sociales.

Según (Heizer & Render, 2009, pág. 106) pronosticar es el arte y la ciencia de predecir eventos futuros.
El uso de pronósticos es una herramienta que ayuda a las empresas a mejorar su planeación para mejorar la utilización de recursos, atreves del uso de datos históricos mediante modelos matemáticos con el objetivo de tener buenas estimaciones para la toma de decisiones. Existen 3 horizontes de tiempo dependiendo de los objetivos planteados, para este estudio se muestra el análisis y proyección de ventas que está considerado como un objetivo a mediano plazo utilizando el método de mínimos cuadrados.
Según (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008) marketing es una de las fuentes principales de pronósticos de venta, porque es el área que se encuentra más cerca de los clientes externos.
Según (Jay Heizer, 2009) se emplean cinco métodos de pronósticos cuantitativos que utilizan datos históricos y a su vez se dividen en dos categorías: modelos de series de tiempo que predicen bajo el supuesto de que el futuro es una función del pasado, en

cambio los modelos asociativos, incorporan las variables o los factores que pueden influir en la cantidad por pronosticar. Por lo cual para el análisis de estudio se utilizó el método de regresión lineal (mínimos cuadrados), por las ventas ascendentes y descendentes.

Resultados

Desde sus inicios la “Tortillería La Fe” contaba con una importante demanda dentro de la región, pero debido a la gran competencia y la introducción de otros establecimientos al mercado, esto produjo a la empresa una considerable disminución en su cartera de clientes y por consiguiente una baja importante en las ventas afectando directamente a la economía de la empresa por una mala distribución y pocas estrategias de comercialización.

Para ello se pretende buscar otras alternativas de ventas, y así incrementar nuestra cartera de clientes para estar dentro del mercado como el principal competidor en el ramo de los productos básicos como lo es la tortilla, pues es un alimento de primera necesidad, de consumo diario y para una buena alimentación de las familias de la región de Tantoyuca Ver. La “Tortillería La Fe” busca siempre ofrecer un producto alimenticio que esté al gusto del cliente y satisfacer sus necesidades.

Según (Kotler & Armstrong, 2003), para tener éxito en el mercado actual tan competitivo, las empresas deben centrarse en los clientes, conquistar clientes de la competencia y luego conservarlos y desarrollarlos mediante la entrega de mayor valor.

Con el objetivo de conocer las fortalezas y amenazas de la “Tortillería La Fe” se realiza un análisis FODA actual de la empresa y establecer metas para las oportunidades y conocer las debilidades actuales que no le favorecen en el mercado, como se muestra en la tabla 1. Según (W.L. Hill & R.Jones, 2009), el propósito central del análisis FODA es identificar las estrategias para aprovechar las oportunidades externas, contrarrestar las amenazas, acumular y proteger las fortalezas de la compañía, y erradicar las debilidades.

Tabla 1: Análisis FODA de la "Tortillería La Fe".

ANÁLISIS FODA EN LA “TORTILLERIA LA FE”	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
➢ Capacidad para satisfacer la demanda. ➢ Un excelente servicio al cliente. ➢ Existe una buena comunicación entre patrón – trabajador. ➢ Suficiente infraestructura para tener la respuesta al cliente. ➢ Buena ubicación de la empresa	➢ Gran posibilidad de incrementar la cartera de clientes. ➢ Posibilidad de expandir el mercado regional.

DEBILIDADES	AMENAZAS
➢ No cuenta con repartidores suficientes para ser oportuno en sus entregas. ➢ Altos consumos de energía. ➢ Costo elevado de producción. ➢ Falta de publicidad en diferentes medios de comunicación.	➢ Incremento constante en el costo de la materia prima. ➢ Gran cantidad de competidores ➢ Índice delictivo. ➢ Por cambios climáticos ➢ Inflación.

Fuente de elaboración: Propia

Como conclusión en el análisis FODA, se tiene que existe una gran posibilidad de expandir el mercado ya que no cuenta con vendedores por repartición en lo que por medio de una buena publicidad mejorarían las ventas actuales.

Proyección de la demanda.

Para pronosticar la demanda de los meses siguientes, el modelo que más se ajusta a la presente investigación es la Regresión Lineal Simple (Mínimos Cuadrados), ya que son productos cuya demanda depende de sus clientes con que cuenta la empresa.

En la actualidad, la demanda de la tortilla tiene un promedio de 6008 kilos por mes, analizando la demanda pasada de las ventas de tortillas correspondiente al año 2014 y la demanda actual que corresponde al año 2015, tenemos, que en el año 2014 tenía un promedio de venta de 8670 kilos por mes y actualmente del mes de Enero a Junio del año 2015 solo se generan ventas de 6008 kilos. Lo que corresponde un 30.71 % en la disminución de ventas. En el año 2014 existían 23 clientes conocidos o potenciales y actualmente la empresa cuenta con 16 clientes.

En la tabla 2 muestra los datos de periodos anteriores para determinar la demanda del mes de octubre, utilizando la fórmula de Regresión Lineal Simple (Mínimos Cuadrados), para analizar

Tabla 2: Pronóstico regresión lineal (Mínimos cuadrados), para determinar demanda de los meses posteriores octubre, noviembre y diciembre.

PRONOSTICO **REGRESION LINEAL SIMPLE (MINIMOS CUADRADOS)**				
Mes	**Periodo de Tiempo (x)**	**Demanda en kilos de tortillas (y)**	**x^2**	**Xy**
Enero	1	6,240	1	6,240
Febrero	2	5,425	4	10,850
Marzo	3	6,183	9	18,549

Abril	4	5,978	16	23,912
Mayo	5	6,068	25	30,340
Junio	6	6,153	36	36,918
Julio	7	7,210	49	50,470
Agosto	8	8,553	64	68,424
Septiembre	9	8,950	81	80,550
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
	Σx	Σy	Σx^2	Σxy
	45	60,760	285	326,253

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se obtiene los valores de $\bar{X}$, $\bar{Y}$, b y a.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{45}{9} = 5$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{60{,}760}{9} = 6751.11111$$

$$b = \frac{\sum xy \; - \; n\,\bar{x}\;\bar{y}}{x^2 - n\,\bar{x}^2} = \frac{22{,}453}{60} = 374.216667$$

$$a = \bar{y} \; - \; b\,\bar{x} = 4{,}880.02778$$

En consecuencia, la ecuación de regresión estimada para el mes de octubre sería:

$$\hat{y} = a + bx$$

$$\hat{y} = 4{,}880.02778 + 374.216667\ x$$

Para pronosticar la demanda para el mes de octubre, puede estimarse sustituyendo x = 10 (número que le corresponde a ese Mes) en la ecuación de regresión estimada.

Demanda en el mes de Octubre.

	A		**B**	**X**
$\hat{y}$ =	4,880.02778	**+**	374.216667	(10)

$\hat{y}$ = **8,622** **Kilos**

El mismo procedimiento se realiza para obtener los meses de noviembre y diciembre.

Demanda del mes de Noviembre.

A **B** **X**

$\hat{y}$ = 4,880.06667 **+** 374.206061 (11)

$\hat{y}$

= **8,996** **kilos**

Demanda en el mes Diciembre.

A **B** **X**

$\hat{y}$ = 4,880.12727 **+** 374.190909 (12)

$\hat{y}$ = **9370** **kilos**

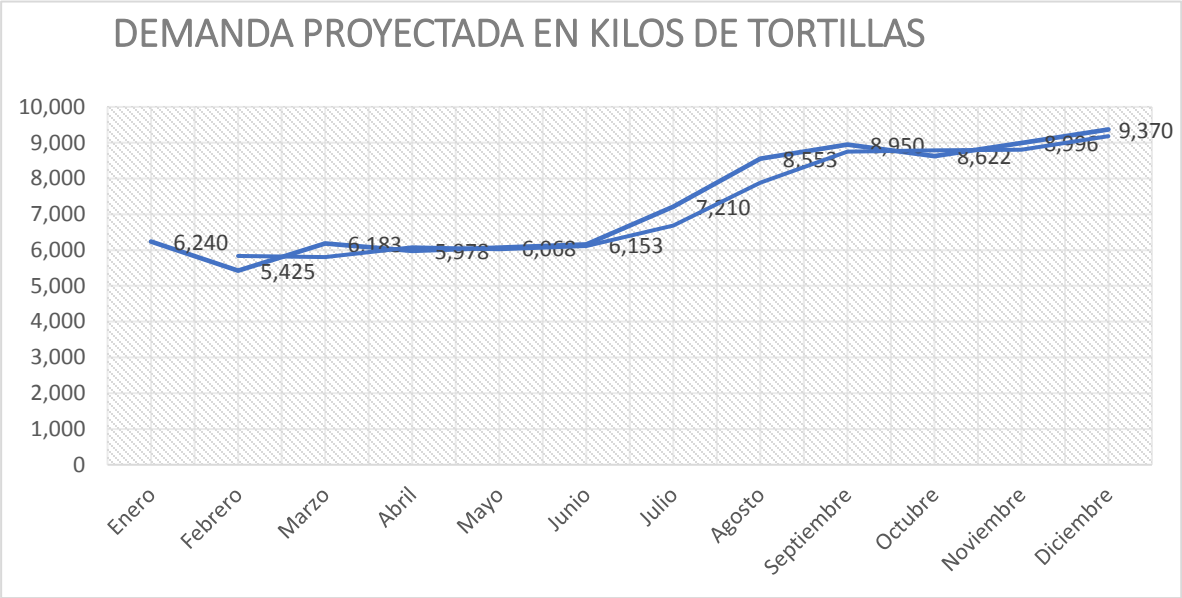
Tabla 3: Pronóstico obtenido para los meses de octubre, noviembre y diciembre.

PRONOSTICO **REGRESION LINEAL SIMPLE (MINIMOS CUADRADOS)**				
Mes	**Periodo de Tiempo (x)**	**Demanda en kilos de tortillas (y)**	**x^2**	**Xy**
Octubre	10	8,622	100	86,220
Noviembre	11	8,996	121	98,956
Diciembre	12	9,370	144	112,440
	Σx	Σy	Σx^2	Σxy
	78	87,748	650	623,869

Fuente: Elaboración Propia.

Graficando los resultados obtenidos para la proyección de la demanda por medio del pronóstico de Regresión Lineal Simple (Mínimos Cuadrados), se obtiene lo siguiente como indica la figura 1.

Figura 1: Proyección de la demanda de tortillas en la "Tortillería La Fe".



Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la figura 1, se observa el incremento que arroja como resultado la proyección de la demanda de tortillas en los meses octubre, noviembre y diciembre respectivamente. Para ello se utilizó el pronóstico de Regresión Lineal Simple (Mínimos Cuadrados), en la cual podemos apreciar claramente la demanda que tendrá en ventas durante esos meses la "Tortillería La Fe".

Discusión

Con el transcurso de los meses en la ejecución, se obtuvieron resultados favorables como el incremento y la recuperación de algunos clientes, y lo cual las ventas mejoraron considerablemente.

Lista de nuevos clientes potenciales atraídos por el convenio generado en el plan establecido.

1. Los Álamo. Ingresó como cliente el 22 de julio del 2015.
2. Abarrotes Altamirano. Ingresó como cliente el 12 de julio del 2015.
3. Súper rastro. Ingresó como cliente el 07 de julio del 2015.
4. La colmena. Ingresó como cliente el 28 de julio del 2015.
5. León de Judá. Ingresó como cliente el 11 de Agosto del 2015.

De los clientes nuevos más favorables, Los Álamos, Súper Rastro y León de Judá. Cuya venta oscila en un promedio de 20 kilos diarios.

Conclusiones

Es necesario que todo negocio por pequeño que este sea, tenga un buen análisis de mercado para posicionarse como uno de los mejores entre su competencia, además el uso de pronósticos es indudablemente un método que no solo predice el futuro, sino que ayuda a tomar las mejores decisiones para obtener el éxito de cualquier empresa.

Cabe señalar, que el uso de pronósticos es muy favorable, esto para proyectar la demanda a futuro que tendrá la empresa debido al incremento de los clientes, el cual tenemos como resultado que en los siguientes meses la “Tortillería La Fe” tendrá una producción elevada con respecto en la actualidad, ya que se logra incrementar las ventas de tortillas.

Referencias Bibliográficas

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (n.d.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Retrieved from Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Borrego, D. (2009, Agosto 6). Retrieved Junio 11, 2015, from http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (2010, Noviembre). Calidad de atención médica y principios éticos. Retrieved 06 18, 2016, from Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Elvia Cruz Huerta, I. V. (2007, Septiembre 5). La Ciencia y el Hombre. Retrieved Junio 26, 2015, from La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (2016, noviembre 18). Google Books. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE-HALL.

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (n.d.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (2010, Marzo 10). Diseñando para la educación. Retrieved 06 18, 2016, from No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (2008, Mayo 29). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Retrieved Mayo 06, 2016, from www.human.de

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (2010, Septiembre 04). INEGI. Retrieved octubre 02, 2014, from INEGI: http://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (2014, Noviembre). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Retrieved Enero 12, 13, from www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (2003, Julio-Diciembre). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (2013, Enero-Abril). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Retrieved from http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (2014, Noviembre). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Retrieved Enero 12, 13, from www.niams.nih.gov

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (2015, Junio 17). Pfizer Corporation. Retrieved Marzo 06, 2016, from www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Retrieved Diciembre 12, 2015, from www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (2012, Abril 17). EL ECONOMISTA. Retrieved Febrero 2016, 29, from http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Schenee, A. K. (2009, Febrero 02). Spine-health. Retrieved Abril 22, 2016, from http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Retrieved from http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Retrieved from http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Retrieved 11 12, 2016, from http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Retrieved from http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Retrieved Diciembre 12, 2015, from www.scholargoogle.com

Thompson, I. (2009, Mayo). MarketingPower.com. Retrieved Junio 14, 2015, from MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNION, C. D. (2014, NOVIEMBRE 18). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Retrieved 12 2016, from http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). Administracón estrategica. Mexico: Mc Graw Hill.

COMERCIALIZACIÓN DE (ANONA MURICATA L) PARA REDUCIR LOS EFECTOS SECUNDARIOS POR LOS TRATAMIENTOS CONTRA EL CANCER

COMMERCIALIZATION OF (ANNONA MURICATA L) TO REDUCE THE SIDE EFFECTS OF TREATMENTS AGAINST CANCER

Domingo Pérez Piña, Sandra Enedina Badillo Zenil, Guadalupe Aránzazu Estévez Gutiérrez

Instituto Tecnologico Superior de Tantoyuca

Resumen

La comercializacion de este producto traera grandes beneficios a la region ya que como es de todos conocidos el indice de cancer en la zona ha ido creciendo con el paso del tiempo asi como los tratamientos para tratar de erradicarlo y con ello tambien los farmacos utilizados, estos ultimos causan diferentes sintomas posteriores a los tratamientos por lo que este producto es especialmente para contrarrestar dichos malestares, siendo ampliamente aceptado tanto por expertos en la materia como por los pacientes.

Palabras claves: annona muricata l, van, tir

Abstract

The marketing of this product will bring great benefits to the region since as it is all known the cancer index in the area has advertised with the step of time as well as the treatments to treat erradicarlo and with them also the drugs used, these last cause different symptoms subsequent to the treatments whereas this product is especially to counter the such malestars, being extremely accepted by experts in the matter as by the patients

Keywords: annona muricata l, npv, tir

Introducción

"GuanTé (Annona Muricata L.)" es una alternativa que pretende ir de la mano con los tratamientos contra el cáncer, el cual es un suplemento alimenticio (té) elaborado a base de la hoja del árbol de guanábana; este suplemento traerá grandes beneficios a la salud de quien lo consuma, debido a que con sus propiedades *ayudará a disminuir los síntomas que provocan los tratamientos de quimioterapia, radioterapia y algunos medicamentos como Adriamycin y Cisplatino*; los cuales producen reacciones secundarias como: náuseas, vómito, debilidad, fatiga, entre muchos otros.

Cabe mencionar que este producto no es un analgésico y por lo tanto las personas lo pueden consumir durante y después del tratamiento, una ventaja que tiene este producto es que es 100% natural. Dándole al paciente una mejor calidad de vida y mejorando su sistema inmunológico considerablemente, ya que ataca solamente a las células cancerígenas sin dañar a las células sanas.

Objeto de este artículo es analizar si el "GuanaTé" es factible para su venta en el mercado, con los distintas técnicas de mercadotecnia para Diseñar, producir y comercializar este suplemento alimenticio elaborado a base de las hojas del árbol de

guanábana (Annona muricata L.), como una alternativa para reducir los efectos secundarios, que son provocados por los tratamientos médicos contra el cáncer.

Materiales y metodos

Las técnicas utilizadas para determinar la necesidad y posible solución fueron:

- Diagnóstico preliminar del municipio de Tantoyuca Ver.
- Análisis de las necesidades de la sociedad.
- Análisis FODA.
- Encuestas.
- Estudios de campo.
- Pruebas de laboratorio.
- Investigación documental.
- Toma de decisiones.

Resultados y discusión

Se realiza un análisis FODA para tener un comparativo con respecto de la competencia

FORTALEZAS	DEBILIDADES
• **Su origen es 100% natural** • **El precio es accesible** • **No existen competidores**	• Que no satisfaga las necesidades del cliente
OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**
• **La materia prima es fácil de conseguir** • **No existe producto similar en el mercado** • **El producto es económico**	• Situaciones climatológicas que afecten la producción de la materia prima

Tabla 1 Análisis FODA.

Beneficios del producto

tiene grandes beneficios a la salud tales como vitalidad, fuerza; mejora el sistema inmunológico considerablemente, ya que ataca solamente a las células cancerígenas, reforzando a las células sanas, es un producto 100% natural. “GuanaTé (Annona Muricata L.)” impacta de manera significativa en la sociedad de esta manera:

- Garantiza una mejor calidad de vida durante el proceso de los diversos tratamientos en el padecimiento del cáncer, disminuyendo los efectos que estos producen, entre los que se encuentran: debilidad, cansancio, fatiga, pérdida de

peso, vómito, diarrea, entre otros, debido a que sólo ataca a las células cancerígenas. •

- Aumenta y fortalece el sistema inmunológico de las personas que padecen dicha enfermedad.
- Un precio accesible en el mercado.

Mercado potencial

La investigación de mercados es una técnica que permite recopilar datos de cualquier aspecto que se desee conocer para posteriormente interpretarlos y hacer uso de ellos. Por ende se llevaron a cabo encuestas para tener el conocimiento necesario de aceptación del producto para introducirlo al mercado, los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que el producto posee propiedades que son benéficas para el cuerpo y para los pacientes que padecen de cáncer el cual brinda una mejora en la calidad de vida, además de que este producto es natural.

Selección de la muestra

En la Figura 1, se detalla las estadísticas de los diferentes tipos de cáncer que son las principales causas de muerte en el estado de Veracruz según datos del INEGI.

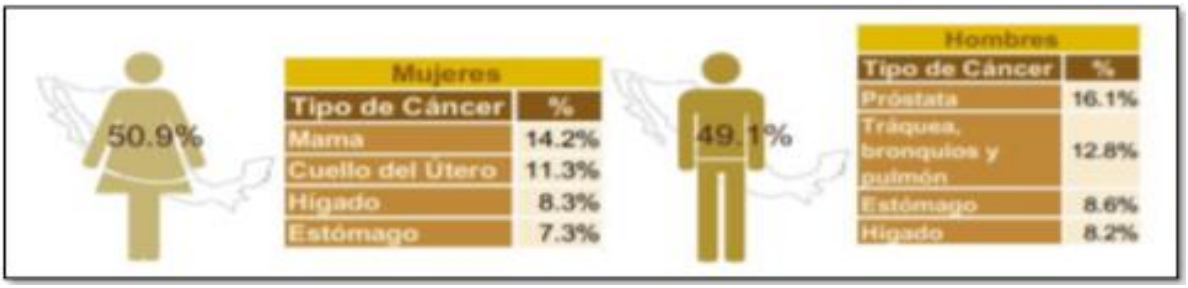


Ilustración 1 Estadística del Cáncer.

$$n = \frac{Z^2\ P(1-P)N}{e^2\ (N-1) + Z^2 P(1-P)}$$

$$n = \frac{(1.96)^{\ 2}\ 0.95(1-0.95)70{,}445}{0.03^2\ (70445-1) + (1.96)^2 0.95\ (1-0.95)} = 123.46$$

Donde:

Z=1.96 P= 0.95

N= Población

e= 0-03

Para conocer la aceptación y la factibilidad del producto se realizó la siguiente encuesta. Se muestran los resultados obtenidos de las encuestas que se realizaron en Tantoyuca, Veracruz.

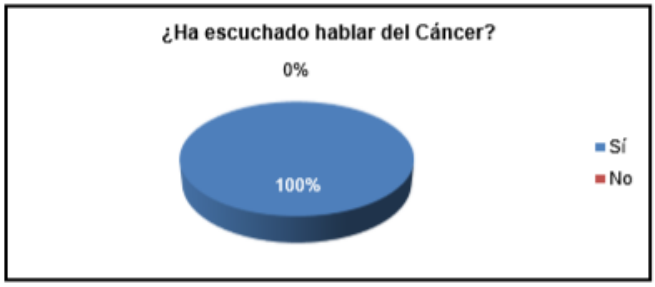


Ilustración 2 Conocimiento sobre la enfermedad del cáncer.

Ilustración 3 Precio estimado

Ilustración 3 Personas que tienen conocidos que padecen cáncer.

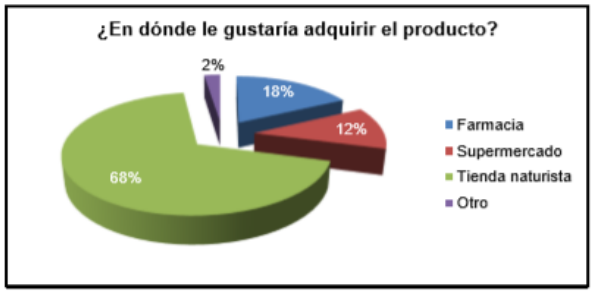


Ilustración 1 Adquisición del producto.

Ilustración 2 Aceptación del producto en el mercado potencial

El log otipo se crea a partir de las hojas, porque es la materia prima del suplemento alimenticio (te), su marca “DaySan es el elemento que lo distingue de los demás productos, cuyas iniciales son “DS” por los autores intelectuales, el producto lleva por nombre

“GuanaTé”, que es un Té elaborado a base de la hoja de la Guanábana, por lo que es un nombre sencillo y muy fácil de recordar para quien lo quiera consumir. El lema “La vitalidad convertida en té”, se dio porque este es nuestro principal propósito, que al

consumirlo las personas se sientan mejor, con más vitalidad y siempre en función de la mejor calidad de vida. En la Figura 7, se muestra el empaque del producto que se rige bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-030-SCFI-2006, Información comercial Declaración de cantidad en la etiqueta- Especificaciones, en la Figura 8, se muestra el logotipo del producto y en la Figura 9, se detalla el producto terminado.

Ilustración 4 Empaque del producto

Ilustración 5 Logotipo del producto.

Ilustración 6 Producto terminado

Propiedad intelectual

Se investigó en la página de internet www.impi.gob.mx los pasos que se deben realizar para el registro de marca del producto, con la finalidad de saber si no existen productos o marcas similares o iguales con las cuales uno pudiera incurrir en plagios. Según lo investigado no existe hasta el momento nombre de marca, nombre, logo, sonido fonético y el eslogan; por lo que se considera el registro en el paso siguiente, en la Figura 10, se aprecia que no existe el nombre de “GuanaTé” registrado ante el IMPI.

Figura 7 Búsqueda fonética ante el IMPI

Búsqueda fonética

Denominación: GUANATÃ©
Clase: 30

Resultado de la búsqueda fonética

Número de expediente	Número de registro	Denominación	Nombre del titular	Clases
319877	607630	JUANITA	GALLETAS JUANITA, S.A. DE C.V.	30 (I)
933882	1049549	JUANITA	GALLETAS JUANITA, S.A. DE C.V.	30 (9)
933883	1053750	JUANITA	GALLETAS JUANITA, S.A. DE C.V.	30 (9)
933884	1053751	JUANITA	GALLETAS JUANITA, S.A. DE C.V.	30 (9)
752874		GUANATOS	CASTO SALDAÑA AGUILAR	30 (8)
1004338		LA JUANITA	JAIME CESAR ESCAMILLA ESCAMILLA	30 (9)
741768		JUANITA BANANA	ISMAEL CARLOS PAVON LEAL	29 (8)
93658	398100	JUANITA'S	JUANITA'S FOODS	29 (8) 30 (8) 29 (I)
459381	739463	DOÑA JUANITA	JUANA RAMIREZ DE IZAGUIRRE	30 (I)
722193		DOÑA JUANITA	JOSE FERNANDO AVENDAÑO LEYVA	30 (8)

Estudio financiero El estudio financiero es la parte crucial para un proyecto, ya que de él se deriva la toma de decisiones para determinar si un proyecto es factible o no. Desde el punto de vista económico un proyecto es factible cuando se logra tener una cifra tanto de VPN como TIR Y TEMAR los sufrientemente favorables para tomar la decisión de emprender.

En la Figura 11, se muestra el punto de equilibrio, donde podemos observar las ventas, costos y utilidades. En los dos primeros años es cuando nos posicionaremos en el mercado, pagaremos las deudas prioritarias, las ganancias se empezarán a obtener después del primer año, el precio de venta del producto será de $150°°.

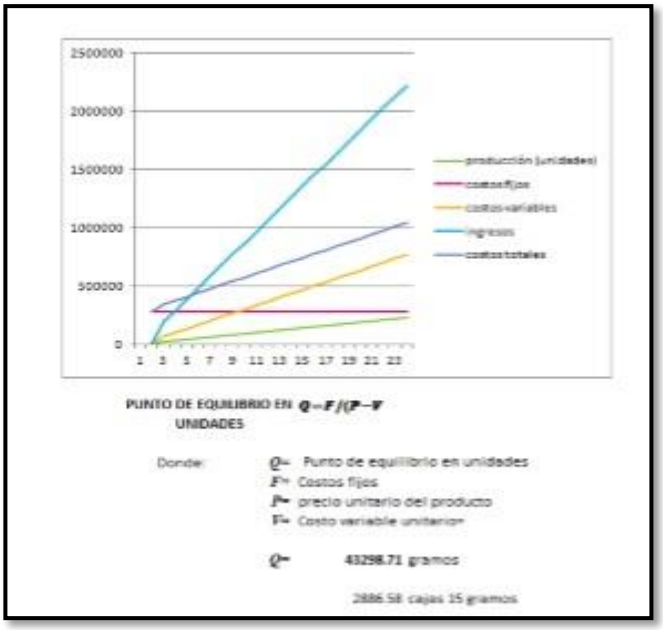


Figura 1 8 Punto de equilibrio de “GuanaTé”.

Objetivo es presentar la rentabilidad del proyecto, con una TIR y una TMAR. En la Figura 12, se muestran los costos totales de producción.

TABLA 12. PRESUPUESTO DE COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN		
concepto	costo total anual	
materia prima	$	32,400.00
envases y embalajes	$	282,498.60
otros materiales	$	103,974.00
energía eléctrica	$	158,656.34
mano de obra directa	$	126,848.77
mano de obra indirecta	$	30,427.53
mantenimiento	$	2,000.00
depreciación	$	37,530.76
TOTAL	**$**	**774,336.02**

Figura 9 Costos Totales de Producción de “GuanaTé.

Se llama tasa interna de retorno porque que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. La TIR y VAN del proyecto “GuanaTé” es:

VAN a cinco años: $3, 104,461.05

TIR a cinco años: 258.77%

La tasa mínima aceptable de rendimiento es para saber si el proyecto es viable y aceptable. En la Figura 13, se muestra la TMAR del banco aplicado a la inversión del proyecto “GuanTé”.

TASA MINIMA ATRACTIVA O ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

TMAR SIN INFLACIÓN ES EL PREMIO AL RIESGO, ES DECIR LA TASA DE GANANCIA ANUAL QUE SOLICITA EL INVERSIONISTA, ES LA TASA DE CRECIMIENTO REAL DE LA EMPRESA POR ARRIBA DE LA INFLACIÓN.

capital que se requiere	Inversion inicial	$	250,000.00	61.34%
	Banco	$	120,220.12	38.66%
	Inversion total	$	370,220.12	
Bancos	TMAR= 40.03%			0.3873

Accionistas	% Aportación	TMAR	Ponderación
Banco	0.3866	0.3873	0.1497
	TMAR		0.1497

Figura1 10 Costo Totales de producción de GuanaTé.

Estos resultados demuestran que el proyecto de GuanaTé es viable y factible y cumple con los objetivos planteados.

Conclusiones

Con lo anteriormente presentado podemos decir que es un producto potencialmente comercializable ya que tendrá alta aceptación por parte del mercado al cual se pretende introducirlo debido a sus aportaciones y beneficios para con los pacientes y en general, el precio el cual está estipulado también es importante ya que en relación a los medicamentos que los laboratorios farmacéuticos ofrecen con sus productos es menor y están dispuestos a adquirirlo, por lo que se puede decir que la comercialización de este producto denominado “GuanaTé” lo podrán consumir todas aquellas personas dispuestas

a recuperarse naturalmente después de un tratamiento de quimioterapia o cualquier otro aplicado por su médico.

Referencias bibliograficas

Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en prediálisis y diálisis peritoneal. Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.

Charles, T. (2000). Introducción a la Contabilidad Financiera, Septima Edicion. México: Pearson.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones. producció y cadena de suminstros . Mexico: McGraw-Hill.

Chiavenato, I. (2001). Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica . Bogota Colombia: McGraw-Hill.

Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. Revista de la Cepal 85, 81-100.

Consejo de Salubridad General. (s.f.). Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida .

Chopra, s., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suminstro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.

Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). Ergonomía Aplicada (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE.

Blacutt Mendoza , M. (2013). EL DESARROLLO LOCAL COMPLEMENTARIO. Oregón : Universidad de Oregón . Obtenido de Eumed.net.

Ávila, J. (2007). Introducción a la Contabilidad. México: Umbral.

Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular. Barcelona, España: ELsevier España.

Alburquerque, F. (1997). Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico. Instituto Latinoamericano y del caribe de planificación económica y social,ILPES, 55-57.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina. Revista de la Cepal, 157-171.

Alburquerque, F. (2004). Desarrollo Económico Local y Empleabilidad: El Enfoque del desarrollo económico local. Buenos Aires: Organización Internacional del Trabajo.

Abyla, I. E. (2009). Economia y Organizacion de las Empresas. Mexico: Mc Graw Hill.

Aghón, G., & Alburquerque, F. y. (2001). Desarrollo económico local y desentralización en América Latina: análisis comparativo. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ.

Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. Ciencia y Tecnología, 233-250 .

Anderson , D. R., sweeney, D. J., williams, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Cengage Learning.

Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). Seguridad Industrial y Administracion de la Salud (Sexta ed.). México: Pearson.

Borrego, D. (6 de Agosto de 2009). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://www.herramientasparapymes.com/que-son-las-4p

D. Tello, M. (2008). Desarrollo económico local, desentralización y clusters: Teoría, evidcencia y aplicaciones. Perú: Centrum -Católica.

d`Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004

Déniz, J. (2008). Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica. Madrid España: Delta publicaciones .

Di Pietro Paolo, L. J. (1995). Hacia un desarrollo integradory equitativo: una intriducción al desarrollo local. Desarrollo local: un desafío contemporáneo, 32-65.

Elvia Cruz Huerta, I. V. (5 de Septiembre de 2007). La Ciencia y el Hombre. Recuperado el 26 de Junio de 2015, de La Ciencia y el Hombre: http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/

en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J. H., & weatherford, L. R. (2008). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México: PRENTICE-HALL.

Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.

Fernández Sánchez, L. d. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. Revista OIDLES,Vol 8, Nº 16, 1-18.

Frías Coronado, C. (2007). Municipalidades mostrando el camino: Asociativismo municipal y desarrollo económico local en Bolivia, Ecuador y Perú. Lima: ITDG.

Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).

Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Gallego, G. (2014). Universidades y desarrollo económico local. Perfil de Coyuntura Económica, 9-14.

Gallicchio, E. (2004). El desarrollo local:¿cómo cambiar gobernabilidad, desarrollo económico y capital social en el territorio? Cuadernos del Claeh, 55-68.

Gabriel, B. U. (2013). Evaluacion de proyectos (séptima edicion ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.

González, L. M. (1999). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. Territorios, 9-24.

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. Interacción, 122-129.

Gómez Ceballos, G. (2011). La gestión de proyectos como interfase de la ciencia y la innovaciòn para el desarrollo económico local. Una experiencia desde la Universidad de Pinar del Río, Cuba. La gestión de proyectos como interfase de la ciencia, 189-210.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas, 33-46.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Pincipios de administracion de operaciones . México: Pearson Educacion .

Hernández, J. d. (2011). Apuntes. Ingeniría de Sistemas. Tuxtla Gutierrez Chiapas: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores mútiples. Diagnostico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de www.human.de

Humberto, G. P. (2009). Control Estadistico de Calidad y Seis Sigma. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill.

INEGI. (2010). http://www.inegi.org.mx/.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: http://www.inegi.org.mx/

INEGI. (s.f.). inegi. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades y Enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Izar, J. M., & Mendez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosi.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administracion de Operaciones. Mexico: Pearson Educacion.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. Mexico: Pearson Educación.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). Fundamentos de marketing versión para latinoamerica. Mexico: Perarson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administracion de operaciones procesos y cadena de valor. Mexico : Pearson Educacion .

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Practicas. México: Trillas.

Marin, D., Carlos, C., Zeballos, M., & Mora, R. (2010). Determinantes del analisis y diseño organizacional. Mexico: EUMED.

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Méndez, D. E., & Lloret, F. M. (Julio-Diciembre de 2003). Una vía para medir el Desarrollo Economico Local en Cuba. Econmiía y Desarrollo, 133(2), 43-63.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. El residente, 8(1), 12-22.

Mercado Suárez, D. (2007). Libro azul de desarrollo econòmico local: directrices para la creación de programas y proyectos de desarrollo económico local. Bolivia: Presencia.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Miquel Peris, S., Lhermie, C., & Miquel Romero, M. J. (2008). Distribución comercial. Mdrid: ELÑJ.

Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., De Pedro González, Ó., & Gómez Fernández, M. Á. (2002). Ergonomía 4; El trabajo en oficinas. Barcelona, España: Alfaomega.

Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1: Fundamentos (UPC ed.). Barcelona: Mutua Universal. Obtenido de http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Ergonomia1.pdf

NIAM, I. N. (Noviembre de 2014). Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. Recuperado el 12 de Enero de 13, de www.niams.nih.gov

Olivares, S. M. (2014). Analisis de desperdicios para la reduccion de costos y optimizacion de los procesos de panaderia y pasteleria la piedra. Tantoyuca: ITSTA.

Ortiz Torres, M. (2012). GISERCOM: UN PROCEDIMIENTO EFICIENTE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS. Cuba: Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Pau Cost, J., & De Navascués, R. (2006). Manual de logistica integral. Madrid: Ediciones Diaz de santos sa.

Perez Mira, D. (2007). Gestion de operaciones. España: sRUCTURALIA.

Pérez Ramirez, B. &. (2000). Desarrollo local: manual de uso. Madrid: ESIC-Editorial.

Pfizer. (17 de Junio de 2015). Pfizer Corporation. Recuperado el 06 de Marzo de 2016, de www.pfizer.com

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administracion de empresas Teoria Y practica. México: Limusa.

Ramírez Cavassa, D. C. (2013). Ergonomía y Productividad (Segunda ed.). México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reumatologia, S. E. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Rodriguez, S. (17 de Abril de 2012). EL ECONOMISTA. Recuperado el 2016 de Febrero de 29, de http://eleconomista.com.mx/nodel/379542

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografia. Reumatologia Clinica, 13-17.

Santamaría Damián, J. J., & Solís Véliz, C. A. (2011). Aplicación de la Metodologia de Sistemas Blandos apoyado en la Teoria de Juegos, a fin de generar estrategias de competitividad, en la empresa Dora Beatriz S.R.L. - Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Perú: Universidad Señor de Sipán.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de http://cumplimientopef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medician Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda

Sociedad Española de Reumatologia. (2012). Sociedad Española de Reumatologia. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de www.scholargoogle.com

Thompson, I. (Mayo de 2009). MarketingPower.com. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de MarketingPower.com: http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf

Universidad Politécnica de Nicaragua. (2010). Control y registro de los elementos del costos . Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.

USAID PROYECTO DELIVER. (2011). Manual delogistica. Guia práctica para la gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Arlington: USAID.

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumtología Clinica , -.

Vazquez Barquero, A. (1995). Desarrollo económico: flexibilidad en la acumulación y regularización fde capital . Colegio de Economistas de Madrid.

W.L. Hill, c., & R.Jones, G. (2009). Administracón estrategica. Mexico: Mc Graw Hill.

DIAGNÓSTICO INTEGRAL Y EVALUACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TELEVISIÓN DE PAGA.

COMPREHENSIVE DIAGNOSIS AND EVALUATION OF A COMPANY PAY TELEVISION SERVICES.

Mar Orozco Carlos Eusebio[1*], Cruz Rivero Lidilia[1], Martínez Zavala Oscar Ignacio[2].

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.[1]
Instituto Tecnológico de San Luis Potosi.[2]
carlos.mar.orozco@gmail.com*

Resumen.

El presente trabajo muestra un diagnóstico integral de una empresa de servicios de televisión de paga en el norte del estado de Veracruz, México; para realizar el diagnostico se hizo uso de la metodología JICA, la cual es de gran utilidad para determinar la situación de una empresa a fondo. Se hace uso de formatos para la recolección de información de la empresa los cuales se plasman en un gráfico tipo radar para verificar el grado de impacto de cada uno de los sectores analizados. Además se presenta el desarrollo de la matriz MEFE (matriz de evaluación de factores externos) y MEFI (matriz de evaluación de factores internos) con las cuales se da inicio a la evaluación inicial, así como también se hace un estudio para determinar la causa raíz y se propone al final un plan de acción.

Palabras clave: diagnóstico integral, gestión estratégica, evaluación, metodología JICA.

Abstract.

The present work shows a comprehensive diagnosis of a pay television service company in the northern state of Veracruz, Mexico; To make the diagnosis was made use of the JICA methodology, which is very useful to determine the situation of a company in depth. Use is made of formats for the collection of information of the company which are reflected in a radar type chart to verify the degree of impact of each of the analyzed sectors. In addition, the development of the matrix MEFE (matrix of evaluation of external factors) and MEFI (matrix of evaluation of internal factors) with which the initial evaluation begins, as well as a study to determine the root cause and a plan of action is proposed at the end.

Keywords: Comprehensive diagnosis, strategic management, evaluation, JICA methodology.

Introducción.

En el presente trabajo se pretende identificar las áreas de mejora de la empresa para determinar la casa raíz de los problemas y generar un plan de acción con el propósito que este en mejores situaciones esta; cabe destacar que actualmente se desconoce la situación actual de esta. Es importante antes de tomar decisiones es necesario saber desde que punto se debe partir para ello es necesario realizar un análisis integral de las empresas, Ariza & Ramírez (2007) mencionan que las organizaciones que más crecen, son aquellas que tienen al diseño incorporado a su estructura y forma un rol preponderante en su estrategia de acción por lo tanto es necesario realizar una evaluación lo más completa posible; por otro lado Franco (2003) asevera que la evaluación integral de las condiciones y el medio ambiente laboral en los centros de trabajo representa un reto para las instancias normativas, las empresas y los especialistas del campo. Sin embargo Alarcón et. al (2005) manifiestan que la mayoría de los casos las aplicaciones de metodologías para determinar diagnósticos y evaluaciones integrales no logran todo su potencial debido a que en la etapa de implementación factores de tipo organizacional lo impedían, es decir, falta de capacitación, frenos de tipo cultural, miedo al cambio, estructuras de apoyo deficientes, entre otros. Por lo tanto es necesario realizar una detección de áreas de oportunidad considerando las áreas clave de la empresa.

Materiales y métodos.

En primera instancia se hizo uso de la matriz de evaluación de factores externos e internos (MEFE y MEFI) en las cuales se realizó una ponderación y calificación a cada uno de los factores clave detectados la nomenclatura usada fue:

MEFI:

- Una debilidad importante (1)
- Una debilidad menor (2)
- Una fortaleza menor (3)
- Una fortaleza importante (4)

MEFE:

- Una amenaza importante (1)
- Una amenaza menor (2)
- Una oportunidad menor (3)
- Una oportunidad importante (4)

Posteriormente se hizo uso de los instrumentos de recolección de información de la metodología JICA para conocer las deficiencias mediante un análisis de las cinco 5 áreas críticas de una organización, determinando cuales son las dos áreas principales que requieren mejora inmediata y cuáles son las causas raíz de los problemas detectados para proponer un programa de acciones de mejora de bajo costo y alto impacto. Las áreas son: administración, producción, mercado y ventas, recursos humanos y finanzas.

Además se aplicó la herramienta cinco Por qué para determinar la causa que está originando la problemática, dicha herramienta consiste en realizarse en cinco ocasiones la pregunta Por qué hasta detectar la causa.

Así como también se hizo uso del círculo de Edward Deming para proponer un plan de acción correctivo a las situaciones detectadas, dicho círculo consta de las siguientes etapas:

- Planear: establecer las actividades.
- Hacer: realizar cambios.
- Verificar: analizar los cambios sugeridos.
- Actuar: implementar la acción o conjunto de acciones.

Resultados.

Tabla 1. Matriz MEFI.

Factor interno clave	Variables	Ponderaciones	Clasificación	Resultado ponderado
Trabajo en equipo	Fortaleza	0.18	4	0.72
Falta de motivación	Debilidad	-0.22	2	-0.44
Deficiencias habilidades gerenciales	Debilidad	-0.17	1	-0.017
Buen ambiente laboral	Fortaleza	0.20	3	0.60
Falta de personal	Debilidad	-0.05	1	-0.05
Precios accesibles a los consumidores	Fortaleza	0.10	3	0.10
Resistencia al cambio	Debilidad	-0.08	2	-0.16
Calidad en el servicio	Fortaleza	0.10	4	0.40
Total		**1**		**1.2**

Tabla 2. Matriz MEFE.

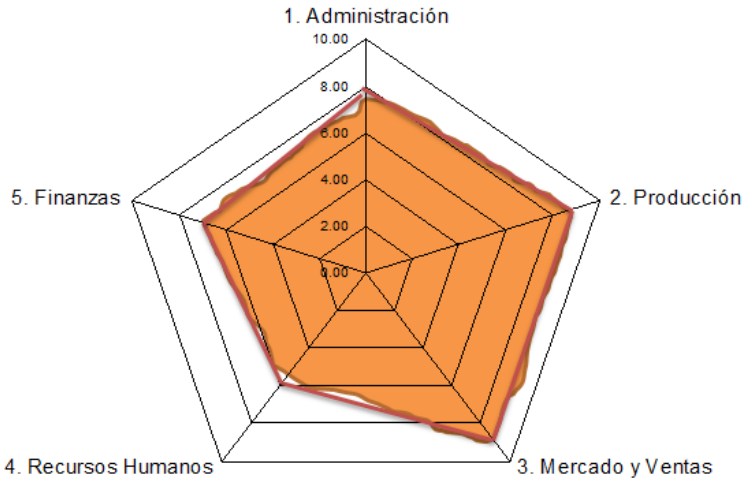
Factor externo clave	Variables	Ponderaciones	Clasificación	Resultado ponderado
Demanda del producto	Oportunidades	0.25	4	1
Competencia	Amenazas	-0.22	1	-0.22
Experiencia	Amenazas	-0.15	2	-0.30
Nuevos clientes	Oportunidades	0.08	4	0.32
Mercado en crecimiento	Oportunidades	0.05	4	0.20
Competidores en crecimiento	Amenazas	-0.10	1	-0.10
Publicidad en la red	Oportunidades	0.05	3	0.15
Competencia directa	Amenazas	-0.10	1	-0.10
Total		**1**		**0.95**

Se puede apreciar una en ambas matrices que el resultado es positivo sin embargo hay varios factores que están entorpeciendo los procesos.

Evaluación de la empresa en cinco niveles

Tabla 3. Resultados de la evaluación en cinco niveles.

Departamentos	**Puntuación**	**Resultado**
Administración	80	80/10=8
Operaciones	88	88/10=8.8
Mercado y ventas	92	92/10=9.2
Recursos humanos	42	42/10=4.2
Finanzas	74	74/10=7.4



Grafica 1. Análisis de los cinco sectores.

1. Administración

Los resultados obtenidos en este departamento son aceptables debido a que la puntuación se encuentra en un promedio de 8.

2. Operaciones.

En el departamento que tienen que ver con la parte operativa la calificación es aceptable debido a que en la ciudad la competencia es muy baja y la marca se encuentra muy bien posicionada en el mercado.

3. Mercado y ventas

Tomando en cuenta que en el municipio de Tantoyuca la demanda del servicio de cable va en aumento la empresa tiene una ventaja competitiva va mayor que otras empresas que ofrecen el mismo servicio.

4. Recursos humanos

La parte de recursos humanos cuenta con una puntuación baja, lo cual permite que se observe a simple vista los problemas en cuanto al personal que labora dentro de la empresa.

5. Finanzas

En el departamento de finanzas la evaluación aplicada muestra que es un área que tiene una puntuación débil debido a los retrasos en los pagos de los clientes.

A continuación se enlistan factores de impacto detectados en la empresa.

Tabla 4. Factores de impacto.

Factor	Valor
Comunicación dentro de la empresa	3 (bueno)
Servicio al cliente	3 (bueno)
Motivación al personal	2 (regular)
Toma en cuenta las observaciones del personal	2 (regular)
Ambiente laboral	3 (bueno)
Confianza	2 (regular)

Selección del problema de mayor impacto.

Dentro de la empresa el problema que se presentó con mayor frecuencia es la falta de motivación de los empleados por lo que se decidió evaluar el departamento de recursos humanos.

Enseguida se hace uso de los cinco porque para analizar la situación.

Causa: Desmotivación interna de la empresa.

Tabla 5. Cinco ¿Por qué?

Número	¿Por qué?	Causa
1	¿Por qué hay desmotivación?	Por falta de apoyo y comunicación en los empleados.
2	¿Por qué no hay apoyo y hay una comunicación deficiente?	Hay una ausencia de reconocimiento de acuerdo al esfuerzo de los trabajadores.
3	¿Por qué no hay un reconocimiento adecuado al esfuerzo de los trabajadores?	Debido que no se ha generado algún programa de reconocimiento.
4	¿Por qué no hay un programa de motivación?	La gerencia no se ha preocupado por la generación del programa.
5	¿Por qué la gerencia no se ha preocupado?	Falta de compromiso por parte de mandos altos

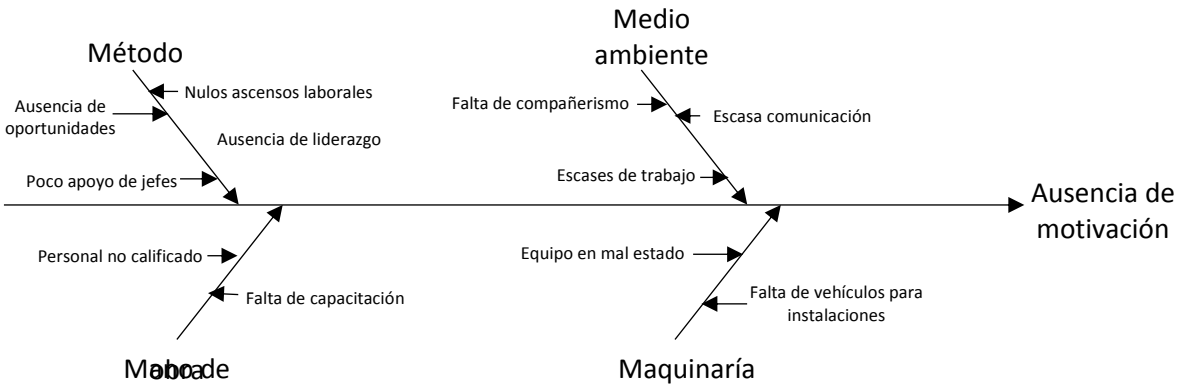
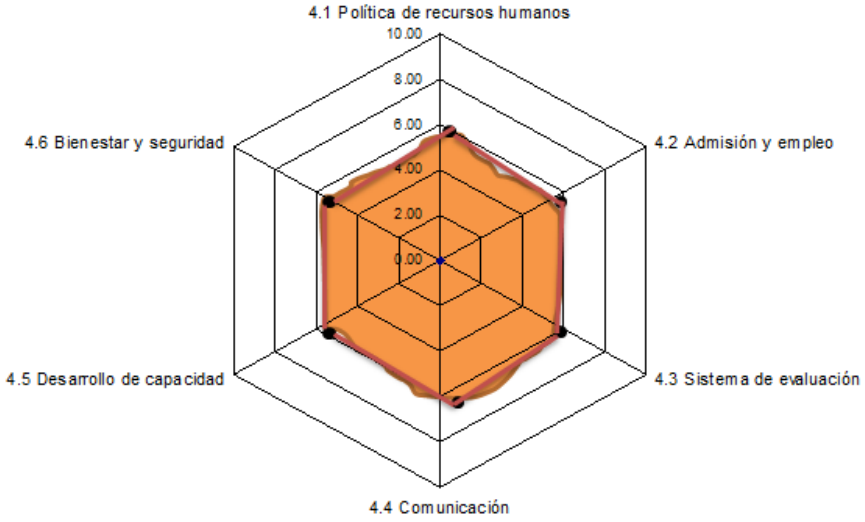


Imagen 1. Diagrama de Ishikawa.

Derivado que el sector con más baja puntuación el a grafica 1 fue recursos humanos, enseguida se presenta una evaluación más detallada de este, las áreas evaluadas

fueron: política de recursos humanos, admisión y empleo, sistema de evaluación, comunicación, desarrollo de capacidad y por ultimo bienestar y seguridad.



Grafica 2. Evaluación por áreas de recursos humanos.

En la gráfica anterior se puede observar que las áreas con más baja puntuación son desarrollo de persona así como la de bienestar y seguridad.

Plan de asesoría.
A través del análisis de los resultados del diagrama radar que anteriormente se mostraron se encontró que el problema principal es la motivación de los empleados de la empresa, tomando en cuenta estos resultados se plantea la siguiente propuesta de mejora.

Tabla 6. Problema detectado.

Problema detectado	Efecto
Falta de motivación de los empleados	Poco rendimiento, así como fuga de responsabilidades.

Para la estrategia de mejora se hizo uso del ciclo de mejora continua de Edward Deming.

Planear: Hacer un programa de incentivos a los empleados y un análisis de puestos.
Hacer: Generar el programa de incentivos a los empleados, para medir su productividad y crear un documento de análisis de puestos donde se indique responsabilidades de cada uno de los cargos.
Verificar: Analizar a detalle el programa de incentivos para evitar dejar pasar puntos importantes, así como verificar detalladamente el análisis de puestos.
Actuar: Dar a conocer la descripción de cada puesto de trabajo a cada empleado

respectivamente y mediante una reunión presentar el plan de incentivos al personal.

Conclusiones.

Fue posible realizar el análisis integral a la empresa de servicios de televisión de paga, en la que se encontró al momento de realizar la evaluación que esta presenta problemas en el sector relacionado con los recursos humanos, ya que los empleados no se sienten motivados para ejercer sus funciones por ello se dio a la tarea de indagar sobre esta situación; se detectó que la causa que está originando esta problemática es por falta de compromiso de los altos mandos lo cual genera poco rendimiento, así como fuga de responsabilidades.

Se realizó un estudio más detallado del sector recursos humanos y se determinó que los empleados sienten que su desarrollo de capacidad no se está valorando derivado que no se les reconoce su esfuerzo; así como también ellos consideran que su bienestar y seguridad en la empresa está en riesgo.

Por tal motivo se presentó un plan para atacar dichas situaciones y buscar que los empleados estén satisfechos en sus puestos de trabajo de tal manera que cada uno de estos conozca las responsabilidades que se le atribuye a sus puestos así como un programa de incentivos a los trabajadores.

Referencias bibliográficas.

Alarcón, Pavez, Bascuñan & Diethelm (2005). Simpósio Brasileiro de Gestao e Economia de Construcao. Diagnóstico organizacional en empresas constructoras chilenas. pp 1-10 https://www.researchgate.net/profile/Luis_Alarcon2/publication/228371272_Diagnostico_organizacional_en_empresas_constructoras_chilenas/links/02e7e51db431ebfe12000000.pdf

Amat (2008). Análisis integral de empresas: Claves para un chequeo completo: desde el análisis cualitativo al análisis de balances. Barcelona: Bresca.

Ariza & Ramírez. (2007). 6º Jornadas de Innovación y Desarrollo. Herramientas para mejorar la gestión del diseño en PyMEs. Noviembre http://www.inti.gov.ar/prodiseno/pdf/paper_herramientas.pdf

Franco (2003). Nota científica. Un modelo holístico para la evaluación integral de las empresas. Volumen 11 Nº 2 / Julio 2003 pp. 115-130 http://www.proverifica.com/documentos/modelo_holistico.pdf

Guerra (2007) Evaluacion y Mejora Continua: Conceptos y Herramientas para la Medicion y Mejora del Desempeño. Indiana.

RIISDS. REVISTA INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA SUSTENTABLE Y DESARROLLO SOCIAL, No. 1, Año 2 2016, Publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Desv. Lindero Tametate, S/N, Col. La Morita, C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz, México. Teléfono: 789 8931680, Ext.101. Correo electrónico: revistadigital@itsta.edu.mx, http://itsta.edu.mx. Editor responsable: Dr. Rubén Purroy Vásquez. No. de Reserva de derechos al uso exclusivo Nº 04-2016-092313253300-203, ISSN 2448-8003, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Departamento de Tecnologías de la Información del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Lic. Erikson Ramírez Herrera, edificio académico Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Desv. Lindero Tametate, S/N, Col. La Morita, C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz, México.