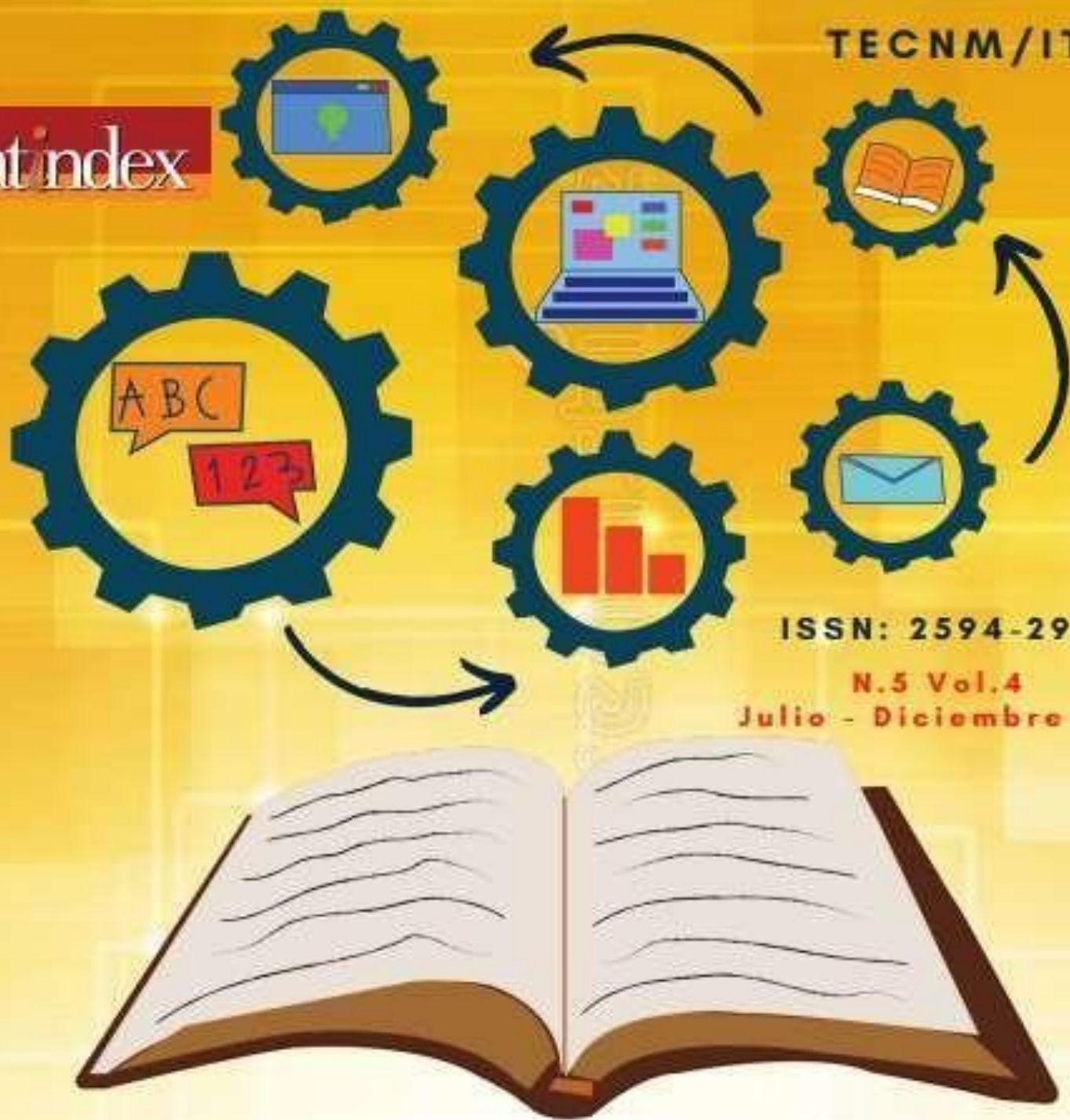


IPSUMTEC

latindex

TECNM/ITMA



ISSN: 2594-2905

N.5 Vol.4

Julio - Diciembre 2022



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TecNM[®]



DIFUSIÓN VÍA RED DE CÓMPUTO

IPSUMTEC

ISSN: 2594 - 2905

Director del Tecnológico Nacional de México/ I. T. De Milpa Alta

M. en C. Domingo Noé Marrón Ramos

Director General de la Revista

M. en Tics y D.S. Eligio Martínez Carrillo

Director Ejecutivo de la Revista

Dr. Arturo González Torres

Coordinación Editorial de la Revista

M. en D. Fátima Yaraset Mendoza Montero

Coordinación Corrección de Estilo de la Revista

Dra. Vianey Ríos Romero

Coordinación de Edición de la Revista

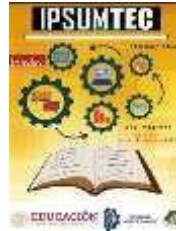
M. en L. Alfonso Ávila Pérez Tagle

IPSUMTEC, Año 2022 y número de la Publicación 5, Vol. 5/No. 4, julio – diciembre 2022, periodicidad de la publicación semestral, publicada y editada por el Tecnológico Nacional de México dependiente de la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Arcos de Belén Núm. 79, piso 2, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, Ciudad de México, Tel. 5536011000 Ext. 65064, d_vinculacion05@tecnm.mx, Editor Responsable Ing. Eligio Martínez Carrillo. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04 – 2019 – 010913561800 – 203, ISSN: 2594-2905, ambos son otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número Ing. Arístides Caballero Alfaro, puesto encargado de Centro de Información del Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Calle Independencia Sur, Número 36, Colonia San Salvador Cuauhtenco, C.P. 12300, y Población Milpa Alta. Teléfono (55) 58 62 37 57, fecha de término de la última actualización 17 de diciembre de 2021. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Tecnológico Nacional de México/ I. T. De Milpa Alta.

RESEÑA DE LA REVISTA IPSUMTEC



A través de estos años de vida, la revista IPSUMTEC ha hecho esfuerzos para alcanzar el reconocimiento internacional, por ejemplo, después de múltiples y consistentes gestiones se ha logrado:

1. La formación del Comité Editorial y Comité Corrector de Estilo, con un total de 22 colaboradores, integrados por profesionales de las diversas disciplinas incluyendo profesores con grados académicos como Maestría y Doctorados.
2. La formación del Comité de Arbitraje, con un total de 37 colaboradores, integrados por profesionales con grado de maestría (22%) y con grado de doctorado (78%); además, el comité de arbitraje el 60% cuenta distinción PRODEP y el 35% cuenta distinción SNI.
3. Asignación del número Normalizado Internacional de Publicaciones Serias (ISSN), de forma virtual.
4. Aceptación en el catálogo y directorio del Sistema Regional de Información en Línea para la Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (Latindex), aceptación en LatinREV (Red Latinoamericana de Revistas Académicas en Ciencias Sociales y Humanidades), de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO, con sede en Argentina y también incluida en Directory of Research Journals Indexing (DRJI), aprobado por la Junta Asesora de A.R. Burla College, India; Spiru Haret University, Bucharest, Romania; y Federal University of Rondonia, Brazil; además está incluida en Incluida en ROAD, the Directory of Open Access Scholarly Resources (ISSN International Centre, Francia).
5. Forma parte en el repositorio del Servicio de Información y Bibliotecas Universitarias (HIBS) de La Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo, ubicada Hamburgo, Alemania y también está incluida en la Biblioteca de Revistas Electrónicas, Electronic Journals Library EZB, de la Universidad de Ratisbona (Universität Regensburg), que ostenta con el "título de Patrimonio de la Humanidad de UNESCO", situada en la ciudad de Ratisbona, en el centro- este del estado federado de Baviera, Alemania. Además, fue adherida en el servicio de información especializada de Matemáticas, el cual es parte de los Servicios de información Especializada para la Ciencia de la Fundación de Investigación en Alemania. También ha sido adherida al repositorio de la Universidad Ruprecht Karl de Heidelberg, dicha Institución es la más antigua de las alemanas, se creó en el año 13861 en la ciudad de Heidelberg, Baden- Wurtemberg. Igualmente, fue adherida al Centro de Ciencias Sociales de Berlín, también conocido por sus siglas en alemán WZB, es un instituto de investigación de renombre internacional para las ciencias sociales, la institución de este tipo más grande de Europa no afiliada a una universidad. Según el número de premios nobel afiliados a la universidad al tiempo del anuncio del premio, Heidelberg está ubicada en el primer lugar en Alemania, 4.^a en Europa y 13 en el mundo en 2008. Desde el año pasado, forma parte del Índice de revistas científicas de Eurasia (ESJI) el cual reúne en su base de datos las revistas científicas más importantes de Europa y Asia, que publica las investigaciones más autorizadas y relevantes. Además, acaba de ser incluida en la Base de datos EuroPub, cuya sede se encuentra en Bolton, Inglaterra. Europub es el Directorio de Revistas Académicas y Científicas. Londres, Reino Unido.
6. Actualmente IPSUMTEC ha sido adherido en Livre! De Brasil. Livre! es el portal desarrollado por la CNEN - Comisión Nacional de Energía Nuclear, a través del CIN - Centro de Informaciones Nucleares de Brasil. Livre! Ayuda a facilitar la identificación y el acceso a revistas electrónicas de libre acceso en Internet. Las revistas incluyen publicaciones científicas, revistas de divulgación científica y boletines técnicos.

Comités Revista IPSUMTEC

Comité Corrector de Estilo

Dra. Gloria Paola Soria López -- Universidad de Londres, Campus Querétaro
M.B.A. Patricia Ivonne Verduzco Ramírez -- Tecnológico Nacional de México /I. T. De Tláhuac III
Dra. Guadalupe González Romero -- Universidad Autónoma de Sinaloa
M. E. Sonia Adolfo Duran -- Universidad de la República Mexicana
Dra. Regina Cruz Jiménez -- Tecnológico Nacional de México /I. T. De Milpa Alta II
Ing. Joaquina Villegas Castillo -- Tecnológico Nacional de México/I. T. De Milpa Alta
M.I. Jesús Antonio Flores Zamorano -- Tecnológico Nacional de México/I. T. De los Mochis
M.G.P. Antonio Hernández Martínez -- Universidad del Valle de México
M. G.T.H. Irán González Falcón -- Universidad de la República Mexicana
M.G.P. Raúl Pierre Cigarroa Gómez -- Universidad del Valle de México
Dra. Claudia Carolina Lacruhy Enríquez -- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos y Universidad/Autónoma de Baja California Sur Campus Los Cabos
Dr. Eduardo Tapia Flores -- Centro Panamericano de Estudios Superiores

Comité de Edición

Dra. Elba Fiorella Gómez Cestagalli -- Particular
Dra. María Luisa Pereira Hernández -- Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa
Dr. Oscar Palacio León -- Universidad Militar Nueva Granada
M. A. Ruth Rodríguez Cuellar -- Tecnológico Nacional de México/I. T. De Milpa Alta
Ing. Yearim Medina Molina-- Tecnológico Nacional de México/I. T. De Milpa Alta
Dra. María Eugenia Astrid Macías Sagarminaga -- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica
M. E. Lilian Ivette Gutiérrez Moreno -- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica
M. G.T.H. Estefania Monserrat Meraz Ponce -- Universidad de la República Mexicana
M.C. Andres Alberto Jacobs -- Universidad del Valle de México
M.E. Ricardo García Parada -- Tecnológico Nacional de México/I. T. De Chihuahua II
M. E. Victor Villar Laguna -- Instituto Politécnico Nacional
Dr. Javier Ríos Gómez -- Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán
CECYTE 33/ el Consejo Internacional de Ciencia y Tecnología Disruptiva AC

Equipo de Apoyo

Ing. Oziris Itzel Rojas Martínez
Tecnológico Nacional de México/I. T. De Milpa Alta
Ing. Arístides Caballero Alfaro
Tecnológico Nacional de México/I. T. De Milpa Alta
Ing. Felipe Mendoza Jiménez
Tecnológico Nacional de México/I. T. De Milpa Alta

Finanzas
Responsable Website IPSUMTEC
Diseño Gráfico

Comités Revista IPSUMTEC

Comité de Arbitraje

Dra. Sabrina Patricia Canedo Ibarra
Universidad Virtual del Estado de Michoacán
Dra. Martha Susana Brauer Aguilar
Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX
Mtro. Flavio Suárez Muñoz
Universidad Tecnológica de la Construcción (UTECC)
Dr. Ariel Gutiérrez Ortiz
Facultad de Comercio Exterior de la Universidad de Colima
Dr. Víctor Manuel Martínez Rocha
Universidad Politécnica de Victoria
Dra. Edelmira Fernández Ramírez
Universidad Alfa Lambda
Dra. María de Lourdes Vázquez Arango
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
Dr. Ulises Martínez Contreras
Tecnológico Nacional de México Campus Cd. Juárez
Dra. Ma Soledad Castellanos Villarruel
Universidad de Guadalajara/ Centro Universitario de la
Ciénega
Dr. Armando Longoria de la Torre
Tecnológico Nacional de México/I. T. De La Laguna
Dr. Juan Lira Uribe
Independiente
Dra. Ana María Cárabe López
Universidad Autónoma de Guerrero
Dra. Francisca Silva Hernández
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Dra. Teresa Ivonne Castillo Diego
Universidad Veracruzana
Dr. Eduardo Rafael Poblano Ojinaga
Tecnológico Nacional de México/I. T. De La Laguna
Dr. Arturo Rojas Acosta
Universidad de la Costa
Mtro. Diego Emiliano Jiménez González
Tecnológico Nacional de México/I. T. De Milpa Alta
Dr. José Luis Susano García
Universidad Autónoma de Guerrero
Mtro. Francisco Agustín Poblano Ojinaga
Tecnológico Nacional de México/I. T. De La Laguna

Mtra. Elva Rosaura Pineda Armendáriz
Tecnológico Nacional de México/I. T. De La Laguna
Mtra. Janet Mercedes Arévalo Ipanaque
Universidad Peruana Unión
Dra. María del Rosario Landín Miranda
Universidad Veracruzana
Dra. Fabiola Peña Cárdenas
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dr. Gilberto Mercado Mercado
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Dra. Rosalinda Gámez Gastélum
Universidad Autónoma de Sinaloa
Dr. Iscander Armando Ramírez Castañeda
Tecnológico Nacional de México/I. T. De Torreón
Dra. Tzintli Meraz Medina
Universidad de Guadalajara
Dr. Héctor Javier Amparán Mora
Tecnológico Nacional de México/I. T. De Puebla

Mtra. Juana Alicia Villarreal Cavazos
Universidad Autónoma de Coahuila
Dr. Benito Zamorano González
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dr. Gerardo Quiroz Bojorges
Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX
Mtro. Ricardo García Parada
Tecnológico Nacional de México/I. T. De Chihuahua II
Mtro. Luis Daniel García García
Escuela Normal de la Huasteca Potosina
Dr. Armando Cortez Ordoñez
Universidad del Valle de México
Dra. Cinthya Ivonne Mota Hernández
Universidad del Valle de México
Dr. Ricardo García Jiménez
Universidad Tecnológica de la Mixteca
Rosa María Alonzo González
Universidad de Guadalajara
Dr. Ricardo García Jaime
Universidad Pedagógica Nacional CDMX

IPSUMTEC. 2022,
VOL. 5, NO.4
ISSN: 2594-2905 (En línea)
Esta obra está bajo una licencia
internacional Creative Commons



Índice de Contenido

	Página
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EN UNA EMPRESA CONSULTORA DE SERVICIOS PROFESIONALES ADMINISTRATIVOS, EN LOS MOCHIS, SINALOA <i>Autores: Armenta Verdugo Estrella Evelyn, Castro Borunda Zenia Isabel, Olayo Valles Jorge Alberto, Cupa González Francisco Javier, León López Beatriz Adriana</i>	1 - 8
MANEJO Y PROCESAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA CRUDA DEL CANGREJO ACOCIL <i>Autores: Gómez Cestagalli Elba Fiorella</i>	9 - 14
DETERMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UNA INDUSTRIA DE VESTIDURAS AUTOMOTRICES DE CIUDAD JUÁREZ FRONTERA CON USA MEDIANTE SIMULACIÓN <i>Autores: Arroyo Mendoza Ma. Dolores, López Herrera Hugo Francisco, Fuentes Morales María Concepción, Parada González Mirella, Woocay Prieto Arturo</i>	15 - 25
GESTIÓN DE PROGRAMAS EDUCATIVOS ACORDE A LA NORMA ISO 21001 Y AL MARCO DE REFERENCIA 2018 DEL CACEI <i>Autores: Balandra Aguilar Lorena Elizabeth, Romero Rugerio Gerardo Adrián, Pulido Balandra Elena María</i>	26 - 31
LA AUSENCIA DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN LAS PYMES DE MÉXICO, UNA REALIDAD QUE LES IMPIDE CRECER <i>Autores: Ramírez Castillejo Sonia, Galicia Juárez Ignacio, Ramírez Castillejo Griselda, Martínez Carrillo Eligio</i>	32 - 39
LA ADMINISTRACIÓN EN LAS MICROEMPRESAS FAMILIARES DEDICADAS A LA EXPORTACIÓN DEL “ORO VERDE” <i>Autores: Ramírez Castillejo Rosa Isela, Marrón Ramos Domingo Noé, López López Ulises Amilcar, Ramírez Castillejo Griselda, Ayala Bernal Francisco Javier</i>	40 - 46
LA ETAPA DE CONTROL DEL PROCESO ADMINISTRATIVO, UNA NECESIDAD EN LAS PYMES MEXICANAS <i>Autores: Galicia Juárez Ignacio, Ramírez Castillejo Sonia, Ramírez Castillejo Griselda, Martínez Carrillo Eligio</i>	47 - 54
SERVICIO DE INFORMES INTEGRADO EN UNA APLICACIÓN WEB PARA LA OPORTUNA TOMA DE DECISIONES DE NEGOCIOS <i>Autores: Martínez Rabanales Susana, Alarcón Xicoténcatl Juan Gonzalo, Gil Vázquez Alejandro, Martínez Ramírez Violeta, Barrera Becerra Aldo</i>	55 - 61

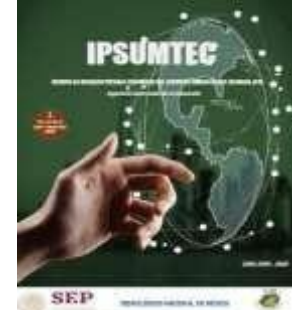
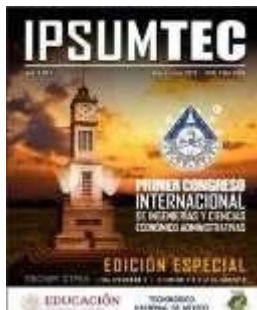
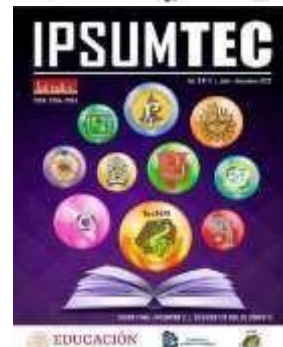
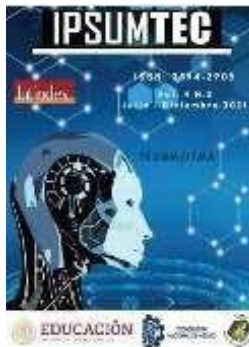
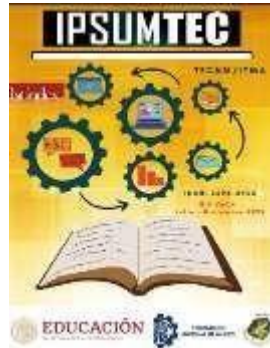
Índice de Contenido

	Página
ELECCIÓN DE PASARELA Y SU INTEGRACIÓN EN LA WEB PARA EFICIENTIZAR E-COMMERCE EN PYMES <i>Autores: Alarcón Xicoténcatl Juan Gonzalo, Martínez Rabanales Susana, García Ávalos Mauricio, Martínez Ramírez Violeta, Corona Hernández Eduardo</i>	62 - 69
LA COMUNICACIÓN, HABILIDAD LINGÜÍSTICA A DESARROLLAR EN LA CARRERA DE ARQUITECTURA DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO <i>Autores: Ramírez Castillejo Griselda, Armenta Verdugo Estrella Evelyn, Olayo Valles Jorge Alberto, Marrón Ramos Domingo Noé, Martínez Ayala Juan Miguel</i>	70 - 78
BENEFICIOS DE LA UTILIZACIÓN DE LAS CELDAS FOTOVOLTAICAS EN LAS EMPRESAS FAMILIARES DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE AGUACATE PARA EXPORTACIÓN <i>Autores: López López Ulises Amilcar, Tagle Pérez Ávila Alfonso, Ramírez Castillejo Rosa Isela, Ramírez Castillejo Griselda, Ayala Bernal Francisco Javier</i>	79 - 85
ANÁLISIS DEL CLIMA LABORAL DE LA INDUSTRIALIZADORA MAYA S.A. DE C.V. <i>Autores: Lázaro Ríos José Manuel, Lazcano Soto Celia Rosalía, Moreno Monzón María de la Merced, Gordillo Narváez María de Lourdes, Peña Cano Saida Libia</i>	86 - 95
USO DE ALGORITMOS EVOLUTIVO PARA DAR SOLUCION AL PROBLEMA DE BALANCEO DE LINEAS TIPO II, APLICADO A CELULAS DE MANUFACTURA CUANDO SE PRESENTA AUSENTISMO DEL PERSONAL <i>Autores: Escobar Rosado Rosa Virginia, Martínez Contreras Ulises, Parada González Mirella, Valles Chávez Adán, Woocay Prieto Arturo</i>	96 - 101
LA DISRUPCIÓN A LOS PARADIGMAS EDUCATIVOS DESDE LA PROTOPIA DIGITAL <i>Autores: Ríos Gómez Javier, González Torres Arturo</i>	102-111
ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN DE LOS INGRESOS: SU APLICACIÓN EN LAS MEDIANAS EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CEIBA HONDURAS <i>Autores: Hernández Mejía Jaime Javier</i>	112-118
EVALUACIÓN FENOLOGICA DE 9 VARIEDADES DE AMARANTO (Amaranthus spp.), BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA MESETA COMITECA, CHIAPAS. <i>Autores: Jiménez Utrilla Jorge, Rivas Jacobo Isac Carlos, Godínez Muñoz José, Jiménez Torres Leobardo Ezequiel, Moshan Martínez José Rodolfo</i>	119-124

Índice de Contenido

	Página
PROPUESTA DEL METODO ABC PARA EL CONTROL DE INVENTARIO EN LA EMPRESA GRUPO INDUSTRIAL SIMA S.A DE C.V. <i>Autores: Arcos Juárez Rosa Eva, Tass Salinas Nancy, Rejón Castro Cristina Isabel</i>	125 - 129
ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO Y LABORAL EN EL SECTOR TRANSPORTE COLECTIVO FORÁNEO DE PASAJEROS EN COMITÁN DE DOMÍNGUEZ <i>Autores: Coutiño Borraz Braulio, Bermúdez Pérez Cristhian Sebastián, Novelo Galindo María Lucrecia, Gordillo Aguilar Yudiel de Jesús, Flores Aguilar Josefa</i>	130 - 138

COLECCIONES REVISTA IPSUMTEC



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MILPA ALTA

ISSN: 2594-2905

N. 5 Vol. 4

Julio - Diciembre 2022

INDEPENDENCIA SUR N.36,
COL. SAN SALVADOR
CUAUHTENCO,
ALCALDIA MILPA ALTA,
C.P.12300,
CIUDAD DE MÉXICO,
MÉXICO



<http://www.itmilpaalta.edu.mx/>
<http://www.ipsumtec.itmilpaalta.edu.mx/>



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EN UNA EMPRESA CONSULTORA DE SERVICIOS PROFESIONALES ADMINISTRATIVOS, EN LOS MOCHIS, SINALOA

EVALUATION OF SERVICE QUALITY IN A PROFESSIONAL ADMINISTRATIVE SERVICES CONSULTING COMPANY, IN LOS MOCHIS, SINALOA.

Estrella Evelyn Armenta Verdugo¹, Zenia Isabel Castro Borunda², Jorge Alberto Olayo Valles³,
Francisco Javier Cupa González⁴, Beatriz Adriana León López⁵

¹Maestría en Calidad. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. estrella.armenta@tlahuac.tecnm.mx Estanislao Ramírez #301 Ampliación Selene, C.P. 13430, Tláhuac, Ciudad de México, México.

²Doctorado en Ciencias Administrativas, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Los Mochis, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. Correo electrónico: zenia.castro@gmail.com Blvd. Juan de Dios Bátiz, Sin Nombre, 81259, Los Mochis, Sinaloa, México.

³Maestría en Innovación y Tecnología Educativa. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. jorge.olayo@tlahuac.tecnm.mx Av. Estanislao Ramírez #30, Ampliación Selene, C.P. 13430, Tláhuac, Ciudad de México, México.

⁴Maestría en Impuestos. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Los Mochis, Departamento de Ciencias Económico administrativas. francisco.cg@mochis.tecnm.mx. Blvd. Juan de Dios Bátiz, Sin Nombre, 81259, Los Mochis, Sinaloa, México.

⁵Estudiante Octavo semestre de Licenciatura en Administración. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Los Mochis, Departamento de ciencias Económico Administrativas. 118440847@mochis.tecnm.mx Blvd. Juan de Dios Bátiz, Sin Nombre, 81259, Los Mochis, Sinaloa, México.

Resumen -- La definición de buena calidad de los servicios es difícil y ha sido objeto de muchos acercamientos. Tener herramientas para medir la calidad de los servicios es indispensable para las empresas que los ofrecen, para la toma de decisiones que las lleven a la mejora. Es por ello que el presente trabajo consiste en un estudio de campo de carácter descriptivo, cuyo objetivo es hacer una evaluación cuantitativa de la calidad del servicio de una empresa consultora de servicios profesionales administrativos, con base en el modelo SERVQUAL, cuya metodología consiste en la aplicación de un cuestionario de 21 aspectos, a los clientes de la empresa, para valorar tanto las expectativas que tiene el cliente como la percepción que tiene luego de haber recibido el servicio, y poder concluir el nivel de la calidad que tiene el servicio de dicha empresa mediante el método inductivo-deductivo, con el que se plantean de generalizaciones a partir de las observaciones individuales en las encuestas; que en este caso, resultó con una diferencia pequeña en valores absolutos, pero que indica un bajo nivel de calidad en términos de las expectativas de los clientes.

Palabras Clave: SERVQUAL, calidad de los servicios, expectativas, percepción del servicio.

Abstract -- The definition of good quality of services is difficult and has been subject to many approaches. Having tools to measure the quality of services is essential for the companies that offer them, to make decisions that lead to improvement. That is why the objective of the present work is to make an evaluation of the service quality of a consulting company of professional administrative services, based on the

SERVQUAL model, which consists of a questionnaire of 21 aspects, which allows to assess both the expectations that the client has as the perception that he / she has after receiving the service, and by reviewing the differences between expectations and perception of the service, to be able to conclude the level of quality that the service of said company has; which resulted in a small difference in absolute values, but which indicates a low level of quality in terms of customer expectations..

Key words – SERVQUAL, quality of services, expectations, perception of service.

INTRODUCCIÓN

Actualmente todas las organizaciones están interesadas en la calidad del servicio y en el mejoramiento, conceptos enfocados en la productividad y en la excelencia, pero ¿cómo mejorar? ¿qué acciones implementar? son preguntas que ameritan un análisis cuidadoso. La calidad con que se brinda un servicio no puede separarse de la eficiencia, puesto que si no se tienen en cuenta el ahorro necesario de los recursos disponibles, el alcance de los servicios puede resultar menor que el posible y deseado.

Las empresas buscan:

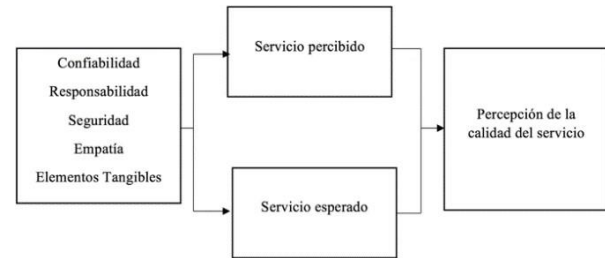
(1) *aumentar la incorporación de nuevos clientes*, (2) *fidelizar a los usuarios/clientes actuales y potenciales*, (3) *ofrecer oportunidades objetivas para la mejora y el desarrollo organizacional/institucional*, (4) *optimizar la relación costes/beneficios así como la imagen institucional, fortaleciendo la permanencia de sus miembros* [1]

De tal manera que surge la necesidad de la evaluación del servicio, reconociendo que la medición de la calidad y la eficiencia de un servicio es una tarea compleja, ya que además de la complejidad intrínseca que conlleva la medición de conceptos abstractos, no pueden ignorarse la variedad de intereses que pueden influir en una evaluación de ese tipo, tal como lo que indica Jiménez [2].

Marco Teórico. La calidad se ha consolidado como un concepto fundamental en las organizaciones, adoptada e integrada en ámbitos cada vez más diversos; por lo mismo, la medición de la calidad del servicio, se ha convertido en un tema ampliamente discutido, que ha suscitado algunas diferencias; una diferencia básica es definir qué es lo que realmente se está midiendo; en general se encuentran tres tendencias de constructos que se usan para evaluar la calidad del servicio: calidad, satisfacción y valor [3]. Para los propósitos de este trabajo entendemos calidad como el poder “...traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles; solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar satisfacción a un precio que el cliente pagará; la calidad puede estar definida solamente en términos del agente” [4], en este sentido, partimos de que la calidad no la determinan las disposiciones que se establecen al interior de la organización, sino que son los clientes quienes la definen, a partir de sus necesidades y expectativas respecto al producto o servicio [5]. Deming [4] también afirmó que “el 94 % de los problemas de calidad son responsabilidad de la alta gerencia” y expone que es una obligación de ésta “ayudar a las personas a trabajar con más astucia y no a trabajar más”. Las empresas que desean cumplir metas y objetivos de muy corto plazo en el campo económico, político o social pueden poner en peligro la permanencia de la organización en el largo plazo.

Por otro lado, la medición de conceptos abstractos como calidad y eficiencia de los servicios, necesita de una operacionalización cuantitativa que permita comparaciones en el tiempo y en el espacio, y la determinación de patrones que consientan la identificación de fallos o logros, y eso es justo lo que proporciona el Modelo SERVQUAL, como se muestra en la Figura 1, donde se escenifican las 5 dimensiones: Confiabilidad, Responsabilidad, Seguridad, Empatía y Elementos Tangibles [6].

Figura 1. Modelo SERVQUAL



Fuente: Construcción con datos tomados de Zeithaml, V., Berry, L.L. & Parasuraman, A. [7]

El Modelo SERVQUAL, es utilizado cada día con mayor frecuencia, y de acuerdo con Cabello y Chirinos [8], Reboloso Pacheco et al [9] y Nyek et al [10], SERVQUAL ofrece una de las herramientas más utilizadas para la evaluación de la calidad de los servicios. La herramienta definida en este modelo, está compuesta por cinco dimensiones que son las siguientes: a) fiabilidad, definida como la prestación del servicio prometido de modo cuidado y estable en el tiempo; b) capacidad de respuesta, disposición del personal para prestar ayuda y servicio rápido a los usuarios; c) seguridad, atención y habilidades dispensadas por los empleados para inspirar credibilidad y confianza; d) empatía, capacidad para entender la perspectiva del usuario; y e) aspectos tangibles, apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación, de acuerdo con Morales et al [1], Llorens Montes [11] y Salazar Hernández [12] y sirve para medir la diferencia que hay entre las expectativas del cliente y su percepción final del servicio recibido, tal como refieren Shahin [13], Calixto-Olalde et al [14] y Zamudio Igami et al [15].

Planteamiento del problema. En la actualidad, la cultura empresarial busca por parte de las empresas generar un servicio que proporcione ventajas competitivas, pero lograr obtener ventajas sólo se consigue teniendo la capacidad suficiente para satisfacer las necesidades del cliente; frente a todo, en las empresas se cuenta con un importante obstáculo, el cual es la dificultad de la intangibilidad de los servicios, una dificultad que empezó a resolverse gracias a la aportación de Zeithaml, Berry & Parasuraman, A. [7], gracias a la cual, hoy en día es posible medir y recabar información acerca de estos aspectos.

Objetivo General. El objetivo del presente trabajo es hacer una evaluación de la calidad del servicio de una empresa consultora de servicios profesionales administrativos, con base en el modelo SERVQUAL.

Justificación. Dada la dificultad inherente a la medición de la calidad en los servicios, puesto que los servicios son un bien intangible, el beneficio de llevar a cabo el

presente proyecto de investigación consiste en brindar una evaluación metodológicamente bien fundamentada, que expresa y da a conocer de manera clara y objetiva, el nivel de calidad que tienen las consultorías de servicios administrativos que esta empresa ofrece, lo que permite a su vez, una toma de decisiones bien fundamentada, que ha de propiciar la mejora de manera efectiva. Conocer de manera fundamentada la calidad del servicio que se ofrece, permite tomar acciones que impacten significativamente en la mejora de su servicio, y causa beneficios sociales y económicos, pues la consultoría de mayor calidad brinda a los clientes mayor certeza sobre sus finanzas y sobre su patrimonio, además de que brindará a la propia empresa mayor estabilidad y una operación más redituable.

Como ya se ha mencionado, la dificultad de medir la calidad en los servicios, se supera aplicando el Modelo SERVQUAL, utilizando un cuestionario con 21 ítems y 5 dimensiones; este cuestionario busca evaluar las percepciones de los usuarios, en este caso, de un programa de consultoría profesional, que proporciona servicios a diferentes empresas-clientes, las cuales se consideran usuarios del mismo; los servicios que se deben evaluar son por medio de unas características, las cuales contienen elementos importantes, definidos en el Modelo SERVQUAL, que deben ser evaluados: (a) Confiabilidad (ítems 1 a 5); (b) Responsabilidad (ítems 6 a 8), (c) Seguridad (ítems 9 a 12); (d) Empatía (ítems 13 a 16); Elementos Tangibles (ítems 17 a 21). El valor de este cuestionario dentro de la consultoría profesional radica en la importancia que tiene para ésta el análisis y gestión de la calidad del servicio en las organizaciones y más aún en una empresa que su *modus vivendi* es proporcionar servicios de calidad para poder subsistir en este complejo mundo empresarial.

DESARROLLO

El presente trabajo es una investigación exploratoria, que es un tipo de metodología cuantitativa, pues busca obtener conocimiento sobre un fenómeno como primer acercamiento al mismo; analizando cuestiones como aspectos y variables que sean relevantes del objeto de estudio y cuyos resultados pueden ser referente para posteriores investigaciones; este método de investigación es usual para investigar el comportamiento, donde se identifican tendencias y relaciones entre variables tal como lo comenta Lara Muñoz [16], además, se trata de una investigación descriptiva, en tanto que “es una forma de estudio para saber quién, dónde, cuándo, cómo y porqué del sujeto del estudio”. Al llevar este concepto al análisis de la calidad de un servicio, permite conocer las características que espera un cliente que una empresa haga para satisfacer su necesidad a través de su producto o servicio [17]. El método empleado es el método

inductivo-deductivo, explicado por Alvarez-Gayou [18], pues permite plantear generalizaciones a partir de observaciones individuales y dichas generalizaciones permiten realizar predicciones que al confirmarse se refuerzan o por el contrario, llevan a modificarlas o rechazarlas. Para el desarrollo del presente proyecto, la información que se analizó, fue obtenida mediante el Modelo SERVQUAL, de acuerdo al cual, el cual, el instrumento de investigación utilizado es de tipo cuestionario, que permite recoger información, para cuantificar y generalizar, además de que permite llegar a un gran número de individuos [19].

En el procedimiento que se llevó a cabo, primeramente se conformó el cuestionario, que consta de 21 ítems, y fue retomado del instrumento utilizado por Jêlvez et al [20] agrupando los 21 ítems para su análisis, en las cinco dimensiones ya mencionadas, de la siguiente manera en el cuadro 1:

Cuadro 1. Dimensiones, codificación e ítems utilizados

Dimensiones	Codificación	Ítems
Confiabilidad	C1	Cumplen con las citas asignadas
	C2	Cuando usted tiene un problema muestran un real interés en usted
	C3	Proporcionan el servicio de manera adecuada cuando usted lo requiere
	C4	Concluyen el servicio en el tiempo prometido
	C5	Los empleados le comunican oportunamente cuando es la realización del servicio
Responsabilidad	R6	Los empleados brindan un servicio con prontitud
	R7	Los empleados siempre se muestran dispuesto a ayudarlo
	R8	Los empleados nunca están demasiado ocupados para ayudarlo
Seguridad	S9	El comportamiento de los empleados le inspira confianza
	S10	Se siente seguro por las prestaciones que le brindan
	S11	Los empleados cuentan con el conocimiento para responder a sus preguntas
	S12	Los empleados son siempre amables

Empatía	E13	Los empleados atienden sus necesidades específicas
	E14	Le brindan atención individualizada
	E15	Toman sinceramente en cuenta los intereses de los clientes
	E16	Cuentan con empleados que le brindan una atención individual
Elementos tangibles	T17	Los horarios son convenientes
	T18	Tienen equipos de apariencia moderna
	T19	La presentación de los empleados es la adecuada
	T20	Las instalaciones físicas son visualmente atractivas
	T21	Los materiales asociados con el servicio son visualmente atractivos

Fuente: Construcción propia con datos tomados de Jêlvez et al [20]

Posteriormente, este cuestionario fue aplicado mediante la técnica de la encuesta para obtener información de una fuente primaria [21], que en este caso fueron 17 empresas que son clientes de una empresa consultora de servicios profesionales administrativos, radicada en la ciudad de Los Mochis, Sinaloa. Este conjunto de 17 clientes representa el total de clientes que la empresa consultora tuvo durante el año 2019, de manera tal que no se utilizó ningún método para seleccionar una muestra, pues se recabó información del total de elementos que integran el universo de clientes de la empresa consultora, en el año 2019. Finalmente, siguiendo con el procedimiento, una vez recabada la información mediante las encuestas y el cuestionario, se utilizó el paquete estadístico SPSS, que es un software para el análisis estadístico de datos, muy utilizado como herramienta en la investigación en ciencias sociales y económicas [22], para el análisis de los datos obtenidos, los cuales fueron validados calculando el Alfa de Cronbach, cuyo resultado fue de .957 tal como se muestra en el cuadro 2, lo cual significa que el instrumento tiene una confiabilidad alta de acuerdo con García-Bellido, González Such y Jornet Meliá [23].

Cuadro 2. Análisis de confiabilidad. Alfa de Cronbach.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.957	21

Fuente: Construcción propia con datos del SPSS

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez levantada la encuesta a las 17 empresas cliente, los resultados se concentraron de la siguiente manera, en donde los ítems fueron nombrados con la letra inicial de la dimensión a la que pertenecen y en número consecutivo, además se construyó un cuadro con información estadística tal como se muestra en el cuadro 3, donde también se incluyen la media, desviación estándar, el mínimo y máximo:

Cuadro 3. Concentrado de Estadísticos por ítem.

Concepto	Estadísticos																				
	C1	C2	C3	C4	C5	R6	R7	R8	S9	S10	S11	S12	E13	E14	E15	E16	T17	T18	T19	T20	T21
Válidos	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	4.4	4.6	4.3	4.5	4.7	4.5	4.6	4.5	4.4	4.4	4.6	4.6	4.6	4.4	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.9
Desviación estándar	.51	.62	.59	.62	.47	.51	.51	.62	.49	.51	.49	.49	.51	.49	.49	.49	.49	.49	.49	.49	.33
Mínimo	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Máximo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: Construcción propia con datos del SPSS

En el cuadro 4 se escenifican los resultados obtenidos por expectativas, percepciones y brechas por ítem, mostrando con claridad dichos indicadores, acorde a las cinco dimensiones (confiabilidad, responsabilidad, seguridad, empatía y elementos tangibles).

Cuadro 4. Concentrado de Dimensiones, codificación, ítems, expectativas, percepciones y brechas

Dimen-siones	Codifi-cación	Ítems	Expecta-tiva	Percep-ción	Brecha
Confiabilidad	C1	Cumplen con las citas asignadas	4.9	4.4	-0.5
	C2	Cuando usted tiene un problema muestran un real interés en usted	5.0	4.6	-0.4
	C3	Proporcionan el servicio de manera adecuada cuando usted lo requiere	5.0	4.3	-0.7
	C4	Concluyen el servicio en el tiempo prometido	4.9	4.5	-0.4
	C5	Los empleados le comunican oportunamente cuando es la realización del servicio	5.0	4.7	-0.3
Responsabilidad	R6	Los empleados brindan un servicio con prontitud	5.0	4.5	-0.5
	R7	Los empleados siempre se	4.9	4.6	-0.4

		muestran dispuesto a ayudarlo			
	R8	Los empleados nunca están demasiado ocupados para ayudarlo	5.0	4.5	-0.5
Seguridad	S9	El comportamiento de los empleados le inspira confianza	5.0	4.4	-0.6
	S10	Se siente seguro por las prestaciones que le brindan	4.9	4.4	-0.6
	S11	Los empleados cuentan con el conocimiento para responder a sus preguntas	5.0	4.6	-0.4
	S12	Los empleados son siempre amables	4.9	4.6	-0.3
Empatía	E13	Los empleados atienden sus necesidades específicas	4.9	4.6	-0.3
	E14	Le brindan atención individualizada	5.0	4.4	-0.6
	E15	Toman sinceramente en cuenta los intereses de los clientes	5.0	4.6	-0.4
	E16	Cuentan con empleados que le brindan una atención individual	4.9	4.6	-0.2
Elementos tangibles	T17	Los horarios son convenientes	4.9	4.6	-0.2
	T18	Tienen equipos de apariencia moderna	4.9	4.6	-0.2
	T19	La presentación de los empleados es la adecuada	4.9	4.6	-0.2
	T20	Las instalaciones físicas son visualmente atractivas	4.9	4.6	-0.2
	T21	Los materiales asociados con el servicio son	4.9	4.9	-0.1

		visualmente atractivos			
--	--	------------------------	--	--	--

Fuente: Construcción propia con datos del SPSS

Con base en estos resultados, se calculó el valor promedio del total de las respuestas acerca de las expectativas, agrupadas por dimensión, cuyos resultados se muestran en la figura 2:

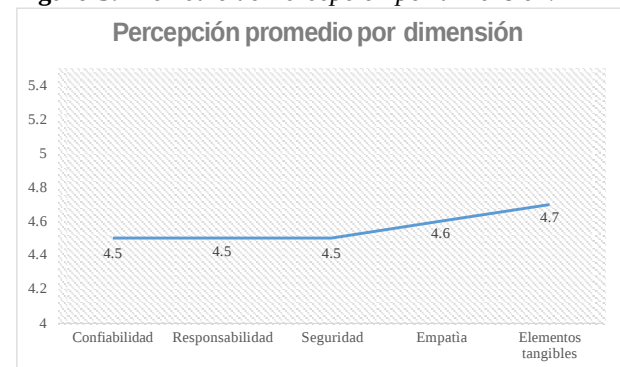
Figura 2. Promedio de Expectativas por dimensión.



Fuente: Construcción propia con datos del SPSS

Así mismo, se calculó el valor promedio del total de las respuestas sobre la percepción, agrupadas por dimensión, obteniendo los resultados que se muestran en la figura 3:

Figura 3. Promedio de Percepción por dimensión.



Fuente: Construcción propia con datos del SPSS

Si recordamos que el modelo SERVQUAL sirve para poder comparar la diferencia que hay entre las expectativas que tiene el cliente del servicio, y su percepción del servicio luego de haberlo recibido, entonces al hacer lo propio con los resultados obtenidos, nos percatamos que la diferencia es pequeña, como se muestra en el cuadro 5:

Cuadro 5. Diferencia/Brecha entre el promedio de expectativa y el promedio de percepción, por dimensión

Dimensión	Diferencia/Brecha
Confiabilidad	-0.5
Responsabilidad	-0.5
Seguridad	-0.5
Empatía	-0.4

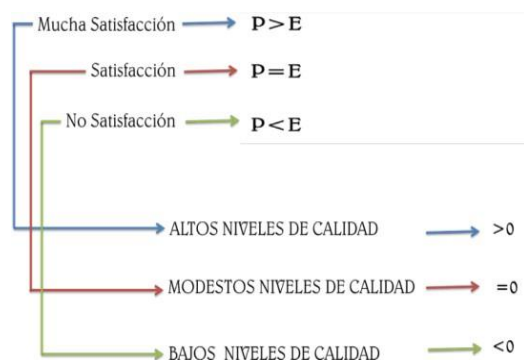
Elementos Tangibles	-0.3
---------------------	------

Fuente: Construcción propia con datos del SPSS

Como se puede ver, en la escala de 0 a 5 puntos que se utilizó en el cuestionario, una diferencia de menos de un punto, es pequeña. Esto significa que la calificación que los clientes dieron sobre su percepción del servicio recibido, fue muy cercana al valor que le otorgaron a sus expectativas sobre el servicio.

Sin embargo, existen autores que proponen que los resultados obtenidos mediante un cuestionario SERVQUAL, debe ser interpretado de acuerdo a la siguiente figura:

Figura 4. Modelo de desconfirmación de las expectativas.



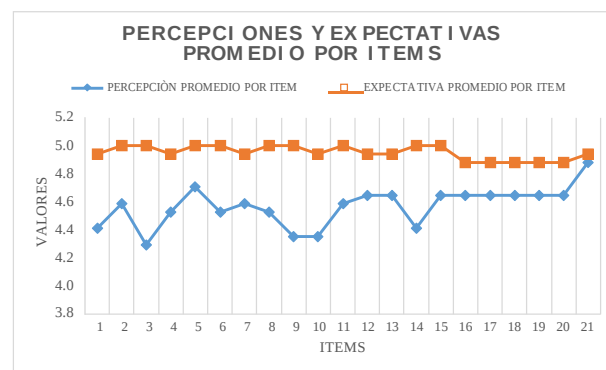
Fuente: Borre Ortiz [24]

Dicho modelo toma su nombre a partir de la idea de que al comparar los valores de la expectativa con los de la percepción, lo que se hace es o bien confirmar las expectativas del cliente, o desconfirmarlas en caso de que dichos valores no sean idénticos. De tal manera que si el valor de la diferencia entre la percepción (P) y la expectativa (E) es positivo o mayor a cero, es decir, que el valor de la percepción es mayor que el valor de la expectativa ($P > E$), entonces se puede interpretar que hay un alto nivel de calidad, como se muestra siguiendo la línea azul de la figura; en caso de que la misma diferencia sea igual a cero, es decir, que el valor de la percepción es igual que el valor de la expectativa ($P = E$), entonces se interpreta que hay un nivel de calidad modesto, como se muestra siguiendo la línea roja de la figura; y en caso de que la misma diferencia resulte un valor negativo o menor a cero, es decir, que el valor de la percepción es menor que el valor de la expectativa ($P < E$), entonces se interpreta que el nivel de calidad es bajo, como se muestra siguiendo la línea verde de la figura. Todo lo cual es consistente con la idea de la calidad entendida como la superación de las expectativas del cliente.

Así pues, de acuerdo a este criterio, el servicio de la empresa de servicios profesionales administrativos que fue evaluada, tiene un nivel de calidad bajo, en tanto que no logra igualar ni superar las expectativas de los clientes en ninguna de las cinco dimensiones.

Interpretar que una diferencia tan pequeña, de menos de un punto en una escala de 5 puntos, sea considerada como un nivel bajo de calidad, puede parecer un tanto excesivo; después de todo, se puede ver que están cerca de igualar el valor de la expectativa. Sin embargo, si retomamos el hecho de que la intención del modelo SERVQUAL es proporcionar información válida y útil para la toma de decisiones respecto a la calidad de un servicio, sin duda la alta dirección de esta empresa estará de acuerdo en que hay espacio para la mejora, y en que no pueden estar satisfechos ni conformes con la calidad de su servicio, si éste es percibido por sus clientes como inferior a sus expectativas; se vuelve evidente que están dejando de hacer algo que los clientes esperan que hagan. Esto es más claro si revisamos la diferencia que hay entre expectativa y percepción en promedio de cada uno de los 21 ítems del cuestionario, tal como se muestra en la siguiente figura número 5.

Figura 5. Percepciones y expectativas, promedio por ítems



Fuente: Construcción propia con datos del SPSS

Al analizar la diferencia de esta manera, se alcanza a percibir mejor que en algunos ítems la diferencia no es tan pequeña como en los promedios por dimensión, por lo tanto, definitivamente hay mejoras por implementar.

CONCLUSIONES

La Calidad es: "...una serie de cuestionamientos hacia una mejora continua" [25], y en ese sentido se puede concluir que los resultados obtenidos constituyen información valiosa y pertinente para mejorar el servicio de la empresa consultora evaluada.

También se concluye que el modelo SERVQUAL es una herramienta que cumple con la función para la que fue diseñada, a saber, para poder traducir en términos cuantificables aspectos que en esencia son subjetivos, lo cual permite su evaluación, y en consecuencia permite la toma de decisiones pertinente para lograr la mejora.

Lo estricto y desfavorable que puede parecer el modelo de desconfirmación de la expectativa, finalmente no lo es en realidad. Este modelo de interpretación de los resultados obtenidos mediante un cuestionario tipo SERVQUAL, está correctamente alineado a la idea de la calidad como la superación de las expectativas del cliente; y si el servicio evaluado es percibido en valores por debajo de las expectativas, entonces efectivamente hace falta mejorarlo. y los resultados de cada ítem constituyen una referencia específica, y por lo tanto útil y relevante, acerca de qué exactamente hay que mejorar para que el servicio sea de mayor calidad.

A partir de la experiencia de este proyecto, una posible futura línea de investigación que sin duda se abre, es investigar acerca de métodos o técnicas para implementar acciones correctivas, cuyo impacto logre la obtención de mejores resultados en una evaluación posterior mediante este mismo método SERVQUAL a la misma empresa consultora. Esto es pertinente en tanto que existe una gran cantidad de información, métodos y técnicas dentro de tema de la calidad; por lo tanto, un proyecto que se enfoque en analizar de entre todas las alternativas existentes, qué es lo que se puede implementar en el caso específico de esta empresa consultora, con base en los presentes resultados, para lograr la mejora de la calidad de su servicio, sería un proyecto plenamente justificado y relevante.

Así mismo, una segunda línea de investigación que se deriva de este proyecto es la evaluación de seguimiento a la calidad del servicio de esta empresa, para evaluar si efectivamente las estrategias seleccionadas lograron el impacto deseado en la mejora de la calidad del servicio. Un estudio de este tipo no es trivial, pues independientemente de que se elijan las mejores estrategias a partir de los presentes resultados, su implementación y los resultados que con ellas se obtengan, siempre están sujetos a un buen número de factores, los cuales no siempre son evidentes, y ameritan un proyecto de investigación para indagar con rigor científico, si se logró mejorar la calidad en el servicio o no.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Morales Sánchez, Verónica, Hernández-Mendo, Antonio & Blanco Villaseñor, Ángel. (2009). Evaluación de la calidad en las organizaciones deportivas: adaptación del

- Modelo Servqual. (U. A. Barcelona, Ed.) *Revista de Psicología del Deporte*, 18(2), 137-150. Recuperado el 7 de Noviembre de 2018, de <https://ddd.uab.cat/pub/revpsidep/19885636v18n2/19885636v18n2p137.pdf>
- Jiménez, Rosa. (Enero-Marzo de 2004). Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios. Una mirada actual. *Revista cubana de salud pública*, 30(1). Recuperado el 6 de Noviembre de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662004000100004&script=sci_arttext&tlng=pt
- [2] Duque Oliva, E. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *INNOVAR, revista de ciencias administrativas y sociales*, 64-80.
- [3] Deming, W.E. . (1989). *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Madrid: Díaz de Santos.
- [4] Pérez Marqués, M. (2016). *Control de calidad, Técnicas y herramientas* (Segunda ed.). México: Alfaomega.
- [5] Kumar, M., Tat Kee, F., & Charles, V. (2010). Comparative evaluation of critical factors in delivering service quality of banks An application of dominance analysis in modified SERVQUAL model. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(3), 352-378.
- [6] Zeithaml, V., Berry, L.L. & Parasuraman, A. . (1988). Communication and Control Processes in Delivery of Service Quality. *Journal of Marketing*(52), 35-48.
- [7] Cabello, E., & Chirinos, J. (2012). Validación y aplicabilidad de encuestas SERVQUAL modificadas para medir la satisfacción de usuarios externos en servicios de salud. *Revista Medica Heredia*, 23(2), 88-95.
- [8] Reboloso Pacheco, E., Salvador Ferrer, C., Fernandez Ramirez, B., & Canton Andres, P. (2004). Análisis y ampliación del SERVQUAL en los servicios universitarios. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 20(3), 355-373.
- [9] Nyek, S., Morales, M., Ladhari, R., & Pons, F. (diciembre de 2002). 10 years of service quality measurement: reviewing the use of the SERVQUAL instrument. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 7(13), 101-107.
- [10] Llorens Montes, F. (1995). Un analisis de la importancia relativa que tienen las dimensiones de la calidad de servicio en la

- percepción del cliente. *Cuadernos de ciencias económicas y empresariales*, 29, 35-45.
- [12] Salazar Hernandez, P. (10 de febrero de 2011). La importancia de la satisfacción del usuario. *Documentación de las Ciencias de la Información*, 34, 249-368.
- Shahin, A. (2004). *SERVQUAL and Model of Service Quality Gaps: A Framework for Determining and Prioritizing Critical Factors in Delivering Quality Services*. Recuperado el 3 de noviembre de 2018, de SERVICE QUALITY & CUSTOMER SATISFACTION MEASUREMENT Course Supplements (Readings and Cases): <http://nassar2000.tripod.com/services2007/119.pdf>
- [13] Calixto-Olalde, M., Swada, N., Hayashida, M., & Costa Mendes, I. (2011). ESCALA SERVQUAL: VALIDACIÓN EN POBLACIÓN MEXICANA. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 20(3), 326-333.
- [14] Zamudio Igami, M., Cardoso Sampaio, M., & Santos Vergueiro, W. (2005). EL USO DEL SERVQUAL EN LA VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE UNIDADES DE INFORMACIÓN: EL CASO DE LA BIBLIOTECA DEL IPEN. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 28(2), 177-191.
- [15] Lara Muñoz, E. (2013). *Fundamentos de Investigación, Un enfoque por competencias* (Segunda ed.). Ciudad de México, México: Alfaomega.
- [16] Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la investigación* (Segunda ed.). México: Limusa.
- [17] Alvarez-Gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa*. Obtenido de Centro de Estudios en Planificación, Políticas Públicas e Investigación Ambiental: <http://www.ceppia.com.co/Herramientas/Herramientas/Hacer-investigacion-alvarez-gayou.pdf>
- [18] Martín Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 5(17), 23-29.
- [19] Jélvez Caamaño, Arnaldo; Riquelme Romero, Yeanette & Gómez Fuentealba, Nelly. (2010). Evaluación de la calidad de servicio en Centro de Salud Familiar en Chile. *Revista Horizontes Empresariales*, 51-70.
- [20] Thompson, I. (Julio de 2006). *Definición de Encuesta*. Obtenido de Promonegocios.net: <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/encuestas-definicion-1p.html>
- [21] Universidad Nacional de Educación a Distancia. (s.f.). *Estadística e Informática* (SPSS) en la investigación descriptiva e inferencial. Obtenido de Universidad Nacional de Educación a Distancia: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:editorial-Educacionpermanente-0184216EP01A02/Documento_0184216EP01A02.pdf
- [22] García-Bellido, R., González Such, J., & Jornet Meliá, J. (2010). *SPSS: Análisis de fiabilidad*. Obtenido de Universidad de Valencia: https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0801B.pdf
- [23] Borre Ortiz, Y. (2013). *Calidad Percibida de la Atención de Enfermería por pacientes hospitalizados en Institución Prestadora de Servicios de Salud de Barranquilla*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Enfermería, Maestría en Enfermería. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- [24] Cubillos Rodríguez, María Constanza & Rozzo Rodríguez, Diego. (s.f.). El concepto de calidad: historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista Universidad LaSalle*, 48, 80-99. Recuperado el 3 de Noviembre de 2018, de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/download/1260/1153/0>.

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización - Igual Administración de proyecto Supervisión Redacción - Principal	Estrella Evelyn Armenta Verdugo
Conceptualización - Igual Curación de datos Validación - Principal	Zenia Isabel Castro Borunda
Redacción - De apoyo	Jorge Alberto Olayo Valles
Recursos Validación - De apoyo	Francisco Javier Cupa González
Visualización	Beatriz Adriana León López



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons Atribución 4.0.

MANEJO Y PROCESAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA CRUDA DEL CANGREJO ACOCIL

HANDLING AND PROCESSING OF RAW MATERIALS OF THE CRAB CRAB

Elba Fiorella Gómez Cestagalli

Estudiante de Postdoctorado en Ciencias. Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores, A15519@unicepes.edu.mx
Salazar Norte #26, Col. Cuauhtémoc, C.P. 61506, Zitácuaro, Michoacán, México.

Resumen-- La transformación del cangrejo acocil entero en harina, se hizo con el propósito de determinar qué tipo de secado es el óptimo, para evitar la desnaturalización de los componentes de la materia experimental. Comprendió en primera instancia la aplicación de los procesos de limpieza y preparación del material experimental, para proceder al secado (Gil et. al, 2007; Martínez, 2014). El primer secado aplicado fue el convencional con una temperatura a 60°C por 48 horas; durante este proceso se observó cocción con deshidratación continua, compactación y caramelización del material obtenido con un color caoba oscura y olor fuerte a pescado. Y el segundo secado con aire desprovisto de humedad con una temperatura de 40°C por 72 horas, dio como resultado un material liviano, suelto y crocante con un color rosado intenso y olor suave a pescado. Al producto de estos dos tipos de secado se les realizó una determinación de proteína cruda y digestibilidad in vitro, encontrándose diferencias. El tipo de producto obtenido al secado, cambio la estructura física y posiblemente química lo cual podría afectar en forma positiva o negativa los resultados biológicos en el empleo en la alimentación animal.

Palabras clave-- digestibilidad in vitro, procesos, proteína cruda, secado, temperatura, transformación.

Abstract -- The transformation of the whole acocil crab into flour was carried out with the purpose of determining the optimal type of drying to avoid denaturation of the components of the experimental material. It comprised in the first instance the application of the cleaning and preparation processes of the experimental material, to proceed to drying (Gil et. al, 2007; Martínez, 2014). The first drying applied was conventional drying with a temperature of 60°C for 48 hours; during this process, cooking was observed with continuous dehydration, compaction and caramelization of the material obtained with a dark mahogany color and strong fishy odor. And the second drying with air devoid of humidity at a temperature of 40°C for 72 hours, resulted in a light, loose and crunchy material with an intense pink color and a mild fishy odor. The product of these two types of drying was subjected to a determination of crude protein and digestibility in vitro, and differences were found. The type of product obtained by drying changed the physical and possibly chemical

structure, which could positively or negatively affect the biological results in the use in animal feed.

Key words -- in vitro digestibility, processes, crude protein, drying, temperature, transformation.

INTRODUCCIÓN

El cangrejo acocil de agua dulce *Procambarus clarkii*, una especie exótica invasora que se ha criado y expandido en forma natural desde el sitio de origen de llegada al Valle del Cauca, Municipio Palmira en el Zanjón Romero hasta la laguna de Sonso, Municipios como Jamundí, Santiago de Cali y Yumbo (Flórez-Brand et al., 2011). La especie habita principalmente en galerías construidas por ellos en los taludes de los canales de riego del cultivo de caña de azúcar que es el que impera en la zona, se alimenta de material vegetativo en descomposición y pequeños animales que crecen en la vegetación desarrollada en los taludes (Holdich et al, 1999; Bardarch et al, 1990; Davis, 1987^a; Lovell, 1989); Aunque se cría en forma natural, su capacidad de reproducción y sobrevivencia es alta según lo investigado (Re-Araujo, 1985; Smithe, 1975). Existen especies de animales que han sido clasificadas como potencialmente invasoras que pueden causar daños de diferente grado, como depredadores del medio ambiente donde viven o van colonizando, dentro de estas especies tenemos el cangrejo acocil de agua dulce *Procambarus clarkii*, el cual es nativo de México y Estados Unidos, y está distribuido por todo el mundo llegando a Colombia al Departamento del Valle del Cauca, y no tiene depredador natural que la controle. Ante este potencial riesgo, se requiere generar metodologías que permitan el control de este tipo de especies. Un posible método de control podría ser el empleo de ésta en la alimentación animal. Teniendo en cuenta que la harina de crustáceos es de buena calidad nutricional y varía según la disponibilidad de proteína (Cira L., et al., 2002 y Ramírez J., 1980), el *Procambarus clarkii* es un crustáceo del orden decápoda que a través de procesos adecuados de transformación para la elaboración de harina, conservaríamos su valor nutricional como materia prima, va a depender en primer instancia de los procesos fisicoquímicos que se le apliquen para ser transformada en una presentación que permita ser conservada al medio ambiente natural por largo tiempo sin afectar su calidad (Gil et al., 2007; Martínez, 2014) , por otra parte los procesos que se realicen al respecto deben ser de tal índole que no alteren el valor nutricional de algunos de sus componentes y sea asequibles para la

combinación con otros ingredientes permitiendo hacer una mezcla homogénea sin disgregación o aglomeración de partículas o componentes (Kirk et. al, 1996, Hart, 1991; Nollet, 1996; James, 1999, Copsevir, 2004; Fennema, 1993; Mc Callum y Higgs, 1989; Barlow y Pike, 1990; Pike et al.1990; Hardy y Castro, 1994, Pedersen y Opsvedt, 1992; Romero *et al.* 1994, Huisman *et al.*, 1992). La calidad proteica es un componente que amerita una consideración especial en el momento de diseñar una dieta, para lograr un buen balance y suplir los requerimientos nutricionales de la especie alimentar, este atributo de su valor nutricional está definida básicamente por su digestibilidad y contenido de aminoácidos esenciales (De la Higuera,1987). La combinación adecuada de los procesos que garanticen el valor nutricional de la materia prima, el apoyo científico de la nutrición, la calidad de la línea de los animales debe conducir a obtener la mejor eficiencia y eficacia en el rendimiento productivo del animal. Los procesos que se practiquen deben de ser los más eficientes desde el punto de vista económico, funcional y operacional. El cangrejo acocil de agua dulce *Procambarus clarkii*, valdría ser evaluado como fuente alternativa de alimentación animal por la disponibilidad regional y el bajo consumo por el humano, lo cual permitiría la conversión de este en producción de huevo o carne, alimentos de gran valor biológico en la alimentación humana. Para lo anterior, se debe determinar el efecto de los procesos y del sistema de secado en la calidad de la harina de cangrejo acocil de agua dulce *P. clarkii*; como son el pre-cocido al vapor, molido y secado, avalando la primera etapa evaluativa de una materia prima.

DESARROLLO

Localización

La producción de la harina de cangrejo acocil de agua dulce *P. clarkii*, se realizó en el laboratorio de Operaciones Unitarias y Procesos Agroindustriales y en el laboratorio de Tecnologías de Carnes, y determinación de proteína cruda y digestibilidad in vitro en el laboratorio de Nutrición de la Universidad Nacional de Colombia situada en la ciudad de Palmira a 1000 msnm, con una temperatura de 24° C y pluviosidad de 800 milímetros al año.

Selección de los procesos de producción de la harina

Estos procesos se seleccionaron a partir de los procedimientos establecidos en el manejo de elaboración de harinas de crustáceos en la industria (Cira L., et al., 2002 y Ramírez J., 1980; Huisman et. al, 1992; Jensen, 1986; Anderson et. al, 1997 y Andrade et. al, 2007), adaptados a los equipos de los laboratorios.

A) Procesos de manejo de la Materia Prima:

- 1) se recibió los cangrejos recién capturados por los pescadores del corregimiento de Rozo, los cuales entregaron en el laboratorio de operaciones unitarias y procesos agroindustria.

- 2) e ubicó la materia prima en mesas de acero inoxidable para ser revisada y limpiada de cualquier material ajeno (hojas, ramas, piedras, animales en dudoso estado de descomposición), se lavó para retirar barro u otros residuos.
- 3) insensibilizó con una temperatura de menos de 20 grados centígrados durante 24 horas.

B) Procesos de transformación se realizaron en el laboratorio de operaciones unitarias y procesos industriales y comprendió:

- 1) Un proceso de pre-cocido al vapor, para ello se utilizó el tanque extractor con capacidad de 100L provisto para calentamiento con vapor directo de la unidad de extracción multipropósitos ref. EXL80M304 de industrias químicas FIQ LTDA, el cual tiene una canastilla de acero inoxidable donde se depositó la materia prima para su pre-cocción al vapor directo por 3 minutos, se retiró la canastilla del tanque extractor y la materia prima se ubicó nuevamente en las mesas de acero inoxidable para su climatización a temperatura ambiente.
- 2) molienda en el laboratorio de tecnologías de carnes con el molino de carnes MOBBA.
- 3) secado en este punto la materia prima transformada en masa se dividió en dos grupos para determinar la calidad del secado: El primer sistema de secado consistió en secar la muestra en un horno convencional *precisión scientific treas* con una temperatura de 60° C durante 48 horas, con flujo de calor interno. El segundo sistema consistió en el secado con un horno artesanal elaborado en el laboratorio de operaciones unitarias y procesos industriales con una temperatura de 40° C durante 72 horas el cual ofrece corrientes de aire desprovistos de humedad y salida del flujo del aire con humedad.

La evaluación del efecto del tipo de secado en la calidad de la harina se realizó en el laboratorio de nutrición animal de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, utilizando:

- 1) técnica de Kjeldahl para determinar nitrógeno y
- 2) digestibilidad in vitro con pepsina diluida según Olsen (1969, Torry modificado).

Variables para analizar

- a) Contenido de proteína cruda según tipo de secado empleado.
- b) Digestibilidad in vitro con pepsina diluida empleando el método con pepsina diluida según Olsen (1969, Torry modificado).

DISCUSIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

La obtención de un producto idóneo para evaluar el valor nutritivo de la harina de cangrejo acocil de agua dulce *P. clarkii*.

clarkii, comprende los siguientes pasos:

- Adecuación de la materia prima bruta acocil de agua dulce *P. clarkii* entero para el proceso de secado.
- El secado para la obtención de la harina.

A. *La adecuación y transformación de la materia prima*: son procesos ya estandarizados en la industria de alimentos para consumo animal, descrita en materiales y métodos.

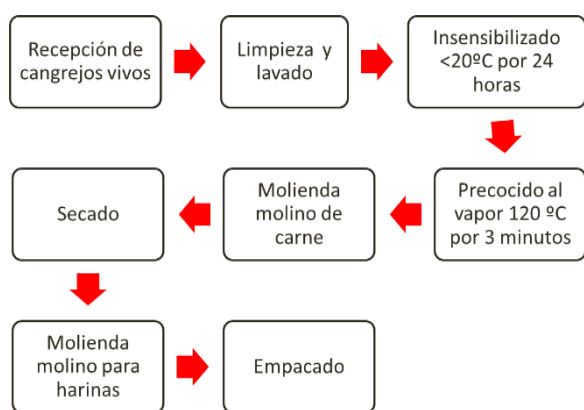


Figura 1. Diagrama de procesos de la materia prima.

B. *Secado*: En cuanto al sistema de secado empleado se observaron algunas diferencias físicas y químicas en el proceso de obtención del producto final que podría afectar el valor nutritivo del material de estudio, dentro de estos cambios hay procesos físicos como es en el caso del sistema de secado convencional, donde el material experimental durante el proceso de cocción, acompañado de una deshidratación continua y quedando al final un producto compacto, caramelizado de color caoba oscuro y de aroma a pescado penetrante. Según lo investigado por el Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Salud, de la Facultad de Farmacia. Universidad CEU San Pablo. Boadilla del Monte, Madrid; frente al proceso generado de cocción por el horno tradicional o convencional que funciona a través de aire caliente, el cual fluye dentro de una cámara elevando la temperatura interna de los alimentos, cambiando sus propiedades originales y provocando cambios significativos en la composición química por modificación de la biodisponibilidad y el contenido de otros compuestos (M. Achón Tuñón., et al. 2018). Confirma que los cambios que experimento la

materia prima en este proceso con el horno convencional son causa de este tipo de cocción. Por otra parte, el secado con aire desprovisto de humedad dio un producto suelto, liviano, crocante de un color rosado intenso y un aroma suave a pescado. El secado por deshidratación reside en la extracción del agua contenida en los alimentos, por métodos físicos, permitiendo que el nivel de agua descienda a porcentajes óptimos para su conservación por períodos de tiempo. En los alimentos deshidratados, debido al porcentaje mínimo de agua, los microorganismos no logran proliferar y quedan estancadas la mayoría de las reacciones químicas y enzimáticas (Demam J.M. 1990). Por lo anterior explicado los procesos de secado por deshidratación se convierten en una alternativa eficiente para la preservación de alimentos y el incremento de su vida útil (Barbosa-Canovas G., et al. 2000). Teniendo en cuenta esta conceptualización del proceso de deshidratación podemos constatar que el material expuesto a este método no sufrió cambio de sus propiedades originales, el secado retiró el agua contenida en la materia prima a través de circulación de aire desprovisto de humedad y no hace cocción en ella, como sucedió con el secado con el horno convencional.

Ambos productos fueron molidos en el laboratorio de nutrición animal de la sede, en un molino WILLEY MILL a 0.5 mm de espesor, el producto ya transformado en harina, se tomaron 6 muestras de cada producto para repetir varias veces los analices y obtener un resultado comparativo; se le determino contenido de proteína cruda y se le realizó una digestibilidad in vitro con pepsina según Olsen (1969, Torry modificado), los resultados de las muestras fueron similares lo cual se unificaron y se observan en la Tabla.1.



Imagen 1. Horno convencional.



Imagen 2. Horno artesanal deshidratador.

En la Tabla 1, muestra una diferencia alta en el contenido de proteína cruda y digestibilidad in vitro comparando los dos sistemas de secado, siendo superior el sistema de aire desprovisto de humedad, diferencia que debe afectar el valor nutritivo de la calidad de la materia prima, condición que llevaría a considerar que tipo de secado es el que se debería de emplear en la evaluación química de calidad de una materia prima.

Tabla 1. Efecto de tipo de secado en contenido de proteína y en la digestibilidad in vitro.

VARIABLES	TIPO DE SECADO	
	CONVENCIONAL	CON AIRE DESPROVISTO DE HUMEDAD
Proteína Cruda %	38	50
Digestibilidad in vitro %	35	49

Igualmente se debe tener en cuenta la pérdida moderada de algunos aminoácidos por reacciones de Maillard, la desnaturalización o coagulación superficial o completa de las proteínas que modifica su digestibilidad, la pérdida de nutrientes y vitaminas termolábiles que dependen de la transferencia de calor durante el horneado, de la temperatura y tiempo, lo que, a su vez, varía según la naturaleza, tamaño y forma del alimento (Caracuel García, 2008). Frente a este criterio expuesto se puede deducir que el proceso de horneado tradicional para el estudio evaluativo de la materia prima acocil de agua dulce entero *P. clarkii*, con objetivo nutricional afecta significativamente compuestos indispensables en la nutrición animal.

CONCLUSIONES

- Según los resultados obtenidos, el proceso de secado empleado afecta la composición física y química del material experimental, con un mayor

contenido de proteína cruda y mejor digestibilidad in vitro con el sistema de secado con aire desprovisto de humedad.

- El tipo de secado que se utilice en una materia experimental es determinante para mejorar la obtención y calidad de nutrientes que afectaría la nutrición animal.
- El producto físico obtenido de secado compacto y acaramelado v/s crocante y liviano, podría ser indicativos de cambios estructurales en la composición interna del material experimental que puede con llevar a efectos químico- biológicos en el alimento animal y en el rendimiento productivo de los animales alimentados con ellos.
- Se recomienda investigar otros métodos para la transformación del *P. clarkii* en harina, que no afecte su valor nutricional, se apto para la alimentación animal y viable económicamente para su comercialización.
- A partir de la harina del *P. clarkii* que arrojo mejores resultados en proteína cruda y digestibilidad, se recomienda realizar futuros estudios de perfil en aminoácidos y ácidos grasos para determinar calidad nutricional.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento al maestro Doctor Mario Augusto García Dávila, decano de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, al maestro Doctor Arnobio López Galeano, profesor asociado de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, por la visión y apoyo en la investigación.

BIBLIOGRAFÍAS

- Anderson, J.S., Higgs, D.A., Beames, R.M., Rowshandeli, M., 1997. Fish meal quality assessment for Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) reared in sea water. *Aquaculture Nutrition*, 3(1), 25-38.
- Andrade Pizarro, R.D.; Chávez Baldovino, M.M.; Naar Osorio, V. 2007. Evaluación de las etapas de cocción y secado en la obtención de Harina de cabezas de camarón de cultivo (*Penaeus sp*). *Dyna*, noviembre, año/vol. 74, número 153. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. pp. 181-186. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal Universidad Autónoma del Estado de México. <http://redalyc>.
- Barbosa-Canovas G.; Vega-Mercado H. Deshidratación de Alimentos. España. Acribia S. A. 2000. pp. 235-255.
- Bardach J.; J. Ryther y W. McLarney, 1990. Acuicultura, criara y cultivo de organismos marinos y de agua dulce. AGT. Editor. México D.F.
- Barlow, S.M., Pike, I.H., 1990. Fish meal and oil markets 1990: future developments. IFOMA, 2

- College Yard, Lower Dagnall Street, St. Albans, Hertfordshire. AL3 4PA, UK, 10 pp.
- [6] Caracuel García C. Técnicas de cocción saludables aplicables a la alimentación mediterránea. Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental. Anales 2008;21(1):171-9.
 - [7] Cira, L., et al., 2002 y Ramírez J., 1980. Evaluación de las etapas de cocción y secado en la obtención de harina de cabezas de camarón de cultivo (*penaeus sp*)
 - [8] Copservir. 2014. Manipulación de alimentos. http://geco.copservir.com/curso_umb/copservir_manipulacion_alimentos/documentos/preparacion_alimentos.pdf
 - [9] Davis J. T., 1987a. Biología y antecedentes del cultivo del cangrejo de río (acocil) FONDEPESCA FOEXT/A1/87. Cuajimalpa, D. F.
 - [10] De la Higuera, M., 1987. Requerimientos de proteína y aminoácidos en peces. Nutrición en Acuicultura, Vol II CALCYT, España, pp53-89.
 - [11] Deman J.M. Principles of Food Chemistry. New York. Van Nostrand Reinhold. 1990. pp65-68.
 - [12] Fennema, O. 1993. Química de los alimentos. Acribia, segunda edición. Zaragoza. España.
 - [13] Flórez-Brand, Pablo Emilio, Espinosa-Beltrán, Javier Ovidio. 2011. Presencia y dispersión del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii* Girard, 1852) (Decapoda: Cambaridae) en el Departamento del Valle del Cauca, Colombia Biota Colombiana [en línea], 12 (Julio-diciembre): [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2014]. <http://redalyc>
 - [14] Gil Hernández, Ángel; Fontecha Alonso, Javier; Juárez Iglesias, Manuela. 2007. Influencia de los procesos tecnológicos sobre el valor nutritivo de los alimentos Editores: Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría Título del libro: Manual Práctico de Nutrición en Pediatría Ciudad y año de publicación: Madrid. Editorial: Ergón ISBN 978-84-8473-594-6 Páginas, Inicial Final: 423-438
 - [15] Hardy, R.W., Castro, E., 1994. Characteristics of the Chilean salmonid feed industry. Aquaculture 124, 307- 320.
 - [16] Hart, F. L. 1991. Análisis moderno de los alimentos. Acribia. Zaragoza. España.
 - [17] Holdich, D. M., R. Gydemo & W. D. Rogers. 1999. A review of possible methods for controlling nuisance populations of alien crayfish. In Gherardi, F. & D. M. Holdich. (eds.) Crustacean Issues 11: Crayfish in Europe as Alien Species (How to make the best of a bad situation?) A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlands: 245 – 270.
 - [18] Huisman, J., van Kempen, G.J.M., Bos, K.D., Verstraten, A.J.M.A., Fentener van Vlissingen, J.M., 1992. Effect of fish meal quality and biogenic amines on performance of piglets and chicken. Nutrition & Food Research Annual Report, TNO Biotechnology and Chemistry Institute, Zeist, the Netherlands, pp.12-13.
 - [19] James, C.S. 1999. Analytical chemistry of foods. Second edition, Aspen publishers. New York.
 - [20] Jensen, N.C., 1986. Evaluation of the influence of drying methods on the feed conversion value of fish meal for rainbow trout. Rec. of Ann. Conf. 1986, IFOMA, 2 College Yard, Lower Dagnall Street, St. Albans, Herts. AL3 4PA, UK, pp. 74-86.
 - [21] Keyla Andrea Padilla-Frías, Clemente Granados-Conde, Glicerio Leon-Mendez, Yurica Arrieta Pineda, Miladys Torrenegra-Alarcon, 2018. Evaluación de la influencia de la temperatura en procesos de secado. Universidad de Cartagena, Colombia.
 - [22] Kirk, R.S.; Sawyer, R.; Pearson, S. 1996. Composición y análisis de alimentos de Pearson. Segunda edición. Editorial Ceca. México.
 - [23] Lovell T., 1989. Nutrition and feeding of fish. An Avi Book. Published by Van Nostrand Reinhold. New York, U.S.A.
 - [24] M. Achón Tuñón et al. 2018. Criterios de armonía funcional entre gastronomía y salud: una visión desde la comunidad científica. Nutr Hosp 2018;35(N.º Extra. 4):75-84. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2131>
 - [25] Martínez, 2014. Procesos de conservación y evaluación de riesgos en alimentos. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. Universidad de Córdoba – España. <http://www.iata.csic.es/IATA/dcon/>
 - [26] McCallum, I.M., Higgs, D.A., 1989. Aspects of protein utilisation in juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Nutritive value of marine protein sources considering the effects of processing conditions. Aquaculture 77, 181-200.
 - [27] Nollet, Leo M. L. 1996. Handbook of food analysis. M. Dekker, New York.
 - [28] Olsen (1969) “Pepsin digestibility test (Torry Modificado). 1992. “Memorias Seminario Internacional sobre calidad de harinas de pescado en nutrición animal acuícola y pecuaria. Vol. II, Compilado de técnicas de análisis. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. 16-17 nov.
 - [29] Pedersen, T.M., Opstvedt, J., 1992. Principal of quality control Norsildmel. Paper presented at the "Seminario Internacional sobre la Calidad de Harinas de Pescado en Nutrición Animal Acuícola y Pecuaria”, 16-17 nov. 1992, Monterrey, N.L., Mexico, 12 pp.
 - [30] Re-Araujo A.D., 1985. Crecimiento y sobrevivencia de *Procambarus clarkii*, Girard

(Crustácea decápoda) con diferentes temperaturas y dietas isocalóricas. C.I.C.E.S.E. Colección de reimpresos. Ensenada, B.C. México.

- [31] Romero, J.J., Castro, E., Díaz, A.M., Revco, M., Zaldivar, J., 1994. Evaluation of methods to certify the "premium" quality of chilean fish meals. *Aquaculture*, 124, 351-358.
- [32] Smithe, F. B. 1975. *Naturalist's color guide*. The American Museum of Natural History, New York. Part I: unnumbered pages.

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Elba F. Gómez
Curación de Datos	Elba F. Gómez
Metodología	Elba F. Gómez
Administración del Proyecto	Elba F. Gómez
Recursos	Elba F. Gómez
Supervisión	Elba F. Gómez
Validación	Elba F. Gómez
Visualización	Elba F. Gómez
Redacción	Elba F. Gómez



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

DETERMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UNA INDUSTRIA DE VESTIDURAS AUTOMOTRICES DE CIUDAD JUÁREZ FRONTERA CON USA MEDIANTE SIMULACIÓN

DETERMINATION OF SOLID WASTE IN AN AUTOMOTIVE CLOTHING INDUSTRY IN CIUDAD JUAREZ, BORDER WITH THE USA BY SIMULATION

Arroyo Mendoza Ma. Dolores¹, López Herrera Hugo Francisco², Fuentes Morales María Concepción³, Parada González Mirella⁴, Woocay Prieto Arturo⁵

¹Maestra en Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México Campus Cd. Juárez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, E-mail: ma.am@itcj.edu.mx, Tel.: 656-308-3166. Av. Tecnológico 1340, Fracc. El Crucero, C.P. 32500 Cd Juárez, Chihuahua, México.

²Ph.D. Environmental Science Engineering Ph.D, Tecnológico Nacional de México Campus Cd. Juárez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, E-mail: hugo.lh@cdjuarez.tecnm.mx, Tel.: 656-688-2500. Av. Tecnológico 1340, Fracc. El Crucero, C.P. 32500 Cd Juárez, Chihuahua, México

³Maestra en Ciencias en Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México Campus Cd. Juárez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, E-mail: maria.fm@itcj.edu.mx, Tel.: 656-688-2500. Av. Tecnológico 1340, Fracc. El Crucero, C.P. 32500 Cd Juárez, Chihuahua, México,

⁴Maestra en Ciencias en Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México Campus Cd. Juárez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, E-mail: mirella.pg@cdjuarez.tecnm.mx, Tel.: 656-688-2500. Av. Tecnológico 1340, Fracc. El Crucero, C.P. 32500 Cd Juárez, Chihuahua, México,

⁵Doctor en Ciencias en Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México Campus Cd. Juárez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, E-mail: arturo.wp@cdjuarez.tecnm.mx, Tel.: 656-688-2500. Av. Tecnológico 1340, Fracc. El Crucero, C.P. 32500 Cd Juárez, Chihuahua, México.

Resumen– Se desarrolló la presente propuesta con el objetivo de determinar la cantidad de residuos sólidos en una industria manufacturera de vestiduras automotrices. Es muy importante y decisivo medir la cantidad de residuos por los diferentes problemas que ocasiona que pueden ser desde económicos, mano de obra, tiempo, legal y ecológico, entre otros. Al mismo tiempo se puede prevenir y/o disminuir la generación de residuos sólidos [1].

De acuerdo a SEMARNAT el estado de Chihuahua está dentro de los primeros diez estados en generación de residuos en el año 2020, en Ciudad Juárez estos residuos son producidos principalmente por las industrias Nogalera, de madera y de manufactura [2].

Para este estudio se utilizó la herramienta de simulación Extend con la cual se desarrolló un modelo dinámico que representó la producción de la planta de modo virtual sin afectar el proceso productivo.

La simulación del modelo se realizó de un proceso de manufactura de vestiduras automotrices en particular en el área de corte para determinar los residuos sólidos, se emplearon variables determinadas como la cantidad de tela, y la cantidad manufacturada de vestiduras automotrices a medida que avanza el tiempo en 3 tipos o modelos.

Los resultados obtenidos son muy cercanos a la realidad, por lo cual al tener una cantidad pronosticada de residuos sólidos se puede programar una solución a su disposición correcta.

Palabras Clave-- Ecológico, medir, modelo, pronosticada, residuos sólidos, simulación.

Abstract-- This proposal was developed with the objective of determining the amount of solid waste in a

manufacturing industry of automotive clothing. It is very important and decisive to measure and know the amount of waste due to the different problems it causes, which can be economic, labor, time, legal and ecological, among others. At the same time, the generation of solid waste can be prevented and/or reduced. [1]

According to SEMARNAT, the state of Chihuahua is among the first ten states in waste generation in 2020, in Ciudad Juárez this waste is produced mainly by the Nogalera, wood and manufacturing industries. [2]

For this study, the Extend simulation tool was used, with which a dynamic model was developed that represented the production of the plant in a virtual way without affecting the production process.

The simulation of the model was carried out of a manufacturing process of automotive clothing in particular in the cutting area to determine the solid waste, certain variables were used such as the amount of fabric, and the amount of automotive clothing manufactured as time progresses. in 3 types or models.

The results obtained are very close to reality, so having a predicted amount of solid waste, a solution can be programmed for its correct disposal.

Key words-- Ecological, measure, model, forecast, solid wastes, simulation.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico e industrial fue impulsado por la Revolución Industrial lo cual trajo consigo cambios en el número de la población y ambientales mayormente en las

ciudades grandes debido a la migración del campo a las ciudades evolucionando así los medios de transporte. [3]

Al mismo tiempo que crece la industria y la población, nace una preocupación por mantener y no dañar el medio ambiente, bajo el nombre de Derecho Internacional del Medioambiente, con reglas y recomendaciones que no eran obligatorias pero sí las asumían los gobiernos nacionales, posteriormente surgen los tratados internacionales, que ya son normas de cumplimiento obligatorio para los estados que los firmaban. [4]

En los 80's se estableció lo que había que hacer con los residuos, independiente del sector que los produjera; en esta década, se estableció la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1983). En los años 90 asistimos al fenómeno de la globalización que trae consigo también problemas medioambientales.

En este periodo, se destacan la aprobación de la resolución 1990/41, de 6 de marzo, de la Comisión de Derechos Humanos de la ONU, vinculando la conservación del medio ambiente. [5]

La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en México en 2020 fue de 53 120 128 t (SEMARNAT 2020). Chihuahua a nivel estatal se encuentra dentro de los 10 primeros estados que más residuos sólidos urbanos generan con 3,638 toneladas al día. [6]

Existen personas que rediseñan o ajustan los procesos, operaciones y productos industriales para evitar o reducir al mínimo la producción de residuos, consideran que controlar la contaminación después de los hechos conlleva mayores implicaciones ya que se necesitan menos recursos naturales, y menor necesidad de medidas para la salud y seguridad ocupacional esto en función de procesos de producción más limpios, moral más alta en los trabajadores, mejor aceptación en el mercado de este tipo de mercancía. [7]

Tal parece que entre más pasa el tiempo resulta ser que la contaminación ambiental es como una enfermedad que no tiene cura ni alto, por eso es tan importante la prevención.

La medición de residuos antes del proceso en una empresa es decisivo por los diferentes problemas que ocasiona si no se conoce la cantidad de estos no se pueden prevenir, disminuir, o evitar riesgos que estén sujetos a aspectos técnicos, económicos, legales y administrativos así como afecciones a la salud y al entorno. Con la utilización de simulación se optimizan los sistemas de tal manera que los recursos y tiempo se hagan en la menor cantidad.

Es de vital importancia cuantificar y evaluar la variación de residuos sólidos en una industria antes de generarlos; ya que esto repercute en variación de costos, rutas de desechos, subcontratos, así como el cumplimiento con estatutos y reglas ambientales. [8]

Al presentarse un crecimiento en el desarrollo económico, poblacional e industrial, también asciende la generación de diferentes residuos, es el caso de la industria automotriz que es una de las más importantes económicamente de los países industrializados, se puede predecir por medio de la utilización de modelos de simulación sin la necesidad de experimentar en el proceso real, se utiliza el software Extend que permite lograr buenas aproximaciones con rapidez.

El modelado matemático y la simulación por ordenador son una manera de conocer el comportamiento de los sistemas. Sistema es cualquier objeto cuyas propiedades se desean estudiar y para conocer su comportamiento se necesita experimentar con él. [9]

Cuando no sea posible experimentar en un sistema real por alguna razón ya sea económica, no hay tiempo, presente alguna inconveniencia, peligro o simplemente que no exista, es una gran alternativa experimentar con un modelo de simulación. Un modelo es una descripción lógica de cómo funciona un sistema. [10]

La simulación también es utilizada cuando los métodos analíticos no pueden resolver problemas sucesivos. Además la simulación sirve para optimizar, plantear, mejorar y corregir los procesos, validación de modelos analíticos para ver si los cálculos son correctos, verificar el movimiento de un sistema antes de construirlo en realidad. [11]

Las simulaciones implican diseñar un modelo de un sistema y llevar a cabo experimentos sobre él a medida que avanza en el tiempo. [12]

El modelo de simulación se compone de bloques y conexiones entre ellos, existe una librería que almacena información del procedimiento de los bloques, así como datos que ingresar. Después de crear un modelo, se puede modificar agregando bloques, moviendo conexiones y cambiando los datos de los bloques, personalizar dichos bloques según las necesidades, se pueden monitorear los datos que arroja la simulación en todo momento.

Pronosticar por medio de Simulación es útil para cuantificar y valorar con estimaciones a priori los residuos sólidos en una industria automotriz los beneficios serán: mejorar los procesos y resultados, por lo tanto la toma de decisiones correctas que traerá consigo mantener el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y proporcionar un enfoque sustentable con un equilibrio social, económico y ambiental.

DESARROLLO

El proyecto se realizó en una empresa automotriz, específicamente en el área de corte de una empresa de vestiduras automotrices con diferente tipo de tela y piel para varios modelos a construir. Este proceso se lleva a cabo en diversas áreas que darán formación del asiento completo.

Las áreas de construcción son:

Almacén de rollos de tela, vinyl o piel, estos materiales son de diferentes anchos y espesores según las especificaciones de los productos solicitados por el cliente. El rollo que se especifique en la orden solicitada se pasa a soportes para rollos los cuales se pueden observar en la figura 1.



Figura 1. Rollos de tela.

Almacén de dados, los dados son cuadros con navajas de acero en las superficies de los moldes que son los patrones requeridos para formar la vestidura según modelo requerido (ver figura 2) y existe un almacén de dados (ver figura 3).



Figura 2. Dados o moldes de un determinado modelo de vestidura automotriz



Figura 3. Almacén de dados

El dado requerido es pasado a una mesa donde se fija con soportes mecánicos para que no se mueva, (ver figura 4) y en un lado de la mesa donde se colocó el dado se encuentran varios rodillos de tela donde se hace pasar la tela que se desenrolla sobre la superficie del dado y se corta del tamaño del dado, se realizan varios tendidos cada tendido es cortado automáticamente.



Figura 4. Dado en mesa de tendido de tela

Área de corte: cuando se tiene el número de capas especificado el dado es removido de la mesa manualmente y pasa a una prensa donde se lleva a cabo el corte de patrones. Ya que las capas han sido prensadas, se retira el dado de la prensa y se retiran manualmente la tela con la forma de los patrones. Los patrones se identifican, ordenan y colocan en contenedores que posteriormente serán transportados al siguiente proceso.

Área de costura: aquí se cose las piezas cortadas para darle forma a la funda del asiento. Ver figura 5



Figura 5. Parte del respaldo de una vestidura terminada.

Tapicería: se coloca la funda a la estructura metálica, ckd (kit de ensamblaje), componentes (tornillería y accesorios), grapas. con poliuretano . quedando así el asiento terminado ver figura 6.



Figura 6. Juego de vestiduras terminadas y ensambladas

Muelle: área donde se realiza el empaque para su envío a la ensambladora correspondiente.

En este proyecto se utiliza la herramienta de simulación en particular con el programa Extend, para cuantificar los residuos sólidos que provendrán del área de corte, con esta herramienta se pueden crear modelos a partir de la construcción de bloques interconectados, el cual permite explorar los procesos involucrados además de ver su relación. [13]

Cada bloque contiene información del procedimiento, así como datos ingresados. Los bloques actúan como macros, y se pueden ensamblar muchos bloques en un solo modelo, cada bloque puede describir procesos simples o complejos. Extend también proporciona un editor de ecuaciones (similar a la barra de fórmulas en un programa de hoja de cálculo) para poder combinar la función de varios bloques en uno.

Además se pueden crear bibliotecas de bloques personalizados para aplicaciones especializadas. También se puede dar animación al modelo para una presentación mejorada, así como una descomposición jerárquica ilimitada para que incluso los sistemas complejos sean fáciles de construir y comprender, los bloques cuentan con cuadros de diálogo para cambiar los valores del modelo, tiene la capacidad de calcular costos basados en analizar la contribución de costos.

Para comenzar a diseñar un modelo se hacen diagramas de bloques del o los procesos de estudio, en la figura 7 se ilustra el proceso de manufactura de vestiduras automotrices

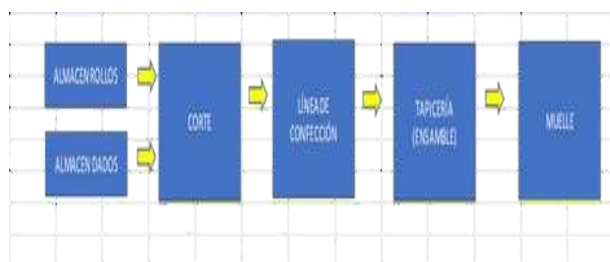


Figura 7. Diagrama de bloques del proceso de manufactura de vestiduras automotrices

Cada bloque puede tener más procesos a este bloque se le conoce como bloque jerárquico y cuando en el modelo se haga click en el bloque determinado aparecerá el proceso que representa, esto es para que el modelo no se vea tan extenso y confuso, es el caso del proceso de corte el cual el diagrama de bloques se puede ver en la figura 8.

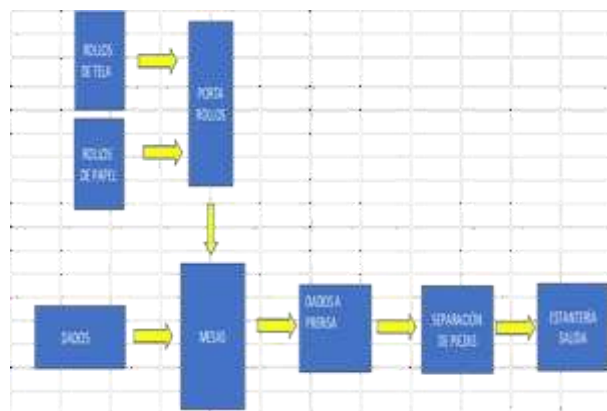


Figura 8. Diagrama de bloques del área de corte

La presente investigación se enfoca en corte, para llevarlo a cabo se utiliza la herramienta de cuantificar los residuos sólidos que resultan del área de simulación en particular con el programa Extend, con el cual se pueden crear modelos a partir de la construcción de bloques interconectados, el cual permite

Cada bloque contiene información del procedimiento, así como datos ingresados. Los bloques actúan como macros, y se pueden ensamblar muchos bloques en un solo modelo, cada bloque puede describir procesos simples o complejos.

Además se pueden crear bibliotecas de bloques personalizados para aplicaciones especializadas. También se puede dar animación al modelo para una presentación mejorada, así como una descomposición jerárquica ilimitada para que incluso los sistemas complejos sean fáciles de construir y comprender, los bloques cuentan con cuadros de diálogo para cambiar los

valores del modelo, tiene la capacidad de calcular costos basados en analizar la contribución de costos.

Después de que se crea un modelo, se puede modificar agregando bloques, moviendo conexiones de entrada y salida, así mismo cambiar los datos de los bloques.

Partes básicas de un modelo de la simulación:

Bibliotecas

Las bibliotecas son repositorios de bloques, en esta se almacena la definición completa de un bloque (su programa, icono, diálogo, etc.).

El programa cuenta con biblioteca genérica la cual se utiliza para simulaciones continuas (en simulaciones continuas, los valores cambian cuando cambia el tiempo) y con biblioteca de eventos discretos esta se utiliza para modelos que usan colas, elementos específicos, atributos y prioridades. En un modelo de eventos discretos, las entidades del modelo cambian de estado en función de cuando ocurren los eventos. Extend también tiene otras bibliotecas como:

Biblioteca genérica y de eventos discretos, de trazadores, de animación, de ingeniería electrónica, de comunicación entre procesos, de utilidades. Ver figura 9

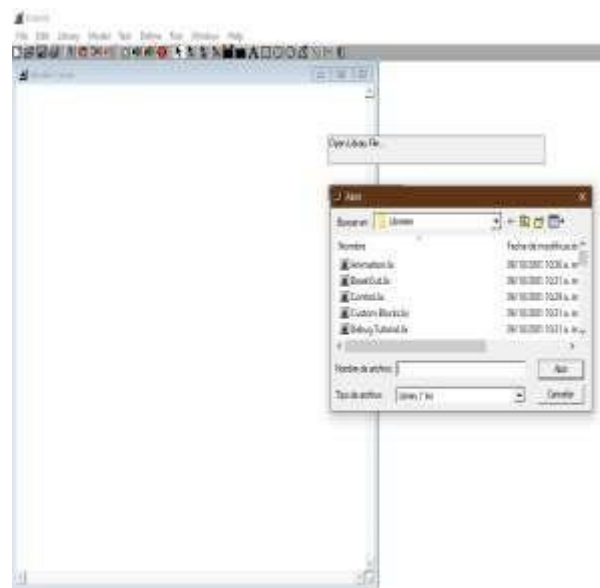


Figura 9. Bibliotecas

Bloques

Los bloques en Extend se componen de un icono (o imagen), un cuadro de diálogo para ingresar y visualizar los datos y conectores. Un bloque especifica una acción o proceso. La información entra en el bloque y es procesado por el programa que está en el bloque. El bloque entonces transmite información fuera de este bloque al siguiente bloque en la simulación. Ver figura 10.

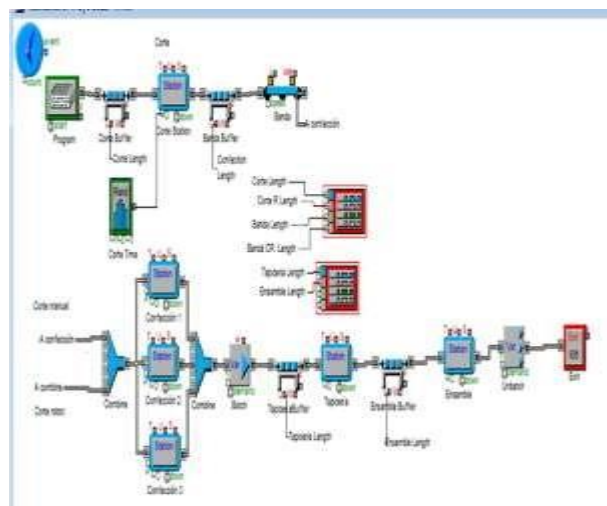


Figura 10. Modelo de simulación de manufactura de vestiduras automotrices

Diálogos

La mayoría de los bloques tienen un diálogo asociado a ellos. Se utilizan cuadros de diálogo para introducir valores y configuraciones antes de ejecutar las simulaciones, también se utilizan para ver los resultados a medida que se ejecuta la simulación. Tal como lo muestra la figura 11.

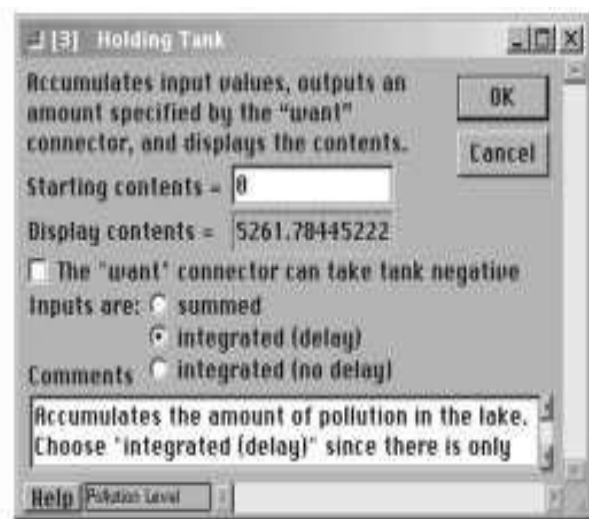


Figura 11. Cuadro de dialogo.

Conectores y conexiones

La mayoría de los bloques en Extend tienen conectores de entrada y salida, estos son pequeños cuadrados unidos a cada lado del bloque, la información fluye hacia un bloque en los conectores de entrada y hacia afuera. Los conectores de entrada y salida suelen estar predefinidos; su función específica es conocida de antemano. Un bloque puede tener muchos conectores de entrada y/o salida; sin embargo algunos bloques no tienen ninguno.

Las líneas de conexión se utilizan para unir bloques. Estas líneas muestran el flujo de información de bloque a bloque a través del modelo. Se muestra en figura 12.

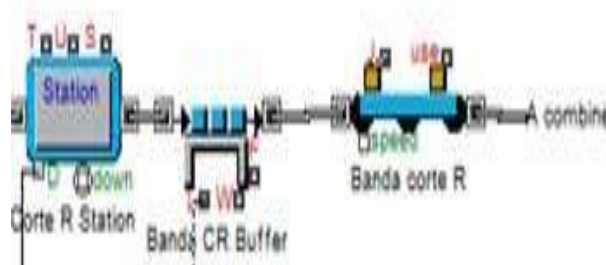


Figura 12. Líneas de conexión

En seguida se definen cada una de las partes que integran el modelo de simulación del proceso de manufactura de vestiduras automotrices en el programa Extend:

Bloque Ejecutivo

El bloque Ejecutivo de la biblioteca de eventos discretos es un bloque especial que debe incluirse en todas las simulaciones de eventos discretos, ver figura 13.



Figura 13. Bloque Ejecutivo (DE)

Bloque programador

Este bloque de biblioteca de eventos discretos, ubicado en el submenú Generadores, programa las llegadas de artículos en momentos específicos, ver figura 14.



Figura 14. Bloque programador

Bloque búfer

El bloque Búfer almacena un número ilimitado de elementos hasta que un proceso posterior esté listo para ellos, ver figura 15.



Figura 15. bloque búfer

Bloque estación

El bloque de la estación por lo general representa un paso en un proceso realizado por un operador o máquina, ver figura 16.



Figura 16. Bloque estación

Bloque de entrada de números aleatorios

El bloque entrada de números aleatorios genera valores aleatorios a partir de una distribución estadística. Típicamente esto se utiliza para tiempos de procesamiento, decisiones y fallas aleatorias de equipos, ver figura 17.



Figura 17. Bloque de números aleatorios

Bloque banda transportadora (conveyor)

El bloque representa una banda de transportación lineal que normalmente se utiliza para el manejo de materiales, ver figura 18.

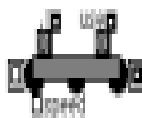


Figura 18. Bloque banda transportadora (conveyor)

Trazador de eventos discretos

El trazador de eventos discretos, muestra los resultados de la simulación, ver figura 19.



Figura 19. Bloque trazador de eventos discretos

Combine

Combina los elementos de dos fuentes diferentes en un solo flujo de elementos, ver figura 20.



Figura 20. Bloque combine

Batch (Lote)

Permite unir elementos de varias fuentes como un solo elemento. Esto es útil para sincronizar recursos y combinar varias partes de un trabajo, ver figura 21.



Figura 21. Bloque batch (lote)

Bloque salida

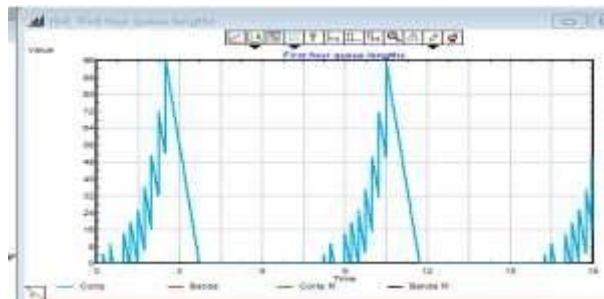
El bloque de salida se utiliza para pasar elementos fuera del modelo. Este bloque representa el punto donde los artículos dejan permanentemente el dominio del modelo, ver figura 22.



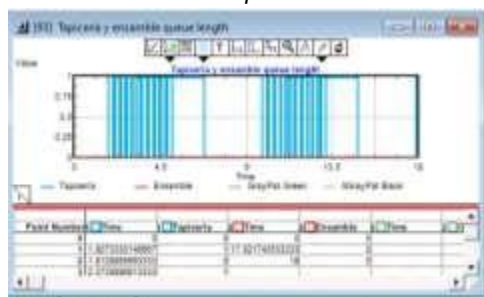
Figura 22. Bloque de salida

Este estudio presenta resultados que se determinaron mediante el modelo de simulación con el software Extend en un proceso de manufactura de vestiduras automotrices en específico en el área de corte con la intención de determinar la cantidad de residuos sólidos generados en el corte ingresaron los datos de las variables a medir número de vestidura, libras de residuos, cantidad de tela

al programa del simulador observándose se encuentran en una distribución triangular, Ver gráfica 1 y 2.



Gráfica 1.



Gráfica 2

Ecuación de distribución triangular
La función de densidad de probabilidad es:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)}, & a \leq x \leq c \\ \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-c)}, & c \leq x \leq b \end{cases} \quad \text{Ec. (1)}$$

$$\text{media} = \frac{1}{3}(a + b + c) \quad \text{Ec. (2)}$$

$$\text{varianza} = \frac{1}{18}(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca) \quad \text{Ec. (3)}$$

Notación:

Término	Descripción
a	cota inferior
b	cota superior
c	moda (ubicación donde alcanza su pico)

Se introdujeron 17 valores de las variables al simulador, para 3 modelos de vestiduras, teniendo en cuenta que los dados cuentan con el mantenimiento programado estos resultados son de una prensa, que nos arroja que de 936 yardas de tela para un modelo en particular el A173040EL8MMTG (descripción: URE FOAM 8MM T1 EL W/T16) en los dos turnos que maneja la empresa de 936 yardas de tela se cortarán 375 vestiduras y generará 10.623 libras de residuos sólidos, ver tabla 1.

Tabla 1. Datos de las variables parte:
A173040EL8MMTG

	TELA Yd	SCRAP lb	VESTIDURAS
1	52	0.574	21
2	59	0.720	24
3	58	0.650	23
4	54	0.596	22
5	55	0.607	22
6	52	0.820	21
7	60	0.580	24
8	55	0.607	22
9	56	0.710	22
10	54	0.560	22
11	55	0.607	22
12	56	0.618	22
13	53	0.585	21
14	57	0.629	23
15	52	0.574	21
16	53	0.585	21
17	55	0.601	22
TOTAL	936	10.623	375

para el modelo M1G4FJQZEEAA600R62 (descripción: BC TL WALTER 3MM T1 600R) de 2683 yardas de tela se cotarán 1073 vestiduras y generará 11.859 libras de residuos sólidos, (ver tabla 2)

Tabla 2. Datos de las variables parte:
M1G4FJQZEEAA600R62

	TELA Yd	SCRAP lb	VESTIDURAS
1	263	0.579	125
2	264	0.581	126
3	264	0.581	126
4	264	0.581	126
5	264	0.581	126
6	264	0.581	126
7	266	0.585	127
8	266	0.585	127
9	266	0.585	127
10	267	0.587	127
11	268	0.590	128
12	269	0.592	128
13	269	0.592	128
14	269	0.592	128
15	269	0.592	128
16	270	0.594	129
17	270	0.594	129
TOTAL	4532	9.970	2158

y finalmente para el modelo M2GPKD3PTHER600R59 (descripción: VNL IH HERA 600R 3MM) de 4532 yardas de vinyl se cortarán 2158 vestiduras y generará 9.97 libras de residuos sólidos, (ver tabla 3).

Tabla 3. Datos de las variables parte:
M2GPKD3PTHER600R59

	TELA Yd	SCRAP lb	VESTIDURAS
1	152	0.672	61
2	153	0.676	61
3	153	0.676	61
4	154	0.681	62
5	154	0.681	62
6	156	0.690	62
7	157	0.694	63
8	157	0.694	63
9	158	0.698	63
10	159	0.703	64
11	159	0.703	64
12	161	0.712	64
13	161	0.712	64
14	161	0.712	64
15	162	0.716	65
16	163	0.720	65
17	163	0.720	65
TOTAL	2683	11.859	1073

El residuo varía según el modelo que se corte ya que cada modelo tiene medidas diferentes, con esta medición pronosticada de residuo que se obtuvo una vez cortado el material de cada modelo, el dato es útil para poder comparar la cantidad de residuo resultante del proceso real.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al llevar a cabo esta investigación mediante la herramienta de simulación se alcanza el objetivo satisfactorio de determinar los residuos sólidos en el área de corte de una empresa manufacturera de vestiduras automotrices, que llevado a la práctica será posible revisar si la cantidad de residuos sólidos resulta mayor a la cantidad pronosticada por este modelo las causas posibles son:

- Por mal tendido o arrugas generadas de tela en el dado observando que ésta es un área de oportunidad porque el tendido es manual y se realiza un número grande de tendido de capas.
- En la etapa de sacar los componentes de cada parte del dado que alguno no se sacó.
- Por mal selección del componente colocando en otro contenedor y cuando llegan los componentes a costura falte uno y esa vestidura no se termine y se sume a la cantidad de residuos sólidos.

Este estudio también es útil si la cantidad de residuo sólido es menor que la realidad se puede sospechar de robo de material.

Además el presente modelo de simulación puede utilizarse para las otras 2 prensas que se encuentran en el área de corte, sólo cambiando los datos.

En esta empresa el surtido de rollos a la mesa de corte es manual lo realiza un operador, Álvarez en 2014 en su estudio propone un surtido automático por medio de simulación con el software FlexSim 6.0.2 que a diferencia del software Extend utilizado en el presente estudio aquél es un software en tercera dimensión. [14]

También concerniente a los rollos, el mal tendido de capas de tela en los dados fue objeto de investigación de Velázquez y Barragán en 2014 los cuales proponen el diseño y simulación de un dispositivo automático para extender rollos si fuera posible llevar a cabo este diseño a la realidad y con el modelo que se presenta en esta investigación los resultados de residuos sólidos disminuirían. [15]

Debería de existir la necesidad de que cada industria realice estudios de generación de residuos que permitan precisar su situación y con base a éste proponer un plan de manejo como lo manifiesta Amézquita en 2012 en su estudio.[16]

Un inconveniente de la implementación de la simulación en las empresas es que no es valorado el costo beneficio al utilizarlo ya que el costo del software es alto.

CONCLUSIONES:

Actualmente es imperante utilizar herramientas tecnológicas avanzadas como la simulación de acuerdo con los retos de la industria 4.0 donde estas herramientas se integran a las tecnologías inteligentes. [17] Con la utilización de la simulación se concluye que se puede determinar y pronosticar , y a la vez tomar medidas para prevenir, disminuir la generación de residuos sólidos del proceso de corte antes de su existencia. Lo cual tiene una importante relevancia ya que se tiene el poder de cambiar y/tomar decisiones en tiempo real además de la planificación a mediano y largo plazo. Es importante anticiparse a las cambiantes políticas de manejo de residuos nacionales e internacionales ya que afectan directamente a esta frontera.

TRABAJO FUTURO

Esta investigación puede ser de utilidad como antecedente para estudios posteriores. Sería interesante realizar este modelo con otros softwares por ejemplo el ya mencionado en esta investigación FlexSim, Simcad Pro, etc. También se pueden modelar otros procesos, así como realizarlo con otras variables por ejemplo otros tipos de residuos como residuos peligrosos, así como para costos, consumo eléctrico, mano de obra, etc. no solo en la industria de manufactura de vestiduras automotrices también puede utilizarse en otros rubros en la maquila de esta frontera.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] López, P. M. D. (2017). Identificación de residuos industriales: UF0287. Madrid, Spain: Editorial CEP, S.L.
- [2] Dirección General de Estadística e Información Ambiental de la SEMARNAT, (2015). Informe de la situación del medio ambiente en México, Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores Clave de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde, Ciudad de México.
- [3] Bianchi, P. & Rodríguez, M. F. J. (Trad.). (2021). 4.0: La nueva revolución industrial. 1. Difusora Larousse - Alianza Editorial.
- [4] Valverde Soto Max. (1996). Principios Generales Del Derecho Ambiental Internacional. ILSA Journal of International and Comparative Law, 3, 415-432.
- [5] Pérez, V. C. (2011). La preocupación legal por el medio ambiente. Páginas de información ambiental. ISSN 1577-7960. No. 36, págs. 24-29.
- [6] Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (2020) <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/55438/5/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- [7] Glynn, H.J. & Gary, W. H. (1999). Ingeniería ambiental. México: Pearson Educación.
- [8] Miranda, A. V. La industria automotriz en México: antecedentes, situación actual y perspectivas. Contad. Adm [online]. 2007, n.221, pp.209-246. ISSN 0186-1042.
- [9] Groover, M. P. (2015). Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. United States of America: Pearson.
- [10] Urquía, M. A. & Villalba, M. C. (2016). Métodos de simulación y modelado. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- [11] Herrera, O. J., & Becerra L. A., (2014), Diseño general de las etapas de simulación de procesos con énfasis en el análisis de entrada, Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conferencia for Engineering and Technology. Ecuador.
- [12] Ríos, R. N. & Valdés, U. J. P. (2020). Introducción al modelamiento y simulación en ingeniería química. Universidad de los Andes.
- [13] Diamond, B., Lamperi, S. & Krah, D. (2000). Extend professional simulation tools. San José California: Imagine That Inc.
- [14] Álvarez, R. M. A. (2017). Simulación de un sistema de surtido de rollos para el área de corte. Tesis de Maestría en Manufactura Avanzada. CIATEQ. Estado de México, abril 2017. 112 pág.
- [15] Velázquez, E., & Barragán, I. (2014). Diseño y simulación de dispositivo automatizado para extender rollos de tela en el proceso de corte, área automotriz (JCI). (2020). CIATEQDIGITAL Repositorio <http://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1020/224>

- [16] Amézquita, E. (2012). Estudio de generación de residuos sólidos en la industria, csi-closures El Salto, Jalisco. Tesis de Ingeniero Químico. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México: TESIUNAM. 113 pág. <http://132.248.9.195/ptd2012/agosto/0683824/Index.html>
- [17] Salazar U. P. (2019). Desarrollo Industrial 2050. Hacia una industria del futuro. México, D.F. Universidad Autónoma de México/Instituto de Investigaciones Jurídicas.

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización	Ma. Dolores Arroyo Mendoza
Curación de datos	Ma. Dolores Arroyo Mendoza
Metodología	Ma. Dolores Arroyo Mendoza
Administración del proyecto	Dr. Hugo Francisco López Herrera
Recursos	María Concepción Fuentes Morales
Software	Dr. Hugo Francisco López Herrera
Supervisión	María Concepción Fuentes Morales
Validación	Mirella Parada González
Visualización	Arturo Woocay Prieto
Redacción	Mirella Parada González
Redacción	Arturo Woocay Prieto



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

GESTIÓN DE PROGRAMAS EDUCATIVOS ACORDE A LA NORMA ISO 21001Y AL MARCO DE REFERENCIA 2018 DEL CACEI

MANAGEMENT OF EDUCATIONAL PROGRAMS IN ACCORDANCE WITH THE ISO 21001 STANDARD AND THE 2018 FRAMEWORK OF REFERENCE OF THE CACEI

Balandra Aguilar Lorena Elizabeth¹, Romero Rugerio Gerardo Adrián², Pulido Balandra Elena María³

¹Doctora en Educación. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Comitán. Departamento de Sistemas y Computación, lorena.ba@comitan.tecnm.mx, Av. Instituto Tecnológico km 3.5. Col. Los Sabinos, C.P. 30000, Comitán de Domínguez, Chiapas, México,

²Maestro en Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Puebla. Departamento de Ingenierías, gerardoarrian.romero@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico No. 420, Col. Maravillas, C.P. 72220, Puebla, México,

³Estudiante UDLAP. Universidad de las Américas Puebla, Licenciatura en Administración de Hoteles y Restaurantes, elena.pulido@udlap.mx, Exhacienda Santa Catarina Mártir S/N, C.P. 72810, San Andres Cholula, Puebla, México.

Resumen-- Ante escenarios como la pandemia de COVID 19 que se dio a partir de marzo de 2020, en el que la Instituciones de Educación Superior que forman parte del Tecnológico Nacional de México (TecNM) se vieron obligadas a cerrar sus puertas y buscar e implementar estrategias para seguir con las actividades de la formación profesional, tanto al dejar las instituciones de manera casi inmediata sin capacitación, las estrategias implementadas fueron de manera personal y para semestres subsecuentes se trataron de hacer de manera institucional, pero aún hoy día a mas de dos años de distancia no existe una estrategia general que involucre a todos los Institutos Tecnológicos, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de las coincidencias de la norma ISO 21001:2018 y el Marco de Referencia 2018 del CACEI, en el Contexto Internacional, para que ambas directrices coadyuven a sistematizar las operaciones del TecNM y se pueda hacer frente a cualquier eventualidad de forma ordenada. Se revisaron las coincidencias los apartados 7. Apoyo, que aborda los aspectos de determinar y proporcionar los recursos necesarios para mejorar la satisfacción de las partes interesadas de una institución educativa, y el apartado 8. Operación, que aborda la planeación operacional específica y control de productos y servicios educativos, la planeación del diseño, desarrollo y resultados esperados de los productos y servicios educativos, incluyendo los resultados de aprendizaje, métodos de enseñanza, entornos de aprendizaje, evaluación del aprendizaje, así como los métodos de mejora, empatando coincidencias con el marco de referencia del CACEI 2018 para eleaborar una propuesta que se pueda implementar en el Sistema de Gestión de Calidad del TecNM.

Palabras Clave-- Sistema de Gestión de la Calidad, ISO 21000:2018, Acreditación, CACEI

Abstract-- Faced with scenarios such as the COVID 19 pandemic that occurred as of March 2020, in which the Higher Education Institutions that are part of the National Technological Institute of Mexico (TecNM) were forced to close their doors and seek and implement strategies to continue with the professional training activities, both

when leaving the institutions almost immediately without training, the strategies implemented were personal and for subsequent semesters they tried to be done institutionally, but even today, more than two years after distance there is no general strategy that involves all the Technological Institutes, the present work aims to carry out an analysis of the coincidences of the ISO 21001: 2018 standard and the CACEI 2018 Reference Framework, in the International Context, so that both guidelines help to systematize the operations of the TecNM and to deal with any eventuality in an orderly manner. The coincidences were reviewed in sections 7. Support, which addresses the aspects of determining and providing the necessary resources to improve the satisfaction of the interested parties of an educational institution, and section 8. Operation, which addresses the specific operational planning and control of educational products and services, the planning of the design, development and expected results of educational products and services, including learning outcomes, teaching methods, learning environments, learning assessment, as well as improvement methods, matching coincidences with the reference framework of the CACEI 2018 to elaborate a proposal that can be implemented in the TecNM Quality Management System.

Key words-- Quality Management System, ISO 21000:2018, Accreditation, CACEI.

INTRODUCCIÓN

El sector educativo fue uno de los primeros que se vio afectado con la crisis sanitaria ocasionada por el COVID 19, que obligó al cierre de sus centros. (Gómez, 2020), a partir marzo de 2020, el Tecnológico Nacional de México (TecNM) en todos sus campus se vieron en la necesidad de cerrar sus puertas y enviar a los alumnos y docentes a trabajar desde casa, buscando estrategias de comunicación para poder concluir el semestre enero-junio 2020, así como contar con evidencias de la forma de comunicación con los grupos, escenario poco favorable para aquellos que no contaban con alguna estrategia tecnológica que pudieran utilizar; para los siguientes semestres ya se organizaron estrategias más formales para poder seguir impartiendo las clases de

manera virtual, organizando a los grupos y utilizando plataformas tecnológicas como Moodle y Teams de Microsoft, ya que se tenían que adaptar a lo que estaba ocurriendo, el fin de la pandemia y el regreso a las aulas sigue siendo un tema incierto, pero la vida institucional tiene que seguir, y una estrategia ha sido apoyarse en la tecnología.

La comunicación por sí sola no logra cumplir con todas las actividades que implica la educación superior, es necesario que las instituciones educativas cuenten con una gestión adecuada de sus procesos tanto educativos como administrativos que generen una seguridad para poder actuar de la mejor manera ante cualquier escenario. La idea de analizar la Norma ISO 21001:2018 y el Marco de Referencia 2018 del CACEI, en el Contexto Internacional tiene como objetivo de que ambas directrices coadyuven a sistematizar las operaciones del TecNM y se pueda hacer frente a cualquier eventualidad de forma ordenada.

La gestión de la calidad se entiende como un conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en este caso del proceso educativo. (Nueva ISO, 2020)

Para (Johansen) “El mundo puede ser representado como un sistema o una colección de sistemas que de una manera u otra interactúan y se interrelacionan los unos con los otros en un proceso de intercambio que lleva millares de procesos de conversión”, esto se puede entender que las cosas pueden estar en equilibrio bajo la premisa del orden.

La Norma ISO 21001 se convierte en una herramienta de gestión estratégica que recoge requisitos específicos sobre los procesos educativos, como desarrollo del plan de estudios, procesos de admisión o métodos de evaluación (Gómez 2020).

Lo que evalúa el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. (CACEI) para la acreditación de los programas educativos, toma en cuenta la idoneidad del conjunto de factores que intervienen, como el profesorado, el equipamiento, el currículo, la infraestructura, los servicios institucionales de apoyo al aprendizaje, los métodos e instrumentos para su evaluación y los patrones comunitarios de interacción académica. (CACEI, 2018)

Estas dos estrategias trabajadas de manera colegiada, coadyuvará a mantener de forma sistematizada un trabajo que permita actuar ante cualquier escenario, y hacer del tema de calidad un estilo de vida institucional, teniendo claridad en todos los procesos que se ven involucrados, aprovechando las fortalezas de estas dos directrices para poder dirigir los esfuerzos.

DESARROLLO

La calidad de la educación no solo es un derecho fundamental de la sociedad, sino que es un medio que permite conseguir la modernización y el bienestar de la población, por eso es necesario gestionar de forma común

a las organizaciones educativas. (Plataforma Tecnológica, 2022)

ISO 21001:2018 es el primer estándar internacional que especifica los requisitos de un sistema de gestión para organizaciones educativas con el propósito de optimizar su servicio y cumplir con las expectativas de los alumnos y las partes interesadas, promueve el enfoque basado en procesos para mejorar el aprendizaje, define un marco equivalente a la norma ISO 9001 para ofrecer servicios de calidad. (Salas, 2022)

La norma ISO 21001:2018 tiene por objetivo mejorar los procesos y atender a las diferentes necesidades de las personas que hacen uso de los servicios de las instituciones educativas, contempla la identificación de indicadores de gestión con los que se debe realizar la evaluación del desempeño de la institución educativa. (NYCE, 2022)

La suma de estos indicadores identificados en esta Norma, y poniéndolas en marcha como un estilo de vida brindará una forma ordenada de trabajo en el que se aprovechará lo que dice la norma, lo que pide el CACEI y la normativa que rige al TecNM.

El alcance del Sistema de Gestión de la Calidad, que se cuenta actualmente en el Tecnológico Nacional de México, basado en la norma ISO 9001 es el Proceso Educativo; que comprende desde la inscripción hasta la entrega del título y cédula profesional de licenciatura. El Proceso Educativo está constituido por cinco procesos estratégicos, los cuales son: Académico, Planeación, Vinculación, Administración de recursos y Calidad. Ver Figura 1. Mapa de proceso del Instituto. (TecNM, 2022a)



Figura 1. Mapa del Proceso del Instituto.

Los principios de la norma ISO 21001:2018 consideran focalizar las necesidades de los profesores, el involucramiento de las partes interesadas, el enfoque de procesos, la mejora continua, evidenciar las decisiones tomadas, responsabilidad social, conducta ética y asegurar la seguridad y protección de los datos. (NYCE, 2022)

El que una institución educativa ordene sus actividades siempre le dará beneficios, la rotación de personal, la capacitación y desarrollo se hará mas sencilla, además que podrá responder en cualquier momento y en cualquier escenario.

Trabajar bajo este estándar permitirá responder con rapidez y eficacia a las necesidades de las partes

interesadas, mantener planes de mejora continua, mejor comunicación, y sobre todo generar una cultura de calidad. (NYCE, 2022)

Emigrar de la certificación que ya se cuenta bajo la norma ISO 9001 a la ISO 21001, que se enfoca más a las organizaciones educativas, se centraría más a las actividades educativas.

El Tecnológico Nacional de México para el año 2021 contaba con 366 Programas Educativos Acreditados por CACEI, se habían evaluado 642 programas de los 1479 que oferta, logrando alcanzar la acreditación de la cuarta parte del total de éstos, con una efectividad en la acreditación del 57%. Ver Figura 2. Programas de Ingeniería que oferta y Acreditados. (CACEI, 2022)

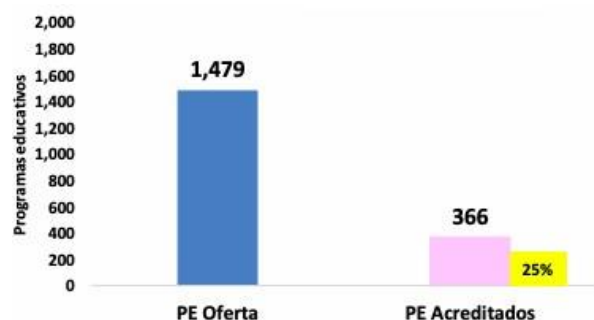


Figura 2. Programas de Ingeniería que oferta y Acreditados.
Fuente: CACEI, 2022

El porcentaje de los programas reconocidos por su calidad, supera, en dos por ciento la media nacional. Se identifica un compromiso de las instituciones con excelencia y pertinencia en la formación de sus egresados. Ver Figura 3. Programas de Ingeniería Evaluados y Acreditados.

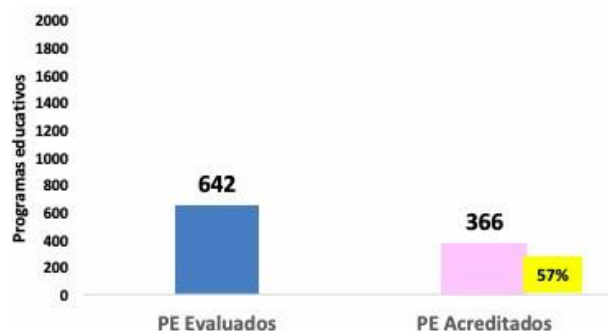


Figura 3. Programas de Ingeniería Evaluados y Acreditados. Fuente: CACEI, 2022

El TecNM a través de sus Institutos está comprometido con la calidad, pero cada uno va por su lado sin aprovechar la fortaleza de pertenecer a un mismo sistema, y además de estar regidos por la misma normativa, trabajando de manera conjunta se podría obtener mejores resultados, ya que en los procesos de evaluación de los Programas Educativos, aún sabiendo que los

Tecnológicos realizan todas esas actividades sustantivas que evalúa el CACEI, al momento de la evaluación los mismos del sistema evalúan como si no lo tuvieran.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se comentó en un principio el objetivo de trabajo es hacer un análisis entre el apoyo y la operación de un Sistema de Gestión de Calidad y los indicadores que maneja el CACEI para la acreditación de los programas educativos.

Los apartados que maneja la norma ISO 21001:2018, son:

- Contexto de la organización,
- Liderazgo,
- Planificación,
- Apoyo,
- Operación,
- Evaluación del desempeño y
- Mejora.

Para fines de este análisis se tomarán en cuenta los apartados 7. Apoyo y el apartado 8. Operación.

El apartado 7. Apoyo, aborda los aspectos de determinar y proporcionar los recursos necesarios para mejorar la satisfacción de las partes interesadas de una institución educativa, considerando los que proporciona la organización y los proveedores externos, en este aspecto es importante mencionar que la organización debe proporcionar los recursos humanos necesarios, por lo que también es responsable del determinar, implementar y publicar los criterios de reclutamiento o selección, así como mantener información documentada del procesos y de los resultados de contratación. (Safety Line Perú, 2020a)

En este mismo apartado de la norma habla sobre los conocimientos de las organización en el que se aborda las necesidades y tendencias cambiantes, y que se debe adquirir conocimientos, habla de fomentar el intercambio de conocimientos, es decir la capacitación y actualización constante, otro punto importante que se aborda en esta norma es la competencia, en la que manifiesta la competencia del personal docente, así como su desempeño en la organización, habla de la formación y experiencia apropiadas, se habla de los métodos para evaluar al personal y asegurar el desarrollo continuo de la competencia relevante del personal. (Safety Line Perú, 2020a)

Otro aspecto importante que considera la norma en relación al personal es la toma de conciencia, en el que la institución debe asegurarse de que las personas que trabajan para ella, tomen conciencia de la política y estrategia de la organización educativa y los objetivos relevantes de sus programas educativos, así como la contribución a la mejora del desempeño de la organización y las implicaciones del incumplimiento. (Safety Line Perú, 2020a)

Este apartado tiene relación con el criterio 1. Personal Académico que maneja el CACEI para la acreditación de

los programas educativos, que aborda el perfil del personal académico, suficiencia de la planta académica, distribución de actividades sustantivas, evaluación y desarrollo del personal académico, responsabilidad del personal académico con el plan de estudios y la selección, permanencia y retención del personal académico (CACEI, 2017).

El Tecnológico Nacional de México cuenta con un procedimiento de reclutamiento y selección del personal y con programas de capacitación directiva para el personal de apoyo y el de formación y actualización docente, que poniéndolos a trabajar se cumple cabalmente con lo que solicita la certificación del sistema de gestión de calidad y la acreditación de los programas educativos logrando en su conjunto ofrecer una educación de calidad.

En relación a la infraestructura la norma ISO 21001 habla de tener la infraestructura para cumplir con los requisitos del estudiantes tales como edificios, terrenos, equipos, incluyendo hardware, software y servicios, además de determinar, proporcionar y mantener instalaciones seguras y habla también sobre las dimensiones de las mismas (Safety Line Perú, 2020a), y se puede relacionar con el criterio 5. Infraestructura y mantenimiento del CACEI, en el que revisa aulas, laboratorios, cubículos y oficinas de apoyo, además de los recursos informáticos, centro de información, manuales de usos y seguridad, así como mantenimiento, modernización y actualización. CACEI (2017).

El TecNM cuenta con un procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo, además de que cuando se diseñan las especialidades para los diferentes programas educativos, se requiere hacer un estudio de las capacidades del plantel en el que se incluye la infraestructura entonces se puede cumplir de manera natural con ambos requisitos, de la certificación y la acreditación.

Hoy en día es importante la evaluación de los ambientes de trabajo que de alguna manera coadyuvan al logro de los objetivos institucionales, por el lo que el TecNM cuenta con un procedimiento para determinar y gestionar el ambiente de trabajo.

La norma ISO 21001 incluye dentro de sus apartados que la organización debe determinar, proporciona y mantener un ambiente adecuado para promover el bienestar de las partes interesadas considerando los factores psicosociales y físicos. (Safety Line Perú, 2020a)

En lo que se refiere a la Operación que se realiza en el TecNM, se cuenta con un Manual de Lineamientos académico-administrativo, con 17 lineamientos para la operación de los Institutos Tecnológicos que tiene por objetivo establecer las políticas y lineamientos correspondientes para la implementación del proceso clave de formación profesional de nivel Licenciatura en los Institutos, Unidades y Centros adscritos al TecNM, contando con el propósito, alcance, definición y caracterización y las políticas de operación además de las

disposiciones generales se mencionan a continuación los lineamientos que lo componen (TecNM, 2022b):

- Lineamiento para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas
- Lineamiento de traslado estudiantil
- Lineamiento para la convalidación de estudios
- Lineamiento para la movilidad estudiantil
- Lineamiento para la resolución de equivalencia de estudios
- Lineamiento para el cumplimiento de actividades complementarias
- Lineamiento para la operación y cumplimiento del servicio social
- Lineamiento para la operación y acreditación de la residencia profesional
- Lineamiento para la operación de cursos de verano
- Lineamiento para la titulación integral
- Lineamiento para la operación del programa institucional de tutoría
- Lineamiento para la operación de educación a distancia
- Lineamiento para salida lateral
- Lineamiento para la integración y operación de las academias
- Lineamiento para la integración de especialidades
- Lineamiento para la operación de la investigación educativa y
- Lineamiento del Comité Académico.

En el apartado 8. Operación de la norma ISO 21001 cuando se realiza la planeación operacional específica y control de productos y servicios educativos habla de que la organización debe planificar el diseño, desarrollo y resultados esperados de los productos y servicios educativos que incluyen los resultados de aprendizaje, asegurar los métodos de enseñanza y entornos de aprendizaje apropiados y accesibles, definir los criterios de evaluación del aprendizaje y realizarla, así como los métodos de mejora. (Safety Line Peru, 2020b)

Este punto de la norma coincide con el criterio 2. Estudiantes que maneja el CACEI en relación a la trayectoria escolar y la asesoría y tutoría académica, además del criterio 4. Valoración y mejora continua, al realizar la evaluación de los atributos de los egresados y la valoración de los índices de rendimiento escolar. (CACEI, 2017)

Cuando se habla también de cambios en los requisitos para los productos educativos en el que dice que la organización debe asegurarse de que cuando se cambien los requisitos para los productos y servicios, la información documentada pertinente sea modificada, y de que las partes interesadas sean conscientes de los requisitos modificados. (Safety Line Perú, 2020b)

El CACEI por su lado en el Criterio 3. Plan de estudios, solicita la organización curricular y la flexibilidad curricular (CACEI, 2017) y además de los seguimientos curriculares que se cuentan en el TecNM, se tiene un lineamiento para la integración de especialidades por cada programa educativos dando esa flexibilidad que solicita el CACEI.

Es importante también considerar lo que es el control de procesos, productos y servicios suministrados externamente que se puede empatar con el servicio que presta los docentes por honorarios que como bien se dijo deben pasar por el programa de reclutamiento de personal, además de brindarles la información necesaria como los lineamientos para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas y el de operación y acreditación de la residencia profesional.

Otro aspecto importante es la admisión de estudiantes en el que la norma ISO 21001 considera que la organización educativa se debe asegurar de que, antes de admitir a los estudiantes, se les proporciona la información adecuada que tenga en cuenta los requisitos de la organización y requisitos profesionales, así como el compromiso de la organización con la responsabilidad social, como información sobre resultados de aprendizaje previstos, perspectivas de carrera, enfoque educativo, participación de estudiantes en su proceso educativo, así como los criterios de admisión y costos. (Safety Line Perú, 2020b) Este punto de la admisión de los estudiantes tambien lo evalua el CACEI en el Criterio 2. Estudiantes en el punto 2.1. Admisión. (CACEI, 2017)

Esta información es importante retomarla para la promoción de los programas educativos y tener claro en los procesos de inscripción y reinscripción.

Cómo ya se mencionó el TecNM cuenta con diferentes lineamientos para proporcionar una educación superior tecnológica de calidad.

La norma ISO 21001 solicita la identificación y trazabilidad en el que se requiere evaluar el progreso del estudiante a través de la organización, las trayectorias de estudio y empleo. Safety Line Perú (2020b) y esto tiene relación con lo que solicita el CACEI en su criterio 2. Estudiantes, la trayectoria escolar y la titulación y en el criterio 4. Mejora Continua, evaluación de los objetivos educaciones del programa y la evaluación y logro de los atributos del egresado. (CACEI, 2017)

Es importante en la propuesta considerar los resultados de aprendizaje de los estudiantes considerando a estos como lo que se espera que sean capaz de hacer como resultado de la actividad de aprendizaje, son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y sea capaz de hacer al final de un periodo de aprendizaje. (ANECA, 2013)

Son varios aspectos a empatar pero que ayudaría a tener un equilibrio en las actividades, ya que se trabajaría de forma sistematizada y con orden.

CONCLUSIONES

La Norma ISO 21001 es una herramienta de gestión estratégica que recoge requisitos específicos sobre los

procesos educativos, y el CACEI toma en cuenta la idoneidad del conjunto de factores que intervienen, como el profesorado, el equipamiento, el currículum, la infraestructura, los servicios institucionales de apoyo al aprendizaje, los métodos e instrumentos para su evaluación y los patrones comunitarios de interacción académica, por lo que si retoman las fortalezas de éstas dos directrices, trabajando de manera colegiada, se podrá tener información organizada de forma sistematizada realizando un trabajo que permita actuar ante cualquier escenario, haciendo del tema de calidad un estilo de vida institucional, teniendo claridad en todos los procesos que se ven involucrados.

Para la Operación que se realiza en el TecNM, se cuenta con un Manual de Lineamientos académico-administrativo que cuenta con 17 lineamientos para la operación de los Institutos Tecnológicos que tiene por objetivo establecer las políticas y lineamientos correspondientes para la implementación del proceso clave de formación profesional de nivel Licenciatura en los Institutos, Unidades y Centros adscritos al TecNM.

Logrando empatar los requisitos de la Norma ISO 21001, los requisitos del marco de referencia del CACEI e implementando en esa dirección la normativa del TecNM a través de su Sistema de Gestión de Calidad se podrá obtener una forma de trabajo Sistematizada y ordenada que coadyuve al logro de los objetivos institucionales.

La primera acción a realizar será elaborar una adaptación del Sistema de Gestión de Calidad del TecNM basada en la norma ISO 9001:2018 a la norma ISO 21001:2018, pudiendo seguir la metodología que comentan (Sanchez, García, Navarro y Gonzalez, 2021), en su artículo titulado “adaptación de un SGC ISO 9001: 2015 a la ISO 21001:2018 en programas de posgrado de un centro CONACYT-CIATEQ, AC., que habla de 5 pasos 1.

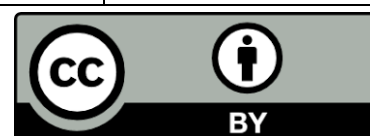
Análisis comparativo de las normas, 2. Diagnóstico inicial del SGC en la norma ISO 9001:2015, 3. Planificación de las actividades para la adaptación a la norma ISO 21001:2018, 4. Desarrollo e implementación de un SGCE y por último 5. Evaluación, seguimiento y mejora del SGCE, y en este último punto se adaptaría los puntos que maneja el marco de referencia del CACEI 2018, para generar un propuesta completa que pueda apoyar ambos requisitos la acreditación de los programas educativos y la certificación del proceso educativo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ANECA [Agencia Nacional de Evaluación de la calidad y acreditación] (2013), Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados de aprendizaje, <http://www.aneca.es/Sala-de-prensa/Noticias/2013/ANECA-presenta-la-Guia-para-la-redaccion-y-evaluacion-de-los-resultados-del-aprendizaje>
- [2] CACEI (2017), Marco de Referencia 2018 del CACEI, en el Contexto Internacional, CACEI.
- [3] CACEI (2018), CACEI con reconocimiento del Copaes, <http://cacei.org.mx/nvfs/nvfs01/nvfs0114.ph>

- p#:~:text=El%20proceso%20de%20acreditaci%C3%B3n%20de.servicios%20institucionales%20de%20apoyo%20al
- [4] CACEI (2022) Informe sobre la acreditación de los programas de ingeniería con CACEI. Tecnológico Nacional de México. http://cacei.org.mx/nvpp/nvppdocs/res_tnm_2021.pdf
- [5] Gómez J. A. (2020), ISO 21001, herramienta de gestión en el sector educativo, AENOR (Nº 359), La Revista de la Evaluación de la Conformidad, <https://revista.aenor.com/359/iso-21001-herramienta-de-gestion-en-el-sector-educativo.html>
- [6] Johansen B, O. (2005), Introducción a la Teoría General de Sistemas, Limusa.
- [7] Nueva ISO, (25 de agosto de 2020), ¿Qué es la gestión de la calidad?, <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/08/que-es-la-gestion-de-la-calidad/>
- [8] NYCE (2022), ISO 21001:2018 | SG de Organizaciones Educativas, Fecha de Consulta: 5 de agosto de 2022, <https://www.sige.org.mx/servicios/iso-210012018-sistemas-de-gestion-de-organizaciones-educativas/>
- [9] Plataforma Tecnológica para la gestión de la excelencia (2022), Puntos clave de la ISO 21001:2017 para el Sistema de Gestión para Organizaciones Educativas, <https://www.isotools.org/2020/06/12/puntos-clave-de-la-iso-210012018-para-el-sistema-de-gestion-para-organizaciones-educativas/>
- [10] Safety Line Perú (2020a, 11 de abril), Capítulo 2. Interpretación de la norma ISO 21001:2018, Capítulo 6 y 7 [video], Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=AFuwZQIcmY>
- [11] Safety Line Peru (2020b, 11 de abril), Capítulo 3 interpretación de la norma ISO 2100:2018, Capítulo 8 [video], Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=dzYkn-Peeds>
- [12] Salas, J. A. (2022), Sistema de Gestión para Organizaciones Educativas ISO 21001:2018, <https://www.upmys.edu.mx/iso21001#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%3F,acad%C3%A9micos%2C%20personal%20y%20otros%20beneficiarios>
- [13] Sanchez, C.; García, A.; Navarro, M. y Gonzalez, G. (2021), Adaptación de un SGC ISO 9001:2015 a la ISO 21001:2018 en programas de posgrado de un centro CONACYT-CIATEQ, AC. <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/552/1/Adaptacion%20de%20un%20SGC%20ISO%209001%202015.pdf>
- [14] Tecnológico Nacional de México [TecNM] (2022a). Sistema de Gestión De Calidad del TecNM, Anexo 6. Mapa e interacción de procesos TecNM-CA-MC-001-A06 https://www.tecnm.mx/dir_calidad/gestion_calidad/TECNM-CA-MC-001-A06.pdf?archivo=33
- [15] TecNM (2022b), Normateca del TecNM, <https://www.tecnm.mx/?vista=Normateca>

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Redacción	Lorena Elizabeth Balandra Aguilar
Metodología	Lorena Elizabeth Balandra Aguilar
Conceptualización	Gerardo Adrián Romero Rugerio
Supervisión	Gerardo Adrián Romero Rugerio
Validación	Lorena Elizabeth Balandra Aguilar
Curación de datos	Elena María Pulido Balandra



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

LA AUSENCIA DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN LAS PYMES DE MÉXICO, UNA REALIDAD QUE LES IMPIDE CRECER

THE ABSENCE OF ADMINISTRATIVE MANAGEMENT IN SMES IN MEXICO, A REALITY THAT PREVENTS THEM FROM GROWING

Ramírez Castillejo Sonia¹, Galicia Juárez Ignacio², Ramírez Castillejo Griselda³, Martínez Carrillo Eligio⁴

¹Licenciada en Administración Industrial, estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla, m21680068@milpaalta.tecnm.mx, 7351222242, Libramiento Cuautla-Oaxaca S/N, Col. Juan Morales, C.P. 62826, Yecapixtla, Morelos.

²Ingeniero Industrial en Eléctrica, estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla, m21680038@milpaalta.tecnm.mx, 7351222242, Libramiento Cuautla-Oaxaca S/N, Col. Juan Morales, C.P. 62826, Yecapixtla, Morelos.

³Maestra en Mercadotecnia Estratégica, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, griselda.ramirez@ittlahuac.tecnm.mx, Tel. 5841-0560 Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene, Tláhuac CDMX, C.P. 13430.

⁴Maestro en Tics y Desarrollo de Software, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Departamento de Ingenierías, eligio.mc@tecnm.mx, Tel. 5569140818, Av. Independencia Sur #36, San Salvador Cuauhtenco, Alcaldía Milpa Alta CDMX, C.P. 12300.

Resumen– La investigación tiene el propósito mostrar la situación actual que tienen las pequeñas y medianas empresas en México, con respecto a la ausencia de la gestión administrativa en sus procesos; por lo que es importante mencionar que los recursos con los que cuenta una empresa son aprovechados eficientemente cuando se aplica la gestión administrativa, debido a que ésta comprende las funciones del proceso administrativo, que son planear, organizar, dirigir y controlar mediante acciones específicas. Se debe destacar que según datos de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) realizada en el 2018 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las pequeñas y medianas empresas aportan el 52 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) del país. [1]

Se realizó una investigación descriptiva donde se analizaron diferentes estudios nacionales y estatales, los cuales tienen una emisión no mayor a seis años, es decir, son fuentes actuales y su confiabilidad está soportada por las instituciones y organismos que las emiten.

Una vez realizada la investigación se compararon los resultados de los diferentes estudios para determinar si la gestión administrativa se aplica en la PYMES o sigue ausente lo que impide el crecimiento de las mismas.

Palabras Clave-- Gestión Administrativa, PYMES, Proceso Administrativo.

Abstract-- The purpose of the research is to show the current situation of small and medium-sized companies in Mexico, with respect to the application of administrative management in their processes; Therefore, it is important to mention that the resources that a company has are used efficiently when administrative

management is applied, because it includes the functions of the administrative process, which are to plan, organize, direct and control through specific actions. We must emphasize that today small (here micro companies are considered) and medium-sized companies (SMEs) generate 52% of the Gross Domestic Product (GDP) and 72% of jobs in Mexico.

A descriptive investigation was carried out where different national and state studies were analyzed, which have been issued for no more than six years, that is, they are current sources and their reliability is supported by the institutions and organizations that issue them.

Once the investigation has been carried out, the results of the different studies will be compared to determine if administrative management is applied in SMEs or continues to prevent their growth.

Key words-- Administrative Management, SMEs, Administrative Process.

INTRODUCCIÓN

Las instituciones y organismos gubernamentales en México, han realizado estudios de la situación de las PYMES, para detectar los diferentes factores que las hacen desaparecer, que afecten su crecimiento y/o desarrollo.

La recopilación de información de diferentes fuentes determina que la problemática que enfrentan las PYMES, son la carencia de estructura formal, el no realizar capacitación, no cuentan con políticas escritas, no aplican estudios de mercado, omisión de técnicas para planear, medir y controlar la calidad, no innovan, falta de conocimientos en las finanzas, escasez de registros contables entre otros,

El crecimiento económico y social de algunas regiones en México se da de la mano con la creación de micro, pequeñas y medianas empresas, que son el mayor sustento económico, sin embargo, dichas empresas utilizan métodos poco organizados, por lo que es necesario aplicar la gestión administrativa en todos sus procesos y así lograr el crecimiento empresarial.

Sánchez (2015), define a la empresa como una unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos lleva aparejado el vínculo indisoluble entre la misma y la sociedad en la que se desarrolla.[2]

Las empresas se clasifican por el tamaño (número de empleados y/o ventas anuales. Es importante mencionar que a las pequeñas y medianas se les han sumado las microempresas.

La Secretaría de Economía da a conocer en el Diario Oficial de la Federación (DOF 30-06-2009) la siguiente clasificación de las pymes en México, menciona que depende de diversos factores y se mide por el rango de número de trabajadores, el monto de venta en millones de pesos, así como el tope máximo combinado, este último se obtiene multiplicando a los trabajadores totales por 10% y a eso se le suma el resultado de ventas anuales por 90%. La clasificación de las pymes se puede considerar de la siguiente forma:

Microempresas. Son de todos los sectores y no deben tener más de 10 empleados. El monto máximo de venta es de 4 millones de pesos y el tope máximo es de 4.6.

Empresas pequeñas. En el sector de industria y servicios pueden tener desde 11 hasta 50 empleados y facturar hasta 100 millones de pesos con un tope máximo de 95. En el caso de las empresas pequeñas del sector comercio el número máximo de empleados es hasta 30, pueden facturar hasta 100 millones de pesos y tienen un tope de 93.

Empresas medianas. El sector de comercio tiene entre 31 hasta 100 trabajadores mientras que el de servicios de 51 hasta 100 trabajadores, en ambos casos facturan entre 100 y 250 millones de pesos anuales y tienen un tope máximo de 235. En el sector de industria el rango de trabajadores es desde 51 hasta 250, facturan entre 100 y 250 millones y tienen un tope máximo de 250.

Las pymes tienen por su tamaño algunos retos importantes, como la velocidad de crecimiento y la escalabilidad. Por ello, son muy sensibles a los cambios bruscos en la economía dado que la más ligera variación en el mercado puede ocasionar un estancamiento en su crecimiento y efectos negativos en sus ventas. [3]

Las micro, pequeñas y medianas empresas son muy importantes para las economías nacionales por sus aportaciones económicas y fuentes de trabajo que generan, por lo que han llegado a ser el soporte económico del país.

En sus estadísticas INEGI (2020), dice que:

- Del total de establecimientos en nuestro país, 95.0% son tamaño micro (0 a 10 personas ocupadas); 4.0% son pequeños (11 a 50 personas) y 0.8% medianos (51 a 250 personas).
- Las MIPYME (los tres grupos anteriores) representan el 99.8% del total nacional
- El 68.4% del personal ocupado total labora en las micro, pequeñas y medianas empresas,
- Las micro, pequeñas y medianas empresas generan el 52.2% de los ingresos. [4]

La tabla número 1 muestra, la clasificación de las MIPYMES conforme al rango de número de trabajadores, rango de ventas y tope máximo combinado, publicado por INEGI (2020).

Tabla 1 Estratificación de la Pymes.

Estratificación				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicio	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 50	Desde \$100 hasta \$250	235
	Servicio	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

Soledispa, Pionce y Sierra (2022), dicen que la gestión administrativa tiene un carácter sistémico, al ser portadora de acciones coherentemente orientadas al logro de los objetivos a través del cumplimiento de las funciones clásicas de la gestión en el proceso administrativo: planear, organizar, dirigir y controlar. [5]

Ramírez, Ramírez y Calderón (2017), mencionan en su artículo “La gestión administrativa en el desarrollo empresarial”, que la Gestión Administrativa, es la puesta en práctica de cada uno de los procesos de la Administración; éstos son: la planificación, la organización, la dirección, la coordinación o interrelación y el control de actividades de la organización; en otras palabras, la toma de decisiones y acciones oportunas para el cumplimiento de los objetivos preestablecidos de la empresa y que se basan en los procesos. Al inicio de toda actividad empresarial o la puesta en marcha de una empresa; de los procesos establecidos teóricamente, a su inicio, se debe contar con una planificación; y, como acto seguido la organización.[6]

Las fases del proceso administrativo son:

- Estructural o mecánica
- Operacional o dinámica

Las etapas de la fase estructural también conocida como mecánica son: planeación y organización.

Las etapas de la fase operacional son: dirección y control.

Mediante este trabajo se pretende demostrar la ausencia de la gestión administrativa en las PYMES en México y las diferentes áreas en las cuales no se aplica la misma, impidiéndoles crecer.

DESARROLLO

Metodología

Se eligió realizar una investigación de tipo descriptiva bajo un enfoque documental, mediante la aplicación de la técnica de contenido, se utilizaron documentos digitales confiables y con una fecha de emisión no mayores a seis años. Se inicio buscando los documentos confiables.

Según Duarte, J. (2003), dice que algunos puntos para identificar la confiabilidad de los artículos digitales de manera sencilla son:

- La presentación del resumen de la investigación en español e inglés es un criterio general, más no universal.
- El nombre de la revista aparece en todo el artículo consultado.
- Se cuenta con una periodicidad declarada. Básicamente es la fecha en que se publica la revista.
- ISSN. Este número es parte de una estandarización internacional de revistas. Las publicaciones consideradas respetables deben tenerlo.
- Mención del objetivo, cobertura temática y público al que va dirigida la revista. Saber esto te dará una mejor visión para consultar la revista.
- Identifica a los miembros del consejo editorial. Éste lo conforman especialistas en diversos temas que dictaminan si el trabajo es aceptado o no. Sus nombres son públicos y es un aspecto de confiabilidad.
- Resumen de los trabajos. Es el primer acercamiento entre el lector y el autor.
- Palabras clave. Te permitirá identificar el contenido del artículo.
- Inclusión en portada o cubierta de título, ISSN, volumen, número, fecha y membrete.
- Bibliografía. Te permite sustentar la información, principalmente en documentos electrónicos. [7]

Servicios de indización y bases de datos que incluyen la revista. Al ser indexada la revista, se da por entendido que

ha cumplido con una serie de criterios y estándares que darán credibilidad y respecto a la publicación.

Revisión literaria, documental.

Durante la búsqueda literaria se encontraron artículos confiables y con datos que ayudan a profundizar en el tema de la falta de gestión administrativas en las PYMES y el impacto que produce.

A nivel nacional se consideran estudios confiables y actuales, uno emitido por el Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO) en el año 2021 y el otro por la Asociación de Emprendedores de México (ASEMM) en el año 2020.

El Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO), publica un estudio el 17 febrero de año 2021, el realizado a PYMES a nivel nacional denominado “PYMES DE LA INFORMALIDAD A LA COMPETITIVIDAD”, el documento cuenta con ocho capítulos, en el número cinco habla de la educación, tecnología y profesionalización de PYME, dice que se debe tener una buena gestión administrativa y organizacional, ya que es un componente crítico para el éxito sostenido de una pyme, tener claridad sobre qué prácticas, qué estructura organizacional es la adecuada para cada etapa de desarrollo de la empresa y qué herramientas tecnológicas son las ideales para las mismas; así como la profesionalización se entiende por el establecimiento de una gestión profesional de la empresa, con procesos y métricas claras, [8]

Según la Asociación de Emprendedores de México (ASEMM), a través de la Radiografía del emprendimiento, da a conocer un estudio donde se aplicaron 1,102 encuestas en línea a fundadores de MYPYMES y grandes empresas a nivel nacional, del 19 de agosto al 13 de septiembre de 2020, los resultados son:

- Falta de conocimiento en el mercado,
- Mala administración del negocio,
- Problemas con socios,
- Falta de capital de trabajo,
- Problemas para conseguir financiamiento,
- Falta de clientes, disponibilidad de tiempo,
- Falta de conocimientos técnicos,
- Problemas con el equipo de trabajo. [9]

A nivel estatal se presentan diferentes estudios realizados en los estados de la República Mexicana.

El estudio realizado por Márquez, Cardoso, Carreño y Bobadilla (2017), denominado “Gestión administrativa en MIPYMES sur Estado de México” mencionan que la

gestión administrativa ayuda a las empresas a manejar una cultura organizacional que conlleve la estructuración de un organigrama, la delimitación de funciones o responsabilidades del personal, y la implementación de manuales de organización, procedimientos o software administrativos con el fin de mejorar los procesos, reducir los costos y aumentar las utilidades de la empresa. Ellos realizaron una investigación obteniendo los siguientes resultados:

- 60 % de las empresas encuestadas no tiene un organigrama, lo que limita su gestión administrativa,
- 50 % de los empresarios mencionó que el número de empleados afecta la organización de la misma,
- 50 % de los empresarios delega responsabilidades,
- 30 % de los empresarios tiene cultura organizacional,
- 25 % de los empresarios mencionó que la productividad del capital humano tiene mucho que ver con una actitud positiva,
- 35 % de los empresarios dijeron que se deben utilizar diversos niveles de comunicación para que haya organización en la empresa y, por último,
- 80% de los empresarios señaló que el personal realiza sus funciones de acuerdo al salario que percibe. [10]

En el estudio realizado por Arriaga, Orozco, Ávalos y Gutiérrez (2018), denominado “LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN LAS MICROEMPRESAS DE ARANDAS, JALISCO, MÉXICO”, mencionan como conclusión que las microempresas, son una organizaciones empíricas, financiadas, organizadas y dirigidas por el propio dueño, abastecen a un mercado pequeño, no cuentan con alta producción maquinizada y su planta de trabajadores suele estar integrada por familiares, por lo que suele llamársele “empresa familiar”. Identifican los siguientes puntos:

- No cuentan con procesos de planeación específicos y orientados al cumplimiento de un objetivo, que permita el crecimiento permanente de la organización.
- Utilizan métodos empíricos.
- Los propietarios tienen la responsabilidad y toman decisiones sobre el desarrollo de la misma.
- Las empresas son el sustento de la familia.
- No tienen conocimientos de planeación estratégica,
- No tienen conocimientos de controles.
- La toma de decisiones se realiza de acuerdo al flujo de caja del día.
- La innovación es cosa de otro mundo, ya que solo adecuan sus productos a las necesidades actuales de los clientes, sin anticiparse a la competencia.
-

- Estas empresas pierden de vista que se desarrollan en un entorno variable en donde pueden existir diferentes mercados, innumerables productos, reformas a las leyes tributarias, la economía cambiante, el crecimiento acelerado de empresas, la globalización ante el desarrollo tecnológico, etc. [11]

Otro de los estudios realizados por García, López, Guillén, Santos y Martínez (2018), en Celaya Guanajuato denominado “DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA MICROEMPRESA INDUSTRIAL. ESTUDIO DE CASO”, es necesario elaborar su plan de negocios, iniciando con la filosofía empresarial donde puede dejar clara su misión y visión, pero también los objetivos organizacionales hacia los que se dirigen los esfuerzos individuales y conjuntos de todo el personal; aunado a esto debe tomarse el tiempo de analizar cuáles son los cambios del entorno y, que tanto pueden afectar a su organización, de ahí que el análisis FODA continuo siempre es conveniente, derivado de ese análisis se propondrán las estrategias de marketing que sean requeridas para el futuro inmediato y mediano, a fin de generar ventaja competitiva. [12]

En otro estudio realizado González, Herrera, & Garza (2016); “LA PLANEACIÓN COMO HERRAMIENTA CLAVE EN EL DESARROLLO DE LAS PYMES”, donde el propósito de esta investigación fue determinar la manera en que la planeación influye en el crecimiento y buen manejo de las PYMES, así como los beneficios de contar con una administración adecuada. Este estudio se realizó entrevistando a empresarios de la Incubadora de Empresas de la UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON, dicen que a través del proceso realizado se pudo determinar que existe un gran punto de partida, el contar con una buena administración estratégica y generar la planeación adecuada al negocio, así mismo conocer la parte financiera y alcance de esta para determinar las estrategias propias a seguir. Por lo tanto a través de un método estructurado se puede comprobar la importancia de la planeación en cada uno de los procesos y la repercusión de la estructura financiera para lograr un crecimiento estable en cada negocio emprendido.

Los resultados realizados para el estudio ayudan a constatar lo siguiente:

- Aunque se cuenta actualmente con asesoría por parte de la Incubadora de empresas, los emprendedores aún no logran consolidar un plan de trabajo estructurado.
- El 70% de los entrevistados considera que es de suma importancia contar con un plan de trabajo para lograr sus metas en su negocio.

- Consideran que el llevar una administración correcta repercute al desarrollo de habilidades y manejo de recursos. De la misma manera consideran importante añadir una guía de planeación operativa y financiera.
- En relación a la situación financiera y el control de esta en su mayoría de las entrevistas los emprendedores reflejan una inquietud por tener un mejor control y manejo de esta.
- El 90% de ellos desconoce el alcance de la situación financiera de su negocio y el punto de equilibrio de esta, de manera que consideran importante que dentro del plan de negocio se cuente con una herramienta que les permita mejorar las áreas de oportunidad.
- Para los emprendedores entrevistados la planeación es una de las técnicas que consideran de gran relevancia para el logro de los objetivos planteados, sin embargo, el alcance de esta no es suficiente. [13]

López, A. (2018), en su estudio de “LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES EN MÉXICO: RETOS Y OPORTUNIDADES ANTE UN MUNDO GLOBALIZADO”, demuestran que los retos más importantes y más que retos lo hemos visto como problemas que tienen las PyMEs, porque precisamente estos retos significan poder hacerse más competitivo, México está inmerso en un mundo muy cambiante en donde tiene muchos tratados internacionales, ya que estamos inmersos en el comercio internacional; una PyME no solo puede ser competitiva en el mercado nacional ante un mundo cada vez más globalizado por lo mismo de que la competencia cada vez es más fuerte haciendo que las PyMEs desaparezcan los primeros tres años de vida y estos retos son los siguientes:

- Falta de personal capacitado, puesto que todo lo hace todo el dueño o cree tener el conocimiento para hacerlo, como es el uso y el manejo de los inventarios, de compras de ventas que normalmente se hace a mano; normalmente en las PyMEs es la falta de conocimiento puesto que hay una resistencia al cambio, al uso de las nuevas tecnologías que faciliten las transacciones que se usan normalmente.
- Falta de tecnología. Normalmente el dueño de una PyME cree que lo puede hacer todo manual e incluso carece de la tecnología ya sea de equipos o de software que hagan más fácil y eficiente su administración, y por lo tanto no solo vemos a las PyMEs como una resistencia al cambio, sino más bien lo podemos ver como un aspecto económico, ya que normalmente las PyMEs no cuentan con el capital suficiente para poder invertir en equipos e inventarios, haciendo que sean más competitivos en su ámbito productivo o de servicios, es ahí donde el emprendedor tendrá que acudir al ámbito

gubernamental para poder solicitar créditos y ampliar el negocio en el cual puedan comprar maquinaria, equipo, capacitar personal, de tal forma que puedan ser más competitivos ante las grandes empresas.

- Una Contabilidad adecuada, ya que las PyMEs o el encargado de ellas dice que lleva la contabilidad como lo hacen sus padres o como lo hacían sus abuelos que incluso en una libreta solo tienen sus entradas y salidas, sin embargo, podemos encontrar que las tecnologías no solo nos sirven para chatear si no podemos utilizar softwares, que nos permitan o faciliten las operaciones contables, sin tener que utilizar un contador.
- Falta de distribución de sus bienes y servicios, ya que se encuentran con la problemática de que el transporte les pueda ocasionar grandes costos y sus productos se encarezcan con ello, haciéndolos
- Menos competitivos con las grandes empresas que hoy en día cuentan con un sistema de distribución automatizado y eso hace que los costos sean más bajos, así como los precios de los productos que se utilizan, en este sentido se considera que en las PyMEs no solo pueden hacer que cliente vaya a las PyMEs para poder obtener el servicio que ofrecen, hoy en día con el crecimiento de las redes sociales, pueden existir otras formas de comercialización como es a través de plataformas digitales, o incluso a través del *Networking*, ya que se pueden utilizar estos medios para que se puedan hacer llegar los productos a los clientes. [14]

Cisneros, González, & Flores. (2017) “Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California”, los resultados generados del estudio de competitividad empresarial en las pymes manufactureras de Baja California indican que dichas empresas se pueden dividir en dos niveles de competitividad. Por una parte, un grupo de empresas que presentan un nivel mediano (48%); y por la otra, otro grupo (40%) que son consideradas de bajo nivel. Muy pocas empresas presentaron niveles altos o muy altos de competitividad, indicativo de la existencia de grandes áreas de oportunidad por mejorar este sector tan significativo para la economía del estado.

Los niveles de competitividad estudiados son: planeación estratégica, sistemas de información, producción y operaciones, aseguramiento de calidad, contabilidad y finanzas, comercialización, recursos humanos, gestión ambiental y niveles de competitividad. [15]

El estudio presentado Aguilar (2018), “LA EMPRESA FAMILIAR, EL CASO DE UNA EMPRESA RESTAURANTERA”, mencionan que finalmente, el estilo de gestión del empresario presenta ciertas

carencias, sobre todo de conocimientos, ya que no concede mucha importancia a un organigrama y esto llega a ocasionar conflictos entre la familia, además no quieren invertirle tiempo o no lo quieren hacer por miedo a problemas en cuestiones jerárquicas. Sin embargo, a pesar de la falta de conocimientos profesionales ha sabido llevar al éxito su negocio y lograr la permanencia en un giro en donde no contaba con experiencia previa. [16]

En el estudio realizado por López, Gómez & Sánchez (2020), “Gestión de las PyME en México. Ante los nuevos escenarios de negocios y la teoría de la agencia. Estudios de Administración”, revelan que son las empresas maduras, las que dan más importancia a la Misión y visión, Organigrama y Plan estratégico; esto puede ser debido a la experiencia que tienen y por la necesidad de permanecer en el mercado, este tipo de empresas son más proactivas para adoptar sistemas de control de gestión. Estos resultados coinciden con el trabajo de Vivanco, Aguilera y González (2011), además se concuerda con estudios como el de García, Marín y Martínez (2006); Montoya, Martínez y Somohano (2013), en el sentido de la importancia que tiene considerar la edad de la empresa jóvenes y maduras en el desarrollo y crecimiento de las empresas. Por tal motivo, las PyME maduras le dan mayor importancia a la Misión y visión; Organigrama y plan estratégico que las empresas jóvenes. [17]

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos obtenidos de los estudios revisados a nivel nacional y estatal son los siguientes:

- Mala administración del negocio.
- Problemas con los socios.
- No tienen organigrama.
- No tiene cultura organizacional.
- No cuentan con procesos de planeación específica y orientada al cumplimiento de un objetivo, que permita el crecimiento permanente de la organización.
- No tienen conocimientos de planeación estratégica.
- No tienen conocimientos de controles de ninguna área.
- No se toman decisiones.
- No se responsabilizan sobre el desarrollo de la empresa.
- No logran consolidar un plan de trabajo estructurado.
- Falta de plan de negocio como una herramienta que les permita mejorar las áreas de oportunidad.
- Conflictos familiares por jerarquías, debido a la falta de conocimientos profesionales.
- Falta de conocimiento técnico.
- Disponibilidad de tiempo.

- Problemas con el equipo de trabajo.
- No delegan responsabilidades.
- Problemas con la comunicación.
- Utilizan métodos empíricos.
- La innovación es cosa de otro mundo.
- Falta de tecnología.
- Miedo al cambio.
- Problemas para conseguir financiamiento.
- La toma de decisiones se realiza de acuerdo al flujo de caja del día.
- Falta de conocimientos financieros.
- Problemas financieros para invertir.
- Falta de capital de trabajo.
- Situaciones de clima organizacional.
- Problemas con el análisis de puestos (sueldo y salarios).
- Falta de personal capacitado.
- No tienen experiencia para los puestos.
- Falta de conocimiento en el mercado.
- Falta de clientes.
- Falta de distribución de sus bienes y servicios, por equipos, logística, etc.

Después se analizaron los datos obtenidos, para determinar cuáles acciones quedan dentro de las etapas del proceso administrativo.

La tabla número 2 muestra, la fase estructural o mecánica del proceso administrativo y sus dos primeras etapas planeación y organización, así como los datos que corresponden a dichas etapas.

Tabla 2. Fase estructural o mecánica del proceso administrativo.

Fase estructural o mecánica.	
Etapa 1. Planeación	✓ Mala administración del negocio (no se planea).
	✓ No tiene cultura organizacional
	✓ No cuentan con procesos de planeación específica y orientada al cumplimiento de un objetivo, que permita el crecimiento permanente de la organización.
	✓ No tienen conocimientos de planeación estratégica.
	✓ No se responsabilizan sobre el desarrollo de la empresa.
	✓ No logran consolidar un plan de trabajo estructurado.
	✓ Falta de plan de negocio como una herramienta que les permita mejorar las áreas de oportunidad.

Etapa 2. Organización	✓ Mala administración del negocio (no se organiza). ✓ No tienen organigrama. ✓ Problemas con el equipo de trabajo.
--------------------------	--

La tabla número 3 muestra, la fase operacional o dinámica del proceso administrativo y sus dos etapas dirección y control, así como los datos que corresponden a dichas etapas.

Tabla 3. Fase operacional o dinámica del proceso administrativo.

Fase operacional o dinámica.	
Etapa 3. Dirección	✓ Mala administración del negocio (no se dirige). ✓ Disponibilidad de tiempo ✓ No delegan responsabilidades ✓ Problemas con la comunicación.
Etapa 4. Control	✓ Mala administración del negocio (no se controla). ✓ No tienen conocimientos de controles de ninguna área.

CONCLUSIONES

Se concluye conforme a los datos obtenidos y analizados de los diferentes estudios realizados a nivel nacional y estatal que las PYMES en México, tienen ausencia en una o más etapas del proceso administrativo, por lo que se puede decir, que la gestión administrativa también está ausente en dichas empresas, por diferentes causas las cuales no son tema de este estudio.

Una empresa debe aplicar la fase estructura la cual primero debe planear y después organizar, la siguiente fase es la operacional donde debe dirigir y al final controlar. Por lo que al final del proceso administrativo este vuelve a empezar, con una ventaja al tener registros (datos) puede saber en qué debe mejorar en cada etapa y también sabrá como hacerlo analizando dichos datos.

Además, la falta de gestión administrativa hace que las empresas no aprovechen sus recursos, como son el financiero, material, tecnológico y humano, y eso genera que una empresa pueda desaparecer, no se desarrolle o no crezca, en México se puede observar que las micro y pequeñas empresas desaparecen más rápido y su crecimiento es muy lento, considerando que su desarrollo no se da.

BIBLIOGRAFÍA

[1] INEGI septiembre 2019. Presentación Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE)

2018. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/enaproce/2018/>

[2] Sánchez, V. (2015). LA REDEFINICIÓN DEL PAPEL DE LA EMPRESA EN LA SOCIEDAD. BARATARIA,129, pp. 129-145

[3] DOF 30-06-2009. ACUERDO por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. Recuperado de: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009#gsc.tab=0

[4] INEGI 25 junio 2020. COMUNICADO DE PRENSA “ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA DE LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS”. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/MYPIMES20.pdf>

[5] Soledispa, X.E., Pionce, J.M. y Sierra M.C., (2022). La gestión administrativa, factor clave para la productividad y competitividad de las microempresas. Ciencias Económicas y Empresariales, 283. pp. 280-294.

[6] Ramírez, A., Ramírez, R., y Calderón E. (2017): “La gestión administrativa en el desarrollo empresarial”, Revista Contribuciones a la Economía, en línea.

[7] Duarte, E. (presentador). (septiembre 2003). DOCUMENTOS CONFIABLES: UN POCO DE SENTIDO COMÚN. Guía para determinar la confiabilidad de un documento en la web, .3-4, pp.1-6

[8] Páez, M.(presentadora). 17 feb 2021. De la informalidad a la competitividad: Políticas públicas para un ecosistema donde las pymes crezcan y se desarrollen. Recuperado de: https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2021/02/20200217_Pymes-de-la-informalidad-a-la-competitividad_Documento.pdf (6)

[9] Asociación de Emprendedores de México (ASEM). Junio 2021. Radiografía del Emprendimiento en México, Ciudad de México, Ciudad de México, México. Recuperado de: <https://asem.mx/wp-content/uploads/2021/06/Radiografia-del-Emprendimiento-en-Mexico-2020.pdf>

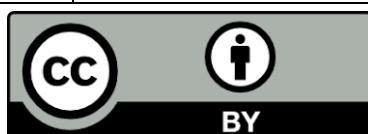
[10] Gómez, J. & Jiménez, D. & Saucedo, L. & Bobadilla, S. (2017). Gestión administrativa en MIPYMES sur Estado de México,9-12 pp.1-15.

[11] Arriaga, F.G, Martínez, E., Ávalos, D. y Gutiérrez, A.M. (2018). LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN LAS MICROEMPRESAS DE ARANDAS, JALISCO, MÉXICO.pp.17-28

[12] García, J., López, R. Guillén, I. Rendón, Santos, S. y Martínez, E (presentadores). 7,8 y 9 de noviembre 2018. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya. “DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA MICROEMPRESA INDUSTRIAL. ESTUDIO DE CASO” Recuperado de: <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/5e46d6b7dd555b30392fb284/1581700821685/Memorias+Academia+Journals+Celaya+2018+-+Tomo+12.pdf>

- [13] González, L., Herrera, C. & Garza, A. (2016). LA PLANEACIÓN COMO HERRAMIENTA CLAVE EN EL DESARROLLO DE LAS PYMES, 2381, 2396-2397 pp.2381-2399.
- [14] López, V. (2018). LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES EN MÉXICO: RETOS Y OPORTUNIDADES ANTE UN MUNDO GLOBALIZADO, 83-84, pp.79-91
- [15] Ibarra, M.A, González, L.A. & Demuner, M. R.. (2017). Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California. *Estudios fronterizos*, 18(35), 107-130.
- [16] Aguilar, M. & Sánchez, M. (2020). LA EMPRESA FAMILIAR, EL CASO DE UNA EMPRESA RESTAURANtera, 12. pp. 11-28.
- [17] López M., Gómez A., & Sánchez M. (2020). Gestión de las PyME en México. Ante los nuevos escenarios de negocios y la teoría de la agencia. *Estudios de Administración*, 27 (1), pp.69-91.

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización Investigación Curación de datos Escritura - Preparación del borrador original Escritura- Edición	Lic. Sonia Ramírez Castillejo
Investigación Visualización Interpretación da datos	Ing. Ignacio Galicia Juárez
Escritura- Revisión y edición	Mtra. Griselda Ramírez Castillejo
Escritura- Revisión y edición	Mtro. Eligio Martínez Carrillo



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

LA ADMINISTRACIÓN EN LAS MICROEMPRESAS FAMILIARES DEDICADAS A LA EXPORTACIÓN DEL “ORO VERDE”

MANAGEMENT IN FAMILY MICRO-ENTERPRISES DEDICATED TO THE EXPORT OF “GREEN GOLD”

Ramírez Castillejo Rosa Isela¹, Marrón Ramos Domingo Noé²,
López López Ulises Amilcar³, Ramírez Castillejo Griselda⁴, Ayala Bernal Francisco Javier⁵

¹Licenciada en Administración de Empresas Turísticas, estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM/ campus Cuautla, m21680067@milpaalta.tecnm.mx, 7351222242, Libramiento Cuautla-Oaxaca S/N, Col. Juan Morales, C.P. 62826, Yecapixtla, Morelos.

²Maestro en Ciencias, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Independencia Sur No. 36, Col. San Salvador Cuauhtenco, C.P. 12300, Milpa Alta, CDMX, México, dmarrón22@hotmail.com

³Ingeniero en Mecatrónica, estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM/campus Cuautla, m21680052@milpaalta.tecnm.mx, 7351222242, Libramiento Cuautla-Oaxaca S/N, Col. Juan Morales, C.P. 62826, Yecapixtla, Morelos.

⁴Maestra en Mercadotecnia Estratégica, Instituto Tecnológico Nacional de México/ campus Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, Av. Estanislao Ramírez # 301, Colonia Ampliación Selene, C.P. 13430, Tláhuac, CDMX, México, griselda.ramirez@ittlahuac.edu.mx

⁵ Ingeniero en Electrónica, Tecnológico Nacional de México/ Campus Tláhuac, Departamento de Eléctrica Electrónica, francisco.ayala@tlahuac.tecnm.mx, 5841-0560 Av. Estanislao Ramírez # 301, Colonia Ampliación Selene, C.P. 13430, Tláhuac, CDMX, C.P. 13430.

Resumen-- En este artículo se llevó a cabo descripción y estructuración de la información bibliográfica de las investigaciones realizadas anteriormente, sobre la situación actual de la forma de trabajo de las microempresas familiares exportadoras de aguacate en la zona Norte del estado de Michoacán de Ocampo, en relación a la falta de la administración sus procesos y demás características que toda empresa debe tener para ejecutar sus demás planteamientos y sobre todo lograr una estabilidad productiva, económica y la presencia. en el comercio internacional.

Lo anterior conlleva, a identificar los beneficios que va a dejar la implementación administrativa a las familias de estas organizaciones como son: la presencia de las microempresas en el ramo empresarial durante generaciones tras generaciones, el contribuir constantemente con la generación de empleos, la estabilidad económicas tanto de los dueños de la microempresas familiares como la de sus trabajadores, mediante una educación administrativa que se va dando espontáneamente al aplicar los procesos de administración adecuadamente y al introducir las tecnologías en el área técnica y administrativa en este tipo de sociedades exportadoras de aguacate.

Palabras Clave-- Microempresas familiares, administración, exportación.

Abstract-- In this article, a description and structuring of the bibliographic information of the previously carried out investigations was carried out, on the current situation of the way of working of the avocado exporting family

micro-enterprises in the northern zone of the state of Michoacán de Ocampo, in relation to the lack of administration, its processes and other characteristics that every company must have to execute its other approaches and above all achieve productive, economic stability and presence. in international trade

The foregoing led to identifying the benefits that the administrative implementation will leave to the families of these organizations, such as: the presence of microenterprises in the business sector for generations after generations, constantly contributing to the generation of jobs, economic stability both the owners of the family microenterprises and their workers, through an administrative education that is given spontaneously by applying the administration processes properly and by introducing technologies in the technical and administrative area in this type of avocado exporting companies.

Key words-- family microenterprise management, export.

INTRODUCCIÓN

El tema de la administración de las microempresas familiares surge en julio de 1997 en el hilo actual de los eruditos debido a la jerarquía que este tipo de agrupaciones poseen internamente en las estructuras de producción de las economías, tanto desarrolladas como en vías de desarrollo. En consecuencia, conseguir que un negocio subsista en el tiempo no es una tarea fácil, es por ello, que los nuevos emprendedores, son personas reflexivas que realizan grandes esfuerzos para que un negocio perdure.

Una de las actividades más rentables en México es la producción del aguacate para exportación, por lo que, para muchas familias en el Estado de Michoacán, se han integrado a la rama empresarial de manera informal al no contar con una organización de trabajo, es decir, con una administración, que les ayude a obtener beneficios fiscales al facturar cada compra para comprobar sus gastos ante el Sistema de Administración Tributaria con la finalidad de llevar un mayor control de sus finanzas, de forma eficaz al poder corregir errores de gestión administrativa, y así mismo, lograr enmendar posibles desviaciones económicas.

Lo procedente se realizó a través del estudio de la metodología documental-descriptiva, con el fin de avanzar en los procesos para conseguir a corto y/o mediano plazo que las microempresas exportadoras de aguacate en el estado de Michoacán, logren con la implementación de la administración, crecer en el mercado y sigan generando empleos en la localidad, pero como microempresas formales.

PROBLEMAS QUE RESOLVER

El estado de Michoacán es conocido estadísticamente a nivel nacional y mundial como el productor número uno en producción de la fruta de aguacate, en donde la gran mayoría de productores son considerados empresarios familiares, por lo tanto, este tipo de agrupaciones se fundamentan en los valores de la familia, dejando a un lado los criterios económicos [1], por ello, hoy en día se presenta la problemática que en este tipo de negocios no existen los protocolos familiares “son los que se regulan las relaciones entre la familia y la empresa con la finalidad de consolidar la continuidad de la familia a lo largo de sus sucesivas generaciones” [2], con su ausencia se da así la falta de profesionalización de la empresa, la repetición del modelo de negocio del fundador o la falta de impulso de la digitalización. Por lo tanto, las ventajas de la presencia de un protocolo familiar son necesarias para no confundir los recursos de la empresa con los recursos de la familia y de igual manera “aplicar las deducciones que pueden disminuirse de los ingresos obtenidos para pagar menos impuestos”. [3] Situación no presente en el negocio, lo cual origina menos ganancias.

OBJETIVO GENERAL

- Analizar por el método documental-descriptivo la importancia de la administración en las microempresas familiares exportadoras de aguacate en el estado de Michoacán.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir lo que son las microempresas familiares para determinar sus características.
- Describir los tipos procesos administrativos que se utilizan en las microempresas.

- Explicar el funcionamiento de las empresas familiares dedicadas a la exportación del oro verde en el estado de Michoacán.
- Determinar los beneficios a nivel nacional derivados de la exportación del aguacate.
- Dar a conocer los elementos de la importancia de la administración en las microempresas exportadoras de aguacate en el estado de Michoacán.
- Interpretar la información real del funcionamiento de las microempresas exportadoras de aguacate.
- Analizar mediante el método documental-descriptivo la importancia de la implementación administrativa como protocolos familiares en este tipo de microempresas.

METODOLOGÍA

La presente investigación, se desarrollará con base en el método descriptivo y a partir de un encuadre de consultas de documentos que tiene como finalidad comprender las realidades construidas, interrelacionadas y dependientes de los demás significados de las actuaciones de las personas y su percepción ante las acciones que llevan a cabo en las microempresas familiares.

Los beneficios principales de este enfoque son la profundidad en el análisis, la riqueza interpretativa que busca contextualizar el fenómeno estudiado y no la generalización de los resultados. Esta metodología accede a construir nuevas categorías de estudios y explicación a partir de la información recopilada, que pueden ser manipuladas y examinadas a profundidad en próximos estudios.

Considerando lo anterior se da continuidad a la aplicación del diseño de investigación documental. En este sentido, el método utilizado para recolectar la información fue la búsqueda bibliográfica en bases de datos de artículos registrados por lo que es una manera eficaz de indagar y conocer la situación actual de un área del conocimiento. Lo anterior ayudo a profundizar el enfoque administrativo el cual está dirigido a toda actividad humana por lo que se acentúa la información en la búsqueda de la aplicación de la administración en las microempresas de aguacate.

MARCO TEÓRICO

En esta parte de la investigación se precisa y organiza los elementos contenidos en la descripción del problema, de tal forma que puedan ser manejados y convertidos en acciones completas, con la finalidad de delimitar el área de búsqueda documental-descriptiva sobre la administración en las microempresas familiares las cuales se definen como: las empresas que “están en manos de uno o más miembros de un mismo grupo familiar y que existe la intención de que la empresa siga en propiedad de la familia” [4], y su administración “que

hace referencia al proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales” [5].

Por consiguiente, es importante conocer los antecedentes del aguacate, su domesticación surgió en la región Mesoamericana alrededor del año 5000 antes de cristo, y en el año de 1935 se reveló el aguacate Hass que en náhuatl significa testículo probablemente debido a su semejanza con dicho órgano del cuerpo humano masculino, convirtiendo así a la Meseta Tarasca en la tierra del aguacate y este fruto es la fuerza económica de la región elevando las condiciones de vida de sus pobladores al colocarlos con un pujante comercio mundial aguacatero. [6]

Prosiguiendo con el desarrollo de la investigación, se dice que México es el productor número uno de aguacate Hass lo que lleva a que las microempresas familiares dedicadas a la exportación de aguacate en el estado de Michoacán formen parte del 92% de microempresas en México y de la generación de empleos y del valor agregado de la economía del país. [7]

JUSTIFICACIÓN

Antes de empezar a describir las razones de la importancia de esta investigación es conveniente dar a conocer que la primera organización humana conocida es la familia, por lo que la empresa familiar es el tipo de organización empresarial más longeva, asimismo, este tipo de organizaciones son importantes para la economía de los países y el éxito de éstas se refleja en el crecimiento de las naciones. [8] Por lo que si se indaga a nivel internacional y nacional existen varias asociaciones que se encargan de orientar a las compañías de propiedad familiar [9], pero quienes acuden a este tipo de asociaciones o de consultorías son las microempresas que ya tienen una estructura organizacional o miembros que cuentan con una preparación académica profesional, pero de acuerdo a los estudios bibliográficos que se han consultado sobre este tema de las microempresas familiares dedicadas a la exportación del aguacate se ha identificado que en su mayoría son micro organizaciones se han formado por la oportunidad que se ha dado de manera repentina y acelerada en el cultivo de aguacate; llegado a este punto, la investigación se enfoca a dar una solución a la problemática presente en dichas microempresas.

Por lo que se empezará por ver, de acuerdo a la indagación metodológica documental-descriptiva que se tiene que analizar la forma de que las sociedades familiares adopten la aplicación de la administración en las microempresas exportadoras de aguacate en la zona norte del estado de Michoacán, lo cual dejaría como beneficios labores al asignar tareas específicas a los miembros para que trabajen en función a las necesidades de la empresa conllevándolos a compromiso y lealtad

laboral, lo cual les permitirá el desarrollo de su estructura organizacional que a su vez les va a impactar en lo financiero, ya que se va a definir a la persona o área de la empresa que se encargue de aplicar la deducción de los gastos que se realizan durante el año, siempre y cuando estos sean estrictamente indispensables para realizar sus actividades.

Socialmente seguirán beneficiando a otras familias al seguir generando empleos y haciendo sentir a los trabajadores externos como parte de su familia.

Éticamente con el desarrollo de la administración en las microempresas familiares de aguacate se va a lograr disminuir o eliminar a un mediano plazo los conflictos familiares al implementar un protocolo familiar al regular a relaciones familiares, es decir, al asignar responsabilidades específicas a cada miembro, lo que ayudará a continuar y garantizar la viabilidad de la empresa.

DESARROLLO

Para dar inicio al desarrollo se empezará por realizar una investigación de tipo documental con una dirección descriptiva en donde es necesario describir para entender todo el desarrollo lo que es una microempresa según autores por lo que a continuación se presenta la siguiente tabla No.1 se dan a conocer las diferentes definiciones de empresas familiares según autores:

Tabla1: Conceptos de Empresas Familiares (Lenix Margarita Omaña Guerrero)

Autor	Definición
Leach (1993)	La empresa familiar es aquella que está influenciada por una familia o por un vínculo familiar. En el caso más evidente, la familia como entidad puede controlar efectivamente las operaciones de la empresa porque posee más del 50% de las acciones o porque miembros de la familia ocupan importantes posiciones en la gerencia
Serna y Suárez (2005)	Las empresas familiares son organizaciones económicas (consideradas independientemente de su persona jurídica), donde su propiedad, control y dirección descansan en un determinado núcleo familiar con vocación de ser transmitida a otras generaciones

Donnelley (1974)	Se considera a una empresa familiar cuando ha estado íntimamente identificada por lo menos durante 2 generaciones con una familia, y cuando esta liga ha ejercido una influencia mutua sobre la política de la compañía y sobre los intereses y objetivos de la familia
Gallo (1995)	La empresa familiar es aquella en la que 1 o 2 familias poseen más del 50% de la propiedad de la empresa, existen miembros de la familia ocupando cargos directivos y/o ejecutivos en la empresa y los miembros de la familia consideran que esa empresa va a ser transferida a las siguientes generaciones
Kajihara (2004)	Una empresa familiar es aquella que cumple con 2 requisitos fundamentales: en cuanto a la propiedad, todas o al menos la parte proporcional que permita mantener el control de la organización deben pertenecer a 2 o más miembros de una familia; y en segundo lugar, sin restarle importancia, la empresa familiar es aquella en la que al menos 2 de los miembros de la familia están involucrados en el funcionamiento de la misma

Avanzando en el tema, las definiciones de la tabla No.1 ayudaron para identificar de forma más clara y precisa las características de las microempresas, las cuales se presentan a continuación:

- Mantienen un marcado estilo autocrático de dirección, que las hace resistentes a los cambios.
- Muchos miembros de la familia, ocupan cargos directivos.
- Se aprecia una excesiva rigidez en la superioridad, lo que impide el desarrollo de otras personas para acceder a puestos claves.
- La experiencia aparece como un valor casi irremplazable y motivo de escasa discusión.
- No se admite el cuestionamiento del poder.
- Se valora mucho más la fidelidad que la habilidad del recurso humano.
- Tienden a familiarizar todas las relaciones, incluyendo las que existen con proveedores y clientes.

- Los antepasados surgen, en ocasiones, como mitos intocables y altamente idealizados. [10]
- Establecen la estructura de la empresa en función a la estructura de la familia.
- No profesionalizan la empresa, es decir, no cumplen con un organigrama, no piensan en la sucesión.
- No prevén situaciones que amenazan a la empresa.

A continuación, se cita los tipos de administración aplicados en las microempresas: Para lo cual antes se planteó la siguiente pregunta, ¿Las microempresas llevan a cabo las funciones del proceso administrativo planeación, control y toma de decisiones enfocadas a la innovación, para la satisfacción del cliente y su permanencia en el mercado? Dando como respuesta de acuerdo al análisis de textos académicos y las características con la se dirigen la microempresa se encontró que un gran porcentaje de este tipo de organizaciones no implementan los procesos administrativos, que según Fayol : el acto de administrar implica planear: es la función administrativa que determina anticipadamente cuales son los objetivos que deben alcanzarse y que debe hacerse para alcanzarlos, organizar,; consiste en dotar al organismo de elementos necesarios para su funcionamiento a través de operaciones típicas a saber, las funciones técnicas, financieras, contables, comerciales, de seguridad y administrativa. dirigir: la forma de influir interpersonalmente de forma que los subordinados obtuviesen el éxito de los objetivos organizacionales mediante una buena supervisión, comunicación y motivación, y controlar: el proceso de regular actividades que aseguren que se están cumpliendo como fueron planificadas y corrigiendo cualquier desviación significativa" [11], y referente a la toma de decisiones lo dejan como responsabilidad del dueño, dando como resultado la limitante de crecimiento de la organización.

Enseguida se presenta la Figura No.1 del proceso administrativo:



Figura 1. Proceso Administrativo [12]

Llegados a este punto, se identificó que el proceso administrativo se define como una consecución de fases

o etapas a través de las cuales se lleva a cabo la práctica administrativa. Algunos autores como Henry Fayol, que estudian dicho proceso lo han dividido de acuerdo con su criterio en tres, cuatro, cinco o seis etapas, pero sólo se refieren al grado de análisis del proceso, ya que el contenido es el mismo que manejan todos. Por eso, en la actualidad, la división cuatripartita, de cuatro fases, es la más aceptada universalmente: planeación, organización, dirección y control. [13]

Continuando con el tema, la toma de decisiones abarca las funciones administrativas e, es decir, la planeación, organización, dirección y control, así es la forma en que se mejora la productividad y se cumplen los objetivos de la empresa con la buena toma de decisiones, concluyendo que son parte de la buena administración de la empresa.

Vamos a tratar ahora, de acuerdo a la información bibliográfica la forma del funcionamiento de las microempresas en la zona Norte del estado de Michoacán dedicadas a la exportación del aguacate, para ello se acentúa el concepto de exportación: “se define como la venta de productos producidos en un país para residentes de otro” [14], a continuación en la Tabla 2 de la forma que se debe de trabajar si se aplica la administración y la forma de como en la realidad se trabaja en este tipo de microempresas exportadoras.

Funciones de microempresas según autor Mush.	Funciones de microempresas exportadoras de aguacate en Michoacán.
Carecen de un plan de negocios.	Establecen la estructura de la empresa, con base a la estructura de la familia.
Requieren asesoría en todas sus áreas.	Los empleados muchas veces no son remunerados ya que se consideran hijos de familia todavía.
Carencia de conocimientos técnicos, tecnológicos y administrativos.	El manejo de las técnicas de producción es relativamente sencillo y con un nivel de esfuerzo manual.
Carecen de capital y por lo tanto sus fuentes de financiamiento son escasas.	Los trabajadores poseen bajos niveles de educación académica, y no utilizan la tecnología adecuadamente.
Se requiere de constancia y perseverancia en el personal.	En este tipo de empresa no colaboran todos los integrantes de la familia

Sus trámites en el sector público son mínimos.	Confunden los recursos de la empresa con los recursos de las familias, ya que estas empresas están constituidas como personas físicas y a nombre de quien está el cheque, cree que el dinero es de él, y no tienen la cultura administrativa para separar los gastos de la empresa con la de la familia.
Tienen competencia desleal y integrantes con conflicto de intereses.	No establecen los acuerdos por escrito.
No deducen impuestos de la obtención de recursos materiales.	No obtienen beneficios fiscales.
Se enfrentan a grandes empresas. [15]	No trabajan con profesionalismo, al no contar con una estructura organizacional formal, no piensan en la sucesión legalmente.

De acuerdo a lo anterior y con las funciones que se ven de la microempresa en general en la tabla 2, y las funciones que realizan la gran parte de las microempresas exportadoras de aguacate, se logra ver que existen una gran similitud, por lo que de acuerdo a lo que se indago en los textos enfocados a los temas las microempresas exportadoras de aguacate ellas cumplen con las normas del manejo Fitosanitario y de Movilización del aguacate que establecen La Secretaría de Agricultura, es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, el trabajar con dichas secretarías no las exime de que estén consideradas microempresas familiares informales que en cualquier momento pueden perder su capital o terminar con relación de exportación por no contar con un proceso administrativo bien estructurado. Surge a aquí la reflexión de concientizar a las microempresas exportadoras del aguacate a ser parte de las microempresas formales.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los beneficios a nivel Nacional que han estado dejando las microempresas familiares dedicadas a la producción y exportación del aguacate en estado de Michoacán de Ocampo de acuerdo a cifras del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática correspondientes al trimestre octubre a diciembre de 2021 presenta el siguiente incremento:

- Un incremento de 192.9 mil personas en la Población Económicamente Activa, elevándose a 2.2 millones.

- La población ocupada fue de 2.1 millones de personas, reportando un aumento de 183.1 mil.
- Las personas ocupadas en micro negocios aumentaron en 22.8 mil, específicamente los que cuentan con establecimiento para operar, 36.3 mil personas.
- La población subocupada aumentó en 11.1 mil, al pasar de 276 a 287.1 mil. [16]

Lo anterior es un gran beneficio que de acuerdo a la información que existe de otro tipo de microempresas familiares, son pocas las que aun cuando no cuentan con un proceso administrativo en su organización logran impactar en ese porcentaje en cuanto a economía y generación de empleos, siendo así, un motivo de gran peso para trabajar en la educación administrativa.

El uso de la administración en toda organización es de gran importancia al ver los beneficios que trae al implementarla en cualquier tipo de empresa, y sobre todo en las microempresas familiares de exportación de aguacate, ya que les va ayudar a trabajar con una estructura organizacional basada en el pleno conocimiento de su administración.

De igual manera otro beneficio que dejará el uso de la administración en las microempresas familiares de aguacate es la efectividad del uso de la tecnología con los esfuerzos del recurso humano al ocupar eficientemente los implementos tecnológicos y administrativos al reducir impuestos de la adquisición de recursos materiales para la ejecución de actividades, dando como resultado el mejoramiento constante en las microempresas de aguacate.

CONCLUSIONES

Concluyendo en la investigación se habla de la visión de administración en las microempresas exportadoras de aguacate, haciendo referencia por una parte, a la trascendencia que tiene en mente la persona que encabeza la organización familiar, quien a su vez, para garantizar el triunfo de la microempresa deberá asegurarse de ampliar el mensaje a todos sus miembros y empleados que no pertenezcan a la familia, usando para ello, una educación administrativa que presencie una enseñanza consecuente, permanente y práctica, acorde con el contexto administrativo. Lo cual conlleva, a una idea clara que consolida la necesidad de una visión para el sostenimiento, especialmente a largo plazo, de las microempresas familiares exportadoras de aguacate en la zona Norte del estado de Michoacán, logrando así con esta aseveración que se entienda el concepto administración el cual abarca una serie de procesos que en un futuro va a ayudar a la estabilidad y trascendencia de las microempresas exportadoras de aguacate.

A partir de lo anterior también será posible percibir los beneficios económicos que van a traer consigo este tipo de microempresas a las familias del estado de Michoacán,

y para la economía del estado en general y sobre todo a ellas mismas al conseguir la estabilidad de exportación y de igual manera al aplicar la administración a este tipo de organizaciones se va a trabajar con más normas que ayudarán a que en la zona Norte de Michoacán se siga produciendo aguacate de calidad al implementar otros proyectos que les favorezcan a crecer empresarialmente.

Teniendo como resultado que el mejoramiento continuo siempre beneficiará a toda organización, y esto a su vez va dar un alcance de crecimiento empresarial y financiero a las microempresas familiares dedicadas a la producción y exportación del aguacate.

Bibliografía

- [1] Aguirre Bejar, E. E. (2018). «El aguacate: el gran oro verde,» p. 5, 28 Noviembre 2018.
<https://www.univa.mx/zamora/wp-content/uploads/sites/3/2019/07/articulo-el-aguacate.pdf>
- [2] Bañegil Palacios, T. M., Hernández Linares, R., & Barriuso Iglesias, C. (2012). El protocolo familiar y sus instrumentos de desarrollo en las empresas familiares. (U. d. Algarve, Ed.) (8), 139-150.,
<https://www.redalyc.org/pdf/3887/388743870015.pdf>
- [3] Trillo, F. H. (2017). Sistema tributario. Ciudad de México, México.
https://www.canva.com/design/DAEsR-eF3NI/mD58B4D11GcTzqlxWWT_dw/edit?category=tACFahzNhT4
- [4] Torres, G. (2011). Administración y Gestión de la Empresas Familiares.
https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5190/torresadministracionygestionempresasfamiliares.pdf
- [5] CHIAVENATO, I. (2004). Introducción a la teoría general de la administración (7ma ed., Vol. 736). (N. Islas López, Ed.) Ciudad de México, Cuajimalpa, México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15525/mod_resource/content/0/Chiavenato%20Idalvert%20o.%20Introducci%C3%B3n%20a%20la%20teor%C3%ADa%20general%20de%20la%20Administraci%C3%B3n.pdf
- [6] Fernandez Hernandez , V. (2021). Google academico.
file:///C:/Users/ulises/Downloads/Aguacate_Has_s_el_oro_verde_de_Michoacan.pdf
- [7] S. d. (2010). Microempresas. Ciudad de Mexico, Mexico. de <http://www.2006->

- 2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas/microempresario
- [8] Leach, P. (2010). Empresa Familiar. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica. de <https://www.marcialpons.es/libros/la-empresa-familiar/9789506415594/>
- [9] Salazar Nava, G. (24 de Enero de 2005). Empresas Familiares.de <http://www.biblioferresalat.com/media/documentos/Curso%20Introduccion%20EF%20Guillermo%20Salazar.PDF>
- [10] MUCCI, O. O. (2003). Empresas familiares:caracteristicas y roles. de http://nulan.mdp.edu.ar/1360/1/01211_b.pdf
- [11] Cordoba Ramirez, C. (2015). Fundamentos de administración (Tercera ed.). Bogota: Ecoe Ediciones. de file:///C:/Users/ulises/Downloads/Fundamentos_de_administracion.pdf
- [12] Bernal Torres, C. A., & Sierra Arango, H. D. (2008). Proceso administrativo para las organizaciones del siglo XXI. (M. F. Castillo, Ed.) Pearson Educación. de: [http://aulavirtual.iberamericana.edu.co/recursos/el/documentos_para-descarga/1.%20Bernal,%20C.%20Sierra,%20H.%20\(2008\).%20El%20Proceso%20Administrativo%20para%20las%20organizaciones%20del%20siglo%20XX.pdf](http://aulavirtual.iberamericana.edu.co/recursos/el/documentos_para-descarga/1.%20Bernal,%20C.%20Sierra,%20H.%20(2008).%20El%20Proceso%20Administrativo%20para%20las%20organizaciones%20del%20siglo%20XX.pdf)
- [13] May Oseo, J. A., & Romero Hurtado, D. G. (2021). Temas de Administración. Trabajos digitales, de https://www.cecytcampeche.edu.mx/BibliotecaVirtual/6toSemestrePropedeutico/06_PROP_Temas_de_Administracion_2do_parcial.pdf
- [14] Valero, G., & Rueda, G. (24 de 11 de 2016). La internacionalización de las empresas exportadoras. Revista Lebre, 127-147 de <///C:/Users/Lenovo/Downloads/Dialnet-LaInternacionalizacionDeLasEmpresasExportadorasEst-6069733.pdf>
- [15] Medina, G. I., & Medina, G. (2013). Administración básica para grandes empresas. UNAM, Facultad de contaduría y administración, Ciudad de México,de http://132.248.9.195/ptd2013/agosto/0700377/0700377_A1.pdf
- [16] INEGI. (2022). Encuesta nacional de ocupación y empleo de michoacán de ocampo cuarto trimestre. ciudad de México, de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/enoe_ie/enoe_ie2022_02_MI_CH.pdf

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización Investigación Escritura - Preparación del borrador original Escritura- Edición	Lic. Rosa Isela Ramírez Castillejo
Investigación Visualización	M. en C. Domingo Noé Marrón Ramos Ing. Ulises Amilcar López López
Escritura- Revisión y edición	Mtra. Griselda Ramírez Castillejo
Estructura- Revisión de datos bibliográficos	Ing. Francisco Javier Ayala Bernal



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

LA ETAPA DE CONTROL DEL PROCESO ADMINISTRATIVO, UNA NECESIDAD EN LAS PYMES MEXICANAS

THE CONTROL STAGE OF THE ADMINISTRATIVE PROCESS, A NEED IN MEXICAN SMEs

Galicia Juárez Ignacio¹, Ramírez Castillejo Sonia², Ramírez Castillejo Griselda³, Martínez Carrillo Eligio⁴

¹Ingeniero Industrial en Eléctrica, estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla, m21680038@milpaalta.tecnm.mx, 7351222242, Libramiento Cuautla-Oaxaca S/N, Col. Juan Morales, C.P. 62826, Yecapixtla, Morelos.

²Licenciada en Administración Industrial, estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla, m21680068@milpaalta.tecnm.mx, 7351222242, Libramiento Cuautla-Oaxaca S/N, Col. Juan Morales, C.P. 62826, Yecapixtla, Morelos.

³Maestra en Mercadotecnia Estratégica, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, griselda.ramirez@ittlahuac.edu.mx, Tel. 5841-0560 Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene, Tláhuac CDMX, C.P. 13430.

⁴Maestro en Tics y Desarrollo de Software, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Departamento de Ingenierías, eligio.mc@tecnm.mx, Tel. 5569140818, Av. Independencia Sur #36, San Salvador Cuauhtenco, Alcaldía Milpa Alta CDMX, C.P. 12300.

Resumen– En estos días hay una gran diversidad de actividades empresariales a diferentes escalas, entre las cuales están las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), que son resultado de la necesidad de tener una fuente de ingresos propia.

El propósito del presente estudio es definir por qué se requiere de la Etapa de Control en los procesos internos de las PYMES en México. Para ello se realizó una investigación descriptiva basada en una revisión documental de artículos académicos publicados en revistas, así como tesis de grado, trabajos de actualidad y que tienen el respaldo de las instituciones y organizaciones que las emiten; se tomaron en cuenta publicaciones de América Latina por la semejanza de costumbres que se comparten con los países del continente, donde se refleja la necesidad que tienen las PYMES de establecer de forma adecuada la Etapa de Control como parte de su Proceso Administrativo.

Los resultados muestran que los controles internos son totalmente necesarios para que las micro, pequeñas y medianas empresas, puedan medir y evaluar sus resultados y con ello realizar la toma de decisiones. También se confirmó que las PYMES no tienen establecida la Etapa de Control, la cual es una necesidad para poder subsistir y mantenerse en el mercado.

Palabras Clave-- Control interno; Etapa de control, PYMES, Proceso administrativo.

Abstract– The purpose of this study is to define why the Control Stage is required in the internal processes of SMEs in México.

For the above, a descriptive investigation was carried out based on a documentary review of academic articles published in scientific journals, as well as degree theses, current Works and that have the support of the institutions and organizations that issued them, where the need is reflected that SMEs have to adequately establish the Control Stage as part of their Administrative Process.

The results show us that internal controls are totally necessary for micro, small and medium-sized companies to be able to measure and evaluate their results and thereby make decisions. It was also confirmed that SMEs do not have the Control Stage established, which is a necessity to be able to survive and remain in the market.

Key words– Internal control; Control Stage, SMEs; Administrative process.

INTRODUCCIÓN

Las empresas son la base para la producción de bienes y servicios, constituidas como unidades económicas, creadas con fines de lucro. En ellas se interrelacionan diferentes factores como son el capital, trabajo, infraestructura y habilidades empresariales, así como elementos humanos, técnicos y materiales; que en conjunto tienen como objetivo la obtención de utilidades. “En Economía, la empresa es la unidad económica básica encargada de satisfacer las necesidades del mercado mediante la utilización de recursos materiales y humanos”. [1]

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) dice que 99.8% de los establecimientos en México son micro, pequeños o medianos; de acuerdo a los Censos Económicos del 2019. Debido a las características propias de este tipo de

unidades económicas, presentan cambios drásticos en comparación con las grandes empresas, en relación a: personal empleado, ubicación geográfica, apertura y cierre de establecimientos y principalmente de ingresos monetarios, entre otros aspectos. [2]

PYME es el acrónimo de Pequeña y Mediana Empresa. Al hablar sobre PYMES se entiende que se trata de las empresas de cualquier giro ya sea mercantil, industrial o de otro tipo que tiene un número reducido de trabajadores y que registra ingresos moderados. La definición de PYME varía según el país. En el caso de México el tamaño y actividad comercial queda clasificado en la tabla 1 de este artículo, de acuerdo a lo publicado en el diario oficial de la federación en el 2002 y que aún sigue vigente. [3]

Tabla 1 Estratificación de las PYMES

Estratificación				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tipo mínimo combinado*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	A.B.
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	03
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	05
Mediana	Comercio	Desde 51 hasta 900	Desde \$100.01 hasta \$250	236
	Servicios	Desde 51 hasta 900	Desde \$100.01 hasta \$250	236
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

Planteamiento del problema

En la actualidad, al tratar el ámbito económico del país, un tema relevante son las PYMES, porque según información de la CONDUSEF generan el 72% de la fuerza laboral y contribuyen en la producción del 52% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Lo que las hace indispensables, ya que son medios de subsistencia y generación de empleos, pero muchas de ellas están en riesgo de fraude y con falta de protección a sus respectivos activos e intereses y esta situación recae en la falta de un control interno del proceso administrativos; pero desafortunadamente esta herramienta para los directivos en general no es de importancia, ya que no la aplican o no lo hacen de forma adecuada.

Cabe mencionar que la mayoría de las PYMES son empresas familiares y esto genera que quienes están al frente de la organización no sean profesionales en las respectivas áreas, que puedan orientar y tomar las decisiones adecuadas para el correcto aprovechamiento de los recursos con que se cuente.

Las PYMES surgen de la necesidad de tener un autoempleo y estas son llevadas a cabo a partir de una experiencia y no es tomado en cuenta el conocimiento real de lo que es una empresa, por esto en el 2007 el Centro de Estudios Económicos del Sector Privado (CEESP) da a conocer que sólo el 10% de las PYMES

logran llegar a los 10 años de vida, mientras que el 75% de estas sólo logra alcanzar los dos años y esto se debe a que la mayoría de las empresas no contemplan todos los aspectos necesarios para poder realizar con éxito micro, pequeñas o medianas empresas. [4]

Con respecto a la problemática: una característica muy marcada y que afecta a la mayoría de las PYMES es la ausencia de control tanto en los procesos internos como en los externos. Debido a que en este tipo de empresas se tiene trabajando a familiares que en general desconocen el manejo adecuado de una empresa, además por la confianza que representan por ser parte de la familia, los dueños no creen necesario tomar en cuenta el control interno, confianza que de algún modo provoca graves errores. Una de las características que más se mencionan es la falta de formalidad en las PYMES por falta de una organización adecuada. [5]

Objetivo general.

Analizar con base en la investigación documental, la situación de las PYMES en México, para determinar la falta de la aplicación de la Etapa de Control, correspondiente al Proceso Administrativo.

Objetivos específicos.

- Analizar información documental que proporciona información acerca de la aplicación de la Etapa de Control del proceso administrativo.
- Identificar las causas de la falta de la etapa de control que afectan a las PYMES
- Sugerir a los propietarios de las pequeñas y medianas empresas la aplicación de la Etapa de Control en sus procesos de producción, que les permita prevenir riesgos a futuro.

Justificación

Debido a que la gran mayoría de las PYMES son empresas familiares, no se cuenta con gente profesional que oriente como debe llevarse el proceso administrativo de la empresa y por consecuencia no tienen definido como aplicar la Etapa de Control dentro de la misma.

La intención del presente trabajo es identificar las razones por las cuales las pequeñas y medianas empresas no aplican de manera formal la Etapa de Control dentro de sus organizaciones. Con base en lo anterior dar a conocer a los propietarios de las pequeñas y medianas empresas la importancia de implementar y llevar a cabo los controles internos necesarios para que las actividades dentro de sus organizaciones puedan ser llevadas a cabo con una adecuada gestión de procesos, para lograr alcanzar los objetivos y metas planeados.

Metodología

Para el presente trabajo se decidió realizar una investigación documental descriptiva, para lo cual se consultaron documentos digitales confiables, los cuales fueron obtenidos por medio de motores de búsqueda de contenido académico, los cuales garantizan la veracidad de las fuentes para lograr un óptimo resultado al realizar una investigación.

Marco teórico

Las PYMES surgen de la necesidad de tener una fuente de ingresos y se llevan a cabo de acuerdo a la experiencia o conocimientos empíricos del emprendedor, más no tomando en cuenta lo que es una empresa en realidad.

Las pymes mexicanas tienen como desventajas que:

1. Les afecta con mayor facilidad los problemas que se suscitan en el entorno económico, como la inflación y la devaluación.
2. No soportan períodos largos de crisis en los cuales disminuyen las ventas.
3. Son más vulnerables a la fiscalización y el control gubernamental.
4. La falta de recursos financieros las limita, ya que no tienen fácil acceso a las fuentes de financiamiento.
5. Tienen pocas o nulas posibilidades de fusionarse o absorber otras empresas.
6. Su administración no es especializada, es empírica, y por lo general la llevan a cabo los propios dueños.
7. Sus ganancias no son elevadas, por lo cual muchas veces se mantienen en el margen de operación y con muchas posibilidades de abandonar el mercado.
8. No contratan personal especializado y capacitado por no poder pagar altos salarios.
9. La calidad de la producción muchas veces es deficiente porque los controles de calidad son mínimos o no existen.
10. No pueden absorber los gastos de capacitación y actualización del personal y, cuando lo hacen, enfrentan el problema de la fuga del personal capacitado.
11. Tienen problemas de control.
12. Existe deficiente planeación estratégica.

A estas empresas se les dificulta crecer, y por estas mismas razones está en peligro su existencia. Todo ello es resultado de una administración empírica por parte del dueño, sin un adecuado sistema de control interno según los nuevos enfoques, que afectan el rendimiento general de la empresa. [6]

De acuerdo a Münch (2014), “la administración comprende una serie de fases, etapas o funciones cuyo conocimiento resulta esencial para aplicar el método, los principios, las técnicas y los enfoques de gestión. [7]

El proceso administrativo se divide en dos fases y cuatro etapas. Figura 1

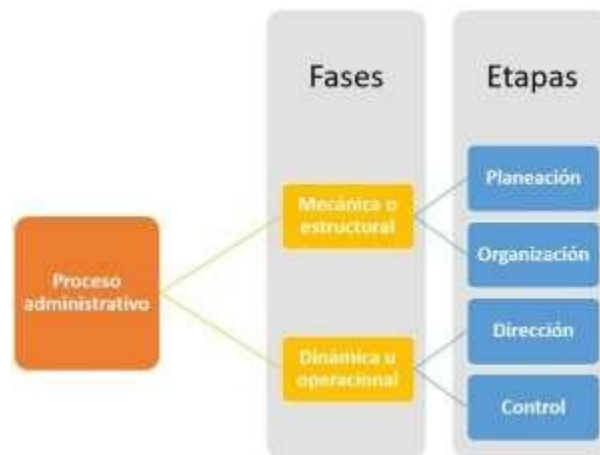


Figura 1. Proceso administrativo: Fases y etapas. [8]

Las fases son:

- Fase mecánica o estructural que contempla las etapas de Planeación y Organización
- Fase dinámica u operacional que contempla las etapas de Dirección y Control.

Y las etapas del proceso administrativo son:

Planeación, Organización, Dirección y Control-

De acuerdo a Chiavenato (2017), se tienen los siguientes conceptos:

Planear. Es la función administrativa que determina anticipadamente cuales son los objetivos que deben alcanzarse y qué debe hacerse para alcanzarlos. Consiste en tomar decisiones anticipadas sobre lo que debe hacerse antes de la ejecución de la acción. Desde el punto de vista formal, planear reside en simular el futuro esperado y establecer previamente los cursos de acción necesarios y los medios adecuados para alcanzar los objetivos.

Organizar. Estructurar e integrar los recursos y los órganos involucrados en la ejecución y establecer las relaciones entre ellos y las atribuciones de cada uno.

Dirigir. Está relacionada con la puesta en marcha y tiene mucho que ver con las personas. Está directamente relacionada con la disposición de los recursos humanos de la empresa. Las personas necesitan ser asignadas a sus cargos y funciones, ser entrenadas, guiadas y motivadas para alcanzar el objetivo o los objetivos.

Controlar. La finalidad del control es asegurar que los resultados de aquello que se planeó, organizó y dirigió, se ajusten tanto como sea posible a los objetivos establecidos. La esencia del control reside en comprobar si la actividad controlada consigue o no los objetivos o los resultados esperados. El control es, fundamentalmente, un proceso que guía la actividad ejecutada hacia un fin determinado. [9]

El control, también conocido como evaluación, consiste en medir o regular las actividades desarrolladas por la organización (empresa), para que los resultados coincidan con los objetivos establecidos en los planes. El control se realiza sobre lo planeado y con criterios preestablecidos.

Al igual que todas y cada una de las funciones establecidas por el proceso administrativo, el control es función y responsabilidad de todas y cada una de las personas que forman parte de la organización, de acuerdo al cargo y las responsabilidades que tengan.

Actualmente en las organizaciones se diseñan e implementan indicadores de control que se aplican antes, durante y después de que un proceso se lleva a cabo.

- Control anticipado o preventivo, cuyo propósito es evitar la ocurrencia de problemas antes de que se realicen las actividades planeadas.
- Control durante o concurrente, se realiza durante la actividad y en el sitio mismo de trabajo.
- Control posterior o de retroalimentación, se realiza sobre actividades efectuadas, se puede hacer la comparación de los resultados obtenidos con respecto a los planeados y de acuerdo a los resultados tomar las decisiones pertinentes.

Con el fin de identificar las desviaciones o errores y teniendo como objetivo corregirlos y evitar que se repitan, la etapa de control como parte del proceso administrativo, se desarrolla como un procedimiento compuesto por las siguientes fases:

1. Establecer estándares e indicadores. Los parámetros o estándares específicos de evaluación o comparación para las actividades que son consideradas determinantes para alcanzar los objetivos, se determinan dentro de las siguientes variables.
 - De cantidad. Se determina el volumen de producción, cantidad de existencias, materia prima, horas de trabajo.
 - De calidad. Establece la calidad del producto, sus especificaciones.
 - De tiempo. Se refiere al tiempo estándar para producir un producto determinado, tiempo medio de elaboración de un producto.
 - De costos. Establece los costos de producción, de ventas, de administración.
2. Medición de resultados. Se debe establecer los indicadores que permitan medirlos resultados obtenidos de las actividades realizadas, considerando qué es lo que se quiere medir, cómo se va a medir, cada cuándo se mide y cuál es la fuente indicada de la información a medir.
3. Evaluación del desempeño con el estándar establecido. Compara los resultados obtenidos con respecto al determinado como estándar, para comprobar si existe variación o desvío o algún error con relación al desempeño esperado.

4. Acción correctiva: Se aplica para corregir errores o desviaciones para adecuarlo al estándar esperado. Figura 2



Figura 2. Esquema del proceso de control. [10]

Para poder establecer un sistema de control es necesario:

- Establecer objetivos, estándares e indicadores.
- Realizar una campaña de capacitación a todo el personal para que pueda comprender el sistema de controles y ellos mismos los puedan aplicar.
- Realizar la evaluación de los controles para determinar hasta donde son efectivos y poder implementarlos o en su defecto modificarlos.

Resumiendo, se pueden mencionar los principios del control:

1. Equilibrio
2. Indicadores
3. Oportunidad
4. Desviaciones
5. Costeabilidad
6. Excepción
7. Función controlada. [7]

Metodología

Para el presente trabajo se decidió realizar una investigación documental descriptiva, para lo cual se consultaron documentos digitales confiables, los cuales fueron obtenidos por medio de motores de búsqueda de contenido académico, los cuales garantizan la veracidad de las fuentes para lograr un óptimo resultado al realizar una investigación.

DESARROLLO

La información se recopiló de artículos científicos obtenidos de los motores de búsqueda que garantizan la veracidad de las fuentes, como Google Académico, Scielo, Dialnet, Redalyc, etc.

De las publicaciones consultadas se obtuvieron resultados similares. A continuación, se mencionan los más representativos.

- García, Hernández, Ángeles y Monroy (2018) mencionan que se estudiaron los problemas que mayormente sufren las PYMES y concluyen que, a través de un adecuado proceso de control, de acuerdo a las características de cada una, es como podrán alcanzar el éxito y lograr cambiar las estadísticas que en general indican una mala implementación. Los resultados obtenidos demuestran la necesidad de contar con un adecuado proceso de control que permita reducir los porcentajes que nos indican que la mayoría de los problemas son provocados por la falta de implementar y llevar a cabo un buen control interno administrativo. [11]

- Por su parte Nagua y Burgos (2016) han identificado que prácticamente la totalidad de las empresas no manejan normas establecidas de control interno como se aprecia en la Figura 3, aunque no es requisito indispensable que todas las organizaciones tengan diseñado tal sistema, mismo que ayuda a ahorrar recursos, proteger todos los bienes y salvaguardar los activos de la organización.

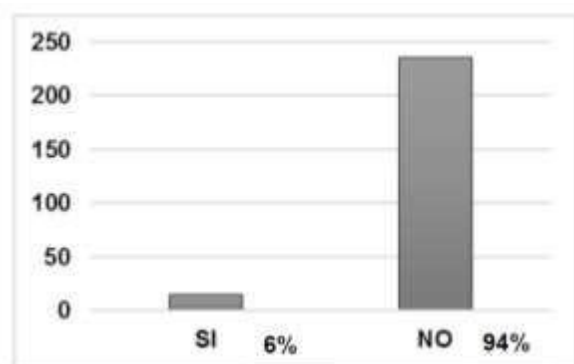


Figura 3. PYMES con norma de control interno. [12]

De acuerdo a la investigación realizada al no contar con normas de control interno, las PYMES corren el riesgo de fracasar fácilmente, debido a la falta de personal calificado para encargarse de la administración. [12]

- Ramírez, C. (2016), menciona: Una característica muy marcada en las PYMES es la falta de organización para realizar de forma correcta la aplicación de un control interno que ayude resolver dudas en lo que se refiere a la operación misma de la empresa tanto técnica como

administrativamente. Regularmente, el dueño es quien planea el tiempo y los recursos, y delega a los empleados llevar a la práctica sus ideas; una práctica muy común en las PYMES. [13]

- Según Joya, Gámez y Ortiz (2015), debido a que los entornos empresariales estén sujetos a cambios profundos en escala internacional, han causado cambios en los procesos internos de las organizaciones y, por tanto, la gestión total de las PYMES. Además, por estudios realizados por parte de la Universidad de Guadalajara (2008) muestran que las PYMES mexicanas se caracterizan por ciertos problemas, entre los que destacan los recursos financieros limitados, fluctuaciones en el costo de la materia prima, falta de inversiones (inversionistas), dificultad para adquirir fondos de apoyo gubernamental, falta de capital de trabajo y falta de controles administrativos. Por lo anterior es muy común que el 90% de las PYMES quiebren antes de los cinco años de existencia. [14]

- Mendoza y Bayón (2019), afirman: en Latinoamérica las PYMES han alcanzado una gran relevancia, sin embargo, la gran mayoría fracasa en corto o mediano plazo. En gran medida, los fracasos y quiebra de las PYMES, tienen como origen causas internas. Es por ello que es de vital importancia utilizar un enfoque de control que propicie la eficiencia y calidad, de este modo la medición de productividad y competitividad podrán ir de la mano con el crecimiento de la empresa. [15]

- Para Saavedra y Tapia (2012), en México existe un rezago económico, el cual podemos interpretar principalmente en: baja aportación al PIB per cápita, carencia de un empleo digno y acceso a vivienda. Con respecto a la cultura empresarial mexicana, esta tiene una falta de visión a largo plazo, así como el rechazo generalizado de los empresarios a delegar la responsabilidad y el trabajo en equipo. Es conocido que las PYMES están enfrascadas en un círculo vicioso de bajos ingresos, baja productividad de la mano de obra y precaria capacidad de reinversión productiva que impide que este sector se inserte de manera competitiva en el proceso de globalización y cambio tecnológico. [16]

- Zapata (2004), como se cita en López, Martínez y Sánchez (2020), hace mención de que las PYME tienen una problemática propia originada por el entorno, así como por la nula gestión interna, que en gran medida es consecuencia del estilo de liderazgo e intereses del empresario (dueño). Con respecto a las PYMES mexicanas, Navarrete y Sansore (2011) en su investigación en Quintana Roo, determinaron que las empresas de este tipo tienen dificultades para sobrevivir y crecer, su principal característica es que quienes las administran no tienen conocimientos formales ni habilidades empresariales, así como carecen de sistemas

de información, conocimiento del mercado, contactos para la comercialización, adecuada vinculación. Se carece de conocimientos en administración de las PYMES. [17]

- Para Joya (2013) citado en Pelayo, Joya, Velázquez y Lepe (2019), las PYMES en México se caracterizan por presentar serios problemas como:

- Exceso de inventarios que causan pérdidas por deterioro, almacenaje, obsolescencia, incremento de costo de inventario, ya que es dinero inmóvil que no genera utilidades a la empresa.
- Cuentas por cobrar en exceso, lo cual causa inmovilización de recursos e incremento en el costo.
- Inversión en activos fijos tangibles más allá de las necesidades de la empresa, al gusto del dueño.
- Condiciones operativas que la colocan en desventaja en el mercado.

Se puede concluir que las causas mencionadas se deben a la falta de control interno. [18]

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta que el papel de las PYMES a nivel mundial es cada vez más importante, aun cuando las teorías económicas administrativas continúan centrando su atención en el desempeño de las grandes empresas. Se debe resaltar que las PYMES son una parte muy importante de la actividad económica, siendo más del 90% de las empresas, las cuales generan arriba del 70% de empleo y más del 50% de Producto Interno Bruto de nuestro país.

Se ha detectado una característica muy marcada de las PYMES, que es la falta de organización para poder llevar a cabo una correcta aplicación del Proceso Administrativo, como resultado de lo anterior, no se puede efectuar la implementación de la Etapa de Control. Este punto nos impide resolver y disipar dudas relativas a la operación misma de la empresa, ya sea hablando administrativa o técnicamente.

En las PYMES la necesidad de implementar el Control Interno surge con el objetivo de minimizar los riesgos, con fundamento en los problemas generados debido a: el manejo de desperdicios, líneas de producción y procesos productivos, actividades de comercialización, actividades de administración general y administración de costos; derivado de lo anterior, la necesidad de reducir al mínimo los problemas que enfrentan los directivos por no aplicar (o hacerlo de manera inadecuada) las normativas regulatorias de su actividad como guía de seguimiento de un proceso determinado.

Amaro (2009) en [13], señala las características generales de las PYMES:

1. Al ser administradas por los propietarios, sólo ellos son responsables de la toma de decisiones y la mayoría de las ocasiones no cuentan con una administración general ni financiera.
2. Tienen una orientación empresarial de innovación y acción.
3. Los accionistas son pocos, relativamente y es muy común que tengan nexos familiares con ellos.
4. Los objetivos de la empresa, son reflejo de los objetivos personales del propietario.
5. Se les puede encontrar en todas las industrias y frecuentemente se aventuran a incursionar en diferentes líneas industriales.
6. La estructura organizacional con la que cuentan es del tipo horizontal, cuentan con pocos gerentes; la línea de comunicación es muy corta entre el propietario administrador y el área de producción. Esta clase de estructura es adecuada para la toma de decisiones, pero limita la cantidad de información recibida para poder tomar decisiones más complejas, es por ello que, cuando se requiere una toma de decisiones bien sustentada, lo más recomendable es que se busque la ayuda de profesionales.
7. A menudo se necesita financiamiento para cubrir las necesidades de la empresa, para el funcionamiento y crecimiento de la empresa.

Jurado (1997), como se menciona en Palomo (2015), señala: la problemática de las PYMES se resume en los siguientes puntos:

- Organización. Carencia de estructura formal, carencia de sistematización de sus operaciones y actividades, no se cuenta con políticas escritas, tampoco se cuenta con supervisión y estándares de desempeño.
- Recursos Humanos. Poca capacitación. Excesiva rotación de personal, falta de seguridad e higiene industrial.
- Mercadotecnia. No se tiene conocimiento real de su competencia, falta de utilización de técnicas mercadológicas para dar a conocer su producto, el cual se debe adecuar a las necesidades del consumidor.
- Producción. No se cuenta con técnicas para planear la producción, no se cuenta con medición y control de la calidad, no se cuenta con sistematización de los procedimientos de producción, se tiene carencia en el sistema de compras, no se tiene capacidad suficiente para surtir pedidos grandes, no se tiene una distribución adecuada del trabajo y las instalaciones, deficiente nivel de productividad.

- Innovación tecnológica. La tecnología con la que se cuenta es antigua y gran parte obsoleta. No contemplan medidas anticontaminantes.
- Contabilidad. No se cuenta con registros contables, los costos son mal determinados y los precios no cubren los costos totales.
- Finanzas. Se carece de conocimiento para analizar los estados financieros, no se cuenta con acceso a créditos que convengan a la empresa.
- Fiscal. Esta bajo regulación fiscal excesiva, desconoce cuáles son sus obligaciones y como debe ser su cumplimiento

CONCLUSIONES

Durante el proceso administrativo, el control, es la última etapa, pero es de gran importancia, ya que, en este, se pueden observar todas las irregularidades que se presentaron durante el proceso y al tener estas desviaciones detectadas, podemos evitarlas y no se vuelvan a presentar de acuerdo a la planeación. Sin embargo, todos los pasos son importantes y se deben de cumplir cada uno a su tiempo, utilizando la herramienta necesaria para mantener un buen control de la organización, por lo tanto, es de vital importancia comprender estas herramientas y generar los cambios necesarios en la empresa.

La necesidad de conocer la percepción de los propietarios y administradores de las pequeñas y medianas empresas si se considera familiares o no y si cuentan con un sistema de control interno, llegando a la conclusión que en varios de los casos a través de los resultados obtenidos y en su mayoría son empresas familiares y consideran que no son necesarias las normas de control interno. Sin embargo, están conscientes del riesgo que conlleva no tener implantadas las Normas de control interno.

Demuestran que prevalecen los lazos familiares ante la empresa, de tal forma que se designa a los miembros familiares para que dirija todos sus procesos sin imponerle normativas de control.

Para las PYMES es necesaria la aplicación de la etapa de control, ya que midiendo los resultados y comparándolos con lo planeado, se puede corregir las operaciones que afectan el proceso general de las empresas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Valdés, J. A. & Sánchez G. A. (2012). Las mypimes en el contexto mundial: sus particularidades en México. *Iberoforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, vol. VII, n° 14, pp. 126-156.
- [2] INEGI, Comunicado de prensa 790/21, (21 Diciembre 2021). [En línea]. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx>

- [3] Cabrera, A.A., Martínez, G. & Dupeyron, L. C. (Julio 2019). Uso de la contabilidad administrativa y la importancia de las PYMES de México. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/07/importancia-pymes-mexico>
- [4] García, J. A., Hernández, J. C., Angeles, M. F. & Monroy, M. F. (2018). Control interno administrativo para PYMES. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya* 2018. pp 1914–1919.
- [5] Zorrilla, M. (2003) Implementación de un plan estratégico en la industria de impermeabilizantes y pinturas ubicada en la ciudad de Oaxaca. [Tesis profesional], Departamento de Contaduría y Finanzas, Universidad de las Américas Puebla. Recuperado de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/zorrilla_z_m/portada.html
- [6] Fernández, A., Planas Y. & Joya, R. (2012). Una propuesta normativa de control interno. *Cofin Habana*, n° 3, pp. 77-85.
- [7] Münch, L. (2014) Administración, gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo, México: Pearson Educación.
- [8] Cruz, J. & Jiménez, V. (2021) Etapas del proceso administrativo: planeación, organización, dirección y control. Recuperado de www.gestiopolis.com/etapas-del-proceso-administrativo/
- [9] Chiavenato, I. (2017). Introducción a la teoría general de la administración, ciudad de México: Mc Graw Hill,.
- [10] Navarrete, K. E. (2019). El control dentro del proceso administrativo. Qué es, objetivo, proceso, importancia y tipos. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/el-control-dentro-del-proceso-administrativo/>
- [11] García, J. A., Hernández, J. C., Ángeles, M. F., & Monroy, P. (2018). Control interno administrativo para PYMES. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya* 2018, vol. 10, n° 8, pp. 1914-1919,
- [12] Nagua, M.V. & Burgos, J.E. (2018). EL control interno en las PYMES familiares, una oportunidad para mejorar la competitividad empresarial. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.Oa?id=36420121006>
- [13] Ramírez. C.S. (2016). Control interno de las PYMES. *Vinculategica*, no. 1, p 2513.
- [14] Joya, R., Gámez, L.C. & Ortiz, L.M. (2019). El control en las PYMES mexicanas. *Cofinhabana*. Pp125-132. Recuperado de <http://www.cofinhab.uh.cu/index.php/RCCF/article/view/171>
- [15] Mendoza, M.F. & Bayón, M.L. (2019). El control interno y las PYMES, *Sinapsis*, pp. 19-30.
- [16] Saavedra, M.L. & Tapia, B. (2012). El entorno sociocultural y la competitividad de la PIME en México, *Panorama socioeconómico*, vol.44, pp. 4-24.

[17] López, M.R., Gómez, A. & Sánchez, M.D. (2020). Gestión de las PYME en México. Ante los nuevos escenarios y la teoría de la agencia, Estudios de Administración, pp. 69-91.

[18] Pelayo, M., Joya, R., Velázquez, J.J & Lepe García. Supervisión de microempresas mexicanas, Retos de la Dirección, pp.1.

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización Investigación Curación de datos Escritura – Preparación del borrador original Escritura – Edición	Ing. Ignacio Galicia Juárez
Investigación Visualización Interpretación de datos	Lic. Sonia Ramírez Castillejo
Escritura, revisión y edición	Mtra. Griselda Ramírez Castillejo
Escritura, revisión y edición	Mtro. Eligio Martínez Carrillo



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

SERVICIO DE INFORMES INTEGRADO EN UNA APLICACIÓN WEB PARA LA OPORTUNA TOMA DE DECISIONES DE NEOGOCIOS

REPORTING SERVICE INTEGRATED IN A WEB APPLICATION FOR TIMELY BUSINESS DECISION MAKING

Martínez Rabanales Susana¹, Alarcón Xicoténcatl Juan Gonzalo², Gil Vázquez Alejandro³
Martínez Ramírez Violeta⁴, Barrera Becerra Aldo⁵

¹Maestría en Docencia Universitaria. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Departamento de Sistemas y Computación. Dirección susana.martinez@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

²Maestría en Planificación de empresas y Desarrollo Regional. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Departamento de Eléctrica y Electrónica. juan.alarcon@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

³Maestría en Ingeniería. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Tláhuac. Departamento de Sistemas y Computación. Dirección alejandro.gv@tlahuac.tecnm.mx, Av. Ramírez Estanislao #301, Col. Selene, Alcaldía Tláhuac, Ciudad de México, México.

⁴Doctorado en Educación. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Departamento de Sistemas y Computación. violeta.martinez@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

⁵Estudiante del 9° semestre de la carrera en Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Dirección. i15220038.19@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

Resumen– Un informe según economipedia (2022) se define como “documento que tiene como fin poder comunicar un conjunto de información recogida y previamente analizada según determinados criterios”. En él, se recolecta información y hechos históricos y analizados por área gerencial de las empresas. Información que, habiendo sido analizada, aporta una serie de respuestas, así como datos relevantes, a la organización que permite, solventar un determinado conflicto, o situación indeseada, de la mejor forma posible adoptando decisiones para el buen funcionamiento administrativo.

En la actualidad, según PiktoChart (2021) más del 90% de los profesionales de análisis y negocios señalan que el análisis de datos recolectados es clave para la formulación de iniciativas dentro de una transformación digital de cualquier empresa o institución. Sin él, no sirve de nada al no presentar esos datos adecuadamente y compartirlos a través de informes detallados.

En consecuencia, contar con informes comprensibles e intuitivos tendrá como resultado tomas decisiones informadas para mejorar tu compañía, algún proyecto y toda una organización a nivel globalizado.

Por lo tanto, el siguiente trabajo presenta el desarrollo de un sistema administrativo con tecnología web que incorpora los informes de la recolecta de información en cada una de las áreas administrativas de relevancia para las finanzas de la empresa dedicada a la comercialización de diferentes productos agrícolas, enceradoras y básculas en Veracruz México. Misma que presenta un rezago importante con respecto al control administrativo de ingresos y egresos, además actualización de inventarios, captura de datos en tiempo real, etc.

Abstract– A report according to economipedia (2022) is defined as "a document whose purpose is to be able to communicate a set of information collected and previously analyzed according to certain criteria". In it, information and historical facts are collected and analyzed by management area of the companies. Information that, having been analyzed, provides a series of answers, as well as relevant data, to the organization that allows it to solve a certain conflict, or unwanted situation, in the best possible way, adopting decisions for the proper administrative functioning.

Currently, according to PiktoChart (2021), more than 90% of analysis and business professionals point out that the analysis of collected data is key to the formulation of initiatives within a digital transformation of any company or institution. Without it, it is useless by not presenting that data properly and sharing it through detailed reports. Consequently, having understandable and intuitive reports will result in making informed decisions to improve your company, a project and an entire organization at a global level.

Therefore, the following work presents the development of an administrative system with web technology that incorporates the reports of the collection of information in each of the administrative areas of relevance for the finances of the company dedicated to the commercialization of different agricultural products, polishers and scales in Veracruz Mexico. The same that presents a significant lag with respect to the administrative control of income and expenses, in addition to updating inventories, capturing data in real time, etc.

Key words– Web System, Reports, decision making

Palabras Clave– Sistema Web, Informes, toma de decisiones.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Las empresas actualmente cuentan con un sistema automatizado que realiza gestiones y administraciones internas de la organización que les permite contar con una autonomía más sustentable al igual sea actualizado con un servicio las 24 horas del día y con acceso total en cualquier lugar, por lo tanto es necesario conectarse al sistema por medio de la www por su disponibilidad y accesibilidad en tiempo real para cualquier usuario, apostando a una centralización del comportamiento de la empresa y agilizar una eficiente toma de decisiones [3].

Ventajas del Sitio Web

Posicionamiento: Las altas demandas de las páginas web se han incrementado, esto significa que los usuarios hoy en día consultan páginas web para ciertas necesidades que podrán convertirse en potenciales clientes, o como colaborador de la compañía para interactuar con el software. La empresa atiende a su deseo de captar el interés genuino del cliente en el mercado aumentado más su participación y su posicionamiento como negocio [4]. Disponibilidad del servicio web: es continuo y siempre accesible para los usuarios web de una forma más cómoda se realizan transacciones de ventas y compras o solo consultas de información las 24 horas del día los 365 días del año [4].

La publicidad web: Permite que más usuarios conozcan tu servicio negocio o empresa por este medio de comunicación en cualquier parte del mundo y se otorgara la ventaja de tener nuevos clientes potenciales por medio de esta herramienta [5].

Justificación

Actualmente tener un sistema web se ha vuelto una parte fundamental de las empresas para mejorar el tiempo de respuesta y servicio con sus proveedores, de acuerdo a un estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en colaboración con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), nos demuestra que solo en México el 76.6% de la población urbana es usuaria de internet y a finales del año 2018 el 44.3% de los hogares dispone de una computadora y el 93.4% dispone de un teléfono inteligente. En el 2020, según Yakata “The CIU reporta qué ha pasado con las líneas móviles en México, con corte al último trimestre del 2020, y ahí detalla que se contabilizaron 126,014,528 líneas, cifra que supera a los 126,014,024 millones de personas que reportó hace poco el INEGI como población total, como parte del Censo Poblacional 2020”. [6]

Datos de la empresa Gartner, refleja que las compañías han incrementado el gasto de servicios de sistemas de TI en un promedio que va de 3.11 % entre 2016 y 2017, a 4.5% entre 2018 y principios de 2019, también se prevé que hacia 2020 el gasto sea de un 5.4%.

Por lo anteriormente mencionado, se justifica la realización de un sistema de información desarrolladas con herramientas web que genere los informes que presenten la información relevante para la mejor toma de decisiones como resultado de un eficiente control de los datos dentro de la empresa.

Objetivo General.

Desarrollar un sitio web para la empresa líder en la cosecha y distribución de cítricos en Veracruz que eficiente la gestión de la información de ventas por medio de Informes para la óptima toma de decisiones

Objetivos específicos.

- Analizar los datos de la empresa.
- Diseñar la base de datos y crear los módulos para la gestión eficiente de la información de ventas.
- Crear reportes que permita la visualización del análisis de datos.

DESARROLLO

En este apartado se describen claramente la utilización y aporte de los diversos lenguajes de programación principales para la construcción de un sistema web que crean el proyecto objeto de este trabajo. HTML o Hipertexto, lenguaje para ser interpretado en la WWW.

JS (javascript) permite ciertos bloques de códigos que se conocen como scripts, los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje [7] está centrado en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros.

CSS hojas de estilo [8] o plantillas de diseño web preestablecidas para homogenizar la apariencia en el sitio web. Controla el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML.

“Bootstrap, es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo.

Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “responsive design” o diseño adaptativo. El beneficio de usar responsive design en un sitio web, es principalmente que el sitio web se adapta automáticamente al dispositivo desde donde se acceda” [9]

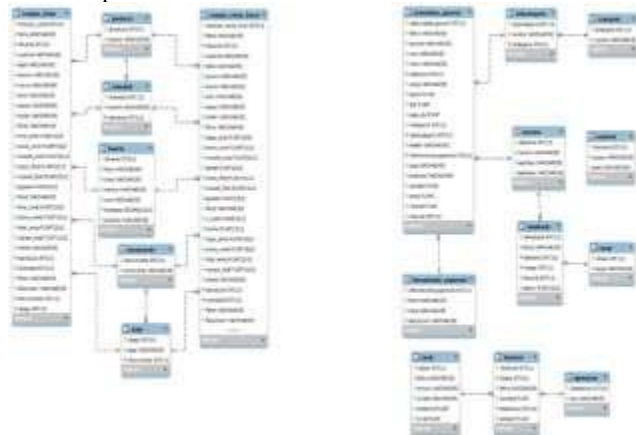
PHP con sus bondades para gestión de la información para proyectos en la web [10] ofrece la creación de páginas dinámicas y utilizados sobre entornos de desarrollo conocidos como Frameworks [11].

“FPDF es una clase escrita en PHP que permite generar documentos PDF directamente desde PHP, es decir, sin usar la biblioteca PDFlib. La F de FPDF significa Free

(gratis y libre): y se puede usar para cualquier propósito y modificarla a su gusto para satisfacer sus necesidades, como las que se muestran a continuación.” [12]

Modelo entidad-relación

A continuación, se muestran el modelo E-R, que se utilizará para el almacenamiento de los datos.



El sistema sería capaz de mostrar de forma clara y sencillas las diferentes acciones que podrían realizar los usuarios una vez que estén que se hayan logueado y estén dentro del panel de administración, sin que ninguno de estos procesos sea complejo.

Se creó un diseño inicial de la página principal y de la página de registro (ver imagen 1 y 2). En el diseño se inclinó por una colorimetría hacia el color naranja y verde, colores que se destacan dentro de la empresa como el giro laboral relacionados con los cítricos.



Imagen 1. Página inicial.



Imagen 2. Página de registro.

Construcción

Para la construcción del sistema web se hizo eso del lenguaje de programación web PHP, ya que este puede ser descargado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo

alguno. El lenguaje PHP se encuentra instalado en más de 20 millones de sitios web y en un millón de servidores.

Además de esto, permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tanto como SQL como NoSQL tales como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, etc.

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como Unix, Microsoft Windows, y puede interactuar con los servidores web más populares.

Codificación y construcción del sistema web

Parte fundamental del sistema web es la conexión entre dicho sistema y la base de datos antes descrita. A continuación (ver imagen 3) se expone el código necesario para establecer dicha conexión entre la base de datos y el sistema web.

Para posibilitar lo anterior, se hace uso de código PHP, el cual permite por medio de la función `new mysqli` establecer una conexión con una determinada base de datos. Se necesita únicamente la dirección donde se encuentra localizada la base de datos, en este caso local host, ya que la base es creada de forma local.

Necesita del usuario y contraseña. Y finalmente, el nombre de la base de datos a utilizar, para tal motivo se hace uso de la base `gm_cv`.

El código es incrustado en cada una de las páginas del sistema web que necesitan realizar la conexión a la base de datos.

```
<?php
$mysqli = new mysqli("localhost", "root", "", "gm_cv");
$mysqli->set_charset("utf8");
if ($mysqli->connect_errno) {
    echo "Falló al conectar a MySQL: (" . $mysqli->connect_error . ")
        " . $mysqli->connect_error;
}
```

Imagen 3. Conexión entre la base de datos y el sistema.

Módulo de compra-venta

Al dar clic sobre alguna de las flechas que se muestra en el panel, éste desplegará las tareas implementadas en el sistema, una de las principales actividades es la opción de “Compra Venta” quien cuenta con las acciones de “Compra Venta” y “Compra Venta Limón”, ya que la empresa no solo trabaja con lo que es la naranja, la toronja, la mandarina si no también con el limón, es por eso que se optó por dividir en dos formatos diferentes dicha opción como se muestra a continuación en la imagen 4.

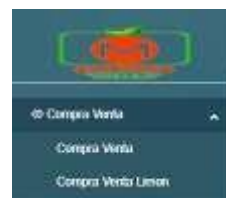


Imagen 4. Opción de Compra Venta

Una vez que el usuario seleccionó cualquiera de las opciones se observará un formulario como el de la imagen 5.

Imagen 5. Formato de captura de Compra Venta

Este formato cuenta con diversos campos, pero hay que hacer énfasis en los campos de camión, marca, color y placas, el cual considera una función que extrae automáticamente el nombre del camión o camioneta, también se ha considerado una función para obtener los egresos e ingresos que obtuvieron en el informe, así como también seleccionar el tipo de producto con el que se cultivó y su variedades. Se tiene la opción para seleccionar a quién se le facturó y su tipo de movimiento y el monto pagado.

A continuación, se muestra en la imagen 6 la función de búsqueda de algún camión o camioneta para que el llenado del formato sea eficaz y eficiente tiempo.

Imagen 6. Función de Búsqueda del Camión o Camioneta.

Al localizar el vehículo deseado, solo se debe seleccionar y, automáticamente, aparecerán los datos en los diferentes inputs incluyendo las placas de dicho vehículo. Ver imagen 7.

Imagen 7. Campos registrados del vehículo.

Para obtener los ingresos y egresos es necesario llenar los campos correspondientes como se muestra en la imagen 8.

Imagen 8 Egresos e Ingresos

Una vez que se terminó por llenar todo el formato como se muestra en la imagen 8, resta solo pulsar en el botón de guardar y a continuación, se visualizará en la zona de inferior los diferentes registros que se han capturado, como se muestra en la imagen 9.

Imagen 9. Formato de Compra Venta requisitado.

Módulo a/b

Este módulo es uno de los más importantes ya que en él se darán de alta las actividades que realizan dentro de la empresa, así como también llevar un control de sus empleados, de sus huertas, vehículos, salarios, herramientas, cargos, como se puede observar en la siguiente imagen 10.

Imagen 10. Opciones de la sección A/B

Módulo de almacén

Otro de los principales problemas con los que contaba la empresa es con su almacén ya que no conocían el valor exacto de unidades de piezas o herramientas en existencia, por ello, se creó un módulo especial para llevar un mejor control, además cuenta con una opción de historial donde se pueden hacer búsquedas de las herramientas e imprimir informes específicos por fecha si es que así se requirer. Ver imagen 11.

Imagen 11. Modulo de almacén.

Para agregar productos, es necesario llenar un formulario en donde tendrán los campos fecha, nombre del producto, las unidades ya sean piezas, kilogramos, gramos, etc., además se podrá ingresar la cantidad que se compró y un límite, ya que cuando se estén acabado las existencias el

sistema automáticamente mandara una alerta de cuantos productos necesitan reabastecerse.

En la imagen 12, se muestra cómo se realiza la búsqueda del producto y cómo se visualiza la búsqueda, además la tabla de productos tiene opciones para *Editar* y *Eliminar* de presentarse algún error.



Imagen 12. Búsqueda de Producto

Para realizar operación de *entrada y salida* es necesario llenar los formularios para tal fin, como los demás módulos antes descritos, esta función sirve como un autocompletado para que la captura de los datos sea más rápida.

Una vez que se realizó una operación se ejemplifica la operación de salida que es donde nos envían una notificación de ALERTA una vez que detecte insuficientes unidades en el Almacén, ver imagen 13. El sistema arroja automáticamente una alerta en color rojo.



Imagen 13. Alerta de abastecimiento de productos.

Una vez editados los campos requeridos en las bases de datos, solo resta elegir la opción de *Guardar* y presentará la tabla con los campos actualizados al momento.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Cualquier empresa en crecimiento debe contar con informes actualizados de inventario, producción y ventas, por medio de ellos identificar tendencias y oportunidades de mejora continua.

La facilidad de obtener con el sitio web aquí desarrollado, los informes como resultado de las consultas específicas a solicitud expresa de quienes toman decisiones dentro de la empresa. Los responsables de monitorear el estado del inventario son capaces de observar diaria, semanal o mensualmente informes que detallen la situación de su almacén y a partir de éstos, tener un panorama real sobre su comportamiento y predecir con exactitud los cambios próximos.

Para imprimir un informe individual basta con pulsar la opción de *Imprimir* y a continuación, se creará el formato PDF el cual visualiza la información referente como reporte, tal y como fueron ingresados en el formulario, ver imagen 14.



Imagen 14. Reporte Individual

Si se requiere algún informe *por fecha, por producto, por variedad o por huerta*, solo es necesario llenar los siguientes campos con los datos que se requieren como se muestra en la imagen 15. Los cuales se obtienen de una consulta o Query, quien creará el informe solicitado por medio de FPDF de PHP.



Imagen 15. Búsqueda de Reportes.

Cuando se terminó por ingresar los campos necesarios para el informe específico, se mostrará como en la imagen 16.



Imagen 16. Reporte por rango de Fecha.

Como se muestra en la imagen de 13, se observa que el informe presenta todos los datos que se han capturado una vez que se registró el campo de *Fecha*, ya que como son diferentes huertas (espacios de cosecha), no se muestra el producto en específico. Este informe incluye una opción adicional nombrada *Totales*, que contrasta con el *Reporte Individual*. El formato de *Compra Venta* es similar al formato mencionado anteriormente.

A continuación, se muestra un *Reporte Individual* del proceso de facturación. Ver figura 17.

Imagen 17. Ejemplo de Reporte Individual

Una vez que se insertaron todas las huertas, se puede imprimir un Informe General con todas las huertas comprendidas en la empresa, como se muestra en la siguiente imagen 18.

Imagen 18. Reporte de Huertas

Y el informe de consulta individual de actividades, imagen 19. El informe de Almacén imagen 20, donde se identifica el estado que guarda en tiempo real el área que impulsa las ventas.

Imagen 19. Vista previa del reporte solicitado

Imagen 20. Vista previa del Informe de Almacén.

Con el auge de la era de la información, se considera que un punto definitivo en la solidez económico de cualquier negocio depende de la información que es capaz de recolectar, procesar y analizar para implementar las más eficientes estrategias que impulsen su crecimiento financiero y desarrollo sostenible [13].

Los informes aumentan la confianza en las decisiones que se han de tomar [14]. A más información, menor riesgo [15].

Discusión acerca de actualizaciones futuras pueden permear favorablemente sobre el presente trabajo. La primera de ella será enviar informes ejecutivos vía email a los altos mandos directivos en el instante de la última cogida de información. Además, incorporar con recordatorios a las áreas de almacén para que notifiquen alimentar las unidades almacenadas al identificar valores mínimos en el stock. Finalizando con alertamientos del estado que guardan los resultados financieros detectados al registrar caídas abruptas en las finanzas por medio de semáforos de colores.

CONCLUSIONES

Una vez desarrollado el sistema web para la empresa se obtuvieron los siguientes aportes:

Mejorar el tiempo a la hora de capturar los datos y tener un mejor control de los informes solicitados por los responsables administrativa de la empresa, permitiendo realizar las acciones oportunas para la creciente mejora de los procesos que implican sanas finanzas.

Disminuir el tiempo de consulta de la información relevante para una acertada toma de decisiones.

Control de la información, ya que antes tenían que acceder a las hojas de Excel y buscar ente muchos datos, ahora la información la consultan más rápida y con diferentes filtros para tenerla en el menor tiempo posible. Administración de acceso de diferentes usuarios que permite eficientizar el control de los empleados que acceden al sistema.

Control total en tiempo real del estado en almacén, área núcleo de las compras y ventas de la empresa.

Autocompletado automático de formularios para una consistencia de la información, evita el registro de datos redundantes, repercutiendo en la disminución considerable de tiempo en el proceso de capturar información no erróneos en los formatos.

Generación automática de informes con solo solicitar una búsqueda específica.

Aplicar validaciones en algunos campos estratégicos para que aumentase el control al momento de su ingreso.

Alertas automáticas por si existe errores de captura o ingreso duplicado en mismo registro de información.

Las investigaciones futuras sobre de este proyecto versan hacia atinada recolección de datos que generen gráficos dinámicos que representen las variantes de los acumulados financieros por periodos elegidos y permitan analizar con exactitud el comportamiento en años de desastres naturales para prevenir sobre cosecha y otra línea de investigación dirigida a las predicciones de clima favorable a específicos productos de cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] economipedia (2022) Informe. Obtenido de <https://economipedia.com/>
- [2] PiktoChar (2021) Las 11 Mejores Herramientas de Informes – ¿Cuál es la Mejor Para ti? Obtenido de <https://piktochart.com/>
- [3] Quiles, J. M. (2018). Digitalización de Procesos. Obtenido de Clavei: <https://www.clavei.es/blog/erp-que-es/>
- [4] David. (2015). Bog de Ensalza. Obtenido de Ventajas de tener tu propia página web: <https://blog.ensalza.com/ventajas-de-tener-tu-propia-pagina-web/>.
- [5] Ciento. (2020). Ciento.mx. Obtenido de Ciento.mx: <https://blog.ciento.mx/estadisticas-demuestran-impacto-diseno-web>
- [6] xataka (2021) Por primera vez en la historia, hay más líneas de celulares en México que habitantes, según The CIU. Obtenido de <https://www.xataka.com.mx/>
- [7] Mendoza, M. L. (2020). openwebinars. Obtenido de openwebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>.
- [8] Miguel Ángel Álvarez. (2001). desarrolloweb.com. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>
- [9] Solís Johanny. (2014). ¿Qué es bootstrap y cómo funciona en el diseño web?, Disponible en: <https://www.arweb.com/chucherias/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web/>
- [10] php. (2021). php. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- [11] Aritmetics. (02 de Junio de 2020). Aritmetics. Obtenido de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/framework>
- [12] FPDF (s.f.). FPDF library. Obtenido de: <http://www.fpdf.org/>
- [13] Blog Corponet (2017). 4 Beneficios de los reportes y análisis en tu empresa en crecimiento. Obtenido de: <https://blog.corponet.com/>
- [14] economia3. (2021) La importancia de los informes | Economía 3. Obtenido de: <https://economia3.com> ».

- [15] Marrero García, María Magdalena (2013). La importancia de la información para la toma de decisiones. Revista de Medicina Isla de la Juventud, Vol. 14, No. 2 (2013). Obtenido de: <http://www.remij.sld.cu/>

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización	Violeta Martínez Ramírez
Curación de datos	Aldo Barrera Becerra
Metodología	Juan Gonzalo Alarcón Xicoténcatl
Administración del proyecto	Susana Martínez Rabanales
Recursos	Alejandro Gil Vázquez
Software	Aldo Barrera Becerra
Supervisión	Violeta Martínez Ramírez
Validación	Aldo Barrera Becerra
Visualización	Juan Gonzalo Alarcón Xicoténcatl
Redacción	Susana Martínez Rabanales



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

ELECCIÓN DE PASARELA Y SU INTEGRACIÓN EN LA WEB PARA EFICIENTIZAR E-COMMERCE EN PYMES

CHOICE OF GATEWAY AND ITS INTEGRATION ON THE WEB TO MAKE E-COMMERCE EFFICIENT IN SMEs

Alarcón Xicoténcatl Juan Gonzalo¹, Martínez Rabanales Susana², García Ávalos Mauricio³, Martínez Ramírez Violeta⁴, Corona Hernández Eduardo⁵

¹Maestría en Planificación de empresas y Desarrollo Regional. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Departamento de Eléctrica y Electrónica. Dirección juan.alarcon@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

²Maestría en Docencia Universitaria. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Departamento de Sistemas y Computación. Dirección susana.martinez@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

³Maestría en Ingeniería Administrativa. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Departamento de Sistemas y Computación. Dirección mauricio.garcia@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

⁴Doctorado en Educación. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Departamento de Sistemas y Computación. Dirección violeta.martinez@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

⁵Estudiante del 11° semestre de la carrera en Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Dirección. 116221962.19@puebla.tecnm.mx, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

Resumen-- Según CyberClic en España define e-commerce o comercio electrónico como “la práctica de comprar y vender productos a través de internet. También se llama “e-commerce” a cada tienda online que se dedica a este negocio”. El comercio electrónico lleva años en alza y la crisis económica iniciada en 2020 aceleró exponencialmente su penetración entre los consumidores [1].

El sector del comercio electrónico ha revolucionado el comercio tradicional ofreciendo un nivel de comodidad y personalización antes no vistas. En consecuencia, el comercio electrónico interviene como modelo de negocio para muchísimas marcas de todo el mundo en la actualidad [1].

Se incrementó gracias a su disponibilidad 24/7 y servicio de entrega a domicilio, impulsando a integrantes de los hogares realizar compras durante el aislamiento social por la pandemia del COVID-19. La población de todo el mundo se volcó a las compras en línea. Así fue como muchas compañías lograron salir a flote con sus finanzas. Dada la relevancia del e-commerce en el mercado mundial de ventas y esta forma de facilitar la difusión de catálogos de artículos y servicios diversos para su compra o venta, fue que se desarrolló el presente trabajo con el fin de mostrar la creación del sistema implementado con tecnología web para una compañía dedicada a la venta de equipos de seguridad, quien optó por expandir sus horizontes en la internet y llegar a más consumidores.

Palabras Clave-- comercio electrónico, consumidores, internet.

Abstract-- According to CyberClic in Spain it defines e-commerce or electronic commerce as “the practice of buying and selling products through the internet. It is also

called “e-commerce” to each online store that is dedicated to this business. Electronic commerce has been on the rise for years and the economic crisis that began in 2020 exponentially accelerated its penetration among consumers [1].

The e-commerce industry has revolutionized traditional commerce by offering a level of convenience and customization never seen before. Consequently, electronic commerce is involved as a business model for many brands around the world today [1].

It increased thanks to its 24/7 availability and home delivery service, encouraging household members to make purchases during social isolation due to the COVID-19 pandemic. People around the world have turned to online shopping. This is how many companies managed to get out of the water with their finances.

Given the relevance of e-commerce in the world sales market and this way of facilitating the dissemination of catalogs of diverse articles and services for purchase or sale, this work was developed in order to show the creation of the system implemented with technology. website for a company dedicated to the sale of security equipment, which chose to expand its horizons on the internet and reach more consumers.

Key words-- electronic commerce, consumers, internet.

INTRODUCCIÓN

Tecnología web en los negocios

En la globalización que vivimos interconectados en tiempo real, intuitivamente nos motiva insertarse en la red para contar con información en tiempo real. El intercambio de conocimiento y de productos insta a clientes y proveedores hacer uso de los medios digitales para competir por mejores servicios y artículos.

Interacción, información y cooperación son los términos clave que nos acerca la vida en la red, tanto de la utilización exclusiva con intranet en las compañías como internet para este mundo interrelacionado.

La WWW da lugar a realizar en las redes una diversidad de acciones, tales como navegar, consultar y comprar. En este sentido, surgen los negocios digitales, cierre de transacciones, conocer el estado que guardan pedidos, su trayecto dentro del envío, etc., Gracias a ello, se conoce más de cerca los visitantes y potenciales clientes, almacenar información en bases de datos para utilizarla para promociones, encuestas, campañas de marketing, eventualmente vulnerando toda privacidad.

El gran potencial de la Web es que, al vincular digitalmente a los consumidores con los vendedores, las compañías logran establecer relaciones permanentes con sus clientes. Las empresas hacen uso de la Web como una herramienta de mercadotecnia, ventas y asistencia personalizada del al cliente. Además, se convierten en una herramienta muy económica de seguimiento que los tradicionales canales de comunicaciones. Disminuyendo significativamente el uso del papel y gastos de operación en transacciones de negocios [2].

La importancia de contar con un sitio web para un negocio

Los sitios web profesionales son en la actualidad la vitrina más efectiva de cualquier negocio. Tener un sitio actualizado, con apariencia ganadora y funcional puede beneficiar con seguridad el éxito de una empresa. Un diseño que conecte directamente con la imagen que la marca desea presentar externamente, puede repercutir directamente con el posicionamiento del negocio hacia los clientes.

El sitio web permite tener contacto directo con nuestros clientes, sino también con aquellos con potenciales clientes. Es el lugar ideal tanto para captar nuevos clientes como para fortalecer a los clientes de tiempo atrás, gracias a un contenido atractivo, actualizado y útil. La web se convierte en el principal canal de comunicación entre la empresa y los usuarios web.

Por ello, los expertos en la materia que afirman que, si nuestra empresa no está en internet, es casi invisible en la actualidad. Una página web es sin duda, la mejor inversión que se puede llevar a cabo en cualquier organización o compañía [3].

Comercio electrónico

Se entiende por e-commerce procesos de compraventa de bienes, productos o servicios por medio de internet como un canal digital para comerciar.

Esta modalidad de comercio se ha vuelto exitoso incrementando la popularidad de la Internet.

En el e-commerce existen un conjunto de ventajas respecto al comercio tradicional:

- No existen barreras geográficas para el comercio.
- Acceso permanente las 24 horas del día durante todo el año para el cliente.
- Ventaja al comercio tradicional sin lugar a duda.
- Posibilidad de clasificar el tipo de clientes al trabajar online, focalizando campañas de publicidad especializadas.
- Ampliar el alcance de los negocios a nuevos usuarios, pero reducirlo respecto a otros.

Aumento del comercio electrónico en la actualidad

E-commerce creció 5 veces en el primer trimestre de 2021 A pesar de que el cambio en el semáforo epidemiológico ha impulsado el retorno de actividades, el comercio electrónico no pierde fuerza: en el primer trimestre de 2021 el gasto creció 5 veces más impulsado por las compras relacionadas con cuidado personal y lácteos, de acuerdo con datos de Kantar [4].

De acuerdo con el estudio “El futuro del retail” de Euromonitor, desarrollado para Google, en estos 5 años el ecommerce representará el 58% del crecimiento total de las ventas, mientras que el 42% restante será de las tiendas físicas, por lo que estas están lejos de desaparecer en el país [4].

Marcos Aramburu señaló que, según el estudio, las ventas totales de retail en México en los próximos cinco años se espera que crezcan un 40%, por encima del promedio del resto de la región por 15 puntos [4].

Planteamiento del problema

No se cuenta con un sitio web en el cual los clientes puedan conocer la trayectoria y los proyectos realizados de la empresa, lo cual reduce la atención que los clientes potenciales y puede generar desconfianza.

No se cuenta con una plataforma en la cual los clientes puedan consultar los productos o servicios que la empresa ofrece y vende, para poder tener contacto con la empresa los clientes se comunican vía telefónica o a través de correos electrónicos.

Anteriormente se había creado una plataforma web, pero se perdió el dominio web y la información del sitio ya que no se encontraba almacenada en un servidor privado y no se cuenta con un respaldo del código con el que fue diseñado.

Objetivo general

Desarrollar un sistema de información bajo tecnología web como imagen corporativa de la empresa líder en productos y servicios tecnológicos para facilitar el comercio electrónico.

Objetivos específicos

1. Analizar los requerimientos para la plataforma web en base a las necesidades del cliente.

Diseñar la base de datos que será utilizada en el e-commerce.

2. Diseñar Front End del sitio web.
3. Diseñar Back End del sitio web.
4. Probar y puesta en marcha del sitio en busca de errores o puntos de mejora.

Justificación

La revolución en todos los sentidos en los hábitos de los consumidores constituye de manera especial para América Latina una gran oportunidad para que cualquier empresa, aproveche los beneficios del e-commerce y provean de las copras en línea implementando esa tecnología como ese recurso vital para el crecimiento y la optimización operativa.

En el 2020 se vivió una aceleración exponencial, datos de la AMVO (Asociación Mexicana de Venta Online) indican que el comercio electrónico en México creció un 81% en comparación con el 2019. Es decir, se alcanzó un monto de \$316 mil millones de pesos (aproximadamente 15 mil 349 millones de dólares), lo que representa el 9% del total del retail PYME [5].

Cualquier organización al tener un sitio web eleva su presencia, al mismo tiempo, los clientes aumentan su nivel de confianza en el producto o servicio que ofrece y su valor en el mercado de la PYME [5].

DESARROLLO

Siendo ya conocedores del proyecto que se iba a realizar, y de acuerdo con la planeación de actividades realizada, se empezó con el análisis de requerimientos de la empresa para la plataforma web [7].

El sitio web debe contener información sobre la empresa, los proyectos en los que trabajan y una parte de comercio electrónico, en la cual los clientes puedan adquirir diversos productos vendidos por la empresa [8].

Tomando como primer punto el contenido que llevaría el sitio en cada una de sus páginas, para así, poder investigar y analizar, en que lenguaje de programación web [9] sería maquetado el Front End y el Back End del sitio web.

Diseño del Front End

El diseño Web supone un trabajo extenso y detallado, puesto que abarca no sólo la interacción de múltiples elementos, como tecnología multimedia (audio, sonido, imágenes, animaciones, entre otros); sino, que abarca también su integración con una estructura lógica basada en el propósito del sitio [10].

Para el diseño del Front End, en conjunto con la empresa, recopilamos ideas y estilos de diversos sitios web, tomando ciertos puntos como la barra de navegación, orden de la información, tamaño de textos, etc., como referencia para así poder diseñar la plantilla que usaremos en nuestro proyecto [11].

Barra de navegación

Para mejorar la experiencia del usuario durante la navegación en el sitio web, se eligió usar una estructura de navegación de jerarquía o de árbol, colocado una NavBar [12] o barra de navegación en la parte superior de todas las páginas del sitio, logrando con esta que el usuario pueda abrir cualquier página sin necesidad de regresar a la página principal o home page. Ver imagen 1.



Imagen 1. Barra de navegación del sitio web.

Fue creada con código HTML, los iconos pertenecen a FONTAWESOME [13] que es Framework de iconos vectoriales y estilos CSS [14], es utilizado para sustituir imágenes de iconos comunes por gráficos vectoriales convertidos en fuentes. Ver imagen 2.



Imagen 2. Librería de FONTAWESOME que debe ser incluida en el código HTML.

Contenido de la página principal, Empresa

En esta página se deberá contener la información principal de la empresa, y una vista rápida a los proyectos que se desarrollan.

Se decidió por criterio del programador colocar un slider o carrusel de imágenes, el cual cambiará de imagen de manera automática. Ver imágenes 3 y 4.



Imagen 3. Slider de imágenes programado con HTML y CSS.



Imagen 4. Transición del Slider entre imágenes.

Este Slider de imágenes fue programado con HTML y CSS, gracias a la propiedad keyframes, la cual permite construir animaciones, y esto se logra aplicando una transición de un elemento DOM de un conjunto de reglas de estilo.

Tienda Virtual

En esta pestaña estarán exhibidos los productos que serán vendidos en el sitio web, estos se pueden agregar a un carrito de compras para después proceder a realizar el pago. Ver imagen 5.



Imagen 5. Pestaña Tienda.

Los productos se encuentran almacenados en una base de datos en el servidor host del sitio web, la información se consulta a través de código PHP y SQL.

Se enlistan utilizando una CARD del Framework Bootstrap, que permite estilizar este objeto, el botón para agregar al carrito el artículo de elección y el botón de características, también pertenecen a este Framework. Ver imagen 6.



Imagen 6. Botón modal llamado Características.

El botón características es una pestaña emergente modal de Bootstrap, esta nos permite visualizar más información del producto, sin necesidad de dirigirnos a otra pestaña, además de estilizar la CARD del producto, nos permite evitar la saturación de la página con información. Ver imagen 7.



Imagen 7. Producto agregado al carrito de compras.

Al presionar el botón “agregar al carrito” en la barra de navegación, el número del icono “carrito” se actualiza

con el número de productos actual, y se muestra un mensaje en pantalla, notificando al usuario que se ha realizado con éxito la operación. Este proceso es realizado con PHP.

Carrito de compras

Esta pestaña visualiza el producto que se ha agrado al carrito, en caso de no tener productos muestra un mensaje de aviso al usuario. Ver imagen 8.



Imagen 8. Carrito de compras vacío.

Cuando se agregan productos desde la pestaña *Tienda*, estos se visualizan en la pestaña *Carrito*, se muestra el nombre del producto, la cantidad, el costo unitario o subtotal y el total de la compra a pagar. Cada producto añadido tiene un botón de “Eliminar” que quita el producto del carrito de compras actual y modifica el cálculo del total a pagar. Ver imagen 9.



Imagen 9. Carrito con productos agregados.

El botón “Continuar con la compra” nos dirige a una pestaña donde procesaremos el pago de la compra. Ver imagen 10.



Imagen 10. Formulario para Datos de la tarjeta para pagar.

El carrito de compras fue programado con PHP, reutilizando las variables utilizadas al consultar la base de datos, esto nos permite unificar el código.

Pasarela de pagos

Esta parte muy importante dentro de la página web, ya que se trata de la seguridad de los clientes al realizar compras, y de cómo la empresa recibirá las ganancias de estas ventas.

Se realizó una investigación y se compararon las distintas pasarelas de pago que existen, se optó por utilizar Conekta, ya que es mexicana y posee costos bajos de comisión por cada transacción que se realice.

Para poder implementar esta pasarela de pagos en la plataforma, es necesario realizar una integración a través de PHP, la empresa que nos ofrece este servicio nos proporciona guías para poder llevar con éxito esta implementación.

Para poder utilizar los servicios de Conekta, es necesario crear una cuenta y registrar a la empresa con los datos fiscales necesarios, de esta manera, nos proporcionan API keys de prueba y de producción.

Estas keys de prueba, nos sirven para poder realizar la implementación y podemos realizar pruebas a lo largo de esta, dichas llaves son implementadas en el código.

Los datos de las tarjetas de pago son encriptados antes de enviar la información en la red, de esta manera protegemos la información de nuestros clientes y Conekta valida los datos de la tarjeta y nos devuelve una confirmación del pago o un mensaje de error si algún dato es erróneo o no se pudo procesar el pago.

Quando se realiza una compra y la transacción ha sido exitosa, Conekta notifica vía correo electrónico. Ver imagen 15.

[illegible]

Imagen 15. Fragmento de la validación de datos por Conekta

Actualización de la base de datos

Ya realizado el pago a través de la pasarela de Conekta, se guardan los registros de la venta, esta información es actualizada a través de PHP y SQL en nuestra base de datos.

Notificando vía correo electrónico a la empresa la transacción que se ha realizado. Ver imagen 16.

[illegible]

Imagen 16. Fragmento de la actualización de la BD.

Formulario de Contacto

Este formulario de contacto envía correos electrónicos al correo de la empresa, a través del sitio web, de manera que el cliente puede comunicarse con el remitente en caso de tener dudas acerca de algún servicio, producto o proyecto.

Este formulario fue programado con PHP utilizando librerías que nos permiten realizar este proceso, utilizando el host en el cual se encuentra almacenada la plataforma web. Ver imagen 17.

```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040

```

Imagen 17. Formulario de PHP para envío de correos

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se realizó encuesta de satisfacción entre los clientes y personal de la empresa, para conocer su opinión acerca de la plataforma web. Obteniendo los siguientes resultados:

En las gráficas de barras la calificación es de 0 a 5, siendo 0 insatisfecho y 5 muy satisfecho, y en las gráficas de pastel podemos observar los porcentajes de cada respuesta. Véase las imágenes 18, 19, 20, 21, 22 y 23.

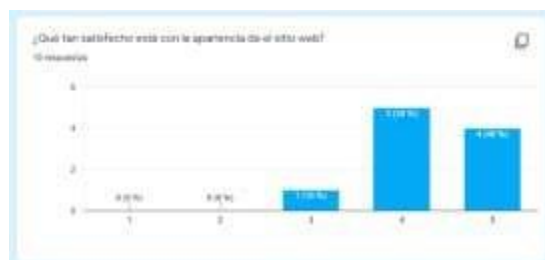


Imagen 18. Gráfica de respuestas acerca de la apariencia del sitio web.

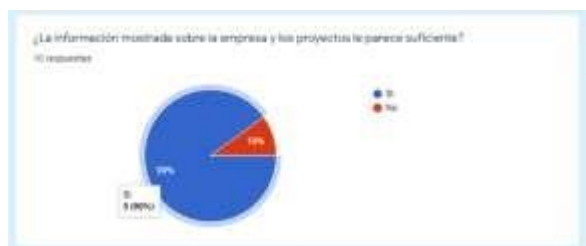


Imagen 19. Gráfica de respuestas acerca de la información mostrada de la empresa y sus servicios.

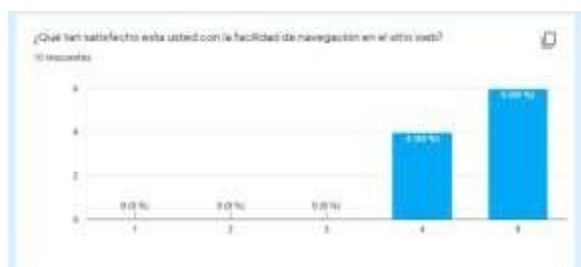


Imagen 20. Gráfica de respuestas acerca de la facilidad de navegación en el sitio web.

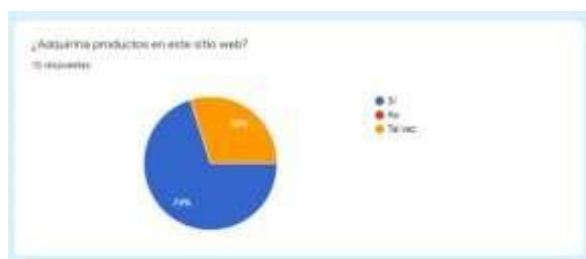


Imagen 21. Gráfica de respuestas acerca de interés de adquisición de los productos por medio de este sitio web.

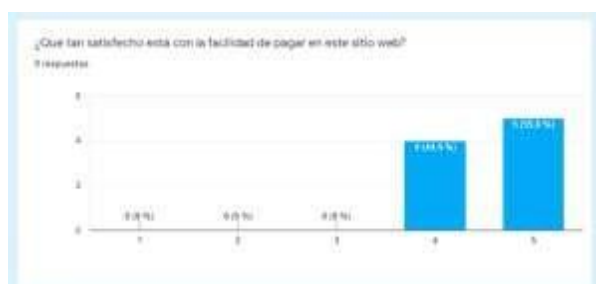


Imagen 22. Gráfica de respuestas el servicio de pago en este sitio web.

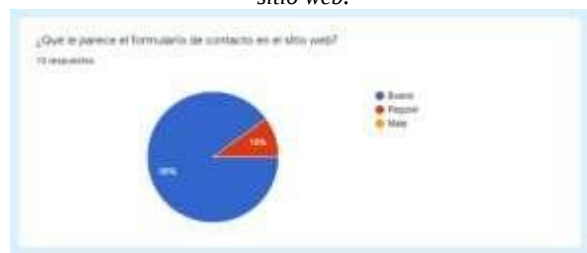


Imagen 23. Gráfica de respuestas acerca de la interfaz para contacto en este sitio web.

Como resultado de las encuestas se puede inferir con certeza que el software en web desarrollado alcanza las

funcionalidades de procesos confiables de e-commerce, ubicando a la empresa con un sitio web a la vanguardia que gestionará la actualización de contenidos de forma permanente y de acuerdo con las necesidades de facilidad y conexión requeridas en el ámbito global.

Por consecuencia, los trabajos futuros girarían específicamente a mejorar el tiempo de respuesta al momento de recibir pedidos programando notificaciones en tiempo real hacia el área de ventas y atender expeditamente la solicitud. Además, registrar las visitas que no completan pedidos, para almacenar la información de contacto del potencial cliente y tener en cuenta su intención de compra oportunamente. Por último, tener un base de datos de los clientes para continuar con una comunicación permanente de productos nuevos y ofrecer mejores precios por su lealtad.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la opinión de los clientes y personal de la empresa, este proyecto cubre con éxito la necesidad de la empresa de posicionarse en la web.

Es parte fundamental del futuro de la empresa el poder darse a conocer a la mayor cantidad de clientes posibles, esto se logró a través del sitio web, en el cual pueden visualizar los diferentes proyectos de ingeniería, los beneficios de implementarlos en una empresa o negocio, así como información técnica detallada de lo que estos incluyen.

Se logró tener un acercamiento por parte del cliente con la empresa, a través del formulario de contacto para aclarar dudas sobre los proyectos y/o productos ofrecidos, ya que anteriormente los medios de contacto de la empresa no estaban actualizados.

La creación de la plataforma de ventas en línea benefició a la empresa permitiéndoles implementar la comercialización de componentes electrónicos y de cómputo a corto plazo, requiriendo únicamente de la planeación logística para el inicio de esta.

Como sugerencia, se recomienda mantener actualizada la información de los proyectos y productos que se exhiben en el sitio web, para tener mayor interés por parte del cliente.

Investigaciones futuras sobre este desarrollo se desprenden en el sentido de una primera línea de investigación que enfoque la creación de una pasarela hecha a la medida del cliente de bajo costo por cada solicitud, la cual brinde seguridad durante el tiempo de transacciones financieras en internet y evite la interferencia de extraños que resultarán en robo de identidad. Una segunda línea de investigación se orientaría específicamente en recolectar la experiencia del usuario web al momento de navegar por los sitios que ofrecen similares artículos a costos competitivos,

notificar al proveedor y establecer mejores ofertas en los precios para mantenerse en el gusto de los clientes potenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cardona, Laia. (2021) ¿Qué es un e-commerce? Tipos, cómo crearlo y ejemplos. cyberclick.es Obtenido de: <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-es-un-ecommerce-tipos-como-crearlo-y-ejemplos>
- [2] Paz Carlos Alberto. (2007, octubre 2). Usos de la Web en las empresas. Obtenido de: <https://www.gestiopolis.com/usos-de-la-web-en-las-empresas/>
- [3] Cifuentes Luis (2018). Importancia de cnatr con una página web en nuestro negocio. Obtenido de: <https://www.estrelladigital.es/articulo/empresas/importancia-contar-pagina-web-nuestro-negocio/20180912140309354372.amp.html>
- [4] Garduño Mónica (2021). E-commerce creció 5 veces en el primer trimestre de 2021. Obtenido de: <https://www.forbes.com.mx/tecnologia-comercio-electronico-crece-5-veces-primer-trimestre-2021/>
- [5] Naranjo Santiago (2021). Tendencias 2021; Hacia dónde va el e-commerce y en qué invertir. Obtenido de: <https://www.forbes.com.mx/redforbes-tendencias-2021-hacia-donde-va-el-ecommerce-y-en-que-invertir>
- [6] Noguez Roberto. (2019). Ecommerce en México. Obtenido de: <https://www.forbes.com.mx/negocios-ecommerce-mexico-crecera-226-2025-las-tiendas-desapareceran/>
- [7] Garber. Desarrollo Web (s.f). Programación web, ¿Qué es y para qué sirve?. Obtenido de: <https://garberinformatica.com/programacion-web-que-es-y-para-que-sirve-2/>
- [8] Maratum (2018). La importancia del sitio web. Obtenido de: <https://maratum.com/importancia-pagina-web-para-empresa/>
- [9] Delgado César A. (s. f.) Diseño Y Desarrollo Web. Obtenido de: https://upanama.educativa.com/archivos/repositorio/6000/6126/html/3_qu_es_.htm
- [10] Hernández Katia, 30 mar, 2021, Back End y Front End, ¿Qué es y cómo funcionan en la programación? Obtenido de: <https://www.servnet.mx/blog/backend-y-frontend-partes-fundamentales-de-la-programaci%C3%B3n-de-una-aplicaci%C3%B3n-web>
- [11] Tozzi Chris. (2021). Los mejores lenguajes de programación web para el desarrollo <https://www.computerweekly.com/es/consejo/Los-mejores-lenguajes-de-programacion-web-para-el-desarrollo>
- [12] Bootstrap Blog (2022). Build fast, responsive sites with Bootstrap. Disponible de: <https://getbootstrap.com/docs/5.1/getting-started/introduction/>
- [13] Fontawesome (2022). Obtenido de: <https://fontawesome.com/v5.15/icons?d=gallery&p=2>

[14] Manz (2020) ¿Qué es CSS? Obtenido de: <https://lenguajecss.com/css/introduccion/que-es-css/>

[15] Conekta (2022). Herramientas para todas y todos. Obtenido de: <https://developers.conekta.com/>.

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización	Violeta Martínez Ramírez
Curación de datos	Eduardo Corona Hernández
Metodología	Juan Gonzalo Alarcón Xicoténcatl
Administración del proyecto	Susana Martínez Rabanales
Recursos	Mauricio García Ávalos
Software	Eduardo Corona Hernández
Supervisión	Violeta Martínez Ramírez
Validación	Eduardo Corona Hernández
Visualización	Juan Gonzalo Alarcón Xicoténcatl
Redacción	Susana Martínez Rabanales



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

LA COMUNICACIÓN, HABILIDAD LINGÜÍSTICA A DESARROLLAR EN LA CARRERA DE ARQUITECTURA DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

COMMUNICATION, LANGUAGE SKILLS TO BE DEVELOPED IN THE ARCHITECTURE CAREER OF THE NATIONAL TECHNOLOGY OF MEXICO

Ramírez Castillejo Griselda¹, Armenta Verdugo Estrella Evelyn², Olayo Valles Jorge Alberto³,
Marrón Ramos Domingo Noé⁴, Martínez Ayala Juan Miguel⁵

¹Maestría en Mercadotecnia Estratégica. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. griselda.ramirez@tlahuac.tecnm.mx , (55) 5841-0560 Estanislao Ramírez #301 Ampliación Selene, C.P. 13430 Tláhuac, Ciudad de México.

²Maestría en Calidad. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. estrella.armenta@tlahuac.tecnm.mx , (55) 5841-0560 Estanislao Ramírez #301 Ampliación Selene, C.P. 13430 Tláhuac, Ciudad de México.

³Maestría en Innovación y Tecnología Educativa. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. jorge.olayo@tlahuac.tecnm.mx , (55) 5841-0560 Estanislao Ramírez #301 Ampliación Selene, C.P. 13430 Tláhuac, Ciudad de México.

⁴Maestría en Ciencias. Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Departamento de Ciencias Básicas, dmarron22@hotmail.com,
(55) 5862-3757 Independencia Sur No. 36, Col. San Salvador Cuauhténco, C.P. 12300, Milpa Alta, Ciudad de México.

⁵Maestría en Educación, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. juan.martinez@tlahuac.tecnm.mx , (55) 5841-0560 Estanislao Ramírez #301 Ampliación Selene, C.P. 13430 Tláhuac, Ciudad de México.

Resumen– Los estudiantes de la carrera de arquitectura al cursar cada una de las materias del Plan de Estudios se preparan para dar respuesta a las necesidades existentes, deben mostrar habilidades, conocimientos y actitudes; enfocadas en resolver problemas de su entorno innovando y generando conocimiento.

En el Tecnológico Nacional de México (TecNM), lo académico parte de la formación profesional que abarca la adquisición de competencias genéricas y específicas, en las primeras se encuentra la comunicación lingüística, siendo estrictamente objetivos al respecto la relevancia que tiene es preponderante, porque al ser un vehículo de interrelación contribuye de manera significativa en los procesos de socialización y con ello en el desarrollo de más competencias; entonces a partir del dominio de la habilidad comunicativa lingüística el alumno tendrá una sobresaliente integración y cohesión social. Lo anterior se da porque la comunicación es la habilidad básica para el desarrollo de las actividades académicas y sus funciones hablar, escuchar, leer y escribir son indispensables al cursar cualquier plan de estudios.

Palabras Clave-- Comunicación lingüística, Plan de Estudios, Residencias Profesionales.

Abstract-- The students of the architecture career when studying each one of the subjects of the Study Plan are prepared to respond to the existing needs, they must show skills, knowledge and attitudes; focused on solving problems in their environment by innovating and generating knowledge.

At the Tecnológico Nacional de México (TecNM), the academic part of professional training that encompasses the acquisition of generic and specific skills, in the first ones is linguistic communication, being strictly objective in this regard, the relevance it has is preponderant, because at being a vehicle of interrelation contributes significantly to the socialization processes and thus to the development of more skills; then from the mastery of the linguistic communicative ability the student will have an outstanding integration and social cohesion. The foregoing occurs because communication is the basic skill for the development of academic activities and its functions of speaking, listening, reading and writing are essential when taking any study plan.

Key words-- Linguistic communication, Study Plan, Professional Residencies

INTRODUCCIÓN

La comunicación como herramienta de interacción entre los seres humanos requiere un desarrollo acorde a las diferentes prácticas sociales, porque representa la base de toda actividad humana.

La competencia en comunicación lingüística se basa en el uso del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, de construcción y de comunicación del conocimiento y como instrumento de organización y de autorregulación del pensamiento; y su objetivo final es el dominio de la lengua oral y escrita en numerosos contextos. [1]

El poseer la habilidad lingüística supone estar alfabetizado en el S.XXI, es decir haber desarrollado la comunicación lingüística, lo cual conlleva a poder participar a través del lenguaje en las prácticas sociales, que se dan en las diversas esferas de la vida social y personal. [2]

En esencia la comunicación es relevante en cada actividad del ser humano, es así que Padilla Gongora [1] realiza la función de la escuela en la tarea de favorecer el desarrollo de competencias lingüísticas y comunicativas de los alumnos de manera que se constituyan en hablantes competentes; porque la comunicación ocupa alrededor del 80% del tiempo total de los seres humanos. Este tiempo se reparte en mayor medida en las habilidades orales (escuchar y hablar) y en menor medida en las habilidades escritas (leer y escribir).

Problemática

La comunicación es una habilidad que se pone en práctica en cada uno de los ámbitos en los que el ser humano se desarrolla, como estudiante de una carrera no siempre se realiza de manera adecuada, lo cual puede ocasionar dificultades, por ejemplo “cuando se muestran tímidos y no hablan, son temerosos del contacto con los demás, pasan generalmente inadvertidos para sus compañeros/ras e incluso para el profesor/ra; muestran sentimientos de inferioridad y baja autoestima.” [3]

Al referirse a las habilidades comunicativas lingüísticas se abarca el aspecto oral y escrito, e implica también el saber leer y escribir; lo cual lleva a una situación más compleja, porque son competencias lingüísticas consideradas como blandas que deben desarrollarse en conjunto, sin embargo, los alumnos llegan a presentar carencia de conocimientos en muchas de las ocasiones para leer por ejemplo, y esto se traduce en no comprender textos y con ello dificultad al redactar sus trabajos,

Lo anterior es en parte consecuencia de que “particularmente, en las escuelas de ingeniería los estudiantes pasan mayor tiempo perfeccionando sus habilidades técnicas y en ocasiones dejan de lado las competencias que les permiten resolver problemas de otra índole.” [4] Es así que todo docente debe estar consiente que la lectura y escritura de acuerdo con Flores “son esenciales para las exigencias de la era del conocimiento. Los beneficios de la lectura y redacción académica, así como el pensamiento crítico son indispensables para el desarrollo superior, especialmente para el desarrollo óptimo profesional de los alumnos. El no ayudar a los jóvenes a prepararse adecuadamente para enfrentar la vida profesional en la educación superior, resultará en una seria desventaja que los incapacitará a lo largo de su formación académica y, por ende, en su búsqueda de un buen trabajo, o bien, en la participación de actividades cívicas y sociales.” [5]

Objetivo General

Analizar el Plan de Estudios de la carrera de arquitectura del TecNM, para dar a conocer a partir de una investigación descriptiva-explicativa su correlación, con las habilidades comunicativas lingüísticas consideradas a aplicar en el perfil de egreso y residencias profesionales.

Objetivos específicos

- Determinar con base en el Modelo Educativo para Siglo XXI, la importancia de las competencias genéricas.
- Describir la estructura de los programas educativos de la carrera de arquitectura y determinar las secciones en que se mencionan las competencias genéricas basadas en la comunicación lingüística para analizar su aplicación.
- Revisar el Manual de Lineamientos Académico Administrativo del TecNM, en la sección instrumentación didáctica y residencias profesionales, para estipular las actividades donde se contemplan las competencias comunicativas relacionadas.
- Examinar el perfil de egreso de la carrera de arquitectura para establecer los puntos de correlación con el desarrollo de las habilidades comunicativas lingüísticas que se establecen.
- Analizar la información documental que se obtuvo para presentar los resultados y conclusiones del trabajo.

Justificación

Las habilidades comunicativas de acuerdo con Raiza Cepeda son aquellas que comprenden un conjunto de acciones que el sujeto domina y que le permiten conducirse en situaciones de comunicación. A partir de este planteamiento puede decirse que cuando el sujeto desarrolla habilidades comunicativas y las pone en práctica en los más diversos contextos comunicativos, logra una competencia comunicativa. [6]

La relevancia de desarrollar habilidades comunicativas en el ámbito académico de las Instituciones de Educación Superior (IES), se da por la necesidad de ponerlas en práctica para concluir los procesos de la carrera, por ejemplo, para la titulación y obviamente por la exigencia del mundo laboral.

Es así que el campo de la educación superior está bajo presión como nunca antes, ya que necesita preparar a los estudiantes para una participación activa en el mundo del trabajo. Hoy los empleadores buscan profesionales que demuestren habilidades blandas – cualidades personales que los transforman en colaboradores más adaptables, más proactivos, más resilientes y más responsables. [7] La comunicación lingüística forma parte esencial de ellas, porque se manifiesta en los diferentes ámbitos a lo largo

de vida de todo estudiante y en el aspecto académico representa un pilar para el desarrollo de sus actividades.

Las habilidades comunicativas lingüísticas (comunicación oral, la expresión oral, la lectura y la escritura) son una herramienta indispensable, su desarrollo en el ámbito académico se da a partir de la educación básica y se debe perfeccionar en las diferentes etapas escolares, es así que en el nivel superior se continúa con su práctica a través de realizar diferentes actividades académicas como exposiciones, trabajos de investigación, comprensión de textos, debates, entre otros; las cuales llegan a ser cotidianas, conjuntando competencias específicas y genéricas de las diferentes asignaturas de la carrera de arquitectura del TecNM. Es así que los estudiantes se encuentran inmersos conocimientos, actitudes y aptitudes, por ello lo ideal radica básicamente en el desarrollo y dominio del saber, saber hacer y saber ser.

MARCO TEÓRICO

Las habilidades blandas en las IES, actualmente han tomado relevancia, por ello el que estén presentes en los planes de estudio para lograr su desarrollo es primordial, en ellos se identifican como competencias genéricas.

Las habilidades blandas son un conjunto de habilidades de carácter socioafectivo necesarias para la interacción con otros y que permiten hacer frente a exigencias y situaciones desafiantes cotidianas, es decir, que éstas le permiten a la persona tomar decisiones, resolver problemas, pensar de manera crítica y creativa, comunicarse de manera efectiva, reconocer las emociones de otros y construir relaciones saludables a nivel físico y emocional. [8]

Guerra-Baez [9] explica que las habilidades blandas o habilidades para la vida se dividen en 3 categorías, en la primera se contemplan la comunicación efectiva, negociación, confianza, cooperación y empatía, en la segunda categoría se encuentran las habilidades cognitivas que se basan en la solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento crítico, autoevaluación, análisis y comprensión de consecuencias, la tercera categoría incluye habilidades para el control emocional.

Se tiene entonces que la comunicación es una habilidad blanda y ésta es el proceso mediante el cual el emisor y receptor comparten competencias que llevan a estructurar y entender el significado del mensaje, es así que el lenguaje, como parte de la comunicación representa un mecanismo básico para la socialización, y además un medio que expresa o comunica un contenido relacionado con el pensamiento; el pensar y el hablar forman parte de una unidad inseparable. [10] De igual manera La necesidad de expresarse en público, liderar grupos humanos, argumentar, persuadir, fundamentar y

convencer, son exigencias que se alcanzan con el desarrollo de las habilidades comunicativas. [11]

En el contexto de la situación educativa, se ha centrado la atención en las habilidades comunicativas básicas, en su desarrollo y fortalecimiento, considerando que es a partir de lo que el estudiante expresa verbalmente que el docente puede constatar sus aprendizajes. De esta manera, hablar, escuchar, leer y escribir se han considerado las habilidades comunicativas básicas estructurales de todo proceso de aprendizaje, independientemente del sistema de signos al que se recurra para la expresión. [12]

Metodología

La investigación a desarrollar es de tipo descriptiva-explicativa, a partir de la indagación de documentos para establecer las relaciones entre los datos obtenidos del análisis de las diferentes fuentes de información, y las actividades y conocimientos plasmadas en el perfil de egreso y los requisitos para realizar y acreditar Residencias Profesionales de la licenciatura en Arquitectura del TecNM.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Los documentos que forman parte del proceso educativo y que sustentan la adquisición de las competencias genéricas en la licenciatura de arquitectura del TecNM, conforman el sustento de esta investigación, porque con base en ellos se realiza el análisis de concordancia entre el desarrollo de las habilidades de comunicación lingüística a partir de los programas de estudio y la inclusión de éstas en el perfil de egreso y en el desarrollo de las residencias profesionales.

DESARROLLO

Esta investigación parte de considerar la relevancia de la comunicación lingüística como habilidad que se enmarca a desarrollar a lo largo de la licenciatura de arquitectura del TecNM, de acuerdo a los programas de estudio de cada asignatura, el perfil de egreso y los requisitos para acreditar residencias profesionales; para que a partir de la revisión y análisis se determine la congruencia existente.

Es importante resaltar que se parte del hecho de que el TecNM, en sus programas de estudio considera de manera significativa las habilidades blandas denominadas competencias genéricas, pero la congruencia con los procesos y requisitos para concluir la carrera marcarán la relevancia que de acuerdo con Trujillo [13] se le debe dar al lenguaje oral y escrito como una herramienta del pensamiento y de comunicación; entonces, no es posible concebir una actividad educativa en donde ésta no sea elemento indispensable; por ello el desarrollar la competencia en comunicación lingüística es objetivo de todos los centros educativos en cualquier etapa y nivel.

Análisis del Modelo Educativo para el S. XXI

Este modelo educativo tiene tres dimensiones: filosófica, académica y organizacional, se hace énfasis en la segunda debido a que toma como base los referentes teóricos de la construcción del conocimiento, del aprendizaje significativo y colaborativo, de la mediación y la evaluación efectiva y de la práctica de las habilidades adquiridas, que se inscriben en dos perspectivas psicopedagógicas: sociocultural y estructuralista. [14] Es decir, en ella se encuentra el plano curricular que abarca los planes y programas de estudio que para esta investigación son de vital importancia, porque en ellos se encuentran plasmadas las competencias y entre ellas las referentes a la comunicación lingüística que se debe tener todo egresado.

Las características de formación y desarrollo de las competencias profesionales se abarcan en tres planos como lo muestra la tabla 1, y un ámbito que se enfoca en la investigación.

Tabla 1. Planos de la dimensión académica

Plano	Características
Social	Se da una dinámica mundial en donde a realidad económica, social, cultural y política, general necesidades de la demanda laboral y el SNIT, desarrolla su enfoque educativo a partir de competencias profesionales que dan respuesta a las mismas.
Psicopedagógico	Se determina el proceso de aprendizaje, los contenidos, a partir de estrategias didácticas y evaluación, y se sustenta y orienta la dinámica académica.
Curricular	Se estructuran los programas de estudio a partir de relaciones lógico-epistemológicas entre los contenidos, las necesidades y exigencias sociales y el plano psicopedagógico.
La formación de capital humano para la investigación se describe en tres enfoques: la formación de capital humano de alto nivel, la concepción del aprendizaje y la práctica educativa.	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Modelo Educativo para el S.XXI [14]

Descripción de la estructura de los Programas Educativos

Los programas académicos del TecNM están divididos en 11 secciones:

1. Datos generales de la asignatura
2. Presentación
 - Caracterización de la asignatura.

- Intención didáctica
3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa
 4. Competencia(s) a desarrollar
 5. Competencias previas de otras asignaturas
 6. Temario
 7. Actividades de aprendizaje de los temas
 - Competencias
 - Habilidades de aprendizaje
 8. Prácticas
 9. Proyecto de asignatura
 10. Evaluación por competencias
 11. Fuentes de información.

Las secciones de los Programas de Estudio en los que se plasman la adquisición, dominio y aplicación de las habilidades de comunicación lingüísticas son: presentación, competencia a desarrollar, competencias previas, actividades de aprendizaje, prácticas, proyecto de la asignatura y evaluación por competencias.

Análisis del Plan de Estudios de la Carrera de Arquitectura

El Plan de Estudios de Arquitectura de acuerdo con la actualización 2018, contempla 260 créditos, estructurados como lo muestra la tabla 2.

Tabla 2. Créditos del Plan de Estudios de Arquitectura

Aspectos	Créditos
Estructura Genérica	210
Especialidad	25
Residencia Profesional	10
Servicio Social	10
Actividades Complementaria	5
Total	260

Fuente: Elaboración propia con información del TecNM [15]

El Plan de Estudios tiene un total de 55 materias (Estructura Genérica, Especialidad y Residencia Profesional), las cuales en conjunto dan 245 créditos.

La Estructura Genérica es la base para la elaboración de las asignaturas de la especialidad y debe “considerar la metodología vigente en el diseño de planes y programas de estudio para la formación y desarrollo de competencias profesionales.” [15]

La especialidad es el espacio en el plan de estudios que está conformada por asignaturas diseñadas que contribuyen a la formación y desarrollo de competencias, para complementar la formación de los estudiantes del TecNM. Sus asignaturas deben integrar contenidos que atiendan aspectos predominantes y emergentes del quehacer profesional, además de que complementen la formación profesional, sus contenidos deben responder con oportunidad a los requerimientos y cambios en las demandas del entorno social y productivo y acorde a los sectores estratégicos.

El Servicio Social tienen como finalidad fortalecer la formación integral del estudiante, al desarrollar conciencia de solidaridad y compromiso con la sociedad de la que se forma parte, lo anterior se lleva a cabo mediante la aplicación y desarrollo de sus competencias profesionales.

Las Actividades Complementarias son las que realiza el estudiante en beneficio de su formación integral, el objetivo es complementar su formación y el desarrollo de competencias profesionales. [15]

Residencia Profesional, favorece la formación integral del estudiante al ser “una estrategia educativa de carácter curricular, permite al estudiante emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional; su propósito es resolver un problema específico de la realidad social y productiva, para fortalecer y aplicar sus competencias profesionales.” [15]

La realización de la Residencia Profesional de acuerdo con el Manual de Lineamientos del TecNM en el ANEXO

XXVII. ESTRUCTURA DEL REPORTE PRELIMINAR DE RESIDENCIA PROFESIONAL, solicita:

El documento del reporte preliminar debe estructurarse de la siguiente manera:

- Nombre y objetivo del proyecto.
- Delimitación.
- Objetivos.
- Justificación.
- Cronograma preliminar de actividades.
- Descripción detallada de las actividades.
- Lugar donde se realizará el proyecto.
- Información sobre la empresa, organismo o dependencia para la que se desarrollará el proyecto. [15]

A continuación, la figura 1, muestra el ANEXO XXVIII. ESTRUCTURA DEL REPORTE FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL, que hace referencia a la estructura del reporte que debe entregarse para concluir la actividad.

Para acreditar la Residencia Profesional los alumnos deben demostrar a través de evaluaciones tanto del asesor interno como externo el haber cumplido con los lineamientos marcados en el ANEXO XXIX. FORMATO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL, figura 2.

ANEXO XXVIII. ESTRUCTURA DEL REPORTE FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL

CAPÍTULO	ESTRUCTURA DEL REPORTE DE RESIDENCIA PROFESIONAL.
Preliminares	1. Portada. 2. Agradecimientos. 3. Resumen. 4. Índice.
Generalidades del proyecto	5. Introducción. 6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo el estudiante. 7. Problemas a resolver, priorizándolos. 8. Objetivos (General y Específicos). 9. Justificación.
Marco teórico	10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).
Desarrollo	11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.
Resultados	12. Resultados, planos, gráficas, prototipos, manuales, programas, análisis estadísticos, modelos matemáticos, simulaciones, normatividades, regulaciones y restricciones, entre otros. Solo para proyectos que por su naturaleza lo requieran: estudio de mercado, estudio técnico y estudio económico. 13. Actividades Sociales realizadas en la empresa u organización (si es el caso).
Conclusiones	14. Conclusiones de Proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional adquirida.
Competencias desarrolladas	15. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.
Fuentes de información	16. Fuentes de información
Anexos	17. Anexos (carta de autorización por parte de la empresa u organización para la titulación y otros si son necesario). 18. Registros de Productos (patentes, derechos de autor, compra-venta del proyecto, etc.).

Figura 1. Estructura del Reporte Final de Residencia Profesional [15]

ANEXO XXIX. FORMATO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Nombre del Residente: _____ Número de control: _____
 Nombre del proyecto: _____
 Programa Educativo: _____
 Período de realización de la Residencia Profesional: _____
 Calificación Parcial (promedio de ambas evaluaciones): _____

Hoja Oficial Mantenedora

En qué medida el residente cumple con lo siguiente			
Criterios a evaluar	Valor	Evaluación	
Evaluación por el asesor externo	Asiste puntualmente en el horario establecido	5	
	Trabaja en equipo y se comunica de forma efectiva (oral y escrita)	15	
	Trabaja incansable para colaborar	5	
	Propone mejoras al proyecto	10	
	Cumple con los objetivos correspondientes al proyecto	15	
	Es ordenado y cumple satisfactoriamente con las actividades encomendadas en los tiempos establecidos del cronograma	10	
	Demuestra liderazgo en su área	10	
	Demuestra conocimiento en el área de su especialidad	20	
	Demuestra un comportamiento ético (se disciplinado, acata órdenes, respeta a sus compañeros de trabajo, entre otros)	10	
		Calificación total	100
Observaciones: _____			
Nombre y firma del asesor externo	Sello de la empresa, organismo o dependencia	Fecha de Evaluación	

En qué medida el residente cumple con lo siguiente			
Criterios a evaluar	Valor	Evaluación	
Evaluación por el asesor interno	Asiste puntualmente a las reuniones de asesoría	10	
	Demuestra conocimiento en el área de su especialidad	20	
	Trabaja en equipo y se comunica de forma efectiva (oral y escrita)	15	
	Es dedicado y proactivo en las actividades encomendadas	20	
	Es ordenado y cumple satisfactoriamente con las actividades encomendadas en los tiempos establecidos en el cronograma	20	
	Propone mejoras al proyecto	15	
	Calificación total	100	
Observaciones: _____			
Nombre y firma del asesor interno	Sello de la institución	Fecha de Evaluación	

Figura 2. Formato de Evaluación y Seguimiento de Residencia Profesional. [15]

Finalmente, la figura 3 muestra el ANEXO XXX. FORMATO DE EVALUACIÓN DE REPORTE DE RESIDENCIA PROFESIONAL, determinando cada uno de los criterios y su valor.

ANEXO XXX. FORMATO DE EVALUACIÓN DE REPORTE DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Nombre del Residente: _____ Número de control: _____
 Nombre del asesor: _____
 Programa Educativa: _____
 Puntaje de evaluación de la Residencia Profesional: _____
 Puntaje por la entrega de la Residencia Profesional: _____

En que medida el residente cumple con lo siguiente:

Indicador	Valor	Evaluación
1. Caracterización de la asignatura	2	
2. Intención didáctica	2	
3. Competencia de la asignatura	2	
4. Análisis por competencias específicas	2	
4.1 Competencia	2	
4.2 Descripción	2	
4.3 Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	2	
4.4 Actividades de aprendizaje	2	
4.5 Actividades de enseñanza	2	
4.6 Desarrollo de competencias genéricas	2	
4.7 Horas práctica	2	
4.8 Indicadores de alcance	2	
4.9 Valor del indicador	2	
4.10 Niveles de desempeño	2	
4.11 Matriz de evaluación	2	
5. Fuentes de información y apoyos didácticos	2	
5.1 Fuentes de información	2	
Puntaje total	20	

En que medida el residente cumple con lo siguiente:

Indicador	Valor	Evaluación
1. Caracterización de la asignatura	2	
2. Intención didáctica	2	
3. Competencia de la asignatura	2	
4. Análisis por competencias específicas	2	
4.1 Competencia	2	
4.2 Descripción	2	
4.3 Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	2	
4.4 Actividades de aprendizaje	2	
4.5 Actividades de enseñanza	2	
4.6 Desarrollo de competencias genéricas	2	
4.7 Horas práctica	2	
4.8 Indicadores de alcance	2	
4.9 Valor del indicador	2	
4.10 Niveles de desempeño	2	
4.11 Matriz de evaluación	2	
5. Fuentes de información y apoyos didácticos	2	
5.1 Fuentes de información	2	
Puntaje total	20	

Figura 3. Formato de Evaluación del Reporte de Residencia Profesional. [15]

Finalidad de la Instrumentación Didáctica

El documento denominado instrumentación didáctica constituye “el plan de acción completo que orienta el proceso educativo de una asignatura. Implica analizar y organizar los contenidos educativos, establecer y secuenciar actividades en el tiempo y el espacio que hacen posible el logro de las competencias específicas.” [15] Es requisito que a partir de ella el estudiante conozca al inicio del semestre qué se evalúa, cómo se realizará la evaluación y a partir de que instrumentos.

Los elementos que integran la Instrumentación didáctica para el encabezado son los datos de la identificación de la materia, semestre y docente. El contenido se estructura a partir de:

1. Caracterización de la asignatura
2. Intención didáctica
3. Competencia de la asignatura
4. Análisis por competencias específicas
 - 4.1 Competencia
 - 4.2 Descripción
 - 4.3 Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica
 - 4.4 Actividades de aprendizaje
 - 4.5 Actividades de enseñanza
 - 4.6 Desarrollo de competencias genéricas
 - 4.7 Horas práctica
 - 4.8 Indicadores de alcance
 - 4.9 Valor del indicador
 - 4.10 Niveles de desempeño
 - 4.11 Matriz de evaluación
5. Fuentes de información y apoyos didácticos
 - 5.1 Fuentes de información

5.2 Apoyos didácticos

6. Calendarización de evaluación e n semanas. [15]

La instrumentación didáctica es el documento que contiene la información significativa del plan de estudios.

Objetivo y Perfil de Egreso de la carrera de Arquitectura

Objetivo: Formar en competencias, arquitectos líderes, en un contexto de calidad, con valores y respeto a la sociedad y al medio ambiente, capaces de investigar, planear, diseñar, innovar y gestionar proyectos integrales del hábitat humano aplicando métodos de vanguardia. [16]

Perfil de egreso

De acuerdo con Centro Interuniversitario de Desarrollo “El perfil de egreso es el conjunto de conocimientos, competencias y actitudes que el/la estudiante de la carrera o programa habrá internalizado al momento de su egreso.” [17]

De lo anterior se determina la importancia de la congruencia del Perfil de Egreso con las habilidades comunicativas lingüísticas enmarcadas en los Planes de Estudio.

La carrera de arquitectura del TecNM, tiene como perfil de egreso el siguiente:

1. Diseña proyectos urbano-arquitectónicos de manera integral, para crear el hábitat humano, respetando los marcos normativos del entorno y contexto, aplicando criterios de diseño universal.
2. Participar en estudios e investigaciones que permitan ampliar y profundizar en el desarrollo de proyectos operativos para la mejora continua de los modelos y procesos del diseño y de los procesos constructivos
3. Diseñar el interiorismo y paisajismo para crear ambientes confortables y funcionales.
4. Selecciona, aplica, evalúa, innova con emprendimiento sobre tecnologías, materiales y sistema constructivos, para la ejecución de obras, considerando su ciclo de vida.
5. Planea, gestiona y opera desarrollos urbanos, con visión sostenible para elevar la calidad de vida.
6. Selecciona y diseña estructuras e instalaciones viables y sustentables, para el desarrollo de proyectos urbanos arquitectónicos.
7. Administra el proceso constructivo de las obras urbano-arquitectónicas para la optimización de los recursos, con base al marco normativo vigente.
8. Participa en la valoración, conservación e intervención del patrimonio, re-arquitectura, proyectos de factibilidad financiera y legislación urbana para la toma de decisiones de los sectores público y privado.
9. Dirige organismos y grupos inter y multidisciplinarios para la integración de proyectos urbano arquitectónicos.
10. Actúa de manera ética, con responsabilidad social en

su ejercicio profesional para el bienestar de la sociedad y su entorno. [18]

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para realizar el análisis del Plan de Estudios de la carrera de arquitectura del TecNM se determinó la muestra a partir de la cual se realizó la investigación para identificar las habilidades lingüísticas enmarcadas en los programas educativos del plan de estudios y a partir de las cuales se analizó la congruencia con el perfil de egreso y residencias profesionales.

Al plan de estudios corresponden 43 materias de las 55 que deben cursar los estudiantes de arquitectura, las primeras están enmarcadas en la retícula y el resto corresponden a la especialidad determinada por cada tecnológico.

Es así que el diseño muestral consideró un subconjunto de 15 Programas de Estudio de los 43, dando un 34% del total de materias, lo que hace válido el método utilizado que fue el muestro sistemático.

Las competencias genéricas plasmadas en los planes de estudio que corresponden al muestro son las siguientes:

1. Capacidad creativa.
2. Capacidad de investigación.
3. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente (estrategias para aprender a aprender y de habilidades del pensamiento).
4. Capacidad crítica y autocrítica.
5. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
6. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
7. Capacidad de trabajo en equipos.
Multidisciplinarios
8. Capacidad de comunicación oral y escrita.
9. Capacidad de comunicación en un segundo idioma
10. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
11. Compromiso ético y responsabilidad social.
12. Compromiso con la calidad.
13. Compromiso con la preservación del medio ambiente.
14. Compromiso con su medio socio – cultural
15. Habilidades interpersonales.
16. Habilidades en el uso de las TIC.
17. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
18. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.

Es posible apreciar que la lista de competencia genéricas se basa en cuatro conceptos: capacidad, compromiso habilidad y responsabilidad; a partir de ello las

habilidades comunicativas lingüísticas se expresan explícitamente o van implícitas en las actividades a realizar. Es así que las presencias de las habilidades lingüísticas son preponderantes en el Plan de Estudios de la carrera de arquitectura.

Con base en el perfil de egreso se observa que explícitamente solo se manifiestan en los dos últimos puntos del mismo: “9. Dirige organismos y grupos inter y multidisciplinarios para la integración de proyectos urbano arquitectónicos. 10. Actúa de manera ética, con responsabilidad social en su ejercicio profesional para el bienestar de la sociedad y su entorno.” [18] Entonces retomando el objetivo de esta investigación que es: Analizar el Plan de Estudios de la carrera de arquitectura del TecNM, para dar a conocer a partir de una investigación descriptiva-explicativa su correlación, con las habilidades comunicativas lingüísticas consideradas a aplicar en el Perfil de Egreso y Residencias Profesionales. Se tiene que la concordancia con el primero no es significativa explícitamente.

Con base en el desarrollo de residencias profesionales, el anexo XXVIII (Manual de Lineamientos del TecNM) da a conocer los elementos del trabajo escrito, es decir, los requisitos de estructura del trabajo a presentar; el cual se enfoca en lo realizado en la empresa por el alumno, este se basa totalmente en el uso correcto de la redacción de cada elemento que contempla el reporte, es así como el uso de la habilidad de comunicación lingüística es preponderante en este aspecto; y no solo del lenguaje escrito, si no la lectura que se llevó a cabo para la investigación del sustento teórico y para entender y comprender manuales en la empresa, también el saber escuchar y expresarse para relacionarse en el ámbito laboral y desempeñar el trabajo a partir de las actividades encomendadas por sus asesores.

La evaluación de las actividades dada por el asesor interno y externo se plasma en el anexo XXIX (Manual de Lineamientos del TecNM), en él se evalúan las siguientes habilidades de comunicación lingüísticas:

- Trabaja en equipo y se comunica de forma efectiva (oral y escrita).
- Demuestra liderazgo en su actuar
- Demuestra conocimiento en el área de su especialidad.
- Demuestra un comportamiento ético (es disciplinado, acata órdenes, respeta a sus compañeros de trabajo, entre otros)
- Propone mejoras al proyecto.

Es necesario hacer notar que no todas las habilidades de la lista anterior corresponden a las competencias genéricas, por ejemplo, la relacionada con demostrar conocimiento con el área de su especialidad, se enfoca en

las competencias específicas, pero desarrollarla implica la habilidad de comunicación lingüística.

Finalmente, el Anexo XXX (Manual de Lineamientos del TecNM) se refiere al Formato de Evaluación del Reporte de residencias, en el cual se califica el trabajo escrito del alumno, es decir, la evaluación se basa en la comunicación escrita por medio de la cual el alumno plasma el trabajo llevado a cabo dando a conocer conocimientos y aprendizaje en la estructura del mismo.

Es así que las residencias profesionales ponen de manifiesto que la habilidad comunicativa lingüística es preponderante para llevar a cabo el proceso de esta actividad que es la que culmina con la obtención de los 260 créditos del plan de estudios.

CONCLUSIONES

Después de haber realizado el análisis del plan de estudios, programas educativos, perfil de egreso y los requisitos de formatos de reportes de residencias profesionales; es posible apreciar la interrelación que hay con el desarrollo de las habilidades comunicativas lingüísticas plasmadas en las competencias.

Los programas de estudio de la carrera de arquitectura del TecNM, muestran dos tipos de competencias: específicas y genéricas, a su vez las segundas se dividen en: instrumentales, interpersonales y sistémicas; las habilidades comunicativas lingüísticas se hacen presente en las instrumentales, éstas son de vital importancia; el informe SCANS las considera de base, refiriéndose entre ellas al dominio de la lengua materna. Este dominio comprende comunicación oral, escrita, lectura y comprensión. Además, especifica que “Frente al modelo de Conocer, de México, la base corresponde a lo que en Conocer se denomina competencias básicas y el conjunto de habilidades corresponde a las competencias transversales.” [19] Es decir, que se encuentran presentes en los diferentes niveles educativos y en el caso de la carrera de arquitectura las habilidades comunicativas lingüísticas en todas las materias.

Lo anterior denota que la comunicación lingüística lleva un papel preponderante en las actividades académicas, es el medio por el cual los alumnos desarrollan no sólo el hablar, leer, escribir, escuchar; es el vínculo para que amplíen sus capacidades en la adquisición de las competencias específicas a lo largo de toda su carrera.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] D. Padilla Gongora, M. d. C. Martínez Cortés, M. T. Pérez Morón, C. Rodríguez Martín y Miras Martínez Francisco, (2008) «La competencia lingüística como base del aprendizaje,» *International Journal of*

Developmental and Educational Psychology, vol. 2, n° 1.

- [2] P. Pérez Esteve y F. Sayas, (2014) *Competencia en la comunicación lingüística*, Madrid: Alianza, p. 254.
- [3] I. C. Holst, Y. Galicia, G. Gómez y A. Degante, (2018) «Las habilidades sociales y sus diferencias en estudiantes universitarios,» *VERTIENTES Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, vol. 2, n° 20, pp. 22-29. Recuperado de: https://www.tecnm.mx/dir_escolares/perfiles_egreso/Perfil-Objetivo%20Arquitectura.pdf
- [4] A. Hernández Herrera y J. C. Neri Torres, (2020). «Las habilidades blandas en estudiantes de ingeniería de tres instituciones públicas de educación superior,» *Revista Iberoamericana para la Investigación y Desarrollo Educativo*, vol. 10, n° 20.
- [5] D. Flores Guerrero, (2016). «La importancia e impacto de la lectura, redacción y pensamiento crítico en la educación superior,» *Zona próxima*, n° 24, pp. 12-135. doi:10.4482/zp225832
- [6] Z. M. Borges y E. M. Sánchez, (2018). Por la superación y unidad del profesorado latinoamericano. Recuperado de http://www.ampll.org.mx/simposio_2018/rubro2/2_21_educacion_superior_zerla.pdf
- [7] F. Vera, (2016). «Infusión de habilidades blandas en el currículo de la educación superior: clave para el desarrollo de capital humano avanzado,» *AKADEMEÍA*, vol. 7, n° 1, pp. 53-73. Recuperado de: <https://revistas.ugm.cl/index.php/rakad/article/viewFile/137/129>
- [8] World Health Organization (WHO), *LIFE SKILLS EDUCATION FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS IN SCHOOLS*, Joh.ann Jacobs Foundation,, 1994, p. 53. Recuperado de: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/63552/WHO_MNH_PSF_93.7A_Rev.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [9] S. P. Guerra-Báez, (2019). «Una revisión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios,» *Psicología Escolar e Educativa*, vol. 23, pp. 1-11. doi:10.1590/2175-35392019016464
- [10] F. S. José-Gómez, (2016). «La comunicación,» *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*. Universidad de Carabob, vol. 20, n° 3. Recuperado de: <http://ve.scielo.org/pdf/s/v20n3/art02.pdf>
- [11] O. Cevallos Miele, (2016). «Las habilidades comunicativas, una necesidad formativa del profesional del Siglo XXI,» *Yachana*, vol. 5, n°

- 1, pp. 130-137. Recuperado de:
<http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3707>
- [12] J. R. Marín, (2014). «Habilidades comunicativas en estudiantes universitarios: vijas problemáticas y nuevos retos,» Docencia Universitaria, vol. 15, pp. 49-67. Recuperado de: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadoce ncia/article/view/5104/5450>
- [13] F. Trujillo Sáez, 2010. [En línea]. Available: https://fernandotrujillo.es/wp-content/uploads/2011/12/PLC_SEDLL_Fernand oTrujillo.pdf. [Último acceso: 30 Agosto 2022].
- [14] Dirección General de Educación Superior Tecnológica, MODELO EDUCATIVO PARA EL SIGLO XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales, 2012, p. 102.
- [15] Tecnológico Nacional de México, Manual de Lineamientos Académicos Administrativos del Tecnológico Nacional de México., Ciudad de México: TecNM, 2015.
- [16] TecNM, «TecNM.,» (2022). [En línea]. Available: Recuperado de https://www.tecnm.mx/dir_escolares/perfiles_eg reso/Perfil-Objetivo%20Arquitectura.pdf. doi:10.23913/ride.v10i20.678
- [17] C. Carrera Hernández, Y. I. Lara García y J. Madrigal Luna, (2019). «Evaluación del logro del perfil de egreso: Un estudio de caso,» Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa, vol. 4, n° 2, pp. 1011028. Recuperado de: <https://rediech.org/ojs/2017/index.php/recie/ rticle/view/317/465>
- [18] TECN, «tecnm.mx,» (2022). [En línea]. Available: Recuperado de: https://www.tecnm.mx/dir_escolares/perfiles_eg reso/Perfil-Objetivo%20Arquitectura.pdf.
- [19] V. Guzmán y M. N. Irigoin, Módulos de Formación para la Empleabilidad y la Ciudadanía, Primera ed., Montevideo, 2000, p. 64. Recuperado de: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/doc_base.pdf
- [20] D. Padilla Gongora, M. d. C. Martínez Cortés, M. T. Pérez Morón, C. Rodríguez Martín y Miras Martínez Francisco, (2008). «La competencia lingüística como base del aprendizaje,» International Journal of Developmental and Educational Psychology, vol. 2, n° 1. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832317019.pdf>

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización Investigación Escritura - Preparación del borrador original Escritura- Edición Revisión final	Griselda Ramírez Castillejo
Investigación Visualización Escritura - Preparación del borrador original	Estrella Armenta Verdugo
Investigación Escritura- Revisión final, y edición	Jorge Alberto Olayo Valles
Investigación Revisión	Domingo Noé Marrón Ramos
Investigación Revisión	Juan Miguel Martínez Ayala



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

BENEFICIOS DE LA UTILIZACIÓN DE LAS CELDAS FOTOVOLTAICAS EN LAS EMPRESAS FAMILIARES DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE AGUACATE PARA EXPORTACIÓN

BENEFITS OF THE USE OF PHOTOVOLTAIC CELLS IN FAMILY BUSINESSES PRODUCING AND SELLING AVOCADO FOR EXPORT

López López Ulises Amilcar¹, Tagle Pérez Ávila Alfonso², Ramírez Castillejo Rosa Isela³,
Ramírez Castillejo Griselda⁴, Ayala Bernal Francisco Javier⁵

¹Ingeniero en Mecatrónica estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Tecnológico Nacional de México/ Campus Cuautla, m21680052@milpaalta.tecnm.mx, 7351222242, Libramiento Cuautla-Oaxaca S/N, Col. Juan Morales, C.P.62826, Yecapixtla, Morelos.

²Maestro en Liderazgo y Gestión de la Educación, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Departamento Subdirección Académica alfonso.ap@milpaalta.tecnm.mx

³Licenciada en Administración de Empresas Turísticas, estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Tecnológico Nacional de México/Campus Cuautla, m21680067@milpaalta.tecnm.mx, 7351222242, Libramiento Cuautla-Oaxaca S/N, Col. Juan Morales, C.P.62826, Yecapixtla, Morelos.

⁴Maestra en Mercadotecnia Estratégica, Tecnológico Nacional de México/Campus Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, griselda.ramirez@ittlahuac.tecnm.mx, Tel. 5841-0560 Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene, Tláhuac CDMX, C.P. 13430

⁵Ingeniero en Electrónica, Francisco Javier Ayala Bernal, Tecnológico Nacional de México/Campus Tláhuac, Departamento de Eléctrica-Eletrónica, francisco.ayala@tlahuac.tecnm.mx, Tel. 5841-0560 Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene, Tláhuac CDMX, C.P. 13430

Resumen-- El presente estudio tiene como objetivo dar a conocer los beneficios de implementar celdas fotovoltaicas, en huertas ubicadas en zonas rurales y de campo de cultivo que se dedican a la producción y exportación de aguacate. Debido a que es una alternativa que puede ayudar a disminuir el robo de sus cosechas, lo cual favorecería económicamente a las microempresas familiares de la zona norte del estado de Michoacán.

Con lo anterior se descartarían los tradicionales métodos industriales implementados para generar energía eléctrica, que han colaborado al calentamiento global por la emisión excesiva CO₂, es por ello que es una de las preocupaciones a nivel mundial y esto conlleva complicaciones que ya se observan en el futuro cercano con el petróleo y otras fuentes de energía eléctrica no renovables o menos eficientes; por ello sería conveniente comenzar de forma gradual, pero con más fuerza a pensar en un uso masivo de los paneles que es una energía que no contamina y contribuye al desarrollo sustentable [1] Además de que brinda un ahorro económico inmediato al no tener que realizar el pago de la energía convencional, que llega a ser complicado y difícil de gestionar el servicio para estas zonas rurales y de campo.

Palabras Clave-- celdas fotovoltaicas, microempresas, energías renovables.

Abstract-- Summary. The objective of this study is to publicize the benefits of implementing photovoltaic cells, in orchards located in rural areas and in cultivated fields that are dedicated to the production and export of avocado. Because it is an alternative that can help reduce

the theft of their crops, which would economically favor family micro-enterprises in the north of the state of Michoacán.

With the above, the traditional industrial methods implemented to generate electricity, which have contributed to global warming due to excessive CO₂ emissions, would be discarded, which is why it is one of the concerns worldwide and this entails complications that are already observed in the future. close to oil and other non-renewable or less efficient sources of electrical energy; For this reason, it would be convenient to start gradually, but with more force to think about a massive use of the panels, which is an energy that does not pollute and contributes to sustainable development [1] In addition to providing immediate economic savings by not having to carry out the payment of conventional energy, which becomes complicated and difficult to manage the service for these rural and country areas.

Key words-- photovoltaic cells, microenterprises, renewable energy.

INTRODUCCIÓN

La vida moderna está teniendo como consecuencia un incremento en el uso de energía eléctrica dañando gravemente la economía social, por lo que en la actualidad la utilización de la proporción de energía solar que llega directamente a la Tierra se aprovecha en alguna medida conforme en la actualidad ya sea para calentamiento de agua, a través de colectores solares, o

para producir corriente eléctrica mediante celdas fotovoltaicas [2]. Por eso el uso de flujo de energía es una de las formas más amigable con el medio ambiente, al incrementar la economía verde por la utilización de energías fósiles y reducir a su vez el dióxido de carbono. Dando así la opción para la implementación del recurso energético sustentable en la zona de Michoacán en específico en las de plantío de aguacate, que no cuentan con el servicio de alumbrado, ya que la mayoría de estas huertas están establecidas entre el cerro o lugares no urbanizados.

Por lo que es recomendable la utilización de paneles solares para el alumbrado de las huertas aguacateras familiares, es así que por medio de una investigación analítica-descriptiva se dan a conocer los beneficios de su implementación.

PROBLEMAS QUE RESOLVER.

Actualmente las empresas familiares aguacateras muestran como resultado un porcentaje de robo de su producto en las últimas y primeras horas del día, debido a que la obscuridad brinda la ventaja de poder actuar llevando a cabo este acto delictivo sin ser vistos, Raimi et.al. expresa que la actividad delincuencia afecta la actividad económica basada en el emprendimiento, porque inhibe a las personas en la toma de decisiones. De igual forma afirma que los países de bajo nivel de desarrollo al igual que las naciones con mayores problemas de inseguridad y delincuencia, tienen como característica estos factores que se asocian a las pocas posibilidades de las personas de poder emplearse.[3] Moser, destaca al respecto que el problema de inseguridad se asocia principalmente con el crimen organizado, los robos y delincuencia en general. Lo cual afecta significativamente el emprendimiento. [3] En la huertas aguacateras este problema se da porque los ladrones se encuentran con situaciones de oportunidad, donde acceder a un cultivo que carece de alumbrado y de una barda perimetral que lo resguarde es común; así que proteger este patrimonio con alumbrado público es prácticamente imposible, porque la zona rural lo limita y construir una barda implica un costo muy elevado.

Si se diera el compromiso de las autoridades y huerteros para llevar alumbrado público a los campos de cultivo, se enfrentaría ahora el problema de los altos costos por el consumo de energía eléctrica, lo cual quita viabilidad a esta posible solución.

OBJETIVO GENERAL.

Definir a través del método analítico- descriptivo. las ventajas del uso de celdas fotovoltaicas para las microempresas familiares del Estado de Michoacán, (zona Norte) que se dedican a la producción y exportación del aguacate.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Identificar lo que son las microempresas familiares y sus características.
- Describir la forma de trabajo de las microempresas familiares rurales dedicadas a la producción y exportación de aguacate en el estado de Michoacán.
- Identificar los tipos de energías renovables, para determinar sus características y beneficios.
- Describir el funcionamiento de celdas fotovoltaicas.
- Analizar la información documental que se recopiló para desarrollar el análisis descriptivo de los beneficios de las celdas fotovoltaicas.
- Explicar los beneficios de las celdas fotovoltaicas en las microempresas familiares dedicadas a la producción y exportación del aguacate.

METODOLOGÍA

El trabajo de investigación tendrá como base el método analítico-descriptivo, para ello se realizará la búsqueda de información en diversos documentos que den soporte a la propuesta del uso de celdas fotovoltaicas ante el análisis de la problemática del robo de la fruta durante la noche a las huertas de aguacate, debido a las situaciones de oportunidad que se llegan a presentar para hurtar la fruta.

JUSTIFICACIÓN

Brindar una alternativa para contribuir a disminuir el robo del aguacate en las microempresas familiares a través de la implementación de celdas fotovoltaicas en las huertas, lo cual tendría beneficios para las familias cuyo sustento se basa en la producción y exportación de esta fruta, debido a que al disminuir este problema el impacto repercute en la economía. Por un lado, se contribuye al emprendimiento y, por otro, se abre paso al desarrollo económico y social.

El aguacate de dicha entidad tiene como una de sus principales características para exportación el cumplimiento de las normas del manejo Fitosanitario y Movilización del aguacate que establecen La Secretaría de Agricultura, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, así como tiene una gran demanda de niveles de producción en el país y a la vez su alta demanda a nivel mundial lo hacen un producto de exportación altamente rentable [4].

Las microempresas dan paso al autoempleo y brindan oportunidades de trabajo a otras personas, motivo por el cual atender esta problemática en las huertas de aguacate en el estado de Michoacán a corto o mediano plazo es necesario para que no dejen de ser rentables e incluso no se pierda la oportunidad de que su cosecha sea de exportación porque uno de los requisitos cuando llegan los cortadores es que ellos sean los primeros en quitar la

fruta del árbol, ya que ésta debe de cumplir las características para que sea comprada.

MARCO TEÓRICO

Energías renovables

Las energías renovables, se basan en el aprovechamiento de los recursos naturales ilimitados que ofrece el planeta tierra como por ejemplo el agua, el sol y el viento y sus principales características es la baja o nula emisión de gases contaminantes para el medio ambiente [5].

En la tabla 1, se describe brevemente los diferentes tipos de energía renovables.

Tabla 1. Energías renovables fuentes de energía renovable y mitigación de cambio climático. (elaboración propia)

Tipo de energía renovable	Características
Energía solar	La explotan la energía irradiada por el sol para producir electricidad mediante procesos fotovoltaicos o mediante la energía por concentración solar, generando energía térmica.
Bioenergía	Se puede obtenerse mediante diversas fuentes de biomasa, a saber, de residuos forestales, agrarios o pecuarios.
Energía geotérmica	Se explota la energía térmica accesible del interior de la Tierra. En esta modalidad, el calor es extraído de reservorios geotérmicos mediante pozos, o por otros medios.
Energía hidroeléctrica	Se explota la energía del agua en su caída, principalmente para generar electricidad.
Energía oceánica	Se obtiene a partir de la energía potencial, cinética, térmica o química del agua de mar, que puede ser transformada para suministrar electricidad, energía térmica o agua potable.
Energía eólica	Esta energía cinética se obtiene del aire en movimiento. La aplicación de mayor interés para la mitigación del cambio climático consiste en producir electricidad a partir de grandes turbinas eólicas instaladas.

Energía solar

En el marco temporal en el que nos encontramos, las energías renovables se han convertido en un aspecto clave para la sostenibilidad energética del planeta, actualmente uno de los principales retos de este nuevo siglo se trata de la “descarbonización”, un modelo energético cuyo objetivo principal es la reducción de gases de efecto invernadero y el uso de energía cada vez menos contaminante [5].

Es así que el principal aprovechamiento del recurso de energía solar para su transformación a energía eléctrica es a través las celdas fotovoltaicas.

Las celdas fotovoltaicas

Son dispositivo formados por metales sensibles a la luz que desprenden electrones cuando los rayos de luz inciden sobre ellas generando energía eléctrica [6].

Las células solares dieron nombre a lo que se conoce como energía solar fotovoltaica (Photovoltaic energy) y tuvo un creciente desarrollo durante la carrera espacial librada en la década de los sesenta entre Estados Unidos y la Unión Soviética.

Las celdas fotovoltaicas son sistemas fotovoltaicos que convierten directamente parte de la luz solar en electricidad. Algunos materiales presentan una propiedad materiales se conforman de un ánodo y cátodo recubierto de un material fotosensible. De lo cual la luz que recibe sobre el cátodo libera electrones que son atraídos hacia el ánodo, de carga positiva de lo cual tiene como efecto liberación de energía eléctrica que es proporcional a la radiación, que hace que absorban fotones de luz y emitan electrones [7].

Cuando estos electrones libres son capturados el resultado es una corriente eléctrica. De acuerdo a lo mencionado las formas de conectar dichos elementos sería en serie o paralelo según la eficiencia requerida.

Las celdas fotovoltaicas se conforman por varios elementos: cubierta anti reflejante, adhesivo transparente, cubierta de vidrio, Fijado de contactos, Corriente, Semiconductor tipo-N, Semiconductor tipo-P, Contacto posterior.



Figura 1. Partes que conforman una celda fotovoltaica [8]

Los paneles fotovoltaicos determinan su eficiencia con base en el tipo de celda la cual depende del material de su elaboración. Tabla 2.

Tabla 2. Tipos de paneles fotovoltaicos y su eficiencia.
(Elaboración propia)

Tipo de celda	Material	Eficiencia directa
Células Mono-cristalina	Se cortan en tipo oblea, delgada de un cristal continuo (silicio)	14-17%
Células poli-cristalina	Están hechas de material de silicio, perola diferencia se vierten en un molde	11-14%
Células película delgada (amorfás)	Nuevos materiales Arseniuro de Galeo, telurio de cadmio o el cobre Indio Disilínido	<10%

De acuerdo a la investigación que se realizó de forma documental, se deja en claro que las energías renovables pueden ser de gran utilidad en los campos de cultivo dejando grandes beneficios como son:

- Su conversión es la más instantánea
- Es modular y auditiva, es decir puede generar desde valores de potencia menores del watt hasta decenas de MW
- No tiene partes móviles y el costo de mantenimiento es el más bajo de todos.
- Es una tecnología aceptable en todo el mundo
- Es altamente confiable al ser el sol, una fuente de energía limpia, inagotable y de libre acceso
- Es una de las mejores opciones para la implementación para zonas urbanas o incluso para la ganadería, y campos de cultivo.

Factores afectan la eficiencia en los paneles fotovoltaicos.

Se clasifican en propios o externos de acuerdo a la naturaleza y con su operación o de su entorno, por ejemplo:

- Variaciones climáticas.
- Altas temperaturas de la célula solar.
- Exposición al medio ambiente (pueden afectar al rendimiento de los paneles solares considerablemente)

La variación climática: Las variaciones climáticas en los sistemas fotovoltaicos hacen referencia especialmente a las condiciones de radiación solar y temperatura ambiente. Cuando un panel solar es sometido a variaciones climáticas fuertes o repentinas, el sistema presenta una variación de su punto máximo de potencia,

esto se debe a la relación que existe entre la radiación solar, la temperatura y la resistencia, lo que genera una variación en “Corriente – Tensión [9].

Altas temperaturas de la célula solar: En los factores externos al panel solar, se pueden encontrar aspectos como variaciones climáticas, ángulo de inclinación y sombreado, que pueden afectar el rendimiento del panel solar considerablemente.

Exposición al medio ambiente (pueden afectar al rendimiento de los paneles solares considerablemente): La cantidad de radiación recibida por las células solares en el interior del módulo fotovoltaico es inferior a la que llega a la superficie del mismo, debido a la reflexión y la suciedad de la superficie del módulo. Las pérdidas de reflexión óptica en la interfaz (vidrio o polímero), debido a la diferencia en los índices de refracción, puede llegar hasta 8 o 9% en el espectro visible de la radiación solar. Este efecto resulta indeseable para los fotones a la hora de cargar los portadores, por lo cual las modificaciones superficiales de las células solares se hacen con el fin de reducir la reflexión en la interfaz del material [9].

Hasta el momento se ha dado a conocer la información referente a las características de los paneles solares, los cuales representan uno de los elementos indispensables en la investigación, para continuar con otro de los aspectos que se tienen que explicar ahora retoma lo referente a las microempresas familiares.

DESARROLLO

Empresas familiares

Para el autor Aldabón dice la única palabra en el idioma español que sirviera de traducción literal a familiness, esta sería familiaridad; sin embargo, la definición tradicional de esta palabra se quedaría corta ante el concepto real que plantean los autores. En este contexto, el término se asocia a la gestión de empresas familiares como sinónimo de los vocablos confianza, franqueza y libertad de actuación. También pueden encontrarse interpretaciones que definen familiness como la mezcla de las palabras familia y habilidad, entendida como la capacidad eficiente o ineficiente que pueden desarrollar los integrantes de una empresa familiar por su actuación conjunta [10].

El trabajo de las microempresas familiares conlleva a una necesidad de indagar sus diferentes tipos de organizaciones y estructura que permite desarrollarse en las zonas rurales en el estado de Michoacán. En estas zonas las empresas familiares son las más comunes, ya que es dentro de la familia donde nace la idea de crear una empresa, pero es también en donde se tienen mayores problemas para la gestión de la misma, porque son concebidas como asociaciones pequeñas, susceptibles al

cierre ante cualquier dificultad económica que ponga en peligro sus costos de producción, aún más en contextos de incertidumbre que no les permita diseñar estrategias de presupuestación para lograr sus objetivos y metas planeadas. [11] Es por ello que al momento de crear una microempresa la mayoría de las familias cuentan con un elevado porcentaje de fracasos en los tres primeros años de vida.

Sin embargo, al lograr consolidarse las microempresas dan socialmente varios beneficios, entre ellos: económicos, sociales, políticos y las propiedades de este sector son evidentes y muchas de ellas se da en mercados locales, regionales, nacionales e internacionales. [12]

Michoacán ante la producción del aguacate y los problemas de inseguridad.

La inseguridad y las microempresas.

El estado de Michoacán comenzó su exportación de aguacate a Estados Unidos en el año de 1997 cuando cuatro municipios de ese estado (Uruapan, Peribán, Tancítaro, Salvador Escalante) lograron obtener la certificación de exportación gracias a las normas fitosanitarias [13].

Este desarrollo económico y social que ha beneficiado a microempresas familiares, se ha visto con gran amenaza por el crimen organizado y las bandas delictivas que se dedican al despojo de la fruta con un alto nivel de violencia e impunidad, por consiguiente, la utilización de las celdas foto voltaicas darán un impacto a la mejora laboral y productiva a las microempresas informales exportadoras de aguacate.

Economía autosustentable en las microempresas.

La sustentabilidad es un reto global que incluye a todos, que exige una respuesta inmediata y decidida, para hacer frente y dominar sus efectos, es necesario que cada país tome acciones inmediatas a su interior. México debe asumir su compromiso y responsabilidad global ante este gran desafío. De acuerdo con Jiménez-Herrero El desarrollo sustentable utiliza las herramientas de la economía para operativizarse, es decir, para poner en práctica los elementos que permitan alcanzar esta aspiración o principio ético, lo que hace a través de dos aproximaciones o enfoques: la economía ambiental y la economía ecológica [14].

Beneficios de celdas fotovoltaicas en los campos de cultivo en zonas rurales de Michoacán

La incorporación de la energía solar en los sectores como la agricultura procura estimular el uso de energías limpias y hacer una utilización eficiente de los recursos naturales para la producción agrícola, obteniendo una alta productividad y aprovechamiento de los recursos y así

poder conseguir una mayor producción y se obtenga una mayor eficiencia, en los cultivos de campo.

En el sector agrícola las aplicaciones de celdas fotovoltaicas son muy amplias, por ejemplo: sacar agua de un pozo o para regar los cultivos mediante procesos automáticos, o bien ser almacenada en bancos de baterías para uso en horas de noche. Incluso es posible suministrar la electricidad sobrante a la red general, dejando un importante beneficio [15].

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para efectos de este artículo, se limita al análisis del uso de energías renovables, por medio de la innovación de tecnología fotovoltaica en empresas familiares rurales en el Estado de Michoacán, a este tipo de suministros de energías se le conocen como "sistemas autónomos al generar y almacenar energía limpia" [16], ya que este tipo de procedimientos ofrecen la aceleración de transformación a sistemas modernos de servicios de energías en zonas rurales.

Agregando a lo anterior, la implementación de paneles solares requieren de una adecuada valoración del recurso energético y de su disponibilidad por medio de conexiones en serie y/o paralelo para la obtención del voltaje requerido que dan la potencia deseada a bajos costos, por lo que es una alternativa en las microempresas rurales exportadoras de aguacate, para que se logre disminuir el robo del producto, y se les permita, asimismo, el uso en un futuro de otros servicios como el implementar un sistema de riego y/o uso de otros implementos que en su momento se requiere para cumplir la normatividad que se pide para exportar.

Sin embargo, cabe destacar que ese tipo de energías renovables, son cada vez más utilizadas en los campos de cultivo que deja un gran impacto ambiental y aunado a ello, dejará un beneficio directo a los productores de aguacate al contar con servicios de iluminación que se verá reflejado en sus economía y que a la vez permitirá la disminución del robo del producto en la zona rural del estado de Michoacán

CONCLUSIONES

En conclusión, se llegó a confirmar que el proyecto es viable, ya que la zona estudiada en el Estado de Michoacán, admite la introducción del uso de paneles solares para la generación de energía luminaria, asimismo, consiente una cultura social al utilizar y consumir energías renovables de forma eficiente.

Por otra parte, el uso de la energía limpia dejaría como beneficios a las microempresas rurales la utilización

inmediata del proyecto, ya que, los paneles solares están diseñados para captar energía natural y transformarla para su uso empresarial de forma inmediata, desde el punto de vista económico va a impactar a las microempresas familiares a tener el servicio de iluminación que les brindará una mayor seguridad y con ello se busca la disminución de robo en las huertas llegando así a un impacto económico positivo; además de hacer totalmente de lado la idea del alumbrado eléctrico lo cual implicaría desembolsar de forma bimestral un pago a otra empresas.

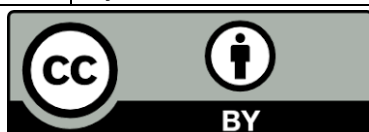
Otra ventaja de este tipo de proyectos es que tienen una vida útil aproximada de 20 a 25 años, con una inversión para su mantenimiento mínima, lo cual se va a ver reflejado en sus finanzas de forma positiva.

Bibliografía

- [1] Peralta Salazar, A., & Pichardo, A. (septiembre de 2016). La energía solar, una alternativa para la generación de energía renovable. Revista de Investigación y Desarrollo, 2(5), 20. 2, de https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Development/vol2num5/Revista_de_Investigaci%C3%B3n_y_Development_V2_N5_2.pdf
- [2] Hernández, T. d., & Rodríguez, F. A. (2016). Uso de la energía solar en sistemas de producción agropecuaria: producción más limpia y eficiencia energética. Tecnología en Marcha. Encuentro y, 46-56., de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S037939822016000900046&script=sci_abstract&tlng=es
- [3] Savedra Leyva, R. E., Moreno Carrillo, A. L., & Martínez Sidón, G. (Mayo-agosto de 2021). El robo como obstáculo para el emprendimiento en México. Análisis Económico, XXXVI(92), 145-163. doi:10.24275, de <https://www.redalyc.org/journal/413/41370361009/41370361009.pdf>
- [4] Espinosa, Castañeda, J. A., & Mariles Manjarres, E. (Abril de 2018). Proyecto de exportación de aguacate hass del estado de Michoacán a Francia, como oportunidad de negocio (2017). Toluca de Lerdo, estado de México: UreM Economía, de [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94454/Proyecto%20de%20exportaci%C3%B3n%20\(2017\)%20.pdf?sequence=1](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94454/Proyecto%20de%20exportaci%C3%B3n%20(2017)%20.pdf?sequence=1).
- [5] Briones Rodríguez, R. (octubre de 2020). Diseño de instalación fotovoltaica para huertos urbanos de la Comunidad de Madrid, de https://oa.upm.es/66365/1/TFG_RAFAEL_RODRIGUEZ_BRIONES.pdf
- [6] Aracebia Carballo, G. (septiembre de 2016). La importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica. REDVET, revista electrónica de veterinaria, 17(9), 1-4. doi:1695-7504, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63647456002.pdf>
- [7] Peralta Salazar, A., & Pichardo, A. (septiembre de 2016). La energía solar, una alternativa para la generación de energía renovable. Revista de Investigación y Desarrollo, 2(5), 20, de https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Development/vol2num5/Revista_de_Investigaci%C3%B3n_y_Development_V2_N5_2.pdf
- [8] S/A, «Google imagenes,» [En línea]. Available: <https://users.dcc.uchile.cl/~roseguel/celdasolar.html>. [Último acceso: 2 Octubre 2022]
- [9] P. A. M. Parra, «Empresas de familia: conceptos y modelos para su análisis,» marzo 2017. [En línea]. Available: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/7974>. [Último acceso: 30 septiembre 2022].
- [10] P. A. M. Parra, «Empresas de familia: conceptos y modelos para su análisis,» marzo 2017. [En línea]. Available: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/7974>. [Último acceso: 30 septiembre 2022].
- [11] Parra, J. (Noviembre de 2017). Presupuesto como instrumento de control financiero en pequeñas empresas de estructura familiar. Negotium, 13(38), 33-48, de <https://www.redalyc.org/pdf/782/78253678003.pdf>
- [12] Haro Martínez, A., Angelina, Bringas, T., & Isabel, C. (septiembre-diciembre de 2014). Sustentabilidad y Economía: la controversia de la valoración ambiental. Economía Sociedad y Territorio, XIV(48), 743-767. de <https://www.redalyc.org/pdf/111/11131650006.pdf>
- [13] De la Tejera Hernández, B., Santos O., Á., Santamaría Q, H., Gomez M, T., & Olivares V., C. (Julio-Diciembre de 2013). El oro verde Michoacán: ¿un crecimiento sin fronteras? Acercamiento a la problemática y retos del sector aguacatero para el Estado y la sociedad. (U. M. Hidalgo, Ed.) Economía y Sociedad, XVII(29), 15-40. doi:1870-414X <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5103012002>
- [14] Palafox, K. H. (Mayo de 2021). Sustentabilidad y rendición de cuentas en México. (U. d. Zula, Ed.) Revista de Ciencias Sociales, 27(3), 234-248. Recuperado el 1 de Octubre de 2022, de

- <https://www.redalyc.org/journal/280/28068276020/html/>
- [15] García Marín, L. (2019). LA ENERGIA SOLAR EN LA AGRICULTURA. Articulo de reflexion, de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/35276/GarciaMarinLuisAlberto2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [16] Renovable, Mexsol energía. (2022). Mexsol soluciones de energía solar. (Mexol) Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de <https://mexsol.com.mx/sistema-fotovoltaico-autonomo/>.
- [17] E. L. Ramos, «Servicio Geológico Mexicano,» [En línea]. Available: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Fosiles/Fosiles.html#:~:text=Los%20f%C3%B3siles,Los%20f%C3%B3siles,determinada%20Era%20o%20Per%C3%ADodo%20geol%C3%B3gico.> . [Último acceso: 25 septiembre 2022].

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización Investigación Escritura - Preparación del borrador original Escritura- Edición	Ing. Ulises Amilcar Lopez Lopez
Investigación Visualización	Mtro. Alfonso Tagle Pérez Ávila Lic. Rosa Isela Ramírez Castillejo
Escritura- Revisión y edición	Mtra. Griselda Ramírez Castillejo
Revisión de datos bibliográficos	Ing. Francisco Javier Ayala Bernal



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

ANÁLISIS DEL CLIMA LABORAL DE LA INDUSTRIALIZADORA MAYA S.A. DE C.V. ANALYSIS OF THE WORKING CLIMATE OF INDUSTRIALIZADORA MAYA S.A. DE C.V.

Lázaro Ríos José Manuel¹, Lazcano Soto Celia Rosalía², Moreno Monzón María de la Merced³,
Gordillo Narváez María de Lourdes⁴ y Peña Cano Saida Libia⁵

¹Doctor en Administración, Tecnológico Nacional de México Campus Comitán, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, jose.lr@comitan.tecnm.mx, 9636330789 y 30063.

² Licenciada en Administración de Empresas, Tecnológico Nacional de México Campus Comitán, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, celia.ls@comitan.tecnm.mx, 9631239315 y 30029.

³Licenciada en Contaduría Pública, Tecnológico Nacional de México Campus Comitán, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, maria.mm@comitan.tecnm.mx, 9631683385 y 30000³.

⁴Doctora en Administración, Tecnológico Nacional de México Campus Comitán, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, maria.gn@comitan.tecnm.mx, 9631056483 y 30187⁴.

⁵Doctora en Administración, Tecnológico Nacional de México Campus Comitán, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, saida.pc@comitan.tecnm.mx, 9631090588 y 30067⁵.

Resumen -- La administración de Recursos Humanos busca mediante diversas funciones maximizar la productividad y desempeño de los colaboradores de las organizaciones, de igual forma, persigue el constante desarrollo de estos mediante la implementación de políticas de personal tales como, acciones que propicien un buen clima laboral, que se traduzca en mayor satisfacción y productividad de los colaboradores; por lo anterior, el presente estudio tuvo como principal objetivo el análisis del estado actual del clima laboral con el que cuenta la empresa "Industrializadora Maya S.A. de C.V."; es una investigación aplicada mediante un enfoque descriptivo a través de la aplicación de un cuestionario a la totalidad de colaboradores de dicha empresa, los resultados obtenidos se trataron por medio de técnicas estadísticas y se presentaron en gráficas para facilitar su lectura. Se determinó que las estrategias aplicadas han sido efectivas ya que de manera general existe un buen clima laboral.

Palabras Clave: Estrategias, Clima Laboral, Productividad.

Abstract -- The Human Resources administration seeks, through various functions, to maximize the productivity and performance of the organizations' collaborators, in the same way it pursues their constant development through the implementation of personnel policies such as actions that promote a good working environment, which are translate into higher employee satisfaction and productivity; Therefore, the present study had as its main objective the analysis of the current state of the work environment that the company "Industrializadora Maya S.A. of C.V."; It is an applied research through a descriptive study through the application of a questionnaire to all the employees of said company, the results obtained were treated by means of statistical techniques and presented in graphs to facilitate their reading. It was determined that the applied strategies

have been effective since in general there is a good working environment.

Key words – Strategies, Labor Climate, Productivity

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la administración ha estado presente en la vida del hombre sin importar el ámbito, la época, la situación, el entorno, y de alguna manera ha dado orden a los procesos más habituales del ser humano para su máximo desarrollo; este fenómeno es inherente a la vida, se administra aún sin saber. Con el paso de los años, se le ha otorgado a la administración mayor importancia centrándola como el eje en el estudio de las organizaciones públicas o privadas, por medio del cual se han podido establecer funciones, estrategias, acciones, herramientas, entre otros elementos que coadyuvan al desarrollo de los procesos administrativos organizacionales.

Por lo anterior, grandes administradores como Liker y Mc. Gregor proponían el concepto de clima organizacional o laboral, debido al interés de estudiar el porqué de los directivos y los responsables de la organización creaban dicho clima en el que los subordinados llevaban a cabo sus actividades, como las realizaban, el grado de competitividad en la ejecución y su capacidad de ejercer una influencia positiva (Denison, 1996).

Según Sánchez (2012) de acuerdo a lo anterior coincide que el clima organizacional es una contestación a los cambios destinados a mejorar las actitudes, los valores, los comportamientos y la estructura de la organización, de modo que esta pueda adaptarse mejor a las nuevas coyunturas, mercados, tecnologías, problemas y desafíos.

Si bien es cierto hay organizaciones que no tienen herramientas para la determinación del clima

organizacional, pues consideran que hacerlo no es importante y no aporta nada a sus procesos de administración y sus resultados, desconociendo que el clima organizacional puede ser una fortaleza para el buen desempeño de la empresa, así como ser un factor de distinción e influencia en el comportamiento de quienes la integran y su medición proporciona herramientas a los gerentes o directivos para que orienten sus esfuerzos hacia los aspectos que están contribuyendo a afectar positiva o negativamente la productividad de las áreas de trabajo de la organización (Gordon, 2003).

En el mismo contexto, la estrategia competitiva es quien genera las premisas de excelencia y calidad de su capital intelectual, así como un ambiente de colaboración como factores principales de una organización exitosa la cual está basada en una adecuada combinación de modelos de gestión, planificación, ejecución y evaluación del rendimiento de los colaboradores y áreas de la misma. (Rosen, 2006).

Por su parte, Bobadilla & California (2017) consideraron aparte de la Teoría de sistemas de Likert, la Teoría de la expectativa de VROOM, la cual expone que las personas no se comportan de igual manera, y así como el individuo es diferente, sus necesidades y por consiguiente sus satisfactores también lo serán, basándose también en una premisa importante: la combinación del trabajador con el ambiente en el que se desarrollar será el resultado de su comportamiento (p. 27).

Mucho se ha dicho acerca de la empresa y su relación con la administración, puesto que esta última es la encargada de aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta la primera, para así poder lograr todos los objetivos planteados para la organización sin importar su giro.

Siendo la motivación laboral, como “la fuerza o impulso interno que nos mueve a realizar una determinada tarea, para lo cual ocupamos de manera voluntaria nuestros recursos físicos y mentales hasta lograr la meta deseada” (2019: 16). Sin embargo, para Peña y Villón es visto desde una perspectiva externa indicando que es “el resultado de la interrelación del individuo y el estímulo realizado por la organización con la finalidad de crear elementos que impulsen e incentiven al empleado a lograr los objetivos” (2018: 185).

Ahora bien, siempre se ha destacado que todos los recursos con los que la empresa cuenta son de suma importancia ya que trabajan en conjunto y si alguno faltara los procesos se romperían; sin embargo, actualmente se le ha otorgado mayor atención al factor humano, siendo este considerado por muchos el recurso

más importante para las organizaciones, argumentando que si el recurso humano faltara nada tendría sentido.

En sentido adverso a lo anterior, la mayoría de los empresarios y/o gerentes prestan toda su atención en los procesos para alcanzar los objetivos de la empresa persiguiendo en todo momento el mayor número de ventas para la generación de ganancias; esto se atribuye comúnmente a la falta de conocimientos teóricos sobre la administración, además que consideran que la implementación de estrategias para la atención de aspectos ajenos a la producción, son meramente un gasto innecesario.

Atendiendo a lo anterior Cota (2017), expone que el clima organizacional nos da información sobre los procesos que determinan los comportamientos organizacionales para introducir cambios planeados respecto a las actitudes y conductas de los colaboradores, como en la estructura organizacional o en las áreas que la componen.

Sobre esta misma línea, muchas investigaciones se han realizado sobre clima laboral, y desde el aspecto organizacional, la gran mayoría concluyen que este determina resultados beneficiosos si es satisfactorio y adecuado para el factor humano y por el contrario puede traer consigo grandes desventajas. En dichas investigaciones predomina el estudio correlacional, así lo afirman los análisis estadísticos hechos por Great Place to Work® que evidencian que el clima laboral se correlaciona de forma positiva con indicadores claves del negocio (Portafolio, 2018).

Una de las políticas de personal de mayor importancia es el clima laboral, puesto que su estructuración, implementación y estudio del impacto que genera, engloba muchos aspectos relevantes para el desarrollo personal y profesional de los colaboradores, trayendo consigo mejor satisfacción laboral, altos índices de productividad, sentido de pertinencia y conexión con la empresa, menor rotación y contratación de personal nuevo, disminución de costos y mayor éxito empresarial.

Se puede inferir, que la medición de clima laboral es una herramienta que facilita conocer los factores humanos y técnicos que influyen en la toma de decisiones. Sirve para detectar ciertos problemas emergentes dentro de las organizaciones, como por ejemplo: una alta rotación, ausentismo laboral, desmotivación y apatía, conflictos interpersonales recurrentes, mala atención al cliente, entre otros (Peña, 2018).

Es importante mencionar que uno de los factores más determinantes del rendimiento laboral es el grado de compromiso de las personas con las actividades que realizan. El compromiso es un factor importante en la

gestión de las organizaciones por su influencia en el grado de eficacia, la capacidad de innovación y competitividad de las mismas; además, se vincula con niveles más altos de desempeño tanto a nivel individual como de organización (Barriá-González *et al*, 2021).

Otro factor importante es la productividad que se refiere a efectuar una actividad mejor en comparación a otra, o bien, “Hacerlo Mejor” (CIDAC, 2011), también, representan un indicador fundamental para las economías.

También otro de los factores que influye sobre la satisfacción laboral es el clima organizacional, un conjunto de propiedades medibles del ambiente de trabajo que son percibidos por las personas que trabajan en ella e influyen su motivación y comportamiento (Ahmed, Khan, & Butt, 2012).

Por lo anterior, la presente investigación está centrada en conocer el clima laboral existente dentro de la empresa denominada “Industrializadora Maya S.A. de C.V.”, para determinar si las estrategias son aplicadas de manera correcta y si este aspecto propio del factor humano ha sido uno de los motivos por los cuáles dicha empresa se ha logrado mantener y posicionar en el mercado comiteco; por otro lado, es importante establecer si existe relación aparente entre el clima laboral y la satisfacción y productividad de los colaboradores.

Un clima organizacional/laboral adecuado, sin duda trae consigo grandes beneficios, generando, por ejemplo, crecimiento de todos los que conforman a la organización, así como también fortalece el sentido de pertenencia y compromiso, esto de manera interna, y externamente, los resultados se traducen en mayor reconocimiento, mejor posicionamiento y servicio al cliente, y generación de nuevas ideas que coadyuven a desarrollar nuevos y mejores servicios. (Celis, 2014).

Se puede resumir, que todo aquello que no se puede medir, no se puede gestionar, y lograr un buen clima laboral no es ajeno a esta cuestión. Muy buena parte del clima laboral en las organizaciones puede explicarse debido al peso que la cultura destila en la propia empresa (Ortiz & Capitán 2022).

Se plantea los aspectos estructurales de la investigación partiendo de la problemática existente respecto al clima laboral, se determinan los objetivos tanto general como específicos, se presenta la justificación y se delimita la investigación respecto a espacio, tiempo y temática. Además, se establece el contexto en el que es desarrollada la investigación de lo general a lo particular, partiendo de la información recabada de la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas, seguido de los antecedentes de la

empresa objeto de estudio denominada “Industrializadora Maya S.A. de C.V.”.

La metodología utilizada para la realización de la presente investigación, considerando el diseño, la población y la muestra, la técnica e instrumento de recolección de datos y el método de análisis para estos. Se presentan los resultados obtenidos y se muestra el análisis descriptivo de ellos para así finalmente, ostentar las conclusiones y sugerencias para los directivos para la empresa “Industrializadora Maya S.A. de C.V.”

DESARROLLO

Según Hernández-Sampieri, & Mendoza (2018) la investigación puede caracterizarse básicamente como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. Es decir, aunque un estudio sea en esencia exploratorio, contendrá elementos descriptivos, por lo tanto el diseño de la presente investigación es bajo los estudios descriptivos, ya que busca conocer el tipo de clima laboral que predomina dentro de la organización e identificar aspectos importantes del ambiente de trabajo, de igual manera pretende resaltar la relación que tiene el ambiente laboral con el nivel de productividad de los trabajadores de la entidad objeto de estudio; por ser un proceso-producto se manifiesta en el positivismo que explica la realidad a través de muestras representativas que se establecen en las técnicas estadísticas.

Por otro lado, el determinismo social de Weber trata de un tipo de investigación aplicada a la realidad, para su explicación objetiva, así como el voluntarismo que predomina el sentir del sujeto y no al objeto en sí mismo.

Materiales

Se realizará a través de un cuestionario que se aplicará por medio de encuesta; primeramente, se menciona el objetivo que persigue este instrumento de recolección de datos, en seguida se resalta que las opiniones emitidas serán de manera personal y con base a la experiencia laboral de cada uno de los encuestados, posteriormente se señalan las indicaciones para el llenado, se indica la escala de medición y por último se hace hincapié respecto a la confidencialidad de las respuestas al momento de ser tratadas; dicha encuesta está diseñada con 46 enunciados para determinar el ambiente/clima laboral de la unidad de estudio, estos enunciados hacen referencia a 7 aspectos, los cuales son:

- Condiciones de trabajo: Consta de 9 enunciados, los cuales hacen referencia a diversos aspectos del trabajo realizado, tanto ambiental como organizacional.

- Cooperación: Constituido por 5 enunciados, los cuales aluden a las relaciones laborales y el trabajo en equipo.
- Supervisión: Compuesto por 8 enunciados, los cuales hacen mención respecto a la relación con supervisores o jefes inmediatos.
- Condiciones físicas de trabajo: Formado por 7 enunciados, los cuales indican características físicas y ambientales donde se desarrolla el trabajo.
- Satisfacción en el trabajo: Conformado por 7 enunciados, los cuales señalan el nivel de complacencia que el trabajador posee por las actividades realizadas.
- Compatibilidad entre la vida laboral y familiar: Integrado por 5 enunciados, los cuales se refieren al nivel de conciliación que el trabajador posee respecto a su vida personal y de trabajo.
- Salud en el trabajo: En este último sector se encuentran comprendidos 5 enunciados, los cuales únicamente serán respondidos si aplica para la entidad objeto de estudio, y en los que se hace referencia a la proporción de servicios médicos a los colaboradores.

Finalmente, se agradece la valiosa participación de cada uno de los trabajadores encuestados, para esta investigación.

Se utilizará una escala de medición de nivel nominal, es decir, otorgándoles un número para cada una de las respuestas posibles sin tener relación alguna entre estas y el valor asignado, estos valores fueron estipulados para un mejor tratamiento, manejo y conteo de las respuestas. Las respuestas utilizadas y los valores proporcionados a cada una (Tabla 4) son los siguientes:

Tabla 4 Escala de medición

Si 1	No 2	En ocasiones 3
------	------	----------------

Fuente: Autoría propia

La tabla 4 muestra las respuestas para los enunciados de la encuesta aplicada a los trabajadores de la entidad objeto de estudio.

Preparación

La población es finita y accesible por lo que se considerará la totalidad del personal, los cuales son 73 colaboradores y como representan un número que se puede alcanzar y por la naturaleza de la investigación que así se requiere, no se realizará ningún tipo de muestreo

Desarrollo

La técnica de estudio de dichos datos de la encuesta será descriptiva donde se establezcan las condiciones en las que la empresa se encuentra respecto a clima laboral, de igual manera se destacará a modo de análisis la relación entre las variables de clima organizacional y productividad de los colaboradores; se presentarán los resultados en gráficas de barras que explicarán la relación entre las variables y la hipótesis.

El trabajo metodológico implementado sobre los hallazgos y sugerencias se acompañará de los métodos de análisis y de síntesis, para ello una vez obtenido los datos de las encuestas se representará de manera cuantitativa, se interpretará de manera cualitativa y serán analizadas de forma prescriptiva; también se usará la técnica de campo para las entrevistas con otros elementos del personal.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la obtención de los resultados necesarios y pertinentes que coadyuvan al estudio y desarrollo de esta investigación, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. Aplicación del instrumento para determinar el clima laboral en la empresa.
2. Análisis del cuestionario para determinar el clima laboral.

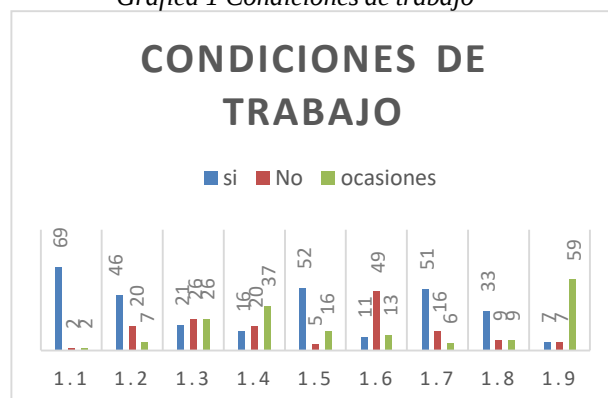
El presente análisis incluye los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario para determinar el Ambiente Laboral (AL) al personal de la empresa Industrializadora MAYA, S.A. D E C.V.

El instrumento fue aplicado a 73 trabajadores de los cuales 52 corresponden al personal del área de ventas, 16 al área de producción y 5 al departamento administrativo.

1 Condiciones de trabajo

Para evaluar las condiciones de trabajo de los colaboradores se realizaron 9 preguntas de las cuales se muestran los siguientes resultados (Gráfica 1):

Gráfica 1 Condiciones de trabajo



Fuente: Elaboración propia

Interpretaciones

1.1. Se tienen definidas las funciones del puesto del total de personas entrevistadas, el 95% del personal dice conocer y tener claras sus funciones, un 2.5 % no tiene clara sus funciones y el 2.5% restante solo conoce algunas de sus funciones.

1.2. La carga de trabajo es igual para todos
El 62.5 % del personal opina que la carga de trabajo si es igual para todos los trabajadores, el 27.5 % opina que el trabajo no es igual respecto a las cargas de trabajo y el 10% opina que en ocasiones se les carga más el trabajo a algunos trabajadores.

1.3. Se cuenta con los elementos necesarios para ejecutar mi trabajo (mobiliario, equipo y herramientas)
En este aspecto el 40 % de los trabajadores opinan que, si cuentan con las herramientas suficientes para realizar su trabajo, el 35% opina que no cuenta con los elementos suficientes para realizar su trabajo y el 25% restante opina que solo para algunas actividades cuentan con los elementos necesarios.

1.4. Las condiciones de trabajo son seguras
El 57.5 % de los trabajadores consideran que las condiciones de su trabajo son seguras, el 27.5 % opinan que la condición para realizar su trabajo no es seguro y el 15 % considera que solo en ocasiones es seguro.

1.5. El ambiente de trabajo es tranquilo
El 70 % de los trabajadores considera que puede realizar su trabajo de forma tranquila, el 7.5 % opina que no puede realizar su trabajo de forma tranquila y el 22.5 % considera que solo en ocasiones puede realizar su trabajo de forma tranquila.

1.6. No hay inconveniente en quedarse más tiempo del horario si es necesario
El 15 % de los trabajadores no les gusta quedarse más tiempo después de su horario de trabajo, el 67.5 % no presentan inconveniente en quedarse más tiempo cuando sea necesario para cumplir con su trabajo y el 17.5 % opina que solo en ocasiones pueden quedarse.

1.7. El personal está capacitado para realizar su trabajo
El 70% de los trabajadores considera que está capacitado para realizar su trabajo, el 22.5 % considera que no está capacitado y el 7.5 % opina que no en todos los aspectos de su trabajo se encuentra capacitado.

1.8. Las funciones del puesto se desempeñan de acuerdo con el manual de la organización.

El 45 % de los trabajadores conocen y realizan sus funciones de acuerdo con el manual de organización, 12.5 % no las aplican, otro 12.5 % solo conoce algunas de sus funciones, y el 30 % no contesto.

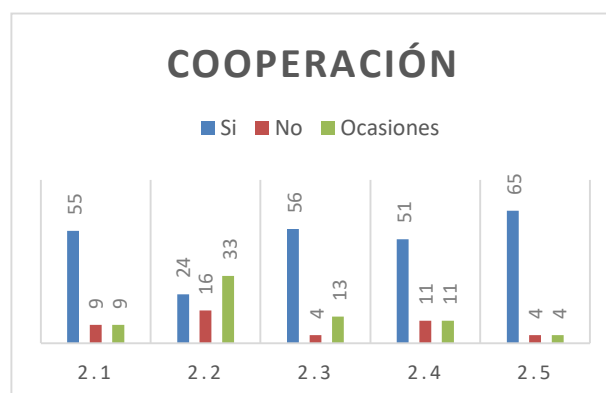
1.9. Existe estabilidad laboral
Del total del personal entrevistado en este punto 10 % de los trabajadores mencionan tener estabilidad laboral, un

10 % más comenta no tener estabilidad laboral, y el 80% restante considera no tener clara su estabilidad laboral.

2. Cooperación

Para saber si existe el compañerismo y ayuda entre los diferentes departamentos y diferentes trabajadores se realizó una serie de preguntas de las cuales se obtuvieron los resultados siguientes (Gráfica 2):

Gráfica 2 Cooperación entre compañeros



Fuente: Elaboración propia

Interpretaciones

2.1. Se comparten información entre compañeros de trabajo

De acuerdo con la entrevista realizada el 75 % de los trabajadores opinan que, sí se comparten información entre los compañeros de trabajo, el 12.5 % opina que no comparten información y el resto equivalente a otro 12.5 % menciona que solo en ocasiones se comparte la información.

2.2. Tipo de relación entre personal de los diferentes departamentos

En este apartado el 32.5% de los colaboradores opina que existe buena relación entre las diferentes áreas, el 22.5 % considera que no existe buena relación entre el personal y un 45% opina que en ocasiones sí se da la buena relación entre el personal.

2.3. Se puede dar el trabajo en equipo dentro del mismo departamento

Como resultado de este punto el 77.5 % del personal opina que, sí se puede dar el trabajo en equipo, solo un 5% considera que no existe la posibilidad de realizar trabajo en equipo y el 17.5% restante menciona que en ocasiones sí se puede dar el trabajo en equipo.

2.4. Existe la posibilidad de trabajo de equipo entre departamentos

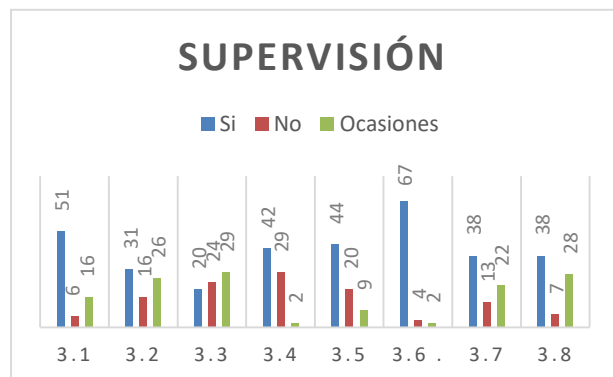
El resultado de este cuestionamiento indica que el 70 % del personal considera que, sí se puede dar el trabajo en equipo entre los diferentes departamentos, el 15 % opina que no, y el 15% restante opina que tal vez en ocasiones se pudiera dar.

2.5. Integración a nuevas áreas de trabajo

En este cuestionamiento el 90 % del personal dice tener la facilidad de integrarse a otras áreas de trabajo, un 5 % considera que se le dificultaría integrarse a otra área y otro 5 % comenta que dependiendo la situación pudieran integrarse a una nueva área de trabajo.

3. Supervisión

Para conocer si los trabajadores se sienten satisfechos con la supervisión de su trabajo y con sus superiores se realizó una serie de preguntas de las cuales se obtuvo el siguiente resultado (Gráfica 3):



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretaciones

3.1 Consideran que el jefe es respetuoso

En cuanto al trato del jefe hacia los trabajadores el 70% de los trabajadores opinan que, si son respetuosos en el trato, el 7.5 % de los colaboradores considera que su jefe no es respetuoso y el 22.5 % opina que ocasiones si es respetuoso.

3.2 El jefe conoce lo suficiente para resolver problemas Sobre este tema el 42.5 % de los colaboradores entrevistados opina que su jefe conoce lo suficiente para resolver los problemas, el 25% opina que los jefes no están lo suficientemente capacitados para resolver problemas y el 32.5 % opina que en ocasiones los jefes tienen el conocimiento para la resolución de problemas.

3.3 El jefe atiende las dudas rápidamente

El 27.5 % de los trabajadores opinan que su jefe si les atiende de forma rápida sus dudas, el 32.5 % opina que la respuesta a sus dudas es muy tardada y el 40 % opina que en ocasiones el jefe si les resuelven rápido y en otras no.

3.4 La permanencia en el lugar de trabajo es independiente de su relación con el jefe

El 57.5 % de los trabajadores entrevistados opinan que independientemente de la relación con su jefe ellos realizan su trabajo, 40% dicen que su permanencia depende de la relación con su jefe inmediato, y un 2.5 % menciona que su permanencia solo en ocasiones depende de la relación con su jefe.

3.5 El jefe les pide que se queden tiempo adicional solo cuando es necesario

En este aspecto el 60% de los trabajadores mencionan que solo se les pide quedarse tiempo adicional cuando es necesario, el 27.5 % opina que no les solicitan quedarse más tiempo y el 12.5 % restante dice que en ocasiones se les pide tiempo adicional a su jornada de trabajo.

3.6 No existe problema con que el trabajo sea supervisado

El 92.5 % de los trabajadores no tienen problema alguno que su trabajo sea supervisado, al 5 % si les molesta que los estén supervisando y el 2.5 % restante en ocasiones se les hace molesto.

3.6 El jefe apoya en problemas que se presenten en el trabajo

Respecto a la participación del jefe en la solución de los diferentes problemas el 52.5 % de los trabajadores opinan que si se les brinda el apoyo y el jefe participa, el 17.5 % opina que el jefe no apoya en la solución de los problemas y un 30 % opina que el jefe en ocasiones los apoya en la solucionar problemas.

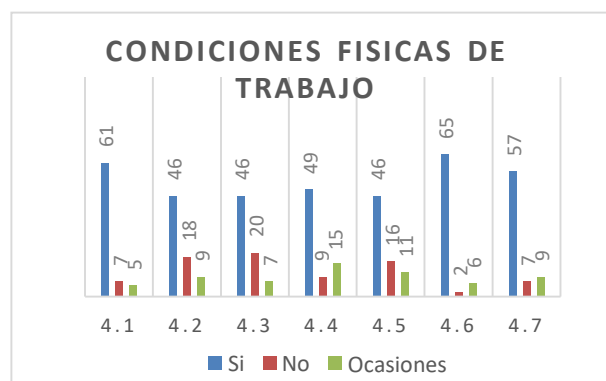
3.7 El desempeño de los jefes es satisfactorio

Sobre el tema de desempeño de los jefes el 52.5 % de los trabajadores entrevistados lo consideran satisfactorio, el 10 % opina que no y el 37.5 % opina que en ocasiones los jefes de área si se desempeñan satisfactoriamente.

4. Condiciones físicas de trabajo

Para conocer si el lugar de trabajo es agradable para los trabajadores se realizaron una serie de preguntas obteniendo los siguientes resultados (Gráfica 4)

Gráfica 4 Condiciones físicas de trabajo



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretaciones

4.1 El espacio físico es adecuado para las actividades

El 83.5% del personal comento que está conforme con las condiciones físicas del lugar donde trabaja, solo un 9.5% opina que el lugar no es adecuado y el otro 7 % opina que para ciertas actividades si es adecuado, pero para otras no.

4.2 Las condiciones para realizar el trabajo son seguras

El 62.5 % de los trabajadores opina que su espacio de trabajo es seguro, el 5 % considera que el lugar en el que

labora no es seguro y el otro 12.5% restante opina que por las actividades no siempre es seguro.

4.3 Los niveles de ruido son adecuados para realizar la actividad

El 62.5 % menciona que el ruido que existe en su espacio de trabajo es mínimo y no es molesto al realizar sus actividades, el 27.5 % considera que el nivel de ruido no es adecuado, y el otro 10 % opina que en algunas ocasiones es adecuado.

4.4 Las condiciones de temperatura son adecuadas para realizar la actividad

El 67.5 % de los colaboradores opina que la temperatura del lugar de trabajo es buena y no presentan inconveniente, el 12.5 % considera que las temperaturas no son adecuadas para el buen desempeño de sus actividades y el 20 % dice que en ocasiones la temperatura no es buena.

4.5 Los niveles de humedad son adecuados para realizar la actividad

Considerando la humedad del lugar el 62.5% de los trabajadores consideran que es adecuada y no interfiere en sus actividades, el 22.5 % de los entrevistados comentan que la humedad no es adecuada y el 15 % restante opinan que solo en ocasiones la humedad no es adecuada.

4.6 Los niveles de iluminación son adecuados para realizar la actividad.

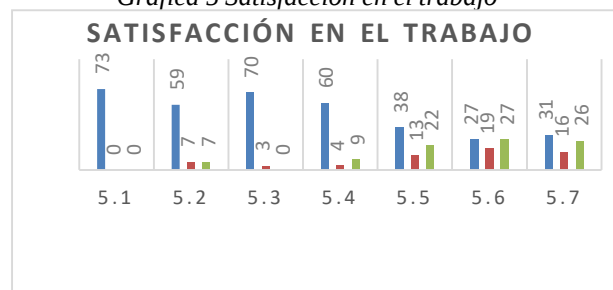
Según la opinión de los trabajadores el ambiente físico cuenta con buena iluminación ya que el 90% considera que esta es adecuada para la realización de sus actividades, solo el 2.5 % opina que no y el 7.5 % opina que en ocasiones el nivel de luminosidad no es adecuada.

4.7 La ventilación es adecuada para realizar la actividad
El 77.5 % de los trabajadores considera que la ventilación es adecuada para su área de trabajo, el 10 % opina que no y el 12.5 % opina que en ocasiones la ventilación no es adecuada.

5. Satisfacción con el trabajo

Para saber si el personal se siente satisfecho en su trabajo y con sus jefes se realizaron una serie de preguntas de las cuales se presentan las respuestas a continuación (Gráfica 5):

Gráfica 5 Satisfacción en el trabajo



Fuente: Elaboración propia

Interpretaciones

5.1 Les gusta su trabajo

Al 100 % del personal de la empresa le gusta su trabajo

5.2 Están de acuerdo con el horario de trabajo

El 80 % del personal entrevistado opino que estaba de acuerdo con su horario de trabajo, el 10 % no le gusta su horario y el 10 % en ocasiones no le agrada su horario.

5.3 Permanecerían en la empresa si les ofrecieran un trabajo similar

El 95 % de los trabajadores se quedaría en la empresa si le ofrecieran un trabajo similar con el mismo sueldo esto está relacionado con que les gusta su horario, su ambiente de trabajo, entre otros; el 5 % restante comenta que si cambiaría a otra empresa.

5.4 Les gusta el departamento al que pertenecen

El 82.5 % del personal les gusta el área en la que trabajan, el 5 % le gustaría trabajar en otra área y el 12.5 % si les gusta, pero podrían estar en otra área.

5.5 Se sienten satisfecho con sus jefes

El 52.5 % se sienten satisfecho con su jefe, el 17.5 % no se encuentra satisfecho con su jefe y el 30 % en ocasiones se siente bien, pero en otras no, y esto depende de la actitud y del trabajo del jefe.

5.6 Les motiva que sus jefes reconozcan su trabajo

Solo un 37.5 % se motiva en su trabajo cuando recibe un reconocimiento por parte de sus superiores, el 25 % no se motiva ya que no le reconocen su trabajo y el 37.5 % en ocasiones se sienten motivados ya que no es una constante de sus superiores.

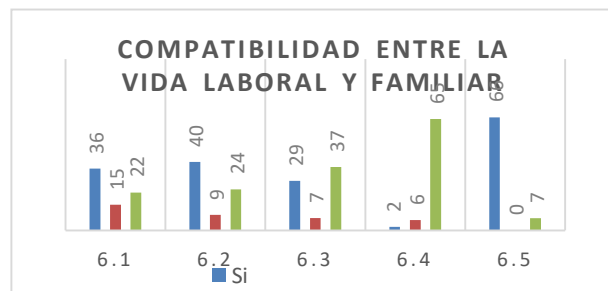
5.7 Les motiva que sus directivos reconozcan su trabajo

Solo un 42.5 % si se motiva en su trabajo cuando recibe un reconocimiento por parte de los directivos de la empresa, el 22.5 % no se motiva ya que no reconocen su trabajo y el 35 % en ocasiones se sienten motivados ya que no es común que lo realicen.

6. Compatibilidad entre la vida laboral y familiar

Para saber si los trabajadores consideran que la empresa no influye negativamente en su relación familiar se realizó una serie de preguntas, de las cuales se obtuvieron las opiniones siguientes (Gráfica 6):

Gráfica 6 Compatibilidad entre la vida laboral y familiar



Fuente: Elaboración propia

Interpretaciones

6.1 La empresa me permite desarrollarme en mi trabajo sin descuidar mi vida personal y familiar

Sobre el tema de la relación del tiempo de trabajo con el tiempo que dedican a sus familias el 55% de los colaboradores opinan que pueden hacer las dos cosas de una manera satisfactoria, el 12.5 % opinan que el tiempo no les alcanza para su familia y el 32.5 % en ocasiones si pueden darle tiempo a su familia, pero en otras por cuestión laboral no.

6.2 Cuando tengo necesidad de atender asuntos familiares mi jefe/a me da facilidades para atenderlos
El 55 % de los trabajadores opina que su superior en la empresa si le otorga las facilidades, el 12.5 % opina que no, y el 32.5 % restante opina que solo en ocasiones son flexibles.

6.3 Cuando requiero atender asuntos de mis hijos/as la empresa me da facilidades para hacerlo

Sobre el tema de apoyo para atender asuntos de los hijos/as de los trabajadores el 40 % de ellos opina que, si se les apoya, el 10% comenta que no les dan las facilidades, y el 50 % restante indica que solo en ocasiones les permiten atender estos asuntos.

6.4 Estoy satisfecho con el servicio de guardería que me ofrece la empresa a través del IMSS.

En cuanto a la prestación por ley de derecho a guardería con la que deben contar los trabajadores, un 2.7 % la ha utilizado satisfactoriamente, el 8.2 % no la ha utilizado, y el 89.1 % indica que en las ocasiones que lo ha utilizado ha quedado satisfecho.

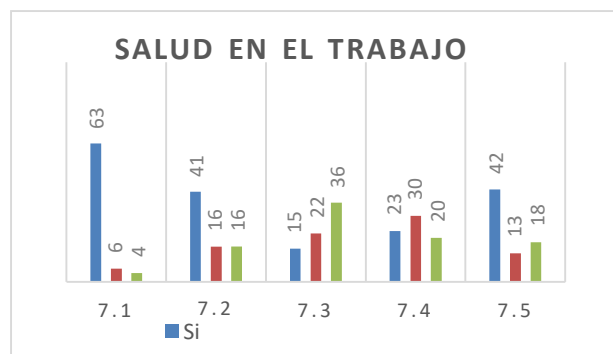
6.5 Si se pide un permiso conservo mi posición en el trabajo.

El 90 % de los trabajadores puede recuperar su trabajo o puesto después de que pide un permiso y el 10 % dice que en ocasiones no recupera su puesto y más si el permiso es amplio.

7. Salud en el trabajo

Para conocer si los trabajadores consideran que cuentan con el servicio médico adecuado, se realizaron algunas preguntas de las cuales se muestra el resultado (Gráfica 7):

Gráfica 7 Salud en el trabajo



Fuente: Elaboración propia

Interpretaciones

7.1 La empresa ofrece servicios médicos

Respecto al tema de brindar servicio médico la empresa es bastante responsable puesto que el 87.5 % de los trabajadores opinan que si cuentan con ello, solo el 7.5 % opina que no y un 5 % considera que en ocasiones la empresa les brinda el servicio.

7.2 El horario del servicio médico es adecuado

En cuanto al horario del servicio médico el 55 % de los trabajadores contesto que es adecuado con su horario de trabajo, el 22.5 % opina que el horario no es adecuado y el 22.5 % restante comenta que solo en ocasiones es adecuado porque se contrapone con la jornada laboral.

7.3 El servicio médico satisface sus necesidades

Que exista el servicio no garantiza que satisfaga las necesidades de los trabajadores, un 20 % considera que el servicio que se les brinda es satisfactorio, el 30% opina que no satisface sus necesidades y el 50 % opina que solo en ocasiones satisface sus necesidades y dependiendo de lo que requieran.

7.4 La empresa proporciona información preventiva de riesgos de labores y enfermedades

El 32.5% de los entrevistados opina que, si se le brindo dicha información, el 40 % opina que no se le brindo la información y el 27.5% considera que en ocasiones les cometan sobre ese tema.

7.5 La empresa informa a sus colaboradores sobre las leyes, reglamentos y normas vigentes con relación a la seguridad, higiene y salud en el trabajo

El 57.5% de los colaboradores menciona que, si se le informó, el 17.5 % opina que no se le brindo ningún tipo de información sobre estos temas y el 25 % restante comentó que en algunas ocasiones se les brindó algo de información.

De acuerdo a la pregunta de investigación en la que se centró este estudio se determina que si existe un buen clima laboral conforme a los resultados obtenidos, sin embargo, no hablamos de un excelente clima laboral, ya que se encontraron diversas áreas de oportunidad que son necesarias atender, dentro de las más relevantes se encuentra la necesidad de implementar diversas técnicas y estrategias organizacionales para lograr una mejor distribución y descripción del trabajo; así mismo realizar una mejor delegación de autoridad y responsabilidad con respecto al nivel jerárquico del puesto, de tal forma se evitarán conflictos y se tendrá un mejor control de las actividades. Otro factor del clima organizacional que es necesario atender es capacitar al personal de nivel funcional y directivo en temas relacionados al manejo de habilidades directivas para garantizar que se cuente con los conocimientos necesarios para guiar, motivar y direccionar los esfuerzos de los colaboradores al logro de los objetivos personales y organizacionales a través de la

implementación de programas de desarrollo organizacional para asegurar la satisfacción y productividad en el trabajo.

Con respecto a lo que menciona Sánchez (2012) en su artículo “Sistema de indicadores de clima organizacional para potenciar el desempeño laboral” y los trabajos realizados en esta investigación se concuerda que en la actualidad sin excepción alguna todas las empresas independientemente del tamaño y giro deben establecer programas de desarrollo que propicien la generación de valores, actitudes y adaptación a nuevas estructuras organizacionales en búsqueda de la competitividad para dar respuesta a los desafíos de mercado. En este caso la Industrializadora Maya S.A de C.V deberá impulsar acciones y estrategias que contemplen los resultados de estas investigaciones para aumentar la satisfacción en el trabajo y sobre todo para mejorar sus procesos estructurales.

Si atendemos a lo expuesto por Cota (2017) donde expone que conocer el clima organizacional nos da información sobre los procesos que determinan los comportamientos organizacionales para introducir cambios planeados respecto a las actitudes y conductas de los colaboradores, no se llega a estar totalmente de acuerdo, puesto que los comportamientos organizacionales no se derivan de los procesos sino de factores y estímulos que están circundantes a la realización de las tareas; puede ser que los procesos sean los adecuados pero que no exista la motivación en el trabajo. Sin embargo, sí existe total acuerdo en que al realizar estudios de clima organizacional nos da pauta a obtener información que ayude a introducir cambios planeados como es ahora lo sugerido a través de esta investigación a esta empresa en estudio, en el que se deben atender aspectos de seguridad e higiene, mejora en las habilidades directivas y establecimiento de programas de motivación y desarrollo organizacional.

Los resultados demuestran que existen muchas áreas de oportunidad para lograr un excelente clima laboral, que en la actualidad la satisfacción, las relaciones y condiciones de trabajo son medianamente buenas, a lo cual la empresa debe de accionar para cubrir todos los aspectos que ahora son debilidades, con lo antes mencionado la hipótesis de esta investigación no se aprueba en su totalidad puesto que en ella se establecía que las relaciones y las condiciones de trabajo eran malas. En general, esta investigación cumple con los objetivos planteados y se encontraron datos sumamente relevantes que le ayudarán a la empresa a mejorar el estado actual del clima laboral dando como resultado una mayor productividad y competitividad.

CONCLUSIONES

Para toda organización que quiere mantener un ambiente sano, adecuado y motivador, en el que su capital humano esté deseoso de participar desarrollando todo su potencial y vayan alcanzando progresivamente el crecimiento de su empresa, es indispensable que se establezcan prácticas idóneas que permitan establecer, desarrollar y mantener un clima laboral adecuado para la productividad, la armonía y el cumplimiento de objetivos bajo una visión compartida y un liderazgo transformacional.

Con esta experiencia de intervención en la que se realizó la revisión de información, entrevistas al personal y observación de algunas actividades de los colaboradores, se puede concluir:

La empresa es reconocida por, la calidad de su producto, su permanencia en el mercado, la innovación de sus procesos de purificación, la permanencia de su personal, la inversión en sus equipos de reparto, y su liderazgo en el mercado.

Aún con lo anterior, y por ser una empresa empírica de tipo familiar, que se basa principalmente en los deseos y ganas de emprender, hoy por hoy carece de una visión formal de negocios.

Por lo consiguiente y con base en la información obtenida, se sugiere que propietarios y directivos de la empresa realicen lo siguiente:

1. La gerencia general y el departamento de recursos humanos deberán dar atención puntual a las cargas desiguales de trabajo, esto para que exista mayor compromiso por parte de todos los colaboradores al ver un trato igualitario.
2. La percepción y realidad de tener un trabajo estable y seguro es indispensable para la motivación y un mejor desempeño de las personas, aspecto que debe procurarse cotidianamente porque el resultado dentro de las entrevistas que se realizaron no muestra que los colaboradores lo tengan claro.
3. Mejorar las relaciones personales entre los departamentos de la empresa.
4. Generar un programa de capacitación anual en el que se incluyan temáticas para desarrollar habilidades que resuelvan problemas y permita mayor capacidad en la toma de decisiones; así también temas de motivación y comunicación.
5. Realizar acciones donde se recabe y considere la opinión de los colaboradores.

6. Verificar que los colaboradores cuenten con los equipos de seguridad para el trabajo para evitar accidente laborales.
7. Programa de capacitación de acuerdo a las necesidades como son: habilidades directivas y seguridad e higiene.
8. Implementar la NOM 035. Determinación de riesgos psicosociales en el trabajo.

Permitiendo con esta investigación que se pudieran alcanzar los objetivos propuestos, como el de conocer el estado que guarda el ambiente laboral, definiendo los aspectos a revisar y el diseño de un instrumento para aplicar a los colaboradores, así como analizar la información para interpretarla y determinar aspectos vulnerables y susceptibles de trabajos futuros para mejorar las condiciones en el trabajo.

Generado así la posibilidad de realización de trabajos de investigación complementarios de acuerdo a las directrices que enmarca el Tecnológico Nacional de México, las cuales son: 1) Desarrollo y fortalecimiento de las organizaciones y 2) Innovación, Productividad y Tecnología para la competitividad.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Denison, D. (1996). "What is the difference between organizational culture and organizational climate? A native's point of view on a decade of paradigm wars". *Academy of Management Review*, Vol. 21, 619-654.
- [2] Baguer, A. (2006). Los cimientos de un buen Clima Laboral. Consultado en: www.chilecapacita.cl
- [3] Sánchez Silvera, Neily, Betancourt García, María Elena, Falcón Rodríguez, María Caridad, Sistema de indicadores de clima organizacional para potenciar el desempeño laboral. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología* [Internet]. 2012;5(15):52-62. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477847111005>
- [4] Gordon, J. (2003). *La Cultura y Clima Organizacional como factores determinantes en la empresa*. México: Continental, S.A. de C.V.
- [5] Rosen, E. (2006). *The culture of collaboration*. New York: Read Apple Publishing.
- [6] Bobadilla, M., & California, C. (2017). Clima organizacional y desempeño laboral en Institutos Superiores Tecnológicos de Huancayo. *Tesis para optar el Grado de Magister en Educación*. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- [7] Peña, H. & Villón, S. (2018). *Motivación Laboral. Elemento fundamental en el éxito organizacional*. *Revista Scientific*, 3(7), 185.
- [8] Cota Luevano, Jesús Alberto (2017), *Método para evaluar el clima organizacional del área docente de un Centro de Bachillerato Tecnológico de Cd.* Obregón, Sonora, *Ciencias Administrativas*, núm. 10, pp. 39-45.
- [9] Universidad Nacional de la Plata, Revista Digital FCE-UNLP,
- [10] Portafolio. (20 de diciembre de 2018). *Influencia del ambiente laboral en los indicadores claves de negocio*. Obtenido de Revista Portafolio: <https://www.portafolio.co/revista-portafolio/influencia-del-ambiente-laboral-en-los-indicadores-claves-de-negocio-524645>
- [11] Barriá-González, J., Postigo, Á., Pérez-Luco, R., Cuesta, M., & García Cueto, E. (2021). *Evaluación de Clima Organizacional: Propiedades psicométricas del ECALS*. *Anales de Psicología*, 37(1), 168-177. <https://doi.org/10.6018/analesps.417571>.
- [12] CIDAC. (2011). *Centro de Investigación para el Desarrollo*. México: e:de, business by design. Obtenido de <http://www.cidac.org/esp/uploads/1/WEB.pdf>
- [13] Ahmed, N., Khan, M., & Butt, F. (2012). *A Comparative Study of Organizational Climate and Job Satisfaction in Public, Private and Foreign Banks*. *Asian Social Science*, 8 (4), 259-267.
- [14] Peña Rivas, H. (2018). *Clima Organizacional Construcción Personalista del medio ambiente laboral como escenario de la productividad empresarial*. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador, 64.
- [15] Celis, C. (2014). Importancia del clima organizacional en la productividad laboral. *Ensayo*. Medellín, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- [16] Ortiz García, Pilar & Olaz Capitán, Ángel José. (2022) *Como lograr un buen clima laboral*, Esic, España.
- [17] Hernández-Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. (2018) *Metodología de la Investigación Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixtas*, Mc Graw Hill. 113.

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Redacción	Celia Rosalía Lazcano Soto
Metodología	Saida Libia Peña Cano
Conceptualización	José Manuel Lázaró Ríos
Supervisión	María De la Merced Moreno Monzón
Validación	José Manuel Lázaró Ríos
Curación de datos	María de Lourdes Gordillo Narváez



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

USO DE ALGORITMOS EVOLUTIVO PARA DAR SOLUCION AL PROBLEMA DE BALANCEO DE LINEAS TIPO II, APLICADO A CELULAS DE MANUFACTURA CUANDO SE PRESENTA AUSENTISMO DEL PERSONAL

USE OF EVOLUTIONARY ALGORITHMS TO SOLVE THE PROBLEM OF BALANCING TYPE II LINES, APPLIED TO MANUFACTURING CELLS WHEN PERSONNEL ABSENCES OCCUR

Escobar Rosado Rosa Virginia¹, Martínez Contreras Ulises², Parada González Mirella³, Valles Chávez Adán⁴, Woocay Prieto Arturo⁵

¹Maestria en ingeniería industrial, Instituto tecnológico de ciudad Juárez, de la coordinación de Ingeniería Industrial, vir-089@hotmail.com, 65668116090, Av. Tecnológico 1340, Fuentes del valle, 32500 Ciudad Juarez Chihuahua.

²Doctor en ingeniería mecánica, Instituto tecnológico de Ciudad Juárez, ulises.mc@itcj.edu.mx, 6566882500 Av. Tecnológico 1340, Fuente del valle, 32500 Ciudad Juarez Chihuahua,

³Maestra en ingeniería industrial del instituto tecnológico de ciudad Juárez, mparada@itcj.edu.mx, 6566882500 Av. Tecnológico 1340, Fuente del valle, 32500 Ciudad Juarez Chihuahua,

⁴Doctor en ingeniería industrial, Instituto tecnológico de ciudad Juárez avalles@itcj.edu.mx, 6566882500 Av. Tecnológico 1340, Fuente del valle, 32500 Ciudad Juarez Chihuahua,

⁵Doctor en ingeniería y ciencias ambientales, Instituto tecnológico de Ciudad Juárez, awoocay@itcj.edu.mx, 6566882500 Av. Tecnológico 1340, Fuente del valle, 32500 Ciudad Juarez Chihuahua.

Resumen –. Atraves del uso de algoritmos evolutivos se resolverán problemas de balanceo para líneas de producción con problemas de ausentismo. Implementando la teoría de la complejidad donde dice que $P=NP$, donde el tiempo de respuesta es conocido, para este problema que se presenta se tendrá un NP-Hard donde el tiempo de respuesta es desconocido. Implementando algoritmos de codificación directa ayudara a mejorar en al menos un 15% la respuesta para un correcto balanceo cuando se presenta ausentismo.

Los algoritmos de codificación directa es una búsqueda integrada en donde cada codificación es una nueva generación de posibles soluciones, en este tipo de codificación se incluyen mayores factores como tiempo de ciclo, numero de operadores, cantidad de operaciones.

La ventaja de este algoritmo es que será rápido y fácil de usar, proporcionará la secuencia de operaciones óptimas para el porcentaje de ausentismo asignado.

Palabras Clave: Algoritmos evolutivos, P y NP Hard, tipos de balanceo, sistemas de selección, algoritmos genéticos.

Abstract -- In this article it is propose an evolutionary algorithm that will help solve balancing problems in production lines when there is absenteeism. Currently the companies have any value of absenteeism that contribute different factors, so the supervisor has the necessity to balance the line empirical, which indicates that the accommodation is made through their priorities, impacting productivity. There are 7 millennium problems, one of them is to verify that $P=NP$, line balancing problems are considered in complexity theory as NP- Hard, and this is divided into 2 types, type 1 and type 2, the algorithm that is proposed will provide a solution to the type II balancing problem. This algorithm improves efficiency in absentee condition by at least 15% compared to the method based on the supervisor's

experience. In addition, the solution given by the algorithm will be given in less or equal than computational time that published by other researchers. The advantage of this algorithm is that it Will be quick and easy to use, it will provide the optimal sequence of operations for the assigned absenteeism percentage.

Key words –. Evolutionary algorithms, P, NP-Hard, type of balancing, selection system, genetic algorithms.

INTRODUCCIÓN

En las plantas de manufactura se tienen diversas formas de línea de producción, algunas de las conocidas son celdas en forma de U, en paralelo y en serie según sea requerida para el proceso. El acomodo del personal operativo idóneamente es acomodado según se diseñó a través de ingeniería industrial a través del número de operadores necesarios para el takt time asignado, sin embargo, existen diversos factores que afectan al balanceo en las líneas de producción lo que provoca una baja en la eficiencia del proceso. Algunos de los factores que afectan dicha eficiencia es el ausentismo, este factor hace que los supervisores de producción realicen balanceos de forma empírica en sus líneas de producción.

Existen 2 tipo de balanceos de líneas, denominados tipo 1 y tipo 2, para dar solución a este tipo de problemas propuestos en el artículo, que tienen un factor de influencia en este caso el ausentismo se hará uso del tipo 2 que pretende reducir los tiempos de ciclo dados en cada operación, así como optimizar el número de estaciones dadas en las líneas de ensamble en forma de U [1].

El uso de algoritmos genéticos mediante la codificación directa pretende dar solución a problemas de balanceo tipo 2 cuando se presenta ausentismo, así como analizar que parámetros se tendrían que optimizar del algoritmo propuesto para dar solución en al menos el mismo tiempo computacional que las soluciones publicadas por otros investigadores.

DESARROLLO

Los algoritmos genéticos trabajan con una codificación de parámetros (genotipo), y no con los parámetros en si, por esta razón en los algoritmos genéticos cada solución (individuo de la población) está representada por un vector denominado cromosoma, en el que cada uno de sus componentes (gen) representa un parámetro de la solución [2].

La codificación directa es una búsqueda de codificación integrada. Cada cromosoma representa una solución posible. La población inicial es generada aleatoriamente. El número de cromosomas son siempre constantes.

La codificación directa es más compleja puesto que ya intervienen cantidad de operadores, tiempos de ciclo de operación y tiempo de ciclo total, por lo que el estudio de cruce y mutación se vuelve un tanto complicado, se debe respetar las restricciones posibles que se tengan.

Decodificación; Representa una secuencia orientada que no evita la precedencia y por tanto se denomina secuencia factible [3].

Evaluación: Cada miembro de la población es evaluado para determinar si sobrevivirá a la siguiente generación. La probabilidad es calculada en dos parámetros obtenidos de cada cromosoma. El objetivo del primer parámetro es minimizar el número de estaciones de trabajo. El objetivo del segundo parámetro es minimizar la variación de la carga de trabajo de cada estación de trabajo (Índice de suavidad).

Criterios finales: Hay tres criterios usados para determinar cuándo pare el algoritmo genético. El primero es encontrar la solución teórica ideal, esta está dada por la estación de trabajo que es dividido por la suma del tiempo de las tareas. El segundo criterio especifica el total de número de iteraciones, el ultimo si el número de iteraciones no ha sido mejorado en al menos 1%.

Operación de cruce de codificación directa.

El proceso de reproducción se realiza partiendo de una población de cromosomas ordenados según su valor de aptitud y suavidad [4].

Cada cromosoma representa una posible solución. Cada tarea es secuencialmente enlistada en orden de asignación a las estaciones de trabajo, proceso conocido como representación orientada a la secuencia. Cada gen del cromosoma contiene el número de tarea que es representado [5].

Una vez que se tiene el acomodo de las operaciones con los tiempos de ciclo determinados, se realiza el cruce de los cromosomas respetando la precedencia como se muestra en la figura 2.

El cromosoma de codificación directa se realiza en base al diagrama de precedencia.

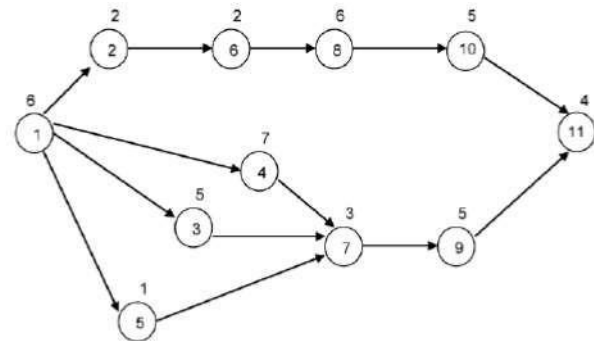


Figura 1. Diagrama de precedencia

El cromosoma representa un diagrama isomórfico como se muestra en la figura 3 basado en la teoría de los grafos, donde el conjunto de tareas satisface las restricciones de precedencia [6].



Figura 2. Diagrama Isomórfico

El diagrama isomórfico facilita entender la secuencia que llevaría el nuevo cromosoma.

Par la codificación directa la búsqueda del cromosoma ideal inicia con un cromosoma que genera una posible solución óptima basada al número de estaciones de trabajo, si no es encontrado una nueva generación de población es creada. Este proceso es generado hasta encontrar los criterios ideales.

En seguida se muestra la lógica de codificación directa para un cromosoma.

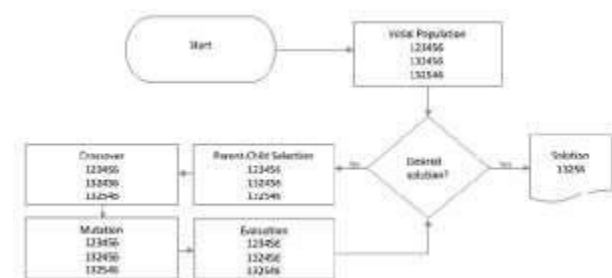


Figura 3. Lógica de algoritmo genético por codificación directa [7].

El proceso de cruce utilizado en esta investigación supone que se han seleccionado 2 cromosomas progenitores de igual longitud del diagrama de precedencia, se seleccionan 2 puntos de cruce separados con la línea roja como se muestra en la figura 4.

Cromosoma 1

2	3	1	6	4	8	5	7	10	9	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	----	----

Cromosoma 2

1	2	4	3	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Figura 4. Operación de cruce cromosomas padres.

Los cromosomas hijos son similares a sus padres, conservan las partes iniciales y final del cromosoma y respetar la precedencia.

Hijo 1											
2	3	1	4	5	7	6	8	10	9	11	12
Hijo 2											
1	2	3	4	5	6	8	7	9	10	11	12

Figura 5. Hijos.

La mutación será aplicada en cada cromosoma que fue previamente seleccionado para mutar. El tipo de mutación llamado mutación mixta es usado comúnmente en este caso, se selecciona al azar la posición a partir del cual se modificarán los genes siempre y cuando se respete la precedencia [8].

Posición aleatoria.

1	2	4	3	6	8	5	7	10	9	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	----	----

1	2	4	3	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Figura 6. Mutación directa.

Basado en el procedimiento descrito posteriormente se adapta para resolver problemas tipo 2.

PASOS PARA RESOLVER PROBLEMA TIPO 2:

Basados en el diagrama de precedencia propuesto en Martinez, 2015 como se muestra en la figura 7 se realizan los siguientes pasos para una optimización de cromosomas.

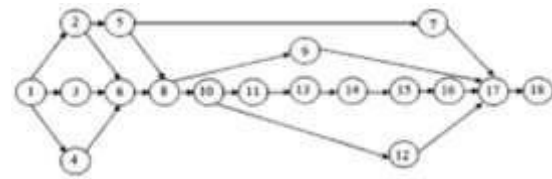


Figura 7. Diagrama de precedencia.

Paso 1. Se establece diagrama de precedencia registrando la cantidad de operaciones y operadores de acuerdo con el problema que se plantee.

En la tabla siguiente se mostrarán las operaciones asignadas para el problema, así como cantidad de operadores y tiempos de ciclo respectivo a cada operación.

Tabla 1. Tabla de análisis.

Tareas	Workers							T Mayor
	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	
1	31	31	31	26	26	31	31	31
2	84	84	80	53	51	71	80	84
3	115	115	146	73	66	113	110	146
4	115	115	143	84	73	110	110	143
5	80	80	84	74	65	75	80	84
6	119	114	143	98	86	119	119	143
7	84	84	80	65	73	75	80	84
8	93	81	124	90	87	94	93	124
9	26	27	53	44	30	35	35	53
10	33	44	inf	42	38	50	44	54
11	39	42	inf	42	39	55	44	55
12	15	14	inf	15	15	16	15	16
13	70	90	inf	80	59	88	80	90
14	81	101	inf	92	71	81	80	101
15	97	97	inf	98	60	97	63	98
16	106	106	168	82	84	98	85	168
17	inf	inf	183	inf	inf	124	inf	183
18	inf	inf	26	inf	inf	26	inf	26

Una vez asignado el número de operadores con tiempos de ciclo y tareas, se promedia el tiempo de ciclo mayor de cada operación por operador, este valor resultante será el límite para la optimización de los datos.

Para iniciar la decodificación inicial se establece cantidad de operaciones y operadores como se muestra en la siguiente figura:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---

Figura 8. Codificación inicial.

Paso 2. Teniendo identificada las operaciones y cantidad de operadores se procede a realizar la codificación directa, inicialmente se asigna un operador aleatoriamente, así como las operaciones a realizar respetando la precedencia de las operaciones. Cada operación seleccionada le corresponde cierto tiempo de ciclo según el operador seleccionado, este tiempo se va restando al TC promedio obtenido, como se muestra la siguiente tabla:

Tabla 2. Decodificación de cromosoma para problema tipo2.

Station	v	Will fit S	Assigned	Time left	Time Used
1 H3	1,18	1,18	1	209	
	2,18	2,18	18	183	
	2,17	2,17	2	103	
	5,17	5,17	5	19	221
2 H1	3,17	3,17	3	125	
	6,17	6,17	6	6	234
3 H2	4,17	4,17	4	125	
	8,17	8,17	8	44	
					196
4 H6	7,17	7,17	7	165	
	9,17	9,17	17	41	199
	9,16	9,16	9	6	
5 H4	10,16	10,16	16	158	
	10,15	10,15	10	116	
	11,15	11,15	15	18	
					222
6 H7	11,13	11,13	11	196	
	12,13	12,13	13	116	
	12,14	12,14	12	101	
	14	14	14	21	
					219

Considerando aleatoriamente los operadores y las operaciones siguiendo el diagrama de precedencia se obtiene una nueva decodificación de los valores. En el ejemplo específico iniciando con el operador tres y balanceando que realice la operación 1,18,2,5 obtenemos un tiempo de ciclo de 221, acomodando todos los valores se tiene un tiempo óptimo de 219 segundos.

Una vez obtenido los valores se selecciona los cromosomas para realizar operaciones de crossover, mutación, preservados y se agregan los nuevos individuos.

Para este problema en específico se realizaron 20 iteraciones como se muestra enseguida:

Tabla 3. Diferentes iteraciones combinando operaciones con distintos operadores.

# de Cromosoma	Codificación con ajuste en los trabajadores
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Se generaron nuevas generaciones de cromosomas que se desglosan en hijos, mutados y preservados ampliando la variedad de posibles soluciones para mejorar el problema de balanceo de línea tipo 2.

Para la operación de cruce se combinan tanto la operación de cruce directa como la indirecta. En la parte de las operaciones (verde) se aplica operación cruce de directa, mientras que en la parte de los trabajadores (azul) se aplica operación de cruce indirecta.

Cromosoma 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---

Cromosoma 2

1	3	4	2	6	5	8	7	10	12	11	9	13	14	15	16	17	18	4	2	1	5	3	7	6
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---

Una vez que se tiene el acomodo de las operaciones con los tiempos de ciclo determinados, se puede realizar el cruzamiento de manera similar al cruce de forma indirecta con la diferencia que para este caso es necesario siempre respetar la precedencia en el acomodo, como se muestra enseguida:



Figura 9. Operación de cruce de cromosomas padres.

Para la codificación de los operadores aplica una codificación directa donde se seleccionan 2 operadores al inicio y final de la secuencia y los demás operadores se mueven en la parte central.

La mutación será aplicada en cada cromosoma que fue previamente seleccionado para mutar. El tipo de mutación llamado mutación mixta es usado comúnmente en este caso se selecciona al azar la posición a partir de la cual se modificarán los genes siempre y cuando se repete la precedencia del diagrama.



Figura 10. Cruce de operaciones.

En el problema son seleccionado 4 cromosomas con menor tiempo en la decodificación y se mutan.

Cromosoma 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7
Cromosoma 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	4	2	1	5	3	7	6
DM1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	4	2	1	5	3	7	6
DM2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	4	2	1	5	3	7	6



Figura 11. Cromosomas mutados seleccionados de la decodificación.

Después de haber generado las 20 nuevas generaciones de cromosomas, basados en el hecho de tiempo realizado por persona en las nuevas generaciones se reduce el total del tiempo obtenido -1, buscando optimizar aún más las nuevas generaciones encontradas.

Con lo que se obtienen los siguientes datos:

Tabla 4. Codificación cromosoma óptimo.

Station	v	Will fit S	Assigned	Time left	Time Used
1H4	1,18	1	1	214	
	2,18	2	2	161	
	3,18	3	3	88	
					152
2H5	4,18	4	4	167	
	6,18	6	6	81	159
3H3	5,18	5,18	18	214	
	5,17	5,17	5	130	
	7,17	7	7	50	190
4H2	8,17	8	8	159	
	10,17	10	10	115	
	11,17	11	11	73	167
5H1	9,17	9	9	214	
	13,17	13	13	144	
	14,17	14	14	63	
					177
6H7	15,17	15	15	177	
	16,17	16	16	92	
					148
7H6	12,17	12,17	17	116	
	12	12	12	100	140



Figura 12. Cromosoma óptimo encontrado.

La estrategia que se utilizó para generar nuevos cromosomas está relacionada a la estrategia de la vecindad en donde si un elemento no entra en la estación o sobre pasa el tiempo permisible se muda a la siguiente operación y así se van acomodando entre estaciones.

Hasta el momento con estas generaciones se queda demostrado que existe la opción de resolver un balanceo de línea tipo ura2 en un tiempo corto de respuesta manualmente, por ende, con un sistema lógico, la cantidad de iteraciones puede aumentar dándonos el cromosoma más factible y con un tiempo de respuesta

corto. La búsqueda que se da entre los cromosomas es una búsqueda de vecindario, ya que se pretende ir acomodando las operaciones con los vecinos u operaciones secundarias, de tal manera que se va generando un balance entre operaciones.

DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Actualmente existe un conocimiento limitado en cuanto a la aplicación de algoritmos genéticos, así como términos de metaheurística y heurística lo que no permite el desarrollo completo a la aplicación de estos métodos, sin embargo, con los cambios tecnológicos que se presentan es mas sencillo observar mediante la aplicación como es que se implementan estos términos.

La codificación indirecta y directa de algoritmos genéticos son métodos que permiten desarrollar e implementar balanceos de líneas de una manera sistemática, al método actual donde solo se realizan ajustes o acomodos de línea de manera empírica.

Como recomendación a los resultados obtenidos el tiempo de respuesta que se obtuvo fue largo debido a que se desarrollo de manera manual, teniendo un software el tiempo se optimizaría al menos un 80% del sistema manual. Sin embargo, el objetivo original de obtener una solución a un problema tipo 2 se logró.

CONCLUSIONES

Actualmente existe un conocimiento limitado en cuanto a la aplicación de algoritmos genéticos, así como términos de metaheurística y heurística lo que no permite el desarrollo completo a la aplicación de estos métodos, sin embargo, con los cambios tecnológicos que se presentan es mas sencillo observar mediante aplicaciones como es que se implementan estos términos.

La codificación indirecta y directas de algoritmos genéticos son métodos que permiten desarrollar e implementar balanceos de líneas de una manera más sistemática, al método actual donde solo se realizan ajustes o acomodos de líneas de manera empírica.

Se estima que el algoritmo aplicado mejore hasta en un 15% la eficiencia en condiciones de ausentismo en comparación al método basado a la experiencia de un supervisor de producción.

Este algoritmo podría ser implementado en algun sistema lógico donde se dé tenga una respuesta de un balanceo óptimo en un menor tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Ajenblit, D., & Wainwright, R. (1998). Applying genetic algorithms to the U-shaped assembly line balancing problem. IEEE International Conference on Evolutionary Computation, 96-101.

- [2] Goldberg, E. D. (1989). "Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning". Addison Wesley, USA
- [3] Martinez, U., & Duff, W. (2004). HEURISTIC APPROACHES TO SOLVE THE U-SHAPED LINE BALANCING PROBLEM AUGMENTED BY. Proceedings Systems and Information Engineering Design Symposium.
- [4] Martinez, C. U. (2015). METAHEURISTIC APPROACH TO SOLVING U-SHAPED ASSEMBLY LINE BALANCING PROBLEMS USING A RULE-BASE CODED GENETIC ALGORITHM. In partial fulfillment of the requirements For the Degree of Doctor of Philosophy.
- [5] Miralles, C., Garcia Sabater, J., Andres, C., & Cardos, M. (2007). Advantages of assembly lines in Sheltered Work Centres for Disabled. A case study. Int. J. Production Economics, 187-197.
- [6] Mutlu, O. O. (2012). An iterative genetic algorithm for the assembly line worker assignment and balancing problem of type-II. Journal Italy
- [7] Jackson R., J. (1956). "A computing procedure for a line balancing problem", Management Sci. V2, n3, 261-272.
- [8] Driscoll, J. a. (2000). Definition and evolution of assembly line solutions. University of Surrey, England.

CONTRIBUCIÓN DE ROLES

ROL DE CONTRIBUCION	AUTOR (ES)
Supervisión	Ulises Martinez Contreras
Validación	Adán Valles Chávez
Validación	Mirella Parada Gonzalez
Validación	Arturo Woocay Prieto
Escritura-Preparación del borrador original	Rosa Virginia Escobar Rosado



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

LA DISRUPCIÓN A LOS PARADIGMAS EDUCATIVOS DESDE LA PROTOPÍA DIGITAL

THE DISRUPTION OF EDUCATIONAL PARADIGMS FROM THE DIGITAL PROTOPY

Ríos Gómez Javier¹, González Torres Arturo²

¹Doctor en Desarrollo Humano. Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores. riosgomezjavier@gmail.com, teléfono: 4431853505, Avenida Las Cañadas 501, Ciudad Tres Marias, Morelia, Michoacán, México.

²Doctor Arturo González Torres ². Asesor Posdoctorado en Ciencias en UNICEPES. Tecnológico Nacional de México/Campus Milpa Alta. Cann.azteca13@gmail.com, Independencia Sur No. 36, Colonia San Salvador Cuauhtenco, Delegación Milpa Alta, C.P. 12300, Ciudad de México, México.

Resumen

Los paradigmas educativos, que hasta el momento han servido como modelos para comprender y analizar los métodos de enseñanza aprendizaje, en el siglo XXI, están recibiendo una influencia de forma radical, debido al comportamiento exponencial que tienen las tecnologías. En las últimas décadas, hemos presenciado el nacimiento, el desarrollo y el impacto de la Inteligencia artificial, la Impresión 3D, la Robótica, la Nanotecnología, La Realidad Virtual y Aumentada, el Blockchain, entre otras, que han reconfigurado la forma en que se vive, se trabaja, se relacionan los unos con los otros, y la manera en que se enseña y se aprende. Esto sucede a una velocidad, amplitud y hondura que se expande repetidamente, multiplicándose por una constante. Los alcances de este ritmo han impulsado la fusión de los sistemas físicos, biológicos, y digitales, estimulando a la sociedad, hacia la Cuarta revolución industrial. En la denominada Industria 4.0, se generan grandes disrupciones a diferentes sectores, transitando hacia un camino Protópico. Por tal motivo, el propósito de esta investigación, es mostrar, el cómo la Protopía digital causa la ruptura de los paradigmas educativos. Esto se hizo en dos etapas con un enfoque cualitativo de manera documental y mediante la utilización del método de criterio de expertos conocido como Delphi. En la primera etapa, se desarrolló la fundamentación teórica. En la segunda, se abarcó la validez a través de un grupo de expertos usando la técnica Delphi. Los resultados muestran un acuerdo significativo entre la literatura seleccionada y los expertos sobre los cambios de paradigmas educativos que son disrumpidos por el avance de la tecnología, mostrando cómo la multimedia inmersiva y aumentada, los Sistemas inteligentes, y otras tecnologías que confluyen entre sí, transforman los modelos educativos, e incluso los sustituyen.

Palabras Clave: Tecnología Disruptiva, Innovación Exponencial, Protopía Digital, Convergencia, Singularidad, Sistema Educativo.

Abstract -- Educational paradigms, which until now have served as models to understand and analyze teaching-learning methods in the 21st century, are receiving a radical

influence, due to the exponential behavior of technologies. In recent decades, we have witnessed the birth, development and impact of Artificial Intelligence, 3D Printing, Robotics, Nanotechnology, Virtual and Augmented Reality, Blockchain, among others, which have reconfigured the way in which live, work, relate to each other, and the way in which you teach and learn. This happens at a speed, breadth, and depth that repeatedly expands, multiplying by a constant. The scope of this rhythm has promoted the fusion of physical, biological, and digital systems, stimulating society towards the Fourth Industrial Revolution. In the so-called Industry 4.0, great disruptions are generated in different sectors, moving towards a Protopic path. For this reason, the purpose of this research is to show how digital Protopia causes the rupture of educational paradigms. This was done in two stages with a qualitative approach in a documentary manner and through the use of the expert criteria method known as Delphi. In the first stage, the theoretical foundation was developed. In the second, validity was covered through a group of experts using the Delphi technique. The results show a significant agreement between the selected literature and the experts on the changes in educational paradigms that are disrupted by the advancement of technology, showing how immersive and augmented multimedia, intelligent systems, and other technologies that converge with each other, transform educational models, and even replace them.

Key words – Disruptive Technology, Exponential Innovation, Digital Protopia, Convergence, Singularity, Educational System.

INTRODUCCIÓN

La historia de la vida y la cultura humana, han tenido una particularidad, la exploración gradual e incansable del inmutable cambio.

La existencia, anterior a la tierra como hoy se conoce, en un principio estaba dominada por unas moléculas básicas: amoníaco, metano, agua, dióxido de carbono, algunos aminoácidos, y simples compuestos orgánicos. La primera alteración fue, que esas moléculas iniciales, a partir de una serie de evoluciones y combinaciones, consiguieron crear

vidas complejas. El científico Stuart Kauffman se refería a estas mezcolanzas creativas, como lo posible adyacente, es decir, el potencial creativo del cambio, que de momento no tiene límite conocido. Desde esos instantes, cada combinación, ha dado pie a consecutivas composiciones nuevas (1). Cambios contundentes han existido a lo largo de la historia, pero no de la forma impactante con que se está dando en los años recientes. El motor de este adelanto es la Tecnología Exponencial.

Cuando una tecnología, se introduce en la vida humana, ya sea el fuego, la rueda, la Inteligencia artificial, la cibernética, el automóvil, o el ciberespacio, la cambia hasta extremos que no se logran comprender (2). La posible adyacencia, explica, el por qué es inevitable la disrupción en esta época de aceleración incesante que conduce a la sociedad a la Protopía digital. La Protopía es una forma de transformación de procesos de mejora paulatina, o de un pequeño progreso (3), el ritmo de esta prosperidad está teniendo una influencia trascendental en las variaciones de paradigmas, debido a que el comportamiento de la tecnología es exponencial. Pasa de un ritmo capciosamente lento, a uno disruptivamente rápido. Esta celeridad, según John Von Neumann, da la sensación de acercarse a una singularidad esencial en los anales de la humanidad, involucrando los principios de la simetría de cambio de los paradigmas, por la potencia de relación del precio, la velocidad, la capacidad, entre otras (4). A medida que una tecnología se vuelve más eficiente con respecto a sus costes, más inversión se emplea a su desarrollo, de manera que el ritmo de incremento exponencial aumenta con el tiempo. Pero nuestra forma de pensar es lineal. Es por ello, que muchas predicciones en la sociedad se han malentendido por tener una visión rectilínea irreflexiva de la historia.

Algunos sectores intentan mantenerse vigentes sin tener en cuenta los avances reveladores y sus implicaciones, como lo es, por ejemplo, el sistema educativo. Los pedagogos enfrentan el desafío de vislumbrar el impacto que genera la tecnología disruptiva en la educación (5).

El compás de desarrollo sin precedentes que ha figurado en el siglo veintiuno, ha permitido que las vidas sean muy distintas a lo que eran a comienzos de este. No se observa que exista ninguna desaceleración de momento (6). Durante el siglo pasado, el progreso se apresuró hasta la actualidad; sus logros equivalieron a unos veinte años de ascenso al ritmo del año 2000 (4), y ahora, se observa una reacción en cadena con esa particularidad; digitalizando, desmaterializando, desmonetizando y/o democratizando los productos y servicios (7), mostrando así, el declive de muchas profesiones, reconfigurando la actividad económica, la laboral y, hasta los límites de la condición humana (8).

En la Cuarta Revolución Industrial, el sistema educativo no es la excepción a la metamorfosis de la inquebrantable exponencialidad. Las mismas tecnologías que convergen

en la industria del entretenimiento, se aplican en las aulas de clases (5).

Desde un análisis predictivo de las escuelas del futuro, se argumenta que se tendrán conserjes de aprendizaje impulsados por Sistemas Expertos, acreditación en Bases de datos distribuidas, múltiples vías de aprendizaje, microcursos, entornos inmersivos basados en Realidad virtual y aumentada, el uso de nootrópicos para el aprendizaje, y listas de reproducción centradas en intereses individuales (9), dando otro giro, al rol tradicional del docente.

Por lo anterior, el objetivo general de esta investigación es mostrar, el cómo la protopía digital disrumpe a los paradigmas educativos, reemplazándolos por nuevas opciones, y como objetivos específicos, es conocer el impacto de las Tecnologías Exponenciales a dichos paradigmas.

DESARROLLO

• Fundamentos teóricos

Se recurrió a los repositorios de Google académico, Redalyc, Scielo, y fuentes bibliográficas de fundadores de Singularity University; de lo cual se ha observado un consenso en la literatura revisada en lo que se refiere a la velocidad continua del perfeccionamiento tecnológico, que da el sentimiento de aproximarse a alguna singularidad fundamental en la historia de la humanidad (4), y por ende una modificación radical en la forma en que se enseña y se aprende.

Si el sistema educativo cuenta con la dificultad del arquetipo único para todos, que sigue la mayoría de los currículos, pero muchos estudiantes son diferentes tipos de aprendices, como visuales, experimentales, espaciales o cinestésicos; por lo cual, los modelos tradicionales de aprendizaje no son suficientes. Pero la creciente movilidad de la educación, y la explosión de las velocidades de conectividad, continuarán incitando un modelo educativo que permite el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar, sin restricciones de acceso a la web, o limitaciones de tiempo rígidas (10).

Autómatas inteligentes, la Cibernética y la Biología digital, concurren con la Manufactura agregada, y con el Blockchain, entre otras más; además de que la rapidez de conexión global ha mejorado su rendimiento. Es evidente que estas correlaciones transfigurarán la imagen del profesor y, el sistema escolarizado tendrá que replantearse. Seleccionando diferentes fuentes, se encontró que con las oportunidades que brindan los entornos simulados, se podrán realizar exámenes con una guía personal que se adapte al estilo de aprendizaje de cada alumno (11).

Peter H. Diamandis, hizo un análisis sobre el futuro de los denominados expertos humanos, mediante una indagación cuantitativa sobre el impacto de las tecnologías exponenciales, de acuerdo con la reacción en cadena que causa la teoría de las 6D de la tecnología. Sus aportes han derivado en la conclusión, de que el sistema educativo está

cambiando rápidamente y de forma radical, por lo tanto, los programas de posgrados no están siendo relevantes para la industria 4.0 (12).

Raya Bidshahri realizó un estudio sobre las tendencias tecnológicas y su impacto en la forma de aprender. Basado en la experiencia educativa y de principios propuestos por otros autores. Al resultado que llegó es que están emergiendo empresas que ofrecen soluciones tecnológicas a la educación, y que se están expendiendo muy rápido (13).

En otro estudio de Peter H. Diamandis sobre la educación para personas de escasos recursos y grupos vulnerables. Efectúa un análisis sobre la aplicación e implementación de 5 tecnologías que cambiarán el aprendizaje en los próximos años. A la consecuencia que llega, es que las tecnologías exponenciales están provocando que las herramientas de aprendizaje desmonetizadas sean más accesibles que nunca, mediante la democratización (14).

Jason Ganz, presentó una investigación sobre una reacción que puede causar la Realidad Virtual, mediante un experimento recolectando las aplicaciones al respecto. A la consumación que llega, es que se potenciará el Metaverso y por ende las estrategias de educación en dicha plataforma (15).

Felipe García Vallejo, Martha C. Domínguez y Raúl Prada Núñez, realizan un análisis cuantitativo sobre las revoluciones tecnológicas para este siglo. Examinan el impacto de la Ley de Moore en lo que denominan la sexta revolución tecnológica, con el fin de tener información de las actividades desarrolladas en la implementación de la educación mediada por las TIC, para asegurar la continuidad en las actividades educativas (16). Pero esta tesis, se puede contrarrestar con los hallazgos de Sugatra Mitra y Nicolás Negroponte como los primeros resultados de disrupción a los paradigmas de enseñanza aprendizaje. Se estudian en primer lugar los experimentos de Mitra, quien desarrolló una propuesta basada en el autoaprendizaje aplicándolo en niños de barrios marginales, mediante el siguiente procedimiento:

- Instaló una computadora con un ratón, internet, y con un navegador.
- Todo ello apuntando hacia un barrio marginal. El grupo de control tenía las siguientes características:
 - Niños que no hablaban inglés
 - No sabían utilizar la computadora, ni el internet.

Los resultados que obtuvieron fueron los siguientes:

- Los infantes en cinco minutos averiguaron como señalar y hacer clic.
- A las pocas horas, los niños navegaron por internet
- Se empezaron a apoyar en grupo para el manejo de la máquina.
- Aprendieron a utilizar la tecnología de forma avanzada.

Se replicó el experimento en más lugares, y desde entonces se ha implementado en diversas porciones de la India, y en varias partes del mundo observando un patrón regular:

- Infantes colaborando en pequeños grupos sin supervisión alguna y sin ninguna formación aprenden a utilizar la tecnología muy rápido y a niveles avanzados.

Los primeros resultados, permitieron abrir más líneas de investigación sobre qué otras cosas podían aprender por su cuenta los niños; para ello se aplican nuevas pruebas en Kalikkuppam, en el sur de la India, con otras características como grupo de control:

- Niños de doce años, en pobreza y que hablaban tamil.
- Podían aprender a usar Internet.

El objetivo de esta segunda etapa del experimento fue:

- Enseñar a sí mismos biotecnología.
- Dar lección a sí mismos, de una materia de la que no hayan escuchado hablar.
- La asignatura para instruir fue en inglés.

Los resultados de esta nueva etapa fueron:

- Aprendizaje significativo
- Aumento de notas en equivalencia a los mejores institutos de Nueva Delhi, con la asignación de una nueva figura de profesor.

En base a estos experimentos, se inició el plan de infraestructura, y se instalaron terminales de computadoras en las escuelas. Los efectos fueron:

- Aprendizajes en profundidad.

La teoría que se desprende de estos experimentos fue el aprendizaje mínimamente invasivo (17).

Nicholas Negroponte, con el objetivo de llevar educación al 23 por ciento de los niños del mundo mediante computadoras Apple II, inicia su aplicación en Dakar en Senegal, donde los primeros resultados fueron:

- Los infantes de zonas rurales pobres se afician a la computadora tan rápido como otros niños.

A partir de los primeros hallazgos, propusieron la denominada Escuela del futuro, con el objetivo de contar con un banco de pruebas, extendiéndolo a más países; como por ejemplo en Camboya el resultado fue:

- Los alumnos con una portátil y conexión a Internet aprendieron su primera palabra en inglés: Google.

En el año 2005 se crea el proyecto: Una portátil para cada Niño. Con el objetivo de proporcionar a todos los niños del planeta una portátil, para cumplir, en el año 2012, se envía un conjunto de tabletas Motorola Zoom, con cargadores solares, a un par de aldeas perdidas en Etiopía. Tenían el contenido siguiente:

- Juegos educativos sencillos.
- Películas.
- Libros
- Entre otros materiales.

La estrategia que se usó fue:

- Se las entregan directamente a los niños y no a los adultos

- Se seleccionaron a niños que no sabían leer ni escribir y que nunca habían visto una tecnología parecida.

Los resultados que obtuvieron:

- Que, a los 4 minutos, un niño abrió la caja y encontró el botón de encendido y encendió la tableta.
- Al paso de cinco días cada chico usaba cuarenta y siete aplicaciones al día.
- En dos semanas ya cantaban en la aldea el abecedario.
- En cinco meses habían hackeado el sistema operativo Android.
- Las tabletas abrieron la puerta a la creatividad y al aprendizaje autónomos.
- Los niños se convirtieron en usuarios avanzados.

El trabajo de Mitra y Negroponte, abrieron la posibilidad de seguir disruptiendo los paradigmas de enseñanza aprendizaje; para ello se analiza el desafío lanzado en el año 2017, conocido como Global Learning Xprize, con el objetivo de desarrollar un software basado en Android, para aplicarse a 263 millones de niños que carecían de educación en el mundo, que les permitiera aprender por sí mismos usando como herramienta una tableta. Se aplicaron pruebas en Tanzania a grupos de control con las siguientes características:

- 24 mil niños analfabetos en 167 aldeas.
- No habría escuelas.
- No habría adultos alfabetizados.

Los mejores resultados los obtuvieron los softwares con los siguientes detalles:

- Con solo una hora por día los niños desarrollaban sus competencias equivalentes al asistir al colegio en Tanzania de tiempo completo.

Al final al proyecto le denominaron: Dona un profesor (5). J. D. Anaconda, E. E. Millán y C. A. Gómez, efectúan una investigación documental sobre la aplicación del Metaverso en la educación. El estudio se realizó con un método exploratorio de enfoque descriptivo, con el que se formalizó una búsqueda en las bases de datos de “Science Direct”, “Web of Science” y “Scopus”, de las experiencias significativas relacionadas con el uso del metaverso, la Realidad Virtual y la enseñanza. A la conclusión que llegaron es, que se puede aplicar la Realidad Virtual y los videojuegos en el Metaverso para mejorar la experiencia del alumno y docente (18).

Iván Quesada Bonilla, realizó pruebas para la educación, con el dispositivo para Realidad Virtual conocido como Oculus. Desde un enfoque cuantitativo, explicativo y cuasiexperimental, observó el desarrollo de las habilidades creativas. Se comprobó que, con la mediación de la virtualidad apalancada en el equipo para simular entornos, las habilidades creativas pueden ser influidas positivamente, de tal modo que los indicadores con que la creatividad es medida: fluidez, flexibilidad, Originalidad,

elaboración y recursividad, tienen un mejor desempeño en relación con la aplicación de otras pruebas de creatividad tradicionales (19).

El 1 de noviembre, del 2018, Aaron Franco, presenta un análisis filosófico sobre la condición humana a través de las tecnologías de realidad virtual y aumentada. La conclusión a la que se llega es que la condición humana, tal y como se conoce, no significa que es permanente, se han tenido muchas revoluciones como especie, y la tecnología está acelerando otra revolución (20).

Shivali Mejor, llevó a cabo un estudio experimental, donde mostró, el cómo los Mundos Virtuales pueden tratar a personas agresivas poniéndolos en el lugar de sus víctimas. Se analizó el impacto de la Realidad Virtual inmersiva en 20 abusivos, así como en 19 participantes como grupos de control. Los participantes ejecutaron una prueba de reconocimiento emocional para determinar si la experiencia cambiaría su percepción y empatía. Los resultados mostraron que, antes de pasar por la experiencia con los Momentos Virtuales, los delincuentes tenían una baja capacidad para reconocer emociones como el miedo en el semblante de sus mártires. Los resultados a los que se llegaron mostraron que las aplicaciones de la Realidad Virtual con simulaciones tienen un impacto en el ser humano al alterar las percepciones, actitudes y comportamientos, porque al experimentarse a sí mismos como víctimas en la sesión de realidad mejoró la capacidad de reconocer las emociones (21).

La empresa Nvidia, en el año 2022 mostró sus avances en Gemelos digitales del clima de la Tierra. Son una réplica simulada de la realidad, como por ejemplo un objeto físico como una turbina eólica o un edificio, un proceso como la línea de ensamblaje para obrar un vehículo, o un sistema como el financiero o el clima. La idea es que, al crear una copia basada en software de la cosa real, los gemelos digitales pueden proporcionar una forma conexas de interactuar, hacer preguntas, o hacer predicciones sobre ese objeto, proceso, o sistema (22). En asignaturas donde los alumnos requieren dichas experiencias, es una forma distinta de hacer inmersión en la esencia de la materia.

Tha European Space Agency, ha desarrollado el proyecto: Tierra destino. Donde despliega copias digitales del complejo sistema terrestre. Se construyen bajo clasificaciones temáticas de los diferentes dominios de las ciencias de la Tierra, como lo son los desastres naturales extremos, adaptación al cambio climático, océanos y biodiversidad. Su objetivo es integrar estas réplicas para formar un gemelo digital integral del sistema terrestre completo (23).

G Villarrubia González, JF Paz Santana, realizaron Pruebas con el Oculus para la educación, con el objetivo de estudiar la figura del tutor. Lo hicieron mediante un estudio cuantitativo, explicativo y cuasiexperimental, para ver la forma en la que se aplica la tutorización. A la conclusión que llegaron es que el dispositivo Oculus tiene una gran oportunidad para mejorar el contenido de los objetos de

aprendizaje en convergencia con otras tecnologías en la tutorización (24).

• Método de criterio de expertos

Después de los fundamentos teóricos, con base a las fuentes revisadas, y el objetivo de la investigación, se utiliza la técnica Delphi para conocer las tendencias, desde el criterio de varios expertos en el tema, el cual se realizó de la siguiente manera:

- Paso 1. Búsqueda de información de candidatos. Objetivo. Analizar la información necesaria de los candidatos a expertos. Se inició con la selección de los expertos en base a su curriculum, y en una escala de Likert del 1 al 10, en relación con los siguientes criterios:

- C1.- Formación académica.
- C2.- Trabajo actual.
- C3.- Activismo científico y técnico
- C4.- Años de experiencia en el tema:
 - C4.1.- Menos de 5 años
 - C4.2.- De 5 a 10 años
 - C4.3.- De 11 a 15 años
- C5.- Certificaciones

Tabla 1.- 13 expertos enviaron por mail la información

Experto	C1	C2	C3	C4	C5	Promedio de experto
1	10	10	10	10	8	8
2	10	10	10	10	8	8
3	8	10	10	10	6	8
4	8	10	8	10	10	8
5	10	9	10	8	7	8
6	10	10	10	7	7	8
7	10	10	10	10	7	9
8	8	10	7	10	10	9
9	10	8	7	8	7	8
10	8	10	8	10	10	9
11	10	8	8	10	7	9
12	9	10	10	10	10	10
13	9	9	9	9	9	9
Promedio de criterios	9	10	9	9	8	9

Con lo cual según la norma cubana (NC 49:1981), se mantiene el nivel de confianza porque se sugiere estar entre 7 y 15 expertos (25)

Se procede a obtener el coeficiente del conocimiento de los expertos de acuerdo con la fuente de información del curriculum enviado:

- Experto 1.- $Kc = 8 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 2.- $Kc = 8 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 3.- $Kc = 8 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 4.- $Kc = 8 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 5.- $Kc = 8 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 6.- $Kc = 8 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 7.- $Kc = 9 \times (0.1) = 0.9$
- Experto 8.- $Kc = 9 \times (0.1) = 0.9$
- Experto 9.- $Kc = 8 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 10.- $Kc = 9 \times (0.1) = 0.9$
- Experto 11.- $Kc = 9 \times (0.1) = 0.9$
- Experto 12.- $Kc = 10 \times (0.1) = 1$
- Experto 13.- $Kc = 9 \times (0.1) = 0.9$

El coeficiente de competencia se interpreta de la siguiente manera para elegir a los expertos a la segunda ronda:

- Si $0.8 < K < 1.0$, se considera como competencia alta.
- Si $0.5 < K < 0.8$, se considera de competencia media.
- Si $K < 0.5$, se considera de competencia baja.

El promedio general fue de 9, tanto de criterios, como del total de expertos. Por lo tanto, la confiabilidad que aplica Alfa de Cronbach es de 0.9.

Según la metodología Delphi, de acuerdo con el nivel de confiabilidad, se procede al siguiente asunto, para ahora medir el nivel de conocimiento.

- Paso 2. Consiste en la definición de la comunidad de expertos. Para ello se eligió el cuestionario de autovaloración, para revisar el horizonte de comprensión de los jueces con relación al tema de investigación.
 - Se usó la herramienta del Google forms.
 - Como técnica se usa la escala de Likert, con un nivel de confianza de 0.8.



Figura 1.- Herramienta para encuesta de la selección de expertos.

Figura 2.- Herramienta para encuesta de selección de expertos.

Figura 2.- Herramienta para encuesta de selección de expertos.

Experto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Promedio
1	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	6	7	7.5
2	9	8	8	9	9	8	9	9	8	8	9	9	8.58
3	8	8	9	9	9	8	8	8	8	9	8	9	8.41
4	9	9	8	8	8	7	8	8	8	9	8	9	8.25
5	6	3	5	7	5	5	6	6	4	5	3	5	5
6	9	1	1	1	1	9	1	1	8	8	9	8	9.16
7	9	9	8	9	8	8	1	8	9	8	8	9	8.58
8	9	9	9	1	8	1	8	7	9	8	8	7	8.5
9	8	8	9	9	9	8	8	7	7	9	9	1	8.41
10	9	9	9	9	8	1	9	7	8	8	8	9	8.58
11	9	9	8	8	9	7	9	8	8	9	7	1	8.41
12	1	1	1	1	8	1	8	7	9	8	9	8	8.9

Tabla 1.- Autovaloración de expertos.

En la segunda ronda, respondieron 12 expertos:

- Experto 1.- $K_c = 7.5 \times (0.1) = 0.75$
- Experto 2.- $K_c = 8.5 \times (0.1) = 0.85$
- Experto 3.- $K_c = 8.4 \times (0.1) = 0.84$
- Experto 4.- $K_c = 8.2 \times (0.1) = 0.82$
- Experto 5.- $K_c = 5 \times (0.1) = 0.5$
- Experto 6.- $K_c = 9.1 \times (0.1) = 0.9$
- Experto 7.- $K_c = 8.5 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 8.- $K_c = 8.5 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 9.- $K_c = 8.4 \times (0.1) = 0.84$
- Experto 10.- $K_c = 8.5 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 11.- $K_c = 8.4 \times (0.1) = 0.8$
- Experto 12.- $K_c = 8.9 \times (0.1) = 0.8$

Al obtener el coeficiente de competencia, de la segunda ronda:

- Si $0.8 < K < 1.0$, se considera como competencia alta.
- Si $0.5 < K < 0.8$, se considera de competencia media.
- Si $K < 0.5$, se considera de competencia baja.

El promedio general de la fase de autovaloración fue alto de 8.1. por lo que solo se descarta al candidato que obtuvo 5 de promedio, es decir 0.5 de competencia. Por lo tanto, se procede a la segunda encuesta, relacionada con el objetivo de la investigación y la literatura analizada.

Para la ronda 2, se usa en escala de Likert, bajo los siguientes criterios:

1. Muy de acuerdo.
2. De acuerdo.
3. Tal Vez.
4. En desacuerdo.
5. Muy en desacuerdo.

El orden de las opciones en el cuestionario no es relevante y en algunas preguntas tenían otra disposición.

Figura 3.- Segunda ronda.

Figura 3.- Segunda ronda.

Experto	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
3	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
4	1	1	2	1	2	2	1	3	1	1
5	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
6	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2
7	2	1	2	3	2	2	3	1	1	2
8	2	2	3	2	3	3	4	1	3	2
9	3	3	2	3	3	3	2	1	3	2
10	2	2	1	2	2	2	4	1	2	4
11	2	2	1	1	2	1	1	3	1	2

Tabla 2.- Segunda ronda.

Según la tabla de frecuencias:

Frecuencia	1	2	3	4	5
1	4	5	0	1	0
2	0	9	0	1	0
3	8	1	0	1	0
4	6	3	1	0	0
5	6	3	0	1	0
6	0	4	6	0	0
7	2	5	2	1	0
8	0	4	4	2	0
9	0	2	6	1	1
10	1	6	0	2	1
11	5	4	1	0	0

Tabla 3.- Tabla de frecuencias

Criterio	Frecuencia absoluta
1	32
2	46
3	20
4	10
5	2

Tabla 4.- Frecuencia absoluta

Para la siguiente ronda, se pudo aplicar con relación a las tendencias que han marcado los análisis de las fuentes en el sustento teórico.

Exper to	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C1 0
1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3
4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3
5	2	2	3	3	2	4	3	2	2	3
6	3	2	3	3	2	2	1	2	2	3
7	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2
8	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	2	2	3	2	3	3	3	3	3

Tabla 5.- Tercera ronda

Criterio	Frecuencia absoluta
1	38
2	45
3	26
4	1
5	0

Tabla 6.- Frecuencia absoluta de la tercera ronda

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

• Análisis de resultados

Los resultados encontrados en este estudio, en cuanto a la etapa de la disrupción a los paradigmas educativos, según el análisis de la literatura elegida y las respuestas de los expertos:

Las tecnologías exponenciales como la Realidad Virtual, la Inteligencia artificial, la Computación en la nube, entre otras, están cambiando la forma en que se enseña y se aprende.

Los resultados coinciden en que, el pensar de forma lineal, hace que las instituciones y las personas se vean sorprendidas por factores que tienden al crecimiento exponencial, y por lo tanto el sistema educativo no es la excepción en este sentido.

Se observó que no se planifica el futuro de acuerdo con el ritmo acelerado, por lo tanto, no se puede facilitar la transición de un paradigma al siguiente, y prepararse mejor para el futuro, el cual es ampliamente malinterpretado, por no comprender el proceso de la reacción en cadena que causa la tecnología.

No se comprendía ese proceso de crecimiento e impacto de las tecnologías, hasta que Peter H. Diamandis propuso las 6 D de las tecnologías, como un impacto de la ley de Moore (26):

1. Digitalización
2. Decepción
3. Disrupción
4. Desmonetización
5. Desmaterialización
6. Democratización

Según este proceso prototípico de la tecnología, de acuerdo a la revisión de la literatura, y en relación a lo que han respondido los expertos, los paradigmas de enseñanza aprendizaje ya se encuentran en la etapa de la desmonetización, porque estos hallazgos que se analizan sobre la creación de ambientes de aprendizaje autoorganizados, las escuelas han adaptado a sus procesos de enseñanza aprendizaje por medio de las tecnologías exponenciales como el móvil conectado, la Inteligencia Artificial, el Internet de las Cosas, la Nube, la Robótica avanzada, y la Manufactura en 3D, lo que ha permitido que los estudiantes alcancen un nivel de desarrollo cognitivo en poco tiempo.

Los alumnos de nivel básico, medio superior y superior, usan alrededor de 20 aplicaciones por día, y plataformas con las que transforman el proceso de adquisición del conocimiento como el Youtube, Wikipedia, Google, Classroom, y plataformas especiales diseñadas a la medida por empresas de tecnología educativa. Por ejemplo, Khan Academy que empezó a subir sus enseñanzas en Youtube, para el verano del 2011 tenía más de dos millones de visitas al mes. Ahora tiene más de 2.200 videos educativos, y así se puede hablar de más opciones educativas, de plataformas

como Coursera, Domestika, Udemy, entre otras, que a diario los estudiantes y docentes utilizan.

Se encontró, la creación de escuelas, donde cada discípulo con una portátil, tableta e internet que contienen juegos educativos, libros y otros materiales; tienden a desarrollar la creatividad y al aprendizaje autónomo.

Los estudiantes se han convertido en usuarios avanzados de tecnologías.

Se identificó que existen empresas que ofrecen soluciones de tecnología para nuevos modelos de aprendizaje híbrido como lo son: Knewton, Reasoning Mind y Dreambox, las cuales han dotado a muchos colegios en distintos países, con las cuales se pueden aprovechar para mejorar el contenido (8).

La forma en que está actuando la Realidad Virtual, permite predecir el paquete de útiles escolares, en el cual se prevé que, se incluirán cascos y lentes, con los cuales se podrá vivir la experiencia de viajar virtualmente al lugar de un personaje animado para tener experiencias de aprendizaje. Tendrán funciones como la selección de un ícono de un filósofo, y visitarlo, e interactuar, y estar interconectados con otras tecnologías como la Inteligencia Artificial instalada en Robots y otros dispositivos que realizarán grandes disrupciones a la educación, porque participan en un aprendizaje profundo sin precedentes.

• **Discusión**

El sistema educativo tiene alrededor de 200 años que no se ha reformado en sus cimientos pedagógicamente hablando. Para decepción de muchos que se precian de que la escuela es transformadora, los 200 años indican que es más conservadora de lo que se ha pensado. Como es una institución creada en otro tiempo, para cubrir necesidades diferentes, y en lo que va del siglo XXI, la tecnología está aplicada a cambiar el mundo y generar abundancia (26), además de incidir en resolver verdaderos retos globales. Por ejemplo, según la Unesco, el sistema educativo tiene dos grandes problemas en este momento, la calidad y la cantidad, ya que, para el 2030 se necesitarán 69 millones de profesores, y como resultado, hoy en día 263 millones de niños carecen de acceso a la educación básica (17). Líderes de la Unesco y de la ONU, argumentan que, o se hace algo, o se perderá una generación importante. El desafío planteado por la Unesco y la ONU, coinciden en la filosofía de Singularity University en orientar las innovaciones hacia un propósito masivo y, por lo tanto, el camino es la disrupción. Si los experimentos de Nicholas Negroponte, Sugatra Mitra, y el Global Learning Xprize, demostraron que las tecnologías convergentes ofrecen soluciones para estos problemas, se han sumergido en nuevos paradigmas de enseñanza aprendizaje, los cuales siguen creciendo.

En las últimas dos décadas de este siglo, para argumentar la variabilidad radical que se está viviendo, se ha planteado la ley de rendimientos acelerados por Ray Kurzweil. Ray, argumenta en diferentes eras de cambios que se han tenido desde el inicio de los tiempos, donde propone una sexta era,

en la cual el humano está fusionado con la tecnología. Estos análisis coinciden en que se tendrá una disrupción basada en la fundición de los sistemas físicos, biológicos y digitales. Es evidente que la predicción basada en la Protopía apunta a un cambio en los paradigmas de aprendizaje, por ejemplo, con el hecho de contar con chips que mejorarán la memoria, y en general el aprendizaje que de forma natural o biológica han tenido los humanos,

¿Tendrá sentido conservar la figura del profesor como hoy se conoce? Desde luego que las transformaciones que se llevan a cabo mediante esta Protopía demuestran que es difícil entender el impacto tecnológico, pero de momento se sigue comprendiendo. Aún con estos avances en el entendimiento de la tecnología, John Gray arguye que la humanidad nunca controlará la tecnología por los siguientes motivos:

- La tecnología no es algo que se pueda controlar, ya que no es un factor humano, y las reacciones y transformaciones que se dan en torno al proceso tecnológico no se logra comprender plenamente.
- Puede que los coches se inventaran para facilitar los viajes, pero pronto se convirtieron en objetos representativos de deseos prohibidos.
- La tecnología es tan antigua como la vida en la tierra.
 - Los humanos son parte de esa intrincada red que procede de la conquista bacteriana original de la tierra. Los argumentos de Gray coinciden en sus fundamentos con Ray Kurzweil sobre la propuesta de la singularidad. Más que los intentos por controlar la tecnología, el ser humano está en proceso de comprensión de su impacto en la vida y sus alcances, por consiguiente, el análisis predictivo sobre lo que sucederá en la educación es más acertado hoy en día. Se puede decir que, en el siglo XXI con las propuestas de la Ley de Moore, de Peter H. Diamandis, de varios científicos e instituciones como Singularity University, dan la pauta para comprender, el cómo controlar la tecnología en su impacto Protópico. Por ejemplo, lo que ha sucedido en relación con empresas que se han visto disrumpidas por la Protopía; algunas de ellas no entendieron el cómo la tasa general de progreso se duplica, y si lo lograban intuir, su impacto predictivo podría haber sido acertado. El mejor ejemplo para entender en qué etapa cercana a la disrupción se encuentra algún sector, es analizar las 6D de la tecnología. Si no se comprende el proceso Protópico por el que transita la tecnología, no se puede predecir su impacto; por ejemplo, en 1990 se predijo que una computadora vencería a un ajedrecista profesional para un pronóstico alrededor de 1998, lo que aconteció en 1997 cuando Garry Kasparov perdió ante Deep Blue de IBM (4). No se comprendía el impacto de las 6 fases protópicas de la tecnología.

En el año 2016, una computadora ha dominado el juego aún más complejo G, un logro que algunos expertos, basados en el pensamiento lineal no esperaban hasta dentro de una década.

CONCLUSIONES

Los análisis del Científico de la Computación John Von Neumann sobre que el avance tecnológico daba el sentimiento de que estaba acercando a la humanidad a una singularidad esencial sin precedentes (4) y, que por lo tanto los asuntos humanos no volverían a ser los mismos. Aunque lo analizó en los años 50 del siglo pasado, hoy podemos decir que su observación tiene un impacto expresado en la Cuarta revolución industrial, porque la fusión de los sistemas físicos, biológicos y digitales han reconfigurado a la sociedad, transformando así la forma en que se vive, se trabaja, se enseña y se aprende, y nos relacionamos los unos con los otros.

La singularidad y la convergencia tecnológica, de manera vertiginosa en los últimos 10 años, ha causado la disrupción en varios procesos de enseñanza aprendizaje tradicionalistas, mostrando varias alternativas con tecnologías emergentes.

El sistema educativo está siendo disrumpido tras la continuación de la Ley de Moore, expresada en las 6D de la tecnología.

Los desarrollos en la Cuarta Revolución Industrial influirán de manera disruptiva al sistema escolarizado.

De acuerdo con la última D, de las Tecnologías Exponenciales, hoy es más fácil aprender cualquier tema, en cualquier lugar, y en cualquier momento.

Se cuentan con mejores herramientas para replicar los experimentos de Sugatra Mitra y Nicolás Negroponte, y así incidir en mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Es de suma importancia que se estudie cada una de las Tecnologías Exponenciales y su impacto en la educación; por lo que se abren más líneas de investigación para conocer su impacto a los paradigmas educativos de las siguientes Tecnologías Exponenciales:

- Impresión 3D
- Robótica
- Blockchain
- Realidad Virtual
- Drones
- Inteligencia Artificial
- Nanotecnología
- Biotecnología

Este artículo, genera la inquietud para otra línea de investigación para conocer en qué fase Protópica de las 6D de la tecnología se encuentra el Sistema Educativo.

AGRADECIMIENTOS

En este trabajo, agradezco a la Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores, por permitirme ser parte de este proceso.

Agradezco también al Dr. Arturo González Torres, y a mi colega, el Doctor Adalid Medina Reyes, del hermano país de Honduras, por todo su apoyo durante el desarrollo de este tema.

BIBLIOGRAFÍA

1. FILOSOFÍA HOY. ¿DÓNDE ESTÁN LAS MEJORES IDEAS HASTA QUE APARECEN EN LA CABEZA DE ALGUIE?, ¿SON IDEAS NUEVAS O IDEAS VIEJAS CON ALGÚN MAQUILLAJE? FILOSOFÍA HOY. 2012;(16).
2. Gray J. PERROS DE PAJA, reflexiones sobre los HUMANOS y otros ANIMALES Barcelona: PAIDÓS; 2008.
3. Kelly K. Lo INEVITABLE, Entender las 12 fuerzas tecnológicas que configuran nuestro futuro New York: TEELL; 2016.
4. Kurzweil R. La singularidad está cerca, Cuando los humanos transcendamos la biología Berlin: Lola books; 2012.
5. KOTLER PHDyS. EL FUTURO VA MÁS RÁPIDO DE LO QUE CREES, Cómo la convergencia tecnológica está transformando las empresas, la economía y nuestras vidas Barcelona: Grupo Planeta; 2021.
6. Hägstrom O. Aquí hay Dragones España: Teell; 2016.
7. McShane S. Singularity Hub. [Online]; 2015. Acceso 12 de Septiembre de 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2015/11/13/3-ways-exponential-technologies-are-impacting-the-future-of-learning/>.
8. Susskind RSYD. El futuro de las profesiones, cómo la tecnología transformará el trabajo de los expertos humanos Oxford: TEELL; 2016.
9. Bidshahri R. Singularity Hub. [Online]; 2018. Disponible en: <https://singularityhub.com/2018/09/20/reimagining-education-in-the-exponential-age/>.
10. Diamandis DPH. Singularity Hub. [Online]; 2019. Acceso 13 de Septiembre de 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2019/03/01/how-tech-will-let-you-learn-anything-anytime-at-any-age/>.
11. Berman AE. Singularity Hub. [Online]; 2015. Acceso 1 de Octubre de 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2015/09/02/put-down-the-textbook-how-vr-is-reimagining-classroom-education/>.
12. Diamandis DPH. La educación superior tradicional está perdiendo relevancia. Esto es lo que lo reemplaza. [Online]; 2019. Acceso 4 de Agosto de 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2019/03/22/traditional-higher-education-is-losing-relevance-heres-whats-replacing-it/>.
13. Bidshahri R. Estas 5 grandes tendencias tecnológicas están cambiando la forma en que aprendemos. [Online]; 2017. Acceso 2 de Septiembre de 2022.

Disponible en:

<https://singularityhub.com/2017/05/02/these-5-big-tech-trends-are-changing-the-way-we-learn/>.

14. Diamandis PH. Cómo la tecnología te permitirá aprender cualquier cosa, en cualquier momento y a cualquier edad. [Online]; 2019. Acceso 4 de Juliode 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2019/03/01/how-tech-will-let-you-learn-anything-anytime-at-any-age/>.
15. Ganz J. Cómo la realidad virtual puede desatar la mayor ola de creatividad en la historia de la humanidad. [Online]; 2015. Acceso 5 de Juliode 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2015/08/06/how-virtual-reality-can-unleash-the-greatest-wave-of-creativity-in-human-history/>.
16. Martha C. Domínguez FGV. La sexta revolución tecnológica: El camino hacia la singularidad en el siglo XXI. EL HOMBRE Y LA MÁQUINA. 2009;; p. 1-15.
17. Kotler PDyS. Abundancia, el futuro es mejor de lo que piensas Barcelona: ANTONI BOSCH EDR; 2016.
18. J. D. Anacona EEMyCAG. Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. Entre Ciencia e Ingeniería. 2019.
19. Iván Giovanni Quesada Bonilla DAGA. Oculus rift, una herramienta virtual para desarrollar habilidades creativas. Publicaciones e investigación. 2020;; p. 1-10.
20. Franco A. Singularity Hub. [Online]; 2018. Acceso 07 de Noviembre de 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2018/11/01/how-virtual-reality-can-transform-who-you-are/>.
21. mejor S. Mirror. [Online]; 2018. Acceso 07 de Noviembre de 2022. Disponible en: <https://www.mirror.co.uk/tech/virtual-reality-used-treat-domestic-12090653>.
22. Franco a. Singularity Hub. [Online]; 2022. Acceso 15 de Octubre de 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2022/10/04/nvidia-is-making-a-digital-twin-of-earths-climate-heres-an-inside-look/>.
23. The European Space Agency. Eesa. [Online]; 2021. Acceso 5 de Noviembre de 2022. Disponible en: <https://singularityhub.com/2022/10/04/nvidia-is-making-a-digital-twin-of-earths-climate-heres-an-inside-look/>.
24. Villarrubia González GPSJFdLBVFLBAMRJRHDIDJBDMMGLLMÁC. Sistema inmersivo para la tutorización virtual con Oculus Go. Técnico. Salamanca: Universidad de Salamanca.ID-080.

25. Lao León YO, Pérez Pravia MC, Marrero Delgado F. Procedimiento para la selección de la Comunidad de Expertos con técnicas multicriterio. Ciencias Holguín. 2016;; p. 1 - 16.
26. Francisco Palao MLySI. Transformación Exponencial: Bubok Publishing SL; 2019.
27. Schwab K. La cuarta revolución industrial México: DEBATE; 2019.

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización	Javier Ríos Gómez
Metodología	Javier Ríos Gómez
Administración del proyecto	Javier Ríos Gómez
Supervisión	Arturo González Torres
Redacción	Javier Ríos Gómez
Redacción	Arturo González Torres
Validación	Javier Ríos Gómez
Visualización	Javier Ríos Gómez
Curación de datos	Arturo González Torres



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN DE LOS INGRESOS: SU APLICACIÓN EN LAS MEDIANAS EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CEIBA HONDURAS

STRATEGIC ALIGNMENT FOR THE MANAGEMENT OF INCOME : ITS APPLICATION IN THE MEDIUM-SIZED BUSINESSES OF THE CONSTRUCTION OF LA CEIBA A HONDURAS

Hernández Mejía Jaime Javier¹

¹ Doctor en Administración Gerencial. Universidad Tecnológica de Honduras UTH, catedrático de Posgrado. jaime.hernandez@uth.hn, 504-99570782, La Ceiba, Honduras. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1368-6171>

Resumen -- El presente artículo tuvo como objetivo dar a conocer el alineamiento estratégico que configuran en su operatividad las medianas empresas de La Ceiba, Honduras para la gestión de sus ingresos. El estudio se realizó bajo un enfoque de investigación mixta, en donde, desde la perspectiva cuantitativa se contó con una muestra representativa de medianas empresas del rubro de la construcción, de los cuales se extrajo la información utilizando el instrumento de la encuesta, la cual fue validada con un nivel de fiabilidad de muy aceptable. Desde la perspectiva cualitativa, se trabajó con una investigación de tipo fenomenológica, en la cual utilizó una muestra de participantes seleccionados de forma intencionada. Los resultados encontrados demuestran que, en su mayoría este tipo de entidades desarrollan parcialmente una filosofía organizacional para operar, pocas veces realizan un análisis interno y externo, tienen poco conocimiento de la competencia, además, solo una minoría de estas cuentan con instrumentos para la formulación y evaluación de la estrategia de la empresa. En conclusión, las medianas empresas del rubro de la construcción de La Ceiba, Honduras, realizan un alineamiento estratégico empírico en su proceso de gestión de los ingresos.

Palabras Clave: Filosofía empresarial, Estructura organizacional, Políticas de ventas, Gestión de ingresos, Planes de ventas.

Abstract -- The objective of this article is to present the strategic alignment that the medium-sized companies of La Ceiba, Honduras configure in their operations to manage their income. The study was conducted under a mixed research approach, with a representative sample of medium-sized companies in the construction sector from a quantitative perspective. The information was extracted using the survey instrument and validated with acceptable reliability. From a qualitative perspective, we worked with a phenomenological type of research, in which a sample of intentionally selected participants was used. The results show that, for the most part, these types of entities partially develop an organizational philosophy to operate, they rarely carry out an internal and external analysis, and they have little knowledge of the competition; in addition, only a minority of these have instruments for the formulation and evaluation of the

company's strategy. In conclusion, the medium-sized companies in the construction sector of La Ceiba, Honduras, carry out an empirical strategic alignment in their income management process.

Key words – Business philosophy, Organizational structure, Sales policies, Revenue management, Sales plans.

INTRODUCCIÓN

El propósito de este artículo es dar a conocer el alineamiento estratégico de las medianas empresas del rubro de la construcción de La Ceiba, Honduras, el cual es vital para la gestión de sus ingresos y garantizar el funcionamiento operativo en un largo plazo de estas organizaciones. El análisis realizado, enfatiza en el entorno en el que se desenvuelven estas entidades, buscando conocer y comprender los elementos que deben ser atendidos por estas organizaciones. En este sentido, partiendo del aporte de diversos referentes del pensamiento, es vital para las empresas alinear la estrategia con la gestión de los ingresos, considerando que, con el paso del tiempo esta configuración (alineamiento) contribuirá con el crecimiento y desarrollo de estas entidades, facilitando con ello su existencia en un mercado exigente y competitivo.

Desde la perspectiva de Porter (1985) el alineamiento estratégico consiste en la generación de una ventaja competitiva en la empresa, la cual depende de la configuración de una estrategia clara y comprensible por todos los niveles de la organización, la cual diferencie a la entidad de sus competidores en la comercialización de bienes o prestación de servicios, lo cual constituye el giro principal de cualquier negocio, [1]. Partiendo de ello, cuando se trata de medianas empresas, la mayoría de estas están constituidas por un entorno familiar, las cuales en su mayoría se desenvuelven con estrategias empíricas, lo que normalmente les hace poco productivas y dificulta la generación adecuada de flujos de fondos suficientes para su sostenimiento en el mercado.

Estudios recientes han demostrado que, para generar los ingresos necesarios que permitan garantizar la actividad operativa de la empresa en un corto, mediano o largo plazo, es necesario configurar una serie de elementos que faciliten alcanzar las metas y objetivos propuestos, por lo que, para Peñaherrera-Patiño et. al. (2018) el alineamiento estratégico se puede concebir como la

unidireccionalidad que se logra en una organización, al relacionar y vincular correctamente, los factores críticos de éxito planteados, de tal forma que exista coherencia en el diagnóstico, diseño, implementación, evaluación y seguimiento de la estrategia seleccionada, [2].

Por su parte, Comas Rodríguez et al. (2021) entienden el alineamiento estratégico como un proceso continuo que gestiona los factores de coordinación, posibilita a la alta dirección a establecer y fortalecer relaciones de cooperación entre los recursos, capacidades, procesos implicados en la estrategia, para lograr efectos sinérgicos que permitan alcanzar un valor agregado en la organización, [3]. Por lo tanto, para alinear estratégicamente a la empresa se requiere de una integración de todas las áreas y niveles jerárquicos que integran en engranaje institucional.

Figuerola Olvera (2019) expresa la necesidad de integrar un alineamiento de la estrategia que permita alcanzar los objetivos y metas en la organización conforme se llevan a cabo las operaciones de cada una de las unidades de la empresa, configurando un proceso y un sistema integral que facilite la recaudación eficaz de los ingresos para la permanencia en el mercado en que se compite, mismo que podrá evaluarse y controlarse en el momento deseado, pudiendo hacer ajustes en el caso que fuere necesario, [4]. En este proceso también implica el establecimiento de un mecanismo de diagnóstico para cada situación determinada y, posteriormente, replantear los objetivos y definir acciones concretas para alcanzarlos nuevamente. Partiendo de los planteamientos anteriores, este estudio se enfocó en analizar las formulaciones teóricas que se han realizado sobre el alineamiento estratégico y la gestión de ingresos, para enfatizar en el contexto de las medianas empresas de La Ceiba Honduras, explorando el entorno en que se desenvuelven estas entidades, analizando las experiencias propias de los elementos objetos de estudio, quienes generalmente se desenvuelven como gerentes o administradores al interno de este rubro de negocios. Desde esta perspectiva, el proyecto de investigación estuvo direccionado a dar respuesta a la pregunta problema de investigación, la cual se puede expresar así: ¿Cuáles son los elementos del alineamiento estratégico que deben ser atendidos por las medianas empresas del rubro de la construcción de La Ceiba, Honduras, los cuales, al diseñarlos, implementarlos y evaluarlos puedan gestionar adecuadamente sus ingresos?

DESARROLLO

El presente estudio se realizó bajo un enfoque de investigación mixta, haciendo por una parte un análisis cualitativo y otro de orden cuantitativo, siendo este último el de mayor predominación en el proyecto realizado.

Desde la perspectiva cualitativa, basado en el planteamiento de Uwe Flick (2015) en la investigación se recogieron experiencias de los elementos objeto de estudio, por lo que, se concentraron algunas vivencias e

interacciones de quienes conducen las medianas empresas del rubro de la construcción de La Ceiba, Honduras, [5]. Este enfoque, se desarrolló considerando un tipo de investigación fenomenológica, en donde se buscó conocer las prácticas de los empresarios, quienes comparten el mismo problema de alineamiento estratégico en la gestión de sus ingresos.

Para la extracción de la información cualitativa, se utilizó una muestra de 10 empresarios, quienes son representativos de conocimiento en su área de desempeño y fueron seleccionados de forma intencionada partiendo de dos criterios: por una parte, se incluyen aquellos quienes compartieron experiencias de éxito en su operatividad, la cual la han realizado por muchos años en La Ceiba y por otro lado, se integraron aquellos que han tenido que afrontar una serie de dificultades en el funcionamiento de sus empresas. El instrumento utilizado fue la entrevista semiestructurada, la cual se configuró a partir de las categorías de análisis suministradas desde la perspectiva teórica del estudio y que permitió extraer la información de primera mano, en donde se integraron elementos de análisis como ser: Filosofía de la empresa, análisis interno y externo, selección, control y evaluación de la estrategia de la empresa, planeación y gestión de ingresos, configuración de planes de ventas y la definición de políticas de ventas.

En cuanto al enfoque de investigación cuantitativa, se basó en la recolección de datos que sirvieron para responder a la pregunta de investigación, en el cual se evidenciaron los elementos del alineamiento estratégico que son utilizados cotidianamente para la gestión de sus ingresos, tomando como referencia también, los elementos teóricos de los principales referentes utilizados, reconociendo la relación o grado de asociación entre los conceptos, vinculados a las variables estudiadas. Para el análisis, se contó con una población de 89 medianos empresarios, de los cuales se eligió una muestra representativa de 72 participantes, conforme a la base de datos de afiliados proporcionada por la Cámara de Comercio e Industrias de Atlántida (CCIA), aplicando para ello un error máximo del 5% y un nivel de confianza del 95%. El instrumento de medición se configuró de acuerdo con la escala de Likert, alineada con los conceptos teóricos seleccionados del alineamiento estratégico y la gestión de los ingresos, misma que se sometió a juicio de expertos, quienes validaron la calidad de los ítems planteados. Posteriormente, conforme a las adecuaciones propuestas por los validadores, el instrumento fue estructurado en un formulario de Google y enviado para un pilotaje, por lo que, como puede visualizarse en la tabla 1, se obtuvo un nivel de fiabilidad de 0.982 conforme al Alfa de Cronbach, el cual conforme a lo expresado por Kerlinger y Lee (2002) este posee un grado de validez alto, mismo que es aceptable para el procedimiento de recolección de datos que se realizó, [6]. Finalmente, el instrumento fue remitido a través de los canales de comunicación de la Cámara de Comercio e

Industrias de Atlántida, para obtener las respuestas de los empresarios objeto de estudio.

Tabla 1 Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos		
0.982	47		
	N	%	100.0
Casos	Válidos	22	.0
	Excluidos	0	100.0
	Total	22	
a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.			

Nota. La tabla muestra el nivel alto de fiabilidad del instrumento de investigación utilizado para la recolección de datos cuantitativos. *Elaboración propia mediante el programa SPSS, versión 22.*

El proyecto se llevó a cabo del mes de febrero a noviembre del año 2021, donde se encontraron limitaciones que interfirieron en el estudio, dentro de las cuales se pueden destacar la poca disponibilidad de los medianos empresarios para responder el instrumento enviado a través de la CCIA, así como, la obtención de espacios de encuentro que permitieran extraer la información cualitativa de los empresarios.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

RESULTADOS CUANTITATIVOS

Conforme a los datos recopilados mediante la encuesta aplicada a los medianos empresarios de la construcción de la ciudad que La Ceiba Honduras y que buscan demostrar los principales hallazgos por dimensiones del alineamiento estratégico y la gestión de los ingresos, se presentan hallazgos cuantitativos relevantes encontrados durante la investigación.

Filosofía de la empresa

Tomando en cuenta la filosofía institucional que las medianas empresas deben configurar para su implementación por todos los niveles de la organización, como se puede notar en la figura 1, únicamente el 36% de este rubro de empresas aseveraron que, sus empleados comprenden su filosofía institucional y que la misma es puesta en práctica por cada uno de los mismos en el desempeño de sus funciones. Adicionalmente, un 28% expreso estar de acuerdo con el planteamiento formulado, lo cual indica que no están 100% seguros de que los empleados comprenden e implementen esa filosofía establecida.

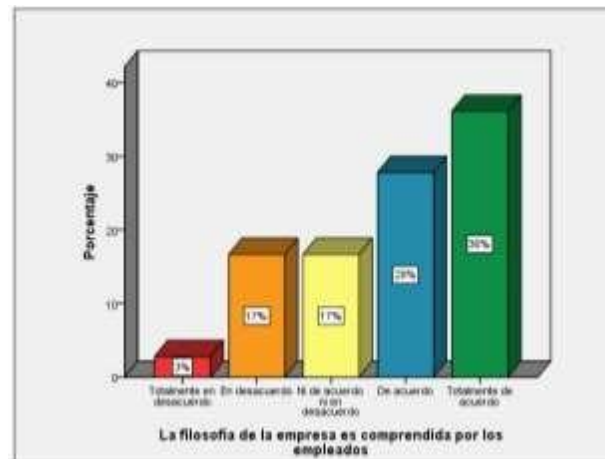


Figura 1

Filosofía de las medianas empresas de la construcción

Selección de la estrategia de la empresa

Haciendo énfasis en la estrategia que debe ser definida para la comercialización de bienes o la prestación de servicios en la empresa, como puede reflejarse en la figura 2, únicamente el 42% de las organizaciones estudiadas tienen claramente establecida la estrategia para su operatividad cotidiana, por lo que conforme a los empresarios consultados esta es comprendida por todos los miembros de la organización y es puesta en práctica para la gestión de los ingresos.

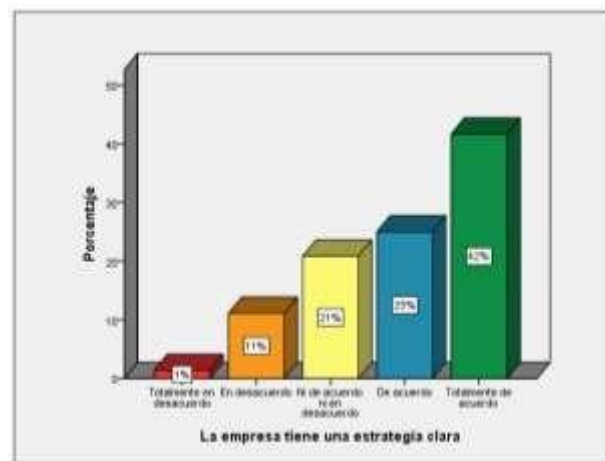


Figura 2 Definición de la estrategia en las medianas empresas de la construcción

Evaluación de la estrategia seleccionada

Conforme a la evaluación de la estrategia institucional, la cual debe ser seleccionada para la comercialización de bienes o la prestación de servicios, como se demuestra en la figura 3, únicamente el 25% de las medianas empresas de la construcción de La Ceiba, llevan a cabo este tipo de procesos, en donde se pueda valorar el cumplimiento de los resultados de operación para determinados períodos de desempeño.

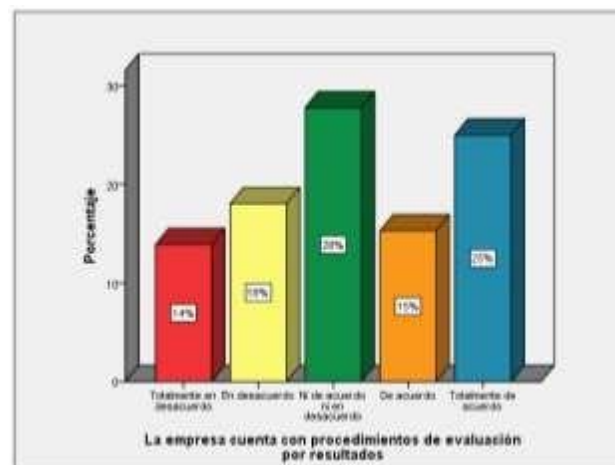


Figura 3 La evaluación por resultados en las medianas empresas de la construcción

Gestión de los ingresos

En cuanto a la gestión de los ingresos, como puede apreciarse en la figura 4, solo el 26% de las medianas empresas de la construcción llevan a cabo esta actividad haciendo uso de cronogramas de ventas, que les permita cumplir sus metas programadas de recaudación de fondos conforme a los tiempos establecidos para generar los mismos. De igual manera, un 22% del rubro de empresarios analizados, expresan estar de acuerdo con el uso de este tipo de instrumentos que faciliten el retorno de efectivo a la entidad.

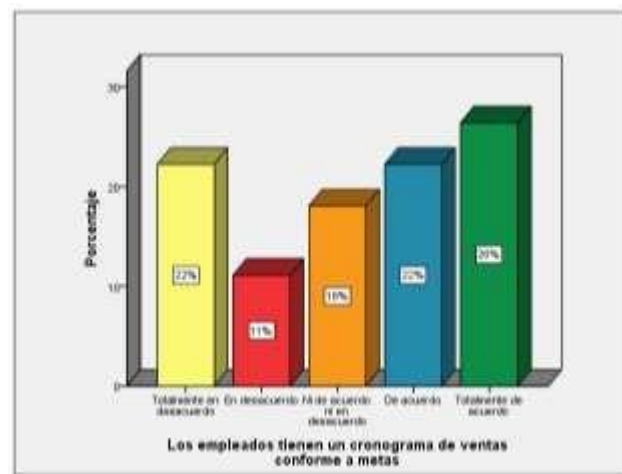


Figura 5 Los empleados tienen un cronograma de ventas conforme a las metas establecidas

Análisis del entorno interno y externo de la empresa

Haciendo énfasis en el entorno de la empresa, se puede expresar que, la mayor parte de las empresas de la construcción carecen de un mecanismo de diagnóstico que les permita conocer los cambios que se dan al interno de la organización, así como en el entorno de desempeño de la competencia. Para tal efecto, puede notarse en la

figura 6 que únicamente el 39% de estas organizaciones utilizan herramientas de análisis, la cual facilite la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.

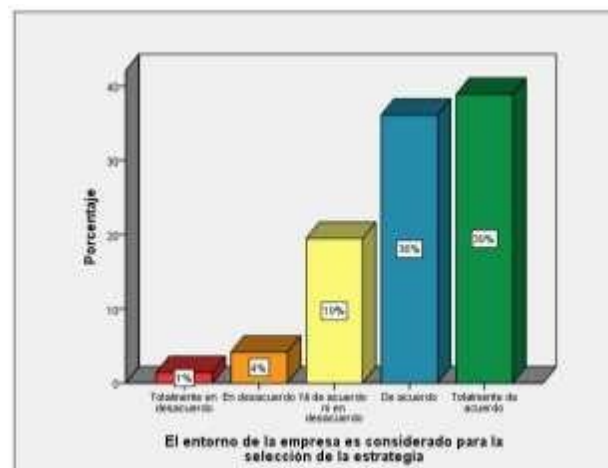


Figura 6 Análisis del entorno para la selección de la estrategia

RESULTADOS CUALITATIVOS

Filosofía de la empresa

Al interactuar con los participantes seleccionados como parte de las experiencias de éxito, se pudo constatar que la mayoría de este rubro de empresas carecen de la configuración de la filosofía institucional, la cual implique el desarrollo de una misión, visión y valores en la empresa. Sin embargo, a pesar de ello, como parte de la experiencia que han adquirido los propietarios de estas entidades quienes, generalmente son los que gerencian este rubro empresarial, los mismos fomentan algunos valores que deben ser observados por los colaboradores en su desempeño, básicamente se trata de algunas prácticas relacionadas con el trato amable al cliente y demostración de un compromiso ético en el desempeño de sus actividades. Desde esta perspectiva, se puede ejemplificar la aseveración de uno de los empresarios entrevistados en donde expresa que, en definitiva, que no tienen escrita ni establecida la misión, visión y los valores en la empresa, pero sí, implementan algunas acciones que solicitan a los empleados transmitir en sus operaciones, dentro de las cuales se pueden destacar: la honestidad, la cortesía el respeto y el buen trato al cliente.

Selección de la estrategia en la empresa

Conforme a este elemento del alineamiento estratégico, la mayor parte del rubro de empresas de la construcción carecen de una estrategia en donde, quienes toman decisiones y los empleados puedan alinear sus funciones cotidianas. Sin embargo, a pesar de no tener esta herramienta escrita, definida y que al poner en práctica sea comprendida por todos los miembros de la entidad, se encontró que, en este tipo de organizaciones se emplean

acciones empíricas que según los empresarios entrevistados son funcionales, para tal efecto, se puede hacer énfasis en uno de los hallazgos en donde el entrevistado expresa que realmente no tienen una estrategia escrita y con una denominación de nombre para implementarla, pero que, pueden llamarle estrategias al seguimiento que dan al cliente, aplicar los valores en forma constante y sencilla, optimizar los costos y evidentemente, la calidad en el trabajo que ofrecen, lo cual es una de sus principales características en cuanto al producto que venden o en el servicio que prestan.

Gestión de los ingresos

Conforme al análisis realizado, se encontró que, la mayor parte de empresas de la construcción carecen de una planificación que permita identificar la obtención del flujo de ingresos por ventas, ello considerando que, conforme a algunas de las experiencias de éxito analizadas la obtención de los fondos se da por oportunidad. Basado en este criterio, se puede hacer mención al planteamiento de uno de los empresarios, el cual manifiesta que básicamente lo de los ingresos para ellos es una percepción, eso llega y entonces se da en el camino, realmente no planifican lo que va a ingresar producto de las ventas, no tienen un control y menos para efectos de proyecciones, no siguen ningún patrón ya que tienen clientes fijos y ellos les llaman cuando necesitan un producto o servicio. Por lo tanto, se puede validar la carencia de planes de ingresos, proyección de ventas y montos de recaudación, como parte de las aspiraciones en la institución.

Estructura organizacional

El rubro de las empresas estudiadas, en su mayoría son dirigidas o gerenciadas por el entorno familiar y por lo tanto se trabaja bajo normas y costumbres establecidas en el seno de la convivencia familiar. En este sentido, se puede destacar la expresión de uno de los entrevistados, quien expresa que en su empresa quienes fungen en toda la actividad del negocio son su esposa, sus hijos y otros familiares quienes tienen la tarea de generar los ingresos.

Entorno interno y externo de la empresa

Conforme a este elemento del alineamiento estratégico de la empresa, en este rubro lo realizan empíricamente y conforme a lo que perciben del ambiente, por ende, no hacen uso de herramientas que les facilite la toma de decisiones. Se puede hacer mención de una de las expresiones de los empresarios entrevistados, quien manifestó que, como empresa únicamente tienen algunas ideas de sus fortalezas, que a su juicio les pueden servir para explotarlas al máximo, pero, consideró que son ideas vagas que tienen como tomadores de decisiones.

Tabla 2 Triangulación de los hallazgos

Alineamiento estratégico	Observaciones
Basado en la gerencia estratégica	Ambos enfoques contrastan el desalineamiento de la gerencia estratégica de las empresas de la construcción.
Alineamiento de la estrategia y la estructura de la empresa	La estructura del rubro de empresas de la construcción requiere alinearla con estrategia.
Alineamiento de la teoría y modelo juego	Ambos enfoques validan la necesidad de implementar mecanismos de análisis interno y externo en las empresas estudiadas.
Alineamiento integral de la empresa basado en la filosofía institucional	Los datos cuantitativos y cualitativos enfatizan en la necesidad que existe en alinear integralmente a la mayor parte de las empresas de la construcción de La Ceiba.

Nota. La tabla muestra la complementación de los datos cuantitativos y cualitativos recopilados en las medianas empresas, las cuales carecen de las diferentes propuestas de alineamiento estratégico. *Elaboración propia, 2021.*

DISCUSIÓN

De acuerdo con estudios similares sobre alineamiento estratégico, conforme a estudios de Looor-Zambrano et al. (2020); Salgado García et al. (2019) analizando la estrategia empresarial que un grupo de entidades implementaron en la comercialización de bienes y la prestación de servicios, encontraron que, la mayor parte de estas carecen de una estrategia que les permita alcanzar sus aspiraciones conforme a su misión y visión institucional, por lo que, confirman los resultados obtenidos en las medianas empresas de la construcción de La Ceiba, Honduras, las cuales solo un pequeño segmento de las mismas desarrolla claramente su estrategia para operar, [7], [8].

De igual manera, los resultados del estudio son confirmados por planteamientos como el de Salgado García et al. (2019) quienes en una investigación sobre el modelo teórico para el alineamiento estratégico de las organizaciones, argumentan que debe existir una coordinación entre la estrategia y la estructura organizacional de la empresa [9], por lo que, esta aseveración es fundamentada también en el criterio de Mintzberg y Lampel (1999); Kaplan y Norton (2006), desde esta perspectiva, en el caso de las medianas empresas de la construcción de La Ceiba, básicamente se cimentan en estructuras informales constituidas básicamente por el entorno de la familia, [10], [11].

Estudios realizados por Acevedo-Gelves y Alborno-Arias (2018); Rincón Rodríguez y Aldana Bautista (2021), avalan los hallazgos del presente estudio realizado, en donde, destacan la necesidad de establecer

un mecanismo de planeación alineado con la misión, visión y valores de la empresa, que contribuyan en el posicionamiento organizacional por encima de la competencia, [12], [13]. En este sentido, el planteamiento expresa la necesidad de configurar la estrategia en términos de una programación que contribuya con la generación y gestión de los ingresos, lo que, finalmente se podrán evaluar conforme a las herramientas establecidas por la empresa como mecanismos de control y mejoramiento del funcionamiento institucional.

Consecuentemente, la investigación coincide con los hallazgos de Ore et al. (2020); SilvaTorralv (2020) quienes en sus investigaciones realizadas vinculan el funcionamiento de la empresa como proceso sistemático y organizado, en donde cada entidad debe configurar un plan de acción para avanzar de una situación actual a un futuro deseado, determinando un conjunto de consideraciones para la toma de decisiones, e implementado por una organización para guiar permanentemente sus actividades y estructuras, [14], [15]. En tal sentido, las organizaciones estudiadas de La Ceiba, evidencian la necesidad de planear su operatividad, de tal manera que puedan asegurar el cumplimiento de sus aspiraciones en un largo plazo.

En un estudio de Quispe Flores et al. (2020) sobre la gestión de los ingresos en una institución, demuestran que, para la obtención de recursos en la empresa se requiere de una permanente comunicación y la búsqueda de objetivos comunes de todos los integrantes del engranaje organizacional, conforme a lo planificado para el año de operaciones, [16].

Alineado con estos hallazgos, se contrasta que, para la gestión de los ingresos las medianas empresas de la construcción deben enfocar sus esfuerzos en la estructuración de políticas y planes de ventas, los que, al estructurar en tiempos de realización, permita a los empleados enfocar sus esfuerzos incrementar los flujos de ingresos para cumplir con las metas de recaudación y lograr el cumplimiento de su filosofía institucional.

CONCLUSIONES

La mayoría de las medianas empresas de la construcción de La Ceiba, Honduras, tienen debilidades en el establecimiento de un modelo de planeación, que les permita configurar una estrategia clara y comprensible por todos los empleados de la empresa, la cual sea puesta en marcha en la operatividad cotidiana de la empresa.

Se validó conforme al planteamiento de investigaciones realizadas que la estructura organizacional de este tipo de empresas generalmente está constituida por miembros de la familia, quienes desempeñan un puesto en la organización. En este sentido, normalmente la entidad es gerenciada por un miembro familiar, quien toma las decisiones importantes inherentes al funcionamiento de la institución.

La evaluación practicada por las empresas del rubro de la construcción carece de sistematización, la cual permita en

cualquier momento valorar el funcionamiento de la estrategia, el cumplimiento metas y objetivos propuestos en la entidad. Normalmente, esta actividad se lleva a cabo de forma empírica y de acuerdo con la valoración de perceptiva de quienes toman decisiones en la empresa.

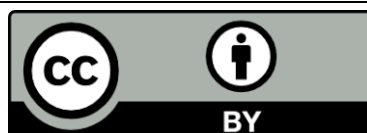
En la gestión de los ingresos, la mayor parte de estas organizaciones llevan a cabo esta actividad sin el acompañamiento de políticas y cronogramas de ventas, conforme a las metas que deben atender los empleados para la generación de estas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Porter, M. (1985). *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: Compañía Editorial Continental SA de C.V.
- [2] Peñaherrera-Patiño, D., Flores-Poveda, J., Pincay-Sancán, D., & Vargas-Ramírez, P. (2018). Esquema de alineamiento estratégico: Una perspectiva teórica desde la consultoría empresarial y la gerencia aplicada. *Revista Ciencia UNEMI*, Vol. 11(28), 41-56. <https://doi.org/1390-4272>
- [3] Comas Rodríguez, R., Rivera Segura, G. N., Izquierdo Morán, A. M., & Acurio Armas, J. A. (2021). EL ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO Y SU INCIDENCIA EN EL CONTROL DE GESTIÓN EN LAS ORGANIZACIONES. *Revista Universidad y Sociedad*(13), 424-432. <https://doi.org/ISSN: 2218-3620>
- [4] Figueroa Olvera, M. Y. (2019). El control estratégico de gestión y sustentabilidad: una revisión conceptual. *Denarius*(37), 49-82. <https://doi.org/2448-5403>
- [5] Flick, U. (2015). *El diseño de Investigación Cualitativa*. Madrid : Ediciones Morata, S. L.
- [6] Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento* (Cuarta ed.). México, D.F.: Mc Graw Hill.
- [7] Looz-Zambrano, H. Y., Palacios-Florencio, B., & Navas-Bayona, W. I. (2020). Aplicación del modelo de las 7S de McKinsey en una empresa de transporte de Ecuador . *Polo del Conocimiento*, 5(05), 296-311. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i5.1418>
- [8] Salgado García, L., Calvillo Barrios, J., & Hernández de la Rosa, E. (2019). Modelo para el alineamiento estratégico en organizaciones educativas. *Espiraes revista multidisciplinaria de investigación científica*, 3(29). <https://doi.org/2550-6862>
- [9] Salgado García, L., Castillo Maza, J. V., & García Colina, F. J. (2019). Modelo teórico para el alineamiento estratégico en las organizaciones, un valor oculto en la educación. *Facultad de*

- Ciencias Administrativas UNMSM*, 22(43), 19-30. <https://doi.org/1728-2969>
- [10] Mintzberg, H., & Lampel, J. (1999). *Reflecting on the strategy process*. *Sloan management review*.
- [11] Kaplan, R., & Norton, D. P. (2006). Alignment: cómo alinear la organización a la estrategia a través del Balanced Scorecard. *Gestión 2000*, Vol. 1.
- [12] Acevedo-Gelves, L. K., & Albornoz-Arias, N. (2018). Revisión teórica de las capacidades dinámicas empresariales. *pensamiento y gestión*(46), 262-283. <https://doi.org/1657-6276>
- [13] Rincón Rodríguez, O. O., & Aldana Bautista, L. (2021). Cultura organizacional y su relación con los sistemas de gestión: una revisión bibliográfica. *SIGNOS-Investigación en Sistemas de Gestión*, 13(02). <https://doi.org/2145-1389>
- [14] Ore, H., Olortegui, E., & Ponce, D. (2020). Planeamiento estratégico como instrumento de gestión en las empresas: Revisión bibliográfica. *Revista Pakamuros*, 08(04), 31-44. <https://doi.org/https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i4.147>
- [15] SilvaTorralv, H. J. (2020). PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO Y PRESUPUESTO EN LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS TEXTILES DEL EMPORIO COMERCIAL DE GAMARRA. *QUIPUKAMAYOC*, 28(25). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/quipu.v28i58.19261>
- [16] Quispe Flores, A. E., Vásquez Custodio, E. E., Menacho Rivera, A. S., & Albitres Falcón, E. P. (2020). Gestión administrativa y planeamiento estratégico en la gestión de recursos financieros UGEL-04-2020. *REVISTAINTERNACIONAL MULTIDISCIPLINARIA*, 271-282. <https://doi.org/27113388>

Rol de contribución	Autor (es)
Conceptualización	Jaime Javier Hernández Mejía
Curación de datos	Jaime Javier Hernández Mejía
Metodología	Jaime Javier Hernández Mejía
Administración del proyecto	Jaime Javier Hernández Mejía
Recursos	Jaime Javier Hernández Mejía
Software	Jaime Javier Hernández Mejía
Supervisión	Jaime Javier Hernández Mejía
Validación	Jaime Javier Hernández Mejía
Visualización	Jaime Javier Hernández Mejía
Redacción	Jaime Javier Hernández Mejía
Redacción	Jaime Javier Hernández Mejía



EVALUACIÓN FENOLOGICA DE 9 VARIEDADES DE AMARANTO (*Amaranthus spp.*), BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA MESETA COMITECA, CHIAPAS

PHENOLOGICAL EVALUATION OF 9 VARIETIES OF AMARANTH (*Amaranthus spp.*), UNDER STORM CONDITIONS ON THE COMITECA PLATEAU, CHIAPAS

Jiménez Utrilla Jorge¹, Rivas Jacobo Isac Carlos², Godínez Muñoz José³,
Jiménez Torres Leobardo Ezequiel⁴, Moshan Martínez José Rodolfo⁵

¹Ingeniero agrónomo con especialidad en fitotecnia, Tecnológico nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, departamento de Ingenierías. jorge.ju@comitan.tecnm.mx

²Doctor en administración, Tecnológico nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, departamento de Ingenierías. isac.rj@comitan.tecnm.mx

³Doctor en Administración, Tecnológico nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, departamento de Ingenierías. jose.gm@comitan.tecnm.mx

⁴Ingeniero en Innovación agrícola sustentable, Tecnológico nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, departamento de Ingenierías. 15700342@comitan.tecnm.mx

⁵Ingeniero en Innovación agrícola sustentable, Tecnológico nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, departamento de Ingenierías. 15700133@comitan.tecnm.mx

Resumen-- El objetivo de la presente investigación es la evaluación del desarrollo fenológico de 9 variedades de amaranto (*amaranthus spp.*), bajo condiciones de temporal. La metodología que se utilizó fue un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las variables estudiadas fueron porcentaje de germinación (PG), diámetro de tallo (DMT), altura de planta (ALT), número de hojas (CTH) y porcentaje de floración (PF). Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el mayor porcentaje de germinación lo presentaron las variedades Nutrisol y CP-34 con el 100%, la variedad Cp-34 obtuvo el mayor diámetro de tallo con 1.26 cm, en altura la variedad que destacó fue Nutrisol con 60 cm, la variedad Benito obtuvo el mayor número de hojas con 31, y la Nutrisol fue la más precoz en la floración con 50%,

Palabras Clave-- Amaranto, evaluación, desarrollo fenológico, temporal, variedades.

Abstract-- The objective of this research is to evaluate the phenological development of 9 varieties of amaranth (*Amaranthus spp.*), under temporal conditions. The methodology used was an experimental design of random complete blocks with three repetitions. The variables studied were germination percentage (PG), stem diameter (DMT), plant height (ALT), number of leaves (CTH) and flowering percentage (PF). The results obtained were the following: the highest percentage of germination was presented by the Nutrisol and CP-34 varieties with 100%, the CP-34 variety obtained the largest stem diameter with 1.26 cm, in height the variety I highlighted was Nutrisol with 60 cm, the Benito variety obtained the highest number of leaves with 31, and Nutrisol was the earliest in flowering with 50%.

Key words-- *Amaranth*, *Evaluation*, *phenological development*, *seasonal*, *varieties*.

INTRODUCCIÓN

Varios autores coinciden al afirmar que *Amaranthus spp* como cultivo se originó en América. *A. cruentus*, *A. caudatus* y *A. hypochondriacus* son las tres especies domesticadas para utilizar su grano y probablemente descende de las tres especies silvestres; *A. powelli*, *A. quitensis*, *A. hybridus*, respectivamente, todas de origen americano; aunque se sostiene que *A. quitensis* es sinónimo de *A. hybridus* y que solamente esta última podría ser la antecesora de las tres cultivadas. En la actualidad el amaranto se encuentra en toda la zona tropical del mundo: Perú, Bolivia, México, Guatemala, India, Paquistán, China, en la explotación de amaranto en grano y verdura y Malasia e Indonesia, únicamente para usar como verdura (Nieto 1989).

El cultivo de *Amaranthus* en América, viene desde hace más de 4000 años, por lo que se afirma que el origen geográfico de este cultivo es América. La especie *A. hypochondriacus* es originario de la abundante distribución de especies silvestres existentes en México, *A. cruentus* es nativo de América Central, probablemente de Guatemala y sureste de México, donde se encuentra ampliamente distribuida de manera natural y el origen de *A. caudatus* se atribuye a los Andes sudamericanos (Andrango, 1987).

Barrales, et al. (2010) menciona que al igual que el cacao que tuvo una importancia singular en las épocas prehispánicas para utilizarlo como moneda en el sistema de trueque, el amaranto se le involucró como parte de los granos utilizados dentro del sistema de tributos entre pueblos.

Por otro lado (Espitia, et al., 2010), señalan que el cultivo de maíz, frijol, calabaza, chiles y amaranto, garantizó la alimentación, lo que propició un modo de vida más

estable y llevó a una constante expansión demográfica, que permitió a los pueblos mesoamericanos iniciar nuevos procesos de cambio cultural.

La especie *Amaranthus cruentus* tiene una antigüedad de 4 000 años y sus semillas fueron halladas en grietas de la cueva de Coxcatlán, en Tehuacán; Puebla. Por otro lado, las semillas más antiguas conocidas de *A. hypochondriacus* aparecieron en las mismas cuevas, pero fechadas con cerca de 1 500 años de antigüedad (Mapes, 2014).

Nieto (1983) y Peralta (2012), afirman que modernamente se conocen unas 20 especies de amaranto, algunas de las cuales se consideran como plantas invasoras o malezas.

La distribución del género *Amaranthus* en México es amplia, teniendo representantes en todos los estados del país (Escobedo, et al., 2010)

Amaranthus cruentus esta principalmente distribuida en el centro sur de la República Mexicana, principalmente en la zona biogeográfica del eje volcánico Transmexicano en los estados de Puebla, Morelos Estado de México y Distrito Federal; *A. hypochondriacus* se distribuye principalmente en las regiones biogeográficas del eje Volcánico Transmexicano y Sierra Madre del Sur (Morrone, 2005) en los estados de Puebla, Estado de México, Tlaxcala, Oaxaca y Distrito Federal.

La planta de amaranto es una especie que alcanza un gran desarrollo en suelos fértiles; en algunos casos supera los dos metros de altura. Generalmente tiene un solo eje central, aunque también se presentan ramificaciones desde la base y a lo largo del tallo. (Mazón, et al., 2003).

El amaranto es una planta muy eficiente en la fijación de CO₂. También se caracteriza por no presentar fotorespiración y un bajo empleo de agua para producir la misma cantidad de follaje que los cereales (FAO, 1992).

El amaranto es una especie con potencial agronómico para ser considerado como un cultivo de alternativa en zonas de escasa precipitación. Por ser una especie C₄, está capacitada para hacer un uso eficiente del agua y producir grandes volúmenes de biomasa. Además, presenta un alto valor nutricional tanto en el grano como en el forraje (García, et al., 2009).

La semilla del amaranto tiene un color que varía desde el color café claro al negro. Su peso va de 0.61 a 0.62 mg/semilla y la mayor concentración de proteína se encuentra en el germen (Díaz et al., 2004).

Cuenta con alto contenido nutritivo; respecto a su composición química tiene una humedad del 8%, fibra cruda 5%, grasa 7%, carbohidratos 76% y de 15 al 18% de proteína y presencia de lisina y metionina. Además de un alto contenido de fibra, calcio, hierro y vitaminas A y C. (Duarte et al., 1986).

La lluvia es un factor decisivo, ya que no deben coincidir épocas de lluvias en el periodo de la maduración, porque

ocasionan pérdidas y manchado de las fibras de las semillas (Benacchio, 1982).

Este cultivo se adapta a diferentes tipos de suelo entre ellos el franco, franco arenoso, con buen drenaje, alto contenido de materia orgánica y un pH de 6 a 7.5 (Huaraca, 2011).

La experiencia en otros estados como Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Oaxaca que han tenido como propósito de promover desarrollo de las comunidades y ayudar a los campesinos a mejorar sus condiciones de vida mediante la incorporación del cultivo del amaranto como un componente fundamental adquiriendo experiencias exitosas como un cultivo alternativo desde hace más de 35 años; motivo a realizar la presente investigación complementado con la diversidad de estudios realizados con el cultivo del amaranto, su potencial industrial, agronómico, nutricional, revaloración e integración, que se ha constituido como una propuesta como alimento del futuro ayudando a la soberanía y seguridad alimentaria. Por lo anterior resulta de suma importancia obtener y generar información del cultivo en la Mesta Comiteca para l un mejor aprovechamiento y eficiencia productiva de los recursos de la zona.

La investigación sobre el cultivo de amaranto permitirá generar información actualizada y pertinente en parámetros tales como: época de siembra, variedades y/o genotipos, condiciones de germinación, densidad de plantación, requerimientos hídricos y nutricionales, como base para la incorporación de este cultivo en la región. En base a lo anterior durante en el año 2019 se desarrolló el trabajo de investigación en donde se evaluó el desarrollo fenológico de 9 variedades del amaranto (*Amaranthus spp*), bajo condiciones de temporal en la Meseta Comiteca, Chiapas. Se estudiaron y evaluaron 9 variedades mejoradas de la especie *A. hypochondriacus* y *A. cruentus*. Las variables estudiadas: Altura de planta (ALT), Diámetro de tallo (DMT) y Cantidad de hojas (CTH). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. La variedad Cp-34 obtuvo el mayor diámetro de tallo con 1.26 cm, la *Nutrisol* fue la más precoz en la floración con 40 de la variedad Benito obtuvo el mayor número de hojas con 31.23 y en altura la variedad que destaco fue *Nutrisol* con 60 cm.

DESARROLLO

Metodología

1. Las variedades evaluadas son las siguientes:

Tabla 1. Variedades evaluadas

	Variedad	Obten tor	Origen	Especie
1	Laura	ITAT	2017	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>

2	Gabriela	ITAT	TEJUP A2017	amaranthus hypochondriacus
3	Nutrisol	INIF AP	TEJUP A2017	amaranthus hypochondriacus
4	Cp2	COL ECT A	CALP AN2017	amaranthus hypochondriacus
5	Amaranteca	INIF AP	TEJUP A2017	Amaranthus cruentus
6	Benito	INIF AP	TEJUP A2017	Amaranthus cruentus
7	Cp-34	COL ECT A	TEJUP A2017	Amaranthus cruentus
8	Cp-36	COL ECT A	TEJUP A2017	Amaranthus cruentus
9	Cp-37	COL ECT A	TEJUP A2017	Amaranthus cruentus

Tratamientos y diseño experimental

Tratamientos

Los tratamientos fueron cada una de las variedades indicadas en la tabla 1.

Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela experimental fue de 239.4 m² (14.4m x 16.6m), cada unidad experimental fue 8 m² (1.6m x 5m), se utilizaron 2 surcos de 0.8 m de ancho y 5m de largo. Se seleccionaron 10 plantas al azar en competencia completa a las que se tomaron las variables.

Tabla 2. Distribución de tratamientos

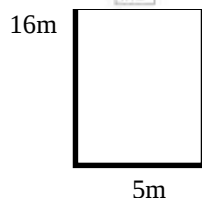
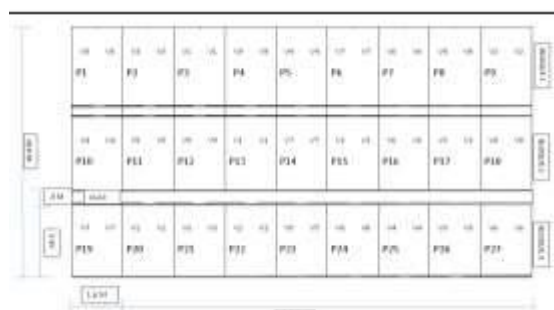


Figura 1. Unidad experimental

Unidad experimental (8m²) con 2 surcos.

2.- Manejo del cultivo.

Para la preparación del terreno se realizó el barbecho y surcado con tractor. El control de malezas se inició con glifosato y gramóxone y posteriormente el deshierbe fue de manera manual. La siembra fue directa a chorrillo y una vez que se presentó la germinación se realizó el aclareo dejando una distancia de 10 cm entre plantas. Se fertilizó a los 35 días después de la germinación con 80N-40P-00K, con urea y fosfato diamónico como fuentes y la segunda fue a los 45 días.

3-Variables evaluadas

➤ **Porcentaje de germinación:** se realizó de manera visual teniendo en cuenta un porcentaje de germinación de 50% más 1 de cada variedad evaluada.

➤ **Diámetro del tallo:** se realizó con la ayuda de un vernier tomando el diámetro del tallo del amaranto de la base del suelo a 10 cm de altura, en un periodo de cada 25 días después de la germinación.

➤ **Altura de la planta:** esta variable se tomó con un flexómetro desde la base del suelo hasta panoja cada 25 días después de la germinación.

➤ **Numero de hojas:** se contó de manera visual cada 25 días después de la germinación.

➤ **Porcentaje de floración:** se realizó de manera visual a los 35 días después de la germinación teniendo en cuenta un porcentaje de germinación de 50% más 1 de cada variedad evaluada.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Días a emergencia

El periodo comprendido del 9 al 12 de agosto del 2019, se presentaron los primeros indicios de emergencia de las 9 variedades de amaranto; en donde la variedad Nutrisol, Cp2, amaranteca, Cp-34 y cp-36 manifestaron una emergencia del 50 % por parcela el día 10 de agosto y culminó el 11 de agosto; en lo respecta a las variedades Laura, Gabriela Benito y Cp-37 presentaron una emergencia del 50 % por parcela el día 11 de agosto y culminó el 12 de agosto (Cuadro 2).

Tabla 3. Días a emergencia

Variedad	Porcentajes de germinación	Días a emergencia
Laura (<i>Hypochondriacus</i>)	91%	10 al 12 de agosto
Gabriela (<i>Hypochondriacus</i>)	84%	10 al 12 de agosto
Nutrisol (<i>hypochondriacus</i>)	100%	9 al 11 de agosto
Cp2 (<i>Hypochondriacus</i>)	97%	9 al 11 de agosto
Amaranteca (<i>Cruentus</i>)	92%	9 al 11 de agosto
Benito (<i>Cruentus</i>)	95%	10 al 12 de agosto
Cp-34 (<i>Cruentus</i>)	100%	9 al 11 de agosto
Cp-36 (<i>Cruentus</i>)	85%	9 al 11 de agosto
Cp-37 (<i>Cruentus</i>)	99%	10 al 12 de agosto

Crecimiento vegetativo y Días a Floración

La floración (+ del 50 % de las plantas) se observó durante periodo comprendido del 17 al 24 de septiembre, en donde la variedad Nutrisol fue la más precoz en floración con 41 dde (días después emergencia), por lo que el periodo de crecimiento vegetativo fue de 40 días. La variedad Fp-34 la floración fue a los 42 dde, las variedades Cp2, Benito, Cp-36 y Cp-37 presentaron la floración a los 42 dde. Finalmente las variedades, Laura y Gabriela alcanzaron la floración a los 43 dde, con un periodo de crecimiento vegetativo de 42 días. Los datos contrastan con lo reportado por Solano et al (2021) quienes evaluaron el cultivo de amaranto en un suelo andisol al sur de Chile, reportan un periodo vegetativo de 100 días. Por su parte Grandes (2015) reporta que la líneas evaluadas, las precoces presentaron la floración a los 61.67 días y las más tardías la presentaron a los 130 días. En base a dicho autor, se pueden clasificar que las variedades evaluadas como precoces al fluctuar la floración desde los 41 a 43 días. Los resultados contrastan con lo indicado por Illescas (2017) quien para la especie *A. hypochondriacus* y *A. quitensis* reporta que la floración se presentó a los 72 y 83 días después de la emergencia, respectivamente.

Tabla 4. Días a floración

Variedad	Porcentaje de floración	Días a floración
Laura (<i>Hypochondriacus</i>)	91%	20 al 24 de sept.
Gabriela (<i>Hypochondriacus</i>)	84%	20 al 24 de sept
Nutrisol (<i>hypochondriacus</i>)	100%	17 al 21 de sept
Cp2 (<i>Hypochondriacus</i>)	97%	19 al 23 de septiembre
Amaranteca (<i>Cruentus</i>)	92%	20 al 24 de septiembre
Benito (<i>Cruentus</i>)	95%	19 al 23 de septiembre
Cp-34 (<i>Cruentus</i>)	100%	18 al 23 de septiembre
Cp-36 (<i>Cruentus</i>)	85%	19 al 23 de septiembre
Cp-37 (<i>Cruentus</i>)	99%	19 al 23 de septiembre

Diámetro del tallo

En lo respecta a los análisis de varianza para la variable de diámetro de tallo en las cuatro fechas de muestreo, no se observaron diferencias estadísticas significativas. Con base a las comparaciones de medias (Tukey, $\alpha=0.05$), en las cuatro tomas de la variable diámetro, no se encontró ninguna variedad con diferencia significativa. En la fecha 4, la variedad Cp-34 fue la que obtuvo mayor diámetro de tallo.



Figura 1. Diámetro del tallo

Comparación de medias (Tukey, $\alpha=0.05$) en la variable de diámetro de tallo en las cuatro fechas por efecto de las variedades de amaranto. Barras con la misma letra dentro de fechas son estadísticamente igual. DMT1 = Diámetro de tallo en la fecha 1 el día 6 de septiembre del 2019, DMT2= Diámetro de tallo en la fecha 2 el día 1

de octubre del 2019, DMT3= Diámetro de tallo en la fecha 3 el día 26 de octubre del 2019 y DMT4= Diámetro de tallo en la fecha 4 el día 20 de noviembre del 2019.

Altura de planta

En el Análisis de varianza para la variable de altura de la planta en las cuatro fechas de muestreo no se observaron diferencias estadísticas significativas. Con base a las comparaciones de medias (Tukey, $\alpha=0.05$), en las cuatro tomas de la variable altura, no se encontró ninguna variedad con diferencia significativa. La variedad Nutrisol fue la que tuvo mayor altura (60 cm) y la variedad Laura con la menor (42.63 cm), ambas de *A. hypochondriacus*. Contrasta con Illesca (2017) que reporta para *A. hypochondriacus* una altura de 195.07 cm y para *A. quitensis* de 195.03 cm.



Figura 2. Altura de planta

Comparación de medias (Tukey, $\alpha=0.05$) en la variable altura en las cuatro fechas por efecto de las variedades de amaranto. Barras con la misma letra dentro de fechas son estadísticamente igual. ALT1= Altura en la fecha 1 el día 6 de septiembre del 2019, ALT2= Altura en la fecha 2 el día 1 de octubre del 2019, ALT3= En la fecha 3 el día 26 de octubre del 2019 y ALT4= Altura en la fecha 4 el día 20 de noviembre del 2019.

Número de hojas

Los Análisis de varianza para la variable de número de hojas en las cuatro fechas de muestreo, en las fecha 3 y 4 fue donde se encontraron diferencias significativas. Con base a las comparaciones de medias (Tukey, $\alpha=0.05$), en la fecha 3 y 4, la variedad Benito fue la que obtuvo mayor cantidad de hojas, y la de menor número fue Laura.



Figura 3. Número de hojas.

Comparación de medias de (Tukey, $\alpha=0.05$) en la variable cantidad de hojas en las cuatro fechas por efecto de las variedades de amaranto. Barras con diferentes letras dentro de fechas son estadísticamente diferentes. CTH1= Cantidad de hojas en la fecha 1 el día 6 de septiembre del 2019, CTH2= Cantidad de hojas en la fecha 2 el día 1 de octubre del 2019, CTH3= Cantidad de hojas en la fecha 3 el día 26 de octubre del 2019 y CTH4= Cantidad de hojas en la fecha 4 el día 20 de noviembre del 2019.

CONCLUSIONES

Los resultados experimentales arrojados en la presente investigación sobre la evaluación del desarrollo fenológico de 9 variedades del amaranto (*Amaranthus spp*), bajo condiciones de temporal en la Meseta Comiteca, se sintetizan en las siguientes:

El mayor porcentaje de germinación lo presentaron las variedades Nutrisol y CP-34 con el 100%, la variedad Cp-34 obtuvo el mayor diámetro de tallo con 1.26 cm, en altura la variedad que destaco fue *Nutrisol* con 60 cm, la variedad Benito obtuvo el mayor número de hojas con 31, y la *Nutrisol* fue la más precoz en la floración con 50%,

Líneas de investigación futuras

- Evaluar genotipos mejorados de *Amaranthus spp* en diferentes fechas de siembra con la finalidad de conocer el desarrollo fenológico y potencial productivo en la meseta comiteca, Chiapas.
- Evaluar sistemas de siembra por trasplante de genotipos mejorados de *Amaranthus spp* mediante la germinación de plántulas en almacigo y charolas con el objetivos de conocer el desarrollo fenológico y potencial productivo en la meseta comiteca, Chiapas.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrango, J. (1987). Cultivo del amaranto en México. Colección Cuadernos Universitarios. Serie Agronomía No. 12. Universidad Autónoma Chapingo. 245 p.
- Barrales D., J. S., Barrales B., E., y Barrales B., E. (2010) a). Amaranto Recomendaciones para su producción. México, D.F.: Plaza y Valdés. 166 P
- Becerra R. 2000. El amaranto: nuevas tecnologías para un antiguo cultivo. CONABIO. Biodiversitas 30: 1-6.
- Benacchio, S.S. 1982. Algunas exigencias agroecológicas en 58 especies de cultivo con potencial de producción en el Trópico Americano. FONAIAP-Centro Nac. De Inv. Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Cría. Maracay, Venezuela. 202 p

Díaz O, A., Escalante E. J.A., Trinidad S. A., Sánchez G. G.P., Mapez S. C. y Martínez M. D. 2004. Rendimiento, eficiencia agronómica del nitrógeno y eficiencia en el uso del agua en amaranto en función del manejo el cultivo. *Terra Latinoamericana*. 22(1): 109-116.

Duarte C. A., Jokl L., Carlsson R. 1986. Componentes químicos in vitro, digestibilidad de la proteína y la presencia de sustancias antinutricionales de Amaranto. *Nutr. Lat.* 36: 319-326.

Escobedo L. D., Espitia R. E., Mapes S. C. y Núñez C. K. (2010). Distribución geográfica de las especies cultivadas de *Amaranthus* y de sus parientes silvestres en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 1(3): 427-437.

Espitia, R. E., Mapes, S.C., Escobedo L. D., De la O. M. Rivas V.P., Martínez T.G. Cortes E.L. y Hernández C.J.M. 2010. Conservación y uso de los usos de los recursos genéticos de amaranto en México. SINAREFI-INIFAP-UNAM, Centro de Investigación Regional Centro, Celaya, Guanajuato. México. 201. p.

FAO (2012). Amaranto FAO, consultado el 15 de agosto del 2016. Obtenido de: [http:// www.rlc.fao.org/ es/ agricultura/ produ/cdrom/contenido/libro01/index.html](http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro01/index.html). 51

García P. J., CGS Valdés L. E., Olivares S. O., Alvarado G. G., Alejandro I. E., Salazar S. H. y Medrano R. (2009). Rendimiento de grano y calidad del forraje de amaranto (*Amaranthus* spp.) cultivado a diferentes densidades en el noreste de México. *Pyton Revista internacional de botánica experimental*. 78: 53-60. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/phyton/v78n1/v78n1a10.pdf>

Grandes R.G.N. (2015). Caracterización morfológica y evaluación agronómica de 8 líneas de amaranto (*Amaranthus* sp.) provenientes de Rusia en el barrio Tigualo (salcedo) y en el barrio las manzanas (sigchos). Cotopaxi. 2014. Tesis de grado. Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga – Ecuador. 100 p.

Huaraca, H. 2011. Manejo integrado de los cultivos de Quinua, Amaranto y Ataco. Módulo de capacitación de capacitadores. Módulo II. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Pecuarias INIAP. Quito – Ecuador. 48 p.

Illescas C. J.A, (2017). Estudio fenológico de dos variedades de amaranto en las condiciones agrometeorológicas de Querochaca. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cevallos, Ecuador. 89 p.

Mapes S. E. C. (2014). Uso de plantas mexicanas. *Academia Mexicana de Ciencias* 22: 11-17.

Mazón, N., E. Peralta, M. Rivera, SUBIA, G. C. Tapia. 2003. Catálogo del banco de germoplasma de

amaranto (*Amaranthus* spp.) del INIAP – Ecuador. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos, Departamento Nacional de Recursos Filogenéticos y Biotecnología, Estación Experimental Santa Catalina Quito. Ecuador. Pp. 98.

Morrone, J. J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76: 207-252.

Nieto, C. 1989. El cultivo del amaranto *Amaranthus* spp, una alternativa agronómica para Ecuador. Publicación miscelánea No. 52. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 28 p.

Peralta I. E. 2012. El amaranto en Ecuador “Estado del arte”. INIAP. Quito Ecuador primera versión. 43 P.

Solano J, González J, Collinao M, Borie1 F, y Castillo C. (2021). Arquitectura radical y estados fenológicos de cultivos andinos quínoa, amaranto, lupino y alforfón en un Andisol del sur de Chile. *IDESIA Volumen* 39, N° 2. Páginas 23-30.

CONTRIBUCIÓN DE ROLES

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización Metodología Administración del proyecto	Jorge Jiménez Utrilla
Administración del proyecto Redacción	Isac Carlos Rivas Jacobo
Visualización Supervisión Redacción	José Godínez Muñoz
Curacion de datos	Leobardo Ezequiel Jiménez Torres
Curacion de datos	José Rodolfo Moshan Martínez



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

PROPUESTA DEL METODO ABC PARA EL CONTROL DE INVENTARIO EN LA EMPRESA GRUPO INDUSTRIAL SIMA S.A DE C.V.

PROPOSAL OF THE ABC METHOD FOR INVENTORY CONTROL IN THE COMPANY GRUPO INDUSTRIAL SIMA S.A DE C.V.

Arcos Juárez Rosa Eva¹, Tass Salinas Nancy², Rejón Castro Cristina Isabel³

¹Maestra en ingeniería industrial, Instituto tecnológico superior de los Ríos, División académica de Ingeniería Industrial, ing.2488@hotmail.com, 9343490458, cp. 86930.

²Doctorado en administración, Instituto tecnológico superior de los Ríos, División académica de Ingeniería Industrial, nancy.tass84@gmail.com, 9341055000, cp.86930.

³Doctorado en administración, Instituto tecnológico superior de los Ríos, División académica de Ingeniería Industrial, cristinarejon_82@hotmail.com, 9341051228, cp. 86930.

Resumen-- Esta investigación tuvo la finalidad de desarrollar una propuesta de mejora en el control de inventario para el almacenamiento de las herramientas del área de almacén en la empresa a través del método ABC, la organización cuenta con una estructura organizacional formada por un gerente general, gerente operativo, coordinador de área de soldadura y mantenimiento general, auxiliar de área, mecánicos torneros, soldadores, gerente administrativo, jefe de compras, jefe de almacén, y coordinador de calidad.

Siendo el área de almacén donde se desarrolla la investigación, el almacén según [7], es una unidad de servicio en estructura orgánica y funcional de una empresa, cuyo objetivo es proteger, custodiar, controlar y abastecer materiales; para la empresa representa el lugar donde se resguardan las herramientas usadas para brindar servicios en mantenimiento de tuberías, fabricación, servicios de torno, trabajos de soldadura, reparación y mantenimiento de equipo de control de sólidos y soldadura.

Como resultado se determinó que el método ABC fue efectivo en su implementación, ya que por medio de este se pudo clasificar las herramientas de acuerdo al grado de importancia y utilidad, se precisó lo esencial del control de inventarios para lograr una mejor optimización en el área de taller de la empresa. De igual forma es evidente cómo se proporcionaron herramientas para el seguimiento y mejoramiento de los servicios al cliente. La adecuada aplicación del método ABC ayuda de gran manera a tener una buena gestión, control, mejora y manejo de almacenes.

Palabras Clave: almacén, inventario, método ABC.

Abstract-- This research had the purpose of developing a proposal for improvement in inventory control for the storage of tools in the warehouse area in the company through the ABC method, the organization has an organizational structure formed by a general manager, operational manager, welding and general maintenance area coordinator, area assistant, lathe mechanics, welders, administrative manager, purchasing manager, warehouse manager, and quality coordinator.

Being the warehouse area where the investigation is carried out, the warehouse according to [7], is a service unit in the organic and functional structure of a company, whose objective is to protect, guard, control and supply

materials; For the company, it represents the place where the tools used to provide services in pipeline maintenance, manufacturing, lathe services, welding, repair and maintenance of solids control and welding equipment are kept.

As a result, it was determined that the ABC method was effective in its implementation, since through it the tools could be classified according to the degree of importance and usefulness, the essentials of inventory control were specified to achieve a better optimization in the area company workshop. Likewise, it is evident how tools were provided for monitoring and improving customer services.

The proper application of the ABC method greatly helps to have good management, control, improvement and management of warehouses.

Key words – warehouse, inventory, ABC method.

INTRODUCCIÓN

Un correcto control de inventarios en el almacén permite satisfacer la demanda de manera correcta y oportuna, conocer al final del período un estado confiable de la situación económica, llevar un correcto registro del inventario, asegurar la calidad del servicio.

Para [12], el control de inventarios, es importante “porque permite optimizar la gestión de bodega a través de la adopción de políticas y procedimientos para establecer planes orientados a mantener el resguardo de los inventarios”

Los inventarios de materiales, herramientas y equipos representan para la empresa, una de las partidas de mayor importancia en la composición de su activo y la más susceptible a manipulaciones [14].

Por lo tanto, es importante la implementación de controles de inventarios en una empresa ya que permiten mantener un orden y registro de la existencia de materiales, herramientas, etc., que posee una empresa.

El método ABC consiste en segmentar el conjunto de productos en tres grupos denominados Grupo A, Grupo B y Grupo C, según un criterio y un porcentaje establecido.

Podemos clasificar los materiales por valor de inventario, por valor de venta, por valor de consumo o por el criterio que deseemos. Lo que se trata es que los materiales tipo A sean los más importantes según el criterio que elijamos,

los tipos B los intermedios y los tipos C, los menos importantes.

El Método ABC se aplica en cualquier empresa que lleve a cabo la recepción de mercancías, almacenamiento y preparación de pedidos, en empresas industriales o comerciales que operan con gran variedad de artículos está comprobado que un porcentaje reducido de artículos representa una alta participación del valor de los inventarios [2].

¿Cuál es su objetivo? el “Método de ABC ayuda en la localización de productos en el almacén [15]. Su objetivo es establecer una clasificación entre los productos almacenado, para saber dónde los debemos ubicar, conocer cuales necesitan mayor control y saber cuáles son los que más beneficios proporcionan.

¿Cómo se implementa? A nivel de organización, se aplica especialmente en ámbitos como el control de calidad, las entradas, las salidas, la logística, la distribución o la gestión de inventarios [6].

Ya que la empresa presenta dificultades en el control de las herramientas y la falta de ubicación adecuada en el almacén de herramientas como micrómetros, taladros, Vernier, etc.

De allí que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar la propuesta de controlar las entradas y salidas de las herramientas a través del método ABC para la optimización de inventarios en la empresa Grupo Industrial Sima S.A de C.V. con lo anterior se busca generar un aporte al almacén en el sentido de optimizar resultados en sus procesos de inventario.

Un inventario es una relación de los bienes de que se disponen, clasifican según familias y categorías y por lugar de operación [1].

También es considerado como la verificación y control de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa, que realizamos para regularizar la cuenta de existencias contables con las que contamos en nuestros registros, para calcular si hemos tenido pérdidas o beneficios [8].

Para ello se aplicó un modelo de control de inventarios eficiente, que permite mantener información de calidad y oportuna, permitiendo minimizar costos, asegurar la calidad del servicio y generar mayor volumen de ventas, lo que es parte fundamental de cualquier negocio: incrementar las utilidades, beneficiando, no solo a la empresa, sino igualmente a sus clientes y a la sociedad en general.

En términos metodológicos se realiza el correspondiente diagnóstico de la situación actual de la empresa verificando el almacenamiento con el que cuenta, las herramientas con mayor, regular y menor valor, revisando los puntos a mejorar para reducir las pérdidas por el mal manejo de almacenaje. Posterior a este diagnóstico se genera una propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento.

DESARROLLO

Antes del aplicar el método ABC, se realizó un análisis FODA del manejo del inventario actual del almacén.

En este sentido se puede decir que las oportunidades y amenazas no sólo pueden influir en el atractivo del estado de una organización, sino que establecen la necesidad de emprender acciones de carácter estratégico; pero lo importante de este análisis es evaluar sus fortalezas y debilidades, las oportunidades y las amenazas y llegar a conclusiones [13].

Se entrevistó a la encargada del inventario del almacén para realizar el Análisis FODA del inventario según el manejo actual de las herramientas, quien manifestó los inconvenientes que se presentan en el almacén en relación al control de sus inventarios como se muestra en la Tabla 1, donde las principales debilidades fueron que no existía método de control de inventario en el área de almacén, falta de personal responsable del área, control manual de las herramientas y materiales consumibles, deficiente estantería para la organización del almacén y espacio insuficiente para resguardo de herramientas y materiales consumibles.

Tabla 1. Análisis FODA del almacén.

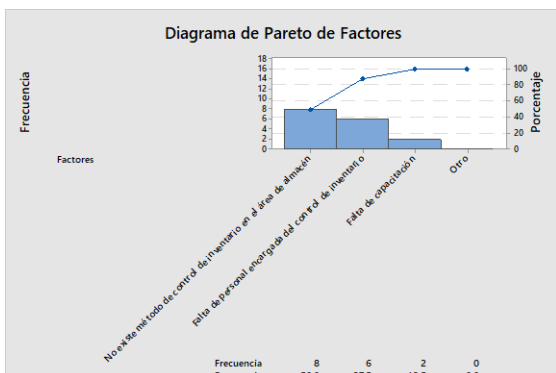
La investigación es de tipo aplicada porque genera un análisis del inventario de las herramientas control por medio del método ABC de gestión de inventarios.

	Fortalezas	Debilidades
ANÁLISIS INTERNO	F1.- Disponibilidad de la empresa para implementación de un método de control del inventario en el almacén. F2.- Infraestructura en buenas condiciones. F3. Se adapta a las exigencias de los clientes. F4. Materiales y herramientas de alta calidad.	D1.- No existe método de control de inventario en el área de almacén. D2.-Falta de personal responsable del área. D3.-Control manual de las herramientas y materiales consumibles. D4.-Falta de Clasificación de las herramientas y materiales consumibles. D5.-Deficiente estantería para la organización del almacén. D6.- Espacio insuficiente para resguardo de herramientas y materiales consumibles.
ANÁLISIS EXTERNO	Oportunidades O1.- Implementación del método ABC para mejorar el control de inventario. O2.-Diseño de Layout para organizar la distribución del almacén. O3.-Capacitación del personal del área para la implementación de un nuevo método de control de inventario. O4.-Cumplimiento de trabajos con los clientes. O5.-Captación de nuevos clientes por un buen servicio.	Amenazas A1.- Incumplimiento de los requerimientos en cuanto a la entrega de servicio de mantenimiento y reparación de equipos A2.- Falta de Organización y clasificación de las herramientas y materiales consumibles del área de almacén. A3.- Falta de personal capacitado y responsable del área de almacén. A4.- Carencia de identificación de las herramientas y materiales consumibles

El método ABC permite generar categorías de productos que necesitarán niveles y modos de control distintos [3]. La investigación presenta un diseño no experimental, ya que solo se basó en recolección de datos para analizar la situación, implementar el método ABC para que ayude a mejorar el control del inventario.

Para el análisis de los principales factores que afectaban el control de inventario de la empresa, se elaboró un diagrama de Pareto con ayuda del programa Minitab 19. Se utilizó una pregunta a los 16 empleados involucrados en el área de almacén, donde estratificaron los principales factores que afectan el control del almacén, estratificar según [11], es analizar problemas, fallas, quejas o datos, clasificándolos o agrupándolos de acuerdo con los factores que, se cree, pueden influir en la magnitud de los mismos, a fin de localizar buenas pistas para mejorar un proceso. Por ejemplo, los problemas pueden analizarse de acuerdo con tipo de fallas, métodos de trabajo, maquinaria, turnos, obreros, materiales o cualquier otro factor que proporcione una pista acerca de dónde centrar los esfuerzos de mejora y cuáles son las causas vitales. Dentro de los factores analizados se determinó como se observa en la figura 1.

Figura 1. Diagrama de factores.



Donde el factor que presentaba el 80% del problema en el almacén, es que no existía método de control de inventario en el área de almacén.

Una vez identificado el principal factor se procedió a la aplicación del método ABC, al elemento herramientas. El método consistió en los siguientes pasos:

1. Determinar el consumo anual en unidades por cada artículo, ya sea por historia o por pronóstico.
2. Determinar el costo unitario de cada artículo.
3. Multiplicar el costo unitario por el consumo anual en unidades para calcular el costo anual de cada artículo.
4. Calcular el porcentaje individual que representa el costo anual del valor total de su valor.
5. Ordenar de mayor a menor los artículos de acuerdo al porcentaje individual.

Se realizó un inventario de las herramientas, en cuanto al inventario es el registro documental de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión, pero en el

mundo empresarial es la relación ordenada de bienes y existencias, a una fecha determinada [9].

Un inventario, sea cual sea la naturaleza de lo que contiene, consiste en un listado ordenado y valorado de productos de la empresa. El inventario, por tanto, ayuda a la empresa al aprovisionamiento de sus almacenes y bienes ayudando al proceso comercial o productivo, y favoreciendo con todo ello la puesta a disposición del producto al cliente [10].

Posteriormente se realiza la clasificación ABC para las herramientas del área almacén en el que se tienen 27 artículos {a1, a2, a27} cuyos costos son los indicados en la tabla adjunta (tabla 2), en las columnas (1) y (2).

Tabla 2. Datos de herramientas del almacén

Artículo	Valor	%	% Acumulado	ABC
Tanque de oxígeno industrial infra	66000	17.4769483	17.477	A
Skypulse 3060 Tx Sweiss Soldadora Microalambre Industrial 300a	56190	14.8792383	32.356	A
Máquina de soldar infra	39200	10.3802481	42.736	A
Soldadora de gas elite MIG 250	32052	8.48744162	51.224	A
Planta Soldar Infra Mi-250lcd/265lcd Mod.3630	20900	5.53436696	56.758	A
Taladro dewalt	20807.4	5.50984627	62.268	A
Tanque de acetileno infra	18000	4.76644045	67.035	A
DEWALT Pulidora-Lijadora Angular 7 Pulgadas 1250W	16317.6	4.32093715	71.355	A
Máquina para soldar de metal 41 x 39.4 x 40 cm infra	13850	3.66751112	75.023	A
Lincoln Electric PTA-17 TIG Antorcha	13457.68	3.5636239	78.587	A
Micrómetro de interiores starret, 2-8	13236	3.50492254	82.092	A
Prensa horquilla 460-12 ridgid	11676.35	3.09192372	85.183	B
Esmeriladora angular de 9" dewalt 6500	10797	2.85906986	88.043	B
Rectificadora Dewalt DWE4887-B3 1-1/2" 25,000 rpm	9596	2.54104236	90.584	B
Vernier, acero inoxidable, 6" métrico	9574.5	2.53534911	93.119	B
Punto giratorio de precisión cono morse	7486	1.98230962	95.101	B
Vernier caratula 8"	6576	1.74133958	96.843	C
Extensión Uso Rudo 10 Metros Calibre 10	3395	0.89900363	97.742	C
Periférica 1/2	3104	0.82194617	98.564	C
Micrómetro exterior 4-5	1099	0.29101767	98.855	C
Micrómetro exterior 3-4	1009	0.26718547	99.122	C
Lantro JS-BT40-ER16-70 porta broca de acero	899	0.23805722	99.360	C
Micrómetro exterior 2-3	889	0.2354092	99.595	C
Micrómetro exterior 1-2	880	0.23302598	99.828	C
Calibrador telescopio 8-150mm	327.24	0.08665389	99.915	C
Arco de 12"	221.53	0.05866164	99.974	C
Prensa troquelada	100	0.02648022	100.000	C
TOTAL	377640.3	100		

En la misma tabla 2, en las columnas siguientes se calculan los valores totales de cada herramienta, y el porcentaje que estas representan sobre el total, y se determina el valor acumulado de las herramientas según dicho valor.

El método de clasificación de productos ABC asume la propiedad estadística conocida como el principio de Pareto, la cual es una manera de clasificar los productos de manera preliminar acorde con ciertos criterios tales como impacto importante en el valor total.

Se determino que las primeras 7 herramientas pertenecen al grupo A, ya que son los que representan un mayor costo anual para la empresa, 5 herramientas considerada en las B donde su importancia es secundaria y 11 que pertenecen a la categoría C.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Discusión

Resulta importante que la empresa controle sus herramientas o artículos que son de mucho valor para sus actividades productivas y determine constantemente el porcentaje que representan como inversión cuantiosa para su almacén.

Lo principal es entender que un pequeño porcentaje de las herramientas del almacén, representa la mayor parte del valor, formando la categoría A, y a las que se tendrán que aplicar controles más estrictos y asignar mayores recursos.

Al representar los porcentajes acumulados anteriores, se obtiene la clasificación “ABC” de esos puntos:

Figura 2. Gráfico de clasificación ABC de herramientas.

Imagen	Antes	Imagen	Después
	El control de entrada y salida de herramientas y materiales consumibles se realizaba por medio de una bitácora, la cual no permitía un buen control por la falta de orden en la redacción.		El control de entrada y salida de herramientas y materiales consumibles se realiza en una hoja de Excel, de acuerdo al resultado del método ABC, que permite un mejor orden y control.
	Se observan problemas en falta de organización y clasificación de las herramientas y materiales consumibles, mala distribución en las estanterías o sitios, carencia de identificación de las herramientas y materiales consumibles, no se identifican las zonas de almacenamiento y tránsito del personal.		A diferencia de la imagen del antes en esta se ordenó de forma al resultado del método ABC, en donde se clasificaron los objetos de acuerdo al grado de valor e importancia de consumo, iniciando con los A, B y terminando con los C.
	No se contaba con ningún diseño donde se siguiera un orden de distribución de herramientas y materiales consumibles.		Se elaboró un layout, para la distribución de acuerdo al método ABC.

En ella puede observarse como aproximadamente un 20% de los artículos representan alrededor del 80% del valor anual total de todo del almacén considerado. El siguiente 50% de los artículos otro 15% de valor anual. El último 30% de los artículos solo representa, por lo general, un 5%.

Tabla 3. Comparativo de los resultados del método ABC.



Esto da lugar a una clasificación de artículos que, por realizarse tradicionalmente en tres grupos, se denomina ABC. Los artículos del grupo A son los que representan un mayor costo anual para la empresa, mientras que los del C son los de menor importancia.

Análisis de resultados

Con base a los resultados obtenidos el método ABC permitió realizar mejoras en el control del inventario y además ordenar las herramientas de acuerdo a su valor.

La selección y configuración del tipo de almacén suele ser crítica para que la empresa opere adecuadamente y atienda satisfactoriamente las necesidades de los clientes ubicar los productos en las posiciones de almacenamiento [4].

Dentro de la organización del almacén, se debe considerar la categorización ABC, la cual prioriza las posiciones y productos por nivel de rotación. Distribuir los productos para su almacenamiento u otros procesos que lo requieran [5].

Con respecto al resultado de la importancia de las herramientas se realizó una tabla comparativa del antes y después de implementar la propuesta del método dando como resultado que el control de entrada y salida de herramientas actualmente se realiza en una hoja de Excel, de acuerdo al resultado del método ABC, que permite un mejor orden y control, a diferencia de la imagen del antes en esta se ordenó de forma al resultado del método ABC, en donde se clasificaron los objetos de acuerdo al grado de valor e importancia de consumo, iniciando con los A, B y terminando con los C y por último se elaboró un layout, para la distribución de acuerdo al método ABC.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos según el método ABC por el valor de inversión, se puede evidenciar que 11 herramientas de la clasificación A generan un 82.092 % del valor total de inversión, que 5 herramientas de la clasificación B generan un 13.009% de la inversión y que 11 herramientas de la clasificación C generan un 4.899% de la inversión, de aquí se toma la decisión de clasificación física de los artículos en el almacén, por estratégica de logística de movimientos y grado de valor.

Con la intención de reducir costos, se debe optimizar el proceso y controlar las pérdidas que se presentan en el inventario, por medio de la aplicación del Método ABC de Control de Inventarios, esto con la finalidad de conseguir una eficiente distribución de las herramientas teniendo en cuenta el valor de importancia para la empresa y la frecuencia de consumo para satisfacer la demanda de los clientes y un mayor control en su organización y ubicación en el almacenaje.

Se concluye que este proceso es factible puesto que genera una disminución de los costos asociados a los inventarios, si se tienen en cuenta y se controlan oportunamente, procedimientos y la clasificación de los artículos partiendo de la trazabilidad que se puede generar y así realizar toma de decisiones de manera eficaz, utilizando la metodología ABC.

El Método ABC de control de inventarios consigue establecer una clasificación por categorías de las herramientas del inventario teniendo en cuenta el valor de importancia para la empresa y la frecuencia de consumo para satisfacer la demanda de los clientes y un mayor control en su organización y ubicación en el almacenaje, con la intención de mejorar los recursos que posee el almacén para el control de los inventarios.

LINEAS DE INVESTIGACION FUTURAS

Para el desarrollo de trabajos futuros se contemplan dos líneas de investigaciones:

1. Línea de investigación y Aplicación del conocimiento (LGA): Administración de Sistema de Manufactura.
- 2.-Calidad y productividad de los procesos de Manufactura en la Región.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Arenal Laza, C. (2020). Gestión de inventarios. UF0476. Tutor Formación. <https://elibro.net/es/ereader/upse/126745>.
- [2] Auquilla Guamán, C. Y. (2021). Diseño de un sistema de control de inventarios basado en el método ABC de Almacenes Unihogar de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, período 2018.
- [3] Causado Rodríguez, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 14(27), 163-177.
- [4] Correa Espinal, A. A., Gómez Montoya, R. A., & Cano Arenas, J. A. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). Cali, Colombia. Obtenido. <https://www.redalyc.org/pdf/212/21218551008.pdf>.
- [5] Estacio Ramirez, R. A., & Lulichac Quito, R. I. (2021). Aplicación del método ABC para el mejoramiento y control de almacenes en empresas industriales en el periodo 2010-2019: una revisión de la literatura científica.

- [6] Flamarique, S. (2018). Métodos de almacenamiento y gestión de las existencias. España: Marge Books
- [7] García Cantú, A. (2005). Almacenes: Planeación, organización y control. (3 ed.). Trillas. Colombia.
- [8] Meana Coalla, P. P. (2017). Gestión de inventarios. Ediciones Paraninfo, SA.
- [9] Montes, J. L. (2014). UF0476-Gestión de inventarios. Editorial Elearning, SL.
- [10] Fernández, A. C. (2018). Gestión de inventarios. Coml0210. IC editorial.
- [11] Pulido Roman H. G. (2017). Control estadístico de la calidad y six sigma. derechos reservados © 2013, 2009 y 2004, respecto a la tercera edición por mcgraw-hill/interamericana editores, s.a. de c.v.
- [12]. Rivas, P. B. (2013). Aprovisionamiento y Almacenaje en la Venta. Lima: Certia Editorial.
- [13] Talancón, H. P. (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e investigación en psicología, 12(1), 113-130.
- [14] Urcia Ramon, L. P. (2019). Evaluación de la gestión de inventarios para mejorar el sistema de control interno de la empresa constructora JS SAC-Jaén Cajamarca 2016.
- [15] Villalobos cabezas, j. m. (2017). método de abc para la localización de productos en el almacén de la empresa importaciones jbo sac para el periodo 2016.

ROL DE CONTRIBUCIÓN

Rol de contribución	Autor (es)
Conceptualización	Rosa Eva Arcos Juárez
Curación de datos	Nancy Tass Salinas
Metodología	Rosa Eva Arcos Juárez
Gráficos en software	Rosa Eva Arcos Juárez
Interpretación	Cristina Isabel Rejón Castro
Validación	Cristina Isabel Rejón Castro
Redacción	Rosa Eva Arcos Juárez
Ortografía	Nancy Tass Salinas



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.

ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO Y LABORAL EN EL SECTOR TRANSPORTE COLECTIVO FORÁNEO DE PASAJEROS EN COMITÁN DE DOMÍNGUEZ

ANALYSIS OF THE ECONOMIC AND LABOR IMPACT ON THE FOREIGN PASSENGER TRANSPORTATION SECTOR IN COMITÁN DE DOMÍNGUEZ

Coutiño Borraz Braulio¹; Bermúdez Pérez Cristhian Sebastián², Novelo Galindo María Lucrecia³,
Gordillo Aguilar Yudiel de Jesús⁴, Flores Aguilar Josefa⁵

¹Estudiante de noveno semestre de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, Departamento de Ingeniería Industrial. l18700200@comitan.tecnm.mx, 9631623624, 6ta Avenida Oriente Sur #76, Barrio de San Agustín, Comitán de Domínguez, Chiapas, C.P. 30030

²Estudiante de noveno semestre de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, Departamento de Ingeniería Industrial. l18700196@comitan.tecnm.mx, 9631884975, 7a Avenida Poniente Sur, Barrio de Nicalcok, Comitán de Domínguez, Chiapas, C.P. 30068

³Maestría en Ciencias de la Educación con formación en Docencia e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, Departamento de Ingeniería Industrial, maria.ng@comitan.tecnm.mx, 9633300426, Avenida Central Norte No. 62ª Tzimol, Chiapas C.P 30110.

⁴Estudiante de noveno semestre de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, Departamento de Ingeniería Industrial. l18700211@comitan.tecnm.mx, 9637033400, 6ta Calle Sur Oriente #38, Comitán de Domínguez, Chiapas, C.P. 30029

⁵Maestría en Ciencias de la Educación con formación en Docencia e Investigación. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Comitán, Departamento de Ingeniería Industrial. josefa.fa@comitan.tecnm.mx, 963 109 8444, 3a Calle Sur Poniente No. 56A, Barrio de Guadalupe, Comitán de Domínguez, Chiapas, C.P 30020

Resumen -- El impacto negativo sobre el mercado laboral durante la pandemia de Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) fue muy significativo, entre marzo y abril del 2020 se perdieron 12.5 millones de puestos de trabajo [1]. Servicios de alojamiento y de alimentos y bebidas, que cayeron en un 60% asimismo, comercio al menudeo con un 31%, y en el sector transporte, correos y almacenamiento con un 26% [2]. El objetivo fundamental del a la nueva normalidad es conseguir que, manteniendo la salud pública, se recupere paulatinamente la vida cotidiana y la actividad económica, minimizando el riesgo que representa la epidemia en la población [3].

La investigación se enfoca en analizar el impacto económico de cuatro empresas de transporte público foráneo ante la nueva normalidad, los gastos implicados para los protocolos de sanitización y describir el comportamiento de los operadores al aplicar los protocolos de medidas sanitarias para acceso a la unidad de transporte y disminuir el contagio de los pasajeros, así como de los mismos operarios. Se realizó un estudio de campo empleando guías de observación y entrevistas a una muestra de cuatro rutas de transporte foráneo Comitán-Comalapa y Comitán Tuxtla Gutiérrez; se observaron y encuestaron a 41 operadores distribuidos de la siguiente manera: 23 de la ruta a Comalapa y 18 de la ruta a Tuxtla Gutiérrez.

Como resultados obtenidos se identificó que, a pesar de las medidas sanitarias emitidas por las autoridades ante la nueva normalidad, el transporte foráneo evaluado decidió

tener ingresos económicos estables ya que lograban mantener tres viajes por día y el 46% de los encuestados utilizó la capacidad de asientos completa y el 71% desinfectaba después de cada viaje. En cuanto a protección personal el 56% permitían el acceso de los usuarios sin cubrebocas.

Palabras Clave: economía, impacto, pandemia, seguridad laboral, transporte.

Abstract -- The negative impact on the labor market during the Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic was incredibly significant, between March and April 2020, 12.5 million jobs were lost [1]. Accommodation, food, and beverage services, which also fell by 60%, retail trade with 31%, and in the transport, mail, and storage sector with 26% [2]. The fundamental objective of the new normality is to ensure that public health, daily life, and economic activity gradually recover, minimizing the risk that the epidemic represents in the population [3].

The research focuses on analyzing the economic impact of four public transport companies in the face of the new normality, the expenses involved for the sanitization protocols and describing the behavior of the drivers when applying the protocols of sanitary measures for access to the transport unit and reduce the contagion of passengers, as well as of the drivers themselves. A field study was carried out using observation guides and interviews with a sample of four foreign transport routes Comitán-Comalapa and Comitán Tuxtla Gutiérrez; 41 drivers

distributed as follows were observed and surveyed: 23 from the Comalapa route and 18 from the Tuxtla Gutierrez route.

As results obtained, it was identified that, despite the sanitary measures issued by the authorities in the face of the new normality, the transport sector evaluated decided to have stable economic income since they managed to maintain three trips per day and 46% of the respondents used the capacity of complete seats. The 71% of drivers disinfected their vehicles after each trip. Regarding personal protection, 56% of them allowed users access without a face mask.

Key words – economy, impact, pandemic, job security, transportation.

INTRODUCCIÓN

Ante los primeros casos de enfermedad por Coronavirus MERS-CoV, y la novedad de los procedimientos, actitudes clínicas, preventivas y epidemiológicas, se procede a la elaboración e implementación de pautas y recomendaciones con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores [4]. Es así como todos los países han aplicado drásticas medidas de cuarentena, lo que ha resultado en la interrupción de la actividad productiva, el cierre de empresas, la caída de las ventas, el despido de trabajadores; La oferta se ha frenado y la demanda languidece [5].

No obstante, el empleo es uno de los motores principales del desarrollo económico y social para cualquier país, de esta manera el empleo, aumenta la competitividad productiva de las empresas, sino también para desarrollar una población con mayores oportunidades de compra, lo cual ayuda que las condiciones de vida de esa población sean cada vez mejores. Por esta razón, y otras más, el empleo es un bien primordial que muchas naciones protegen a toda costa, el problema radica en que el empleo, por cuestiones de economía básica, suele ser muy afectado en tiempos de crisis; tiempos en los que la producción decae drásticamente y es imposible mantener una masa trabajadora amplia en cada empresa. Estas situaciones, a veces previsible, a veces no, suelen impactar negativamente en el empleo, bien sea a través de la reducción de los salarios (y en ocasiones las condiciones laborales) o bien reduciéndose la cantidad de trabajadores por empresa. Estas realidades han acontecido en todo el mundo a través del tiempo, repitiéndose nuevamente en este año 2020 debido a la pandemia [6].

En la región han proliferado las medidas regulativas que van desde el aumento de distancia y readecuación física de espacios, hasta aquellas que paralizan en su totalidad las actividades económicas, como las cuarentenas totales. Sin olvidar que entre la primer y cuarta ola se recomendó que el confinamiento absoluto era la medida óptima para afrontar el Covid-19 [7].

Mientras tanto, el impacto de la pandemia sobre la actividad económica en México ha sido muy significativo, la magnitud y características de dicho impacto sobre la economía en el país se desaceleró significativamente como resultado de la decisión de suspender todas aquellas actividades consideradas como no esenciales [8].

Es por estas razones que, la situación actual por la pandemia del COVID-19, ha llevado a que las dinámicas de la población cambien; por lo tanto, las problemáticas se vuelven otras y las necesidades para el transporte público aumentan. La postura de prevención frente a la pandemia, la necesidad de los habitantes de realizar sus viajes, las restricciones para la libre movilidad, la salubridad en las maneras y modos disponibles para estos desplazamientos, han generado nuevas problemáticas [9].

En el encuentro, organizado por WRI México, la Asociación Mexicana de Autoridades de Movilidad (AMAM) y la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT), Alejandro López, presidente de la AMAM, explicó que más de la mitad de la población se mueve a diario en transporte público, mientras que sólo el 15% de los viajes se realizan en un auto privado [10].

Por lo tanto, el transporte público de pasajeros constituye un sector esencial que no debería de suspender su actividad, por lo que es importante revisar la regulación sanitaria aplicada para minimizar el riesgo de contagio tanto de conductores como de usuarios [11].

De manera similar, es importante destacar la vulnerabilidad del trabajador en el ámbito laboral, frente a la infección del virus, la probabilidad de ser afectado por el virus con riesgo superior al normal y con consecuencias más graves, ya sea como resultado de la susceptibilidad mayor a los efectos del virus, o por un nivel de exposición superior a lo normal [12].

Por ejemplo: mujeres embarazadas o lactando, personas con obesidad, personas adultas mayores de 60 años, personas que viven con diabetes e hipertensión descontroladas, VIH, cáncer, con discapacidades, trasplante, enfermedad hepática, pulmonar, así como trastornos neurológicos o del neurodesarrollo (epilepsia, accidentes vasculares, distrofia muscular, lesión de médula espinal) [13].

La prevalencia de cada una de las condiciones mencionadas es alta, en México, 18.4% de la población mayor de 20 años padece hipertensión arterial sistémica (HAS), 10.3% diabetes mellitus (DM) y 39.1% obesidad [14].

Por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) subrayó la importancia que revisten las actividades de detección de casos de infección, realización de pruebas

de detección, para hacer frente a la pandemia. Dichas actividades alteran en menor grado el mercado laboral que las estrictas medidas de confinamiento y cuarentena, y han servido de referencia en muchos países para la formulación de estrategias que permitan ayudar a los trabajadores a regresar a su trabajo en condiciones seguras [15].

Se considera de utilidad incluir en la valoración de aspectos personales de la persona que trabaja, enfermedades previas y aspectos laborales como lo son ingresos y junto con las opciones de gestión preventiva de las empresas. Por lo que en dicha investigación se da a conocer el impacto económico y la seguridad laboral en el sector transporte, en las terminales con rutas hacia la ciudad de Comalapa y Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, durante la actual pandemia por Covid-19.

En el presente proyecto se plantea la hipótesis siguiente: Las empresas de transporte presentan una disminución en la demanda y los ingresos personales y un aumento en los costos y medidas para la seguridad y protección de los operarios de las unidades de transporte, a causa de la pandemia.

El objetivo principal de la investigación es analizar el impacto económico y la seguridad laboral en el sector transporte de la Ciudad de Comitán de Domínguez, en las terminales con rutas foráneas, con destino a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez y Comalapa, para conocer los cambios en la economía de dichas empresas de transporte y las medidas implementadas para mantener la seguridad de los trabajadores y usuarios ante la actual pandemia.

DESARROLLO

Se realizó una investigación de campo exploratoria, donde las recolecciones de datos se expresan cuantitativamente para analizar el impacto económico y aspectos laborales de los trabajadores en las empresas de transportes.

La investigación se realizó en cuatro terminales de Comitán de Domínguez Chiapas haciendo un total de 98 transportistas donde se obtuvo la muestra estratificada de 41 transportistas encuestados. Para obtener el universo de la investigación y obtener la muestra, se realizó una suma de las unidades que estructuran cada terminal de interés, las cuales fueron seleccionadas 2 terminales que manejan una ruta hacia la ciudad de Comalapa, y 2 terminales que tienen como destino la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. Se presenta a continuación las terminales seleccionadas y la cantidad de unidades que la conforman:

Tabla 1 Universo de investigación.

Terminales	Numero de unidades
Terminal 1 ruta a Tuxtla	35

Terminal 2 ruta a Tuxtla	8
Terminal 3 ruta a Comalapa	25
Terminal 4 ruta a Comalapa	30
Total:	98

Ahora se conoce el universo, que es de 98 unidades a investigar, por lo que el siguiente paso es aplicar la fórmula correspondiente con un 90% de confianza para obtener el número de la muestra para la investigación. Por lo que se presenta el procedimiento aplicado:

Tamaño de la muestra:

Formula:

$$n = \frac{Z^2 p * q N}{e^2 (N - 1) + Z^2 p * q} \quad \text{Ec.(1)}$$

Tabla 2 Proceso de muestreo.

Donde:	Datos	
n= Tamaño de la muestra.	n=	41
N= Poblacion o universo.	N=	98
Z= Nivel de confianza.	Z=	1.64
p= Probabilidad a favor.	p=	0.5
q= Probabilidad en contra	q=	0.5
e= Error muestral	e=	0.1

En la investigación se manejan subdivisiones, que en este caso serían las terminales en estudio, y de acuerdo con ello se aplica una estratificación para obtener el número de muestras que se debe conseguir por cada estrato, tomando en cuenta que la muestra de la población será de 41 unidades de transporte. Se anexa el siguiente procedimiento en el cual se consiguen las muestras por cada terminal:

Tabla 3 Muestreo probabilístico.

Muestreo por estratos		
Estrato	Número de unidades	%
Terminal 1 ruta a Tuxtla	35	35.71%
Terminal 2 ruta a Tuxtla	8	8.16%

Terminal 3 ruta a Comalapa	25	25.51%
Terminal 4 ruta a Comalapa	30	30.61%
Total:	98	1

Considerando todo este procedimiento, se debe tomar en cuenta 41 unidades de transporte de la población para nuestra investigación, y se tienen las cantidades de las muestras a tomar por cada terminal de transporte, según su porcentaje de la muestra general.

Tabla 4 Estratos por cada terminal.

Muestreo por estratos	
Estrato	Número de unidades
Terminal 1 ruta a Tuxtla	15
Terminal 2 ruta a Tuxtla	3
Terminal 3 ruta a Comalapa	10
Terminal 4 ruta a Comalapa	13
Total:	41

Como herramienta de recolección de datos se escogió la encuesta, debido a la facilidad para recabar datos, además, al ser de manera presencial esta es la mejor opción. Las preguntas se redactaron para que de acuerdo con las respuestas obtenidas se pudiera dar respuesta a la hipótesis planteada y que los objetivos generales como específicos se cumplieran. Así como también se menciona que el tipo de preguntas fueron cerradas para un mejor manejo de los datos de acuerdo con las dos variables de estudio.

La recolección de datos se inició en la terminal 2 ruta a Tuxtla, debido a que es la terminal con un menor número de transportistas a los cuales encuestar, al solo ser tres encuestados no hubo problemas en terminar rápidamente las encuestas.

La siguiente encuesta aplicar se dio en la Terminal 3 ruta a Comalapa, la cual necesitaba un total de 10 transportistas dentro de la muestra, pero debido a que era un horario temprano las instalaciones estaban casi vacías y se tuvo que esperar para poder hacer las preguntas.

Posteriormente, se encuestó a los trabajadores de la terminal 4 ruta a Comalapa, con un total de 13 transportistas, donde llevó más tiempo la aplicación de la encuesta debido a que era una de las más movidas en

cuestión de trabajo y los empleados se negaban a responder las preguntas, debido a esto, se esperaban los cambios de turno y probar suerte con otros transportistas más amables.

Por último, está la 1 ruta a Tuxtla, la cual necesitaba de 15 trabajadores encuestados para poder concluir con las encuestas, de igual manera que la anterior, al ser una de las más grandes en cuestión a la muestra, llevó tiempo en la aplicación, debido a que los empleados ignoraban o simplemente se negaban a responder la encuesta, sin embargo, se esperó a los cambios de turno.

Finalmente, se tabularon los datos obtenidos para realizar las gráficas correspondientes y marcar los porcentajes de acuerdo con cada pregunta planteada en la encuesta aplicada, para conocer el impacto en la economía y en la seguridad laboral del sector transporte.

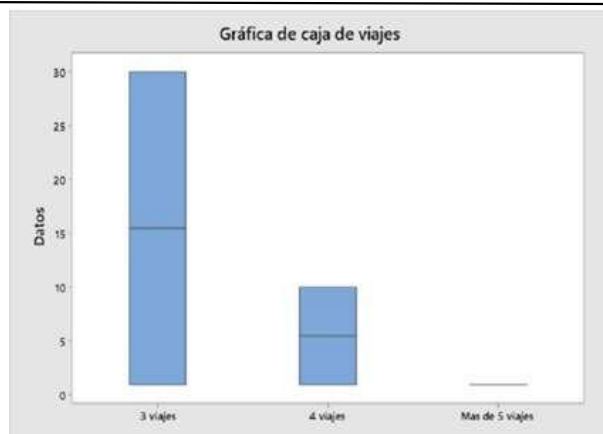
Se generaron los resultados de las 4 terminales de transporte seleccionadas, con un total de 41 trabajadores encuestados, donde se registran los datos para analizar posteriormente el impacto que económico y en la seguridad de los trabajadores durante la actual pandemia por COVID-19. A continuación, se interpretan los datos recolectados a través de las gráficas necesarias, y se determina la situación general del sector transporte en la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas.

Como primer punto de análisis se obtuvo información sobre el número de días suspendidos por la contingencia y se obtuvieron los siguientes datos. (Gráfica 1).



Gráfica 1. Suspensión del servicio.

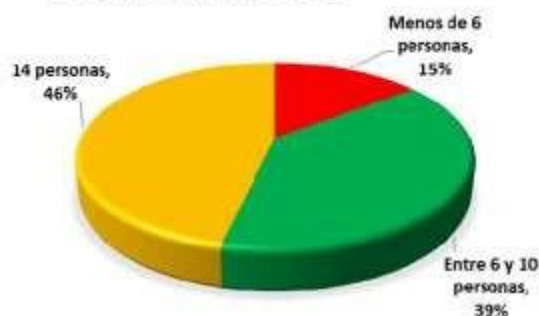
La frecuencia de la cantidad de viajes que cada empresa realiza en promedio durante la actual pandemia se puede observar que 30 trabajadores del total de encuestados realizan como máximo 3 viajes al día, lo que se puede concluir que las actividades dentro de estas empresas de transporte se mantuvieron de manera normal, ya que no hubo registro de algún cambio en la cantidad de viajes por realizar en el transcurso de la pandemia (Gráfica 2).



Gráfica 2. Impacto económico- Viajes.

Como se puede ver en la siguiente ilustración, se representa la demanda de pasajeros en las terminales, donde un 46% del total de 41 trabajadores encuestados viajan con 14 pasajeros a bordo dentro de su jornada al día en promedio. Se toma en cuenta que la capacidad máxima es de 14 pasajeros por unidad de transporte por lo que es a su máxima capacidad (Gráfica 3).

CANTIDAD DE PASAJEROS DURANTE LA JORNADA LABORAL



Gráfica 3. Impacto económico- Cantidad de demanda.

Otro aspecto que analizar referente al impacto económico es conocer sobre el movimiento de sus ingresos.

Se aprecia que dichas entradas de dinero fueron más altas antes de la pandemia con un 58.54 % de los transportistas afirmando lo anterior, mientras que un 12.20% de los trabajadores consideran que durante el transcurso de la pandemia se presentaban mayores ingresos.

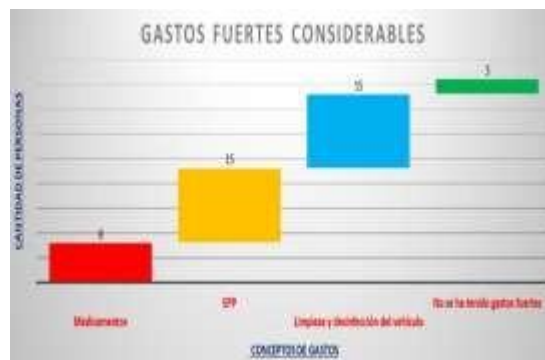
Finalmente, el 29.27% de ellos asegura que no hubo ningún cambio debido a la contingencia, refiriéndose a la fluctuación de sus ingresos (Gráfica 4).

Es importante conocer los gastos que han tenido los trabajadores en el sector transporte durante la pandemia para determinar el impacto que han sufrido por este acontecimiento.



Gráfica 4. Impacto económico- Fluctuación de ingresos.

Según los datos que se pueden observar en la (Gráfica 5), se observa que los gastos más altos que han tenido los trabajadores de las terminales encuestadas se enfocan principalmente en equipo de protección personal (cubrebocas, careta, gel, etc.) y material para la limpieza y desinfección de sus vehículos de transporte.



Gráfica 5. Impacto económico- Gastos.

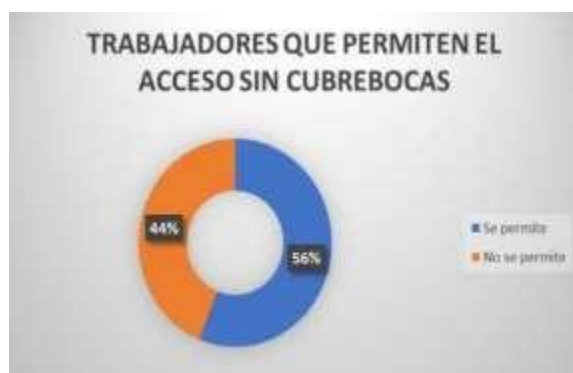
Iniciando con la variable del impacto en la seguridad laboral, se observa que el 71% de los trabajadores aplican las medidas necesarias en el transcurso de la actual pandemia y aseguran su propia salud y la de sus pasajeros.

Mientras que el porcentaje restante mantiene el riesgo de contagio a los pasajeros que abordan la unidad sin ser sanitizada y por lo tanto a una mayor exposición de contagio debido a la probabilidad de haber ingresado personas contagiadas y no haber desinfectado las áreas internas (Gráfica 6).



Gráfica 6. Impacto laboral- sanitización

Se puede observar en la (Gráfica 6), se presenta que el 56% del total de los 41 trabajadores encuestados permiten el acceso a la unidad de transporte, aunque no porte el cubrebocas o cualquier otra medida de seguridad. Mientras que solo el 44% mantiene esta regla para evitar una cadena de contagios y afectar la salud de los demás.



Gráfica 6. Impacto laboral- Seguridad.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Es inevitable visualizar que en la etapa de la primera y segunda ola de COVID-19, la población tuvo que frenar de manera abrupta las actividades laborales incrementándose las actividades a distancia, los cierres de negocio y despidos de personal. Esto da origen a un efecto que impactó al sector transporte colectivo foráneo de pasajeros ya que presentó una disminución importante de usuarios. Ante la necesidad de la reactivación económica de México, el gobierno Federal anuncia la implementación de estrategias como la creación de Lineamientos Técnicos de Seguridad Sanitaria, para asegurar que las reactivaciones de los centros de trabajo del país se realicen de manera responsable y ordenada [16].

Por ello, al incrementar el uso de transporte público, se establecen medidas de prevención como son: uso de cubrebocas, evitar hablar, ventilación, sana distancia, sanitización de superficies y duración del viaje [17].

Aunque esta última medida es inevitable ya que se trata de viajes largos para las rutas de Comalapa y Tuxtla Gutiérrez. En la presente investigación, se observa que

el impacto económico que presentaron los operadores de transporte se puede estimar de manera aproximada a través del promedio de viajes al día que realizaron, ya que fueron tres viajes por día en las rutas a Tuxtla Gutiérrez y Comalapa, donde la ocupación del transporte oscilaba entre 6 y 14 pasajeros, es decir entre un 50% a 100% de la capacidad instalada del vehículo, afectando de manera significativa de manera económica ya que por viaje hubo una disminución de ingresos, según lo expresó el 58% de los transportistas. Aunado a ello los gastos por sanitización de la unidad y uso de equipo de protección personal impactó el ingreso personal del trabajador considerando que un 71% de los entrevistados explicó que, para evitar el contagio de los usuarios, se procuró sanitizar la unidad en cada viaje, pero el 56% permitió el acceso de los pasajeros sin cubre bocas para incrementar el número de pasajeros por viaje, lo que se observa un 44% en el incremento de riesgos de contagio por falta de protección con cubrebocas y un 29% por falta de sanitización de las unidades. Como se puede ver en la tabla 5, las empresas no tienen un reglamento estricto acerca de las medidas sanitarias dentro del establecimiento, ya que las medidas y responsabilidades recae en los trabajadores, debido a que dependen de ellos el implementar las acciones necesarias para evitar enfermarse durante la actual pandemia cuando se encuentran en horario de trabajo. Al igual que los gastos en dichas empresas presentan escasas herramientas para establecer el protocolo sanitario en sus actividades y por cuenta propia de los choferes tienen la libertad de evitar el uso de estas reglas o aplicarlas por su bienestar común.

Tabla 5 Implementación de medidas sanitarias por parte de las terminales.

Número de terminal	Observaciones	Estado
Terminal 1 ruta a Tuxtla	Sin medidas sanitarias establecidas por la empresa, depende de cada trabajador establecer sus propios protocolos.	Urgente, implementar protocolos de sanidad
Terminal 2 ruta a Tuxtla	Sin medidas sanitarias establecidas por la empresa, depende de cada trabajador establecer sus propios protocolos.	Urgente, implementar protocolos de sanidad
Terminal 3 ruta a Comalapa	Sin medidas sanitarias establecidas por la empresa,	Urgente, implementar protocolos de sanidad

	depende de cada trabajador establecer sus propios protocolos.	
Terminal 4 ruta a Comalapa	Sin medidas sanitarias establecidas por la empresa, depende de cada trabajador establecer sus propios protocolos.	Urgente, implementar protocolos de sanidad

La ciudad de Tuxtla Gutiérrez es la capital del Estado donde se realizan la mayoría de las gestiones y trámites administrativos, por lo que se observa en la tabla 6 que el servicio de transporte en época de pandemia fueron las rutas de menor suspensión y la ruta hacia Comalapa dado el cierre de la Frontera con Guatemala, fueron las rutas que sufrieron más impacto en la disminución de la demanda del servicio de transporte por lo que la suspensión de sus actividades fue inevitable de más de 3 días hasta seis meses.

Tabla 6. Suspensión de actividades

Concepto	Terminal 1 Tuxtla Gutiérrez	Terminal 2 Tuxtla Gutiérrez	Terminal 3 Comalapa	Terminal 4 Comalapa
Entrevistados	15	3	10	13

Suspensión 1-3 días	53%	0%	40%	0%
Suspensión más de 3 días	47%	100%	60%	0
Suspensión 6 meses	0%	0%	0%	100%

Ante la necesidad de recuperar los ingresos no obtenidos en la época de suspensión de labores, se observa que algunos operarios de las rutas a Comalapa y Tuxtla Gutiérrez si permitían el acceso al usuario sin cubrebocas al abordar la unidad de transporte, lo que permite concluir que a pesar de las indicaciones oficiales para minimizar el contagio, es de vital importancia para el trabajador del transporte público disminuir las reglas de seguridad y asegurar el ingreso atendiendo la demanda del servicio como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. Ingreso sin cubre bocas a la unidad de transporte.

Concepto	Terminal 1 Tuxtla Gutiérrez	Terminal 2 Tuxtla Gutiérrez	Terminal 3 Comalapa	Terminal 4 Comalapa
Entrevistados	15	3	10	13
Si, lo permito	53%	67%	90,00%	38,46%
No se los permito	47%	33%	10,00%	61,54%

Considerando finalmente que los operarios realizaron gastos por limpieza, sanitización y compra de equipo de protección personal, en la tabla No. 8 se puede observar que el mayor gasto fue en cubrebocas y gel antibacterial.

Tabla 8. Tipo de equipo de protección utilizado por el operario.

Concepto	Terminal 1 ruta a Tuxtla	Terminal 2 ruta a Tuxtla	Terminal 3 ruta a Comalapa	Terminal 4 ruta a Comalapa
Entrevistados	15	3	10	13
Cubrebo-cas.	86,67%	100,00%	80,00%	76,92%
Caretas faciales.	6,67%	0,00%	0,00%	0,00%

Desinfec-tante en spray.	53,33%	33,33%	40,00%	30,77%
Gel antibacte-rial.	66,67%	100%	70,00%	84,62%
Ninguna protección persona	6,67%	0,00%	20,00%	7,69%

CONCLUSIONES

En la investigación realizada al sector transporte en la Ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas se encontró con los datos recabados que dicho sector si fue afectado económicamente por la pandemia COVID-19 por lo que se vieron obligados a establecer medidas de seguridad para poder laborar ante la actual pandemia. Se pudo conocer que el objetivo principal es mantener sus ingresos a cualquier costo, incluso poniendo en riesgo sus propias vidas, puesto que en su mayoría no suspendieron labores desde el inicio de la pandemia y en su propio beneficio monetario permitieron el acceso a pasajeros que no contaban con las medidas de higiene y seguridad por contingencia, poniendo en riesgo la salud de los

trabajadores y de los demás pasajeros. Para la empresa en gran medida aumentaron sus gastos en equipo de protección personal, material sanitario de uso personal, sanitizante para las unidades de transporte y medicamentos en caso de ser necesarios.

No hubo impacto económico significativo, pero de alguna otra forma se hizo presente, en el caso de la demanda se mantuvo de manera aceptable, y esto es debido a que la gente tiene la necesidad de utilizar esos medios de transporte para poder realizar sus actividades al no poder contar con un vehículo privado.

A continuación, se mencionan algunas propuestas de mejora:

- Informar o capacitar a los trabajadores en las normas de protección sanitaria para cuidar su salud y la de los clientes.
- Monitorear y seguir los consejos de las autoridades locales y nacionales, y brindar información crítica a la fuerza laboral sobre el virus.
- Evaluar si las políticas actuales del lugar de trabajo proveen suficiente apoyo a los trabajadores.
- Prevenir y abordar los riesgos en el lugar de trabajo fortaleciendo las medidas de seguridad y salud en el trabajo.
- Implementar un plan de emergencia para evitar que los ingresos de la empresa disminuyan ante una situación de pandemia.
- Recurrir a medios tecnológicos para recuperar la demanda antes de presentarse una situación por contingencia sanitaria y mantener estables los ingresos.
- Aplicar la técnica de punto de equilibrio en una situación con amenazas a los ingresos de una empresa, para hacer ajustes en el precio del servicio ya que, durante el tiempo de mayor impacto de la contingencia, los precios del servicio de transporte foráneo no se modificaron.

TRABAJOS FUTUROS

Las propuestas presentadas anteriormente dan origen a nuevas líneas de investigación como lo son: Impacto de los programas de capacitación a operarios del transporte público foráneo. Independientemente de la pandemia, se deben implementarse protocolos de seguridad para que, de manera preventiva, los operarios del transporte sepan cómo salvaguardar su integridad física y la del usuario en los viajes largos como lo son las rutas foráneas por lo que los transportistas deben estar capacitados. Otra línea de trabajo es: Análisis económico de los costos en el servicio del sector transporte y el salario del operador, esta última propuesta de trabajo futuro ha de estimar de manera real considerando un análisis de sensibilidad, los costos reales del servicio de transporte y evaluar el nivel salarial del operario para definir el nivel económico de este sector de la población.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] CONSAR. (14 de julio de 2021). Obtenido de Impacto de la pandemia de COVID-19 en el mercado laboral mexicano y en el SAR: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/656430/AP-05-2021_Impacto_de_la_Pandemia_en_el_Mercado_Laboral_VFF.pdf [2] Esquivel, G. (13 de agosto de 2020). Los impactos económicos de la pandemia en México. *Journal of Economic Literature*, Vol. 17 Núm. 51, 44. Obtenido de <http://revistaeconomia.unam.mx/index.php/ecu/article/view/543/576> [3] Ministerio de sanidad. (18 de abril de 2020). Covid-19: plan para una nueva normalidad. Obtenido de <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodem Ministros/resumen/Documentos/2020/PlanTransicionNuevaNormalidad.pdf>
- [4] Maestre Naranjo, M. A., Dietl Sagüés, M., Olivares Román, S., García Arcones, R., Gómez Crego, R., & Rodríguez de la Pinta, M. L. (2017). Actuación de un servicio de prevención de riesgos laborales para la atención a casos sospechosos de enfermedad respiratoria por coronavirus (MERS-CoV): A propósito de un caso. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 63(247), 93-102.
- [5] Pizarro Hofer, R. (2020). Un paso más allá de la Covid-19. *El trimestre económico*, 87(348), 1033-1057
- [6] Ávila, M. E. A., Tapia, J. V. R., & Manosalvas, H. S. P. (2021). Impacto del COVID-19 en el empleo en la ciudad de Quito. *Revista Eruditus*, 2(2), 29-41.
- [7] Sandoval-Díaz, J., & Díaz, D. P. (2021). Nueva normalidad y el falso dilema salud/economía en tiempos de pandemia Covid-19 en Latinoamérica. *Revista Psicología Política*, 21(51), 570-589.
- [8] Díaz, H. O. L., García, V. C., & Hernández, I. P. (2020). La vulnerabilidad estructural de la economía mexicana ante la crisis derivada de la pandemia COVID-19. *Contaduría y administración*, 65(5), 2.
- [9] Rosales Pallares, N. (22 de febrero de 2022). El transporte público está en riesgo urge atención inmediata. *Asociación Mexicana de Transporte y Movilidad (AMTM)*.
- [10] Alatorre, A. (24 de septiembre de 2021). WRI México. Boletín de prensa: Acumula transporte público en México pérdidas por 40 mil MDP; familias vulnerables, las más afectadas.
- [11] Hernández Romero, Y., & Galindo Sosa, R. (2020). La vulnerabilidad en el trabajo de los taxistas en la Zona. *Espacio Abierto*, vol. 29, núm. 4, 12-30.
- [12] Vicente Herrero, M. T., Victoria Ramírez de la Torre, M., & Rueda Garrido, J. C. (22 de junio de 2020). Criterios de vulnerabilidad frente a infección. *Rev Asoc Esp Med Trab*, 28: 244-253 Vol. 29 No. 2, 11. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v29n2/1132-6255-medtra-29-02-12.pdf>

- [13] Secretaría de Salud. Acuerdo por el que se establecen los lineamientos técnicos específicos para la reapertura de las actividades económicas. México: Diario Oficial de la Federación, 2020 [citado julio 1, 2020]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5594138&fecha=29/05/2020&print=true
- [14] Velasco-Reyna, R., Hernández-Ávila, M., Cruz, M. S., David, J., Ortega-Álvarez, M. C., Ramírez-Polanco, E. A., ... & Flores-Rodríguez, D. (2021). Criterios de retorno al trabajo y determinación del valor de vulnerabilidad por Covid-19. salud pública de México, 63(1), 136-146.
- [15] OIT. (2020). Observatorio de la OIT: El COVID-19 y el mundo del trabajo. Estimaciones actualizadas y análisis.
- [16] Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (18 de mayo del 2020). Lineamientos técnicos de seguridad sanitaria en el entorno laboral. Obtenido de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/552550/Lineamientos_de_Seguridad_Sanitaria_F.pdf
- [17] Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (22 de septiembre del 2020). Movilidad 4s para México Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria. Plan de Movilidad para una nueva normalidad, Tomo II, obtenido de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/579553/Gui_a_2_M4S.pdf

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Conceptualización	Braulio Coutiño Borraz (igual) Cristhian Sebastián Bermúdez Pérez (igual)
Curación de datos	Cristhian Sebastián Bermúdez Pérez
Metodología	Braulio Coutiño Borraz (igual) Cristhian Sebastián BermúdezPérez (igual)
Administración del proyecto	Braulio Coutiño Borraz
Recursos	Josefa Flores Aguilar (igual) Yudiel de Jesús Gordillo Aguilar (igual)
Supervisión	María Lucrecia Novelo Galindo
Validación	María Lucrecia Novelo Galindo (principal) Josefa Flores Aguilar (que apoya)
Visualización	Yudiel de Jesús Gordillo Aguilar
Redacción	Braulio Coutiño Borraz (igual) María Lucrecia Novelo Galindo (igual)



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons Atribución 4.0.

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MILPA ALTA

ISSN: 2594-2905

N. 5 Vol. 4

Julio - Diciembre 2022

INDEPENDENCIA SUR N.36,
COL. SAN SALVADOR
CUAUHTENCO,
ALCALDIA MILPA ALTA,
C.P.12300,
CIUDAD DE MÉXICO,
MÉXICO



<http://www.itmilpaalta.edu.mx/>
<http://www.ipsumtec.itmilpaalta.edu.mx/>



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

