

REVISTA TECNOLÓGICA CEA

Difusión vía red de cómputo

<http://www.revistatecnologicacea.mx>

ISSN 25940414

Año 9, Núm. 27, Volumen III

Julio – Diciembre 2024



DIRECTORIO

Ing. Raúl René Robles Lacayo
Director

Mtro. Fernando German Flores Guillén
Subdirector Académico

M.G.A. Alejandro Guerrero Barrón
Subdirector de Planeación y Vinculación

COMITÉ EDITORIAL

Judith Vázquez Aguilar

María Concepción González Cuevas

Israel Servín Gómez

Luis Felipe Noriega Román

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Roberto Hernández Sampieri
Universidad de Celaya

Sergio Méndez Valencia
Universidad de Guanajuato

Ramón Olvera Mejía
Universidad Latina de México

Raúl Rodolfo Jesús Heras Garrido
Universidad Iberoamericana

María del Carmen Lira Mejía
Universidad Tecnológica del Norte de Gto.

REVISTA TECNOLÓGICA CEA

Editor y formador
Dr. Israel Servín Gómez

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico de Roque

Dirección: km. 8 Carretera Celaya- Juventino
Rosas

Revista Número 27, Julio - Diciembre 2024

Revista Tecnológica CEA, Año 9, número 27, vol. III, Julio - Diciembre 2024, es una revista semestral, publicada y editada por el Tecnológico Nacional de México dependiente de la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Tecnológico de Roque, Av. Universidad No. 1200, quinto piso, Col. Xoco, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03330, Ciudad de México, Tel. 5536002500 Ext. 65064, d_vinculacion05@tecnm.mx, Editor Dr. Israel Servín Gómez. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2016-071113482900-203, ISSN 2594 0414 ambos otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Responsable de la última actualización de este número Ing. Christian Ulises Hernández Montoya Jefe del Departamento de Comunicación y Difusión del Instituto Tecnológico de Roque, con domicilio en Km. 8 carretera Celaya Juventino Rosas, C.P. 38110 Roque, Celaya Guanajuato, México, tel. 461 6116361 ext. 116 fecha de última actualización 30 de Diciembre de 2024.

El objetivo de la *Revista Tecnológica CEA* es la generación de conocimiento científico teórico y aplicado, para soporte de los contenidos de los planes y programas de estudio que se imparten en Tecnológico Nacional de México.

Las publicaciones de los artículos son sometidas a revisión por un comité de arbitraje, el proceso de evaluación del artículo guardará estrictamente el anonimato y el contenido es responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se autoriza la reproducción parcial o total de los contenidos e imágenes de la publicación con crédito de la fuente.

Revista Indizada en



CiteFactor



EDITORIAL

La publicación de los resultados de la ciencia constituye un círculo virtuoso de la difusión científica del trabajo que se realiza por la comunidad académica de las Instituciones de Educación Superior. El reto de publicar implica una decisión libre de exponer los resultados de investigaciones a investigadores críticos que con criterios escépticos tratan de llevar al campo de la duda lo que implicó una demostración empírica comprobada por métodos científicos.

La **Revista Tecnológica CEA del TecNM en Roque** se ha convertido en un espacio donde publicar, permite exponer teorías, modelos, pruebas, métodos, fórmulas que se traducen en conocimiento libre y con alcance a cualquier persona con interés en el campo de la investigación, con difusión electrónica internacional.








La productividad académica de parte de los investigadores les permite acceder a diversos programas, como el desarrollo del perfil deseable, la formación y consolidación de cuerpos académicos y la incorporación al Sistema Nacional de Investigadores, en los cuales exigen productos académicos difundidos en revistas nacionales e internacionales de prestigio.

En el número 27, volumen II, correspondiente al semestre Agosto-Diciembre 2024, de la **Revista Tecnológica CEA** se difunden investigaciones de frontera con propuestas innovadoras a problemas reales, acerca de cambio climático, responsabilidad social, normatividad laboral, agricultura orgánica y alternativa, etcétera, de lo que resulta la invitación para que a partir del índice de la revista, sumergirse en el conocimiento que sea de mayor interés para el lector.









Publicar representa el desafío de exponer libremente los resultados de las investigaciones a la evaluación de críticos expertos. Estos, con enfoque escéptico, buscan cuestionar y analizar cuidadosamente lo que se presenta como una demostración empírica validada mediante métodos científicos.







RAÚL RENÉ ROBLES LACAYO
DIRECTOR TECNM ROQUE

Contenido

 La inclusión en el ámbito laboral estudio de caso <i>Por: María Concepción González Cuevas, Israel Servín Gómez y Dolores Guadalupe Álvarez Orozco</i>	1
 La noción de excelencia educativa; una construcción de los docentes del Instituto Tecnológico de Lerma/TECNM <i>Por: José Francisco Olivares Pérez y Edith Beatriz Olivares Pérez</i>	10
 Las capacidades emprendedoras y su relación con el desempeño de los micro y pequeños negocios de Aguascalientes <i>Por: Magaly Guadalupe Barragán García, María de los Ángeles Silva Olvera, Lorena Patricia Bojórquez Guerrero y Silvia Isabel Campos Viscencio</i>	21
 Sensor de semáforo vial <i>Por: Luis Fernando López Velázquez, Emanuel Adoniram Cepeda Veloz y Flor de María Rivera Sánchez</i>	33
 Autosuficiencia alimentaria: deshidratado para frutas endémicas de las comunidades rurales <i>Por: Celia Guadalupe Zazueta Arguilez, Ana Claritza López Zazueta, Rosa Guadalupe Quintana Durán y Martín Eduardo Urías Pinto</i>	45
 Germinación en semillas de arándano (<i>vaccinium corymbosum</i>) mediante tratamientos osmóticos <i>Por: Marycarmen Acosta Guerrero, Jesús Frías Pizano, Davino Pérez Mendoza y Lucio Ezequiel Candelario Cárdenas</i>	58
 Desayunadores escolares y su impacto contra la desnutrición: seguimiento del estado nutricional en una escuela primaria <i>Por: Lizzeth Hernández Carnalla, Fabiola Luna Meyo, Leobardo E. Teliz Ramírez y Adriana Rodríguez Bobadilla</i>	66

 Costo de aplicación de insecticidas caducos en el control de gusano cogollero	
<i>Por: Luis Patricio Guevara Acevedo y Hans Blanquet</i>	<i>78</i>
 Resiliencia y liderazgo: emprendedoras en la Sierra de Zongolica	
<i>Por: Francisco Javier Mejía Ochoa, Isaac Sánchez Anastacio e Hilda Saucedo Rivalcoba</i>	<i>84</i>
 Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de un bachillerato de Villagrán, Guanajuato	
<i>Por: Emma Liliانا Merino González y Erik Omar Rivera Cervantes</i>	<i>97</i>
 Estudio del monto independiente de recuperación como sistema de determinación del salario mínimo	
<i>Por: Juan Xavier Gámez Martínez, América Rosalía Osegueda Silva, Breana Vianney Guerrero García y Raúl Páramo Rodríguez</i>	<i>107</i>
 Prótesis mioeléctrica de la parte terminal del cuerpo humano	
<i>Por: María del Socorro Ríos Castro, Ma. Guadalupe López Bedolla, Jonathan Rea Barbosa y Anahí Alejandra Pérez Ramírez</i>	<i>116</i>
 Componentes de rendimiento de híbridos experimentales de maíz (ZEA MAYS L.)	
<i>Por: Jesús Frías Pizano, J. Guadalupe García Rodríguez, Francisco Chablé Moreno y Benito Ricardo Vázquez Espinoza</i>	<i>124</i>
 Variación temporal en la prolificidad de tres lepidópteros plaga	
<i>Por: Ricardo Yáñez López, Juan Ángel Quijano Carranza, Luis Patricio Guevara Acevedo y Mayra Yolanda Cruz Montes de Oca.....</i>	<i>133</i>
 Estrategia de software de apoyo al procedimiento institucional de tutorías del Tecnológico Nacional de México en Roque	
<i>Por: Juan Ignacio Cerca Vázquez, Ma. Eréndira Bustos Elizarrarás, Ruth Adriana Muñiz Camacho, Francisco Manuel Márquez Tovar y Saúl Armando Cerca Vázquez.....</i>	<i>140</i>

 Estandarización del proceso de inventarios ciclicos del área de producción vidrio, en una empresa del ramo automotriz en Guanajuato, México	
<i>Por: José Gabriel Mendoza Mancilla y José Luis Camargo Orduño</i>	152
 NOM-035 Factores de riesgo psicosocial en el trabajo: identificación, análisis y prevención	
<i>Por: Claudia Cárdenas Vega, Susana del Carmen Torres Morales y Bertha Yadira Elizondo Nolasco.....</i>	166
 Obtención de conocimiento físico matemático por medio de la gamificación educativa aplicado en la Escuela Telesecundaria: Felipe Carrillo Puerto	
<i>Por: Eduardo Castillo Moo, Mirna de Jesús Ojeda Arana, Armando González Gahona y Zulema del Carmen Jiménez Cituk</i>	177
 Proyección financiera comparativa del sistema modular vs sistema tradicional de producción de maíz blanco (Zea mays L) en Jaral del Progreso, Gto.	
<i>Azucena Quiroz Tinoco, Roberto Carlos Rivera Cortez, Jorge Abraham Rodríguez Sandoval y Elisa Franco Vadillo</i>	188
 Obstáculos en la transición de datos físicos a electrónicos: impacto en eficiencia, seguridad y exactitud	
<i>Por: Amador Rivera Martínez y Jaime Emanuel Quistián Sánchez.....</i>	196
 La evaluación docente universitaria: una herramienta para la mejora continua	
<i>Por: Mayra Valencia Rangel, Vicente Cisneros López y Óscar Joel Vargas Hernández ..</i>	208
 ¿Qué es Postgis? extensión GIS para PostgreSQL	
<i>Por: Luis Ramón Sánchez Rico, Claudia Rodríguez Lemus, Velia Zuñiga Meraz y Luis Spencer Norberto Mendoza.....</i>	216
 Modificación de patrones de temperatura que limitan la oviposición de gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>) en Guanajuato	
<i>Por: Ricardo Yáñez López, Daniel Rodríguez Mercado y Marycarmen Acosta Guerrero ..</i>	222

 Perspectiva de la dependencia en los jóvenes universitarios hacia el uso de la tecnología generative pre-trained transformer (Chatgpt)	
<i>Por: Erika Marlen Hernández Fernández, Nairobi Alejandra García Valadez y Edna Carmen Aguilar Favela</i>	
231
 ¿Por qué PostgreSQL?	
<i>Por: Luis Ramón Sánchez Rico, Blanca Cecilia López Ramírez, Luis Spencer Norberto Mendoza y Luis Alberto López González</i>	
242
 Análisis del uso, impacto y relevancia del lenguaje c como lenguaje principal de enseñanza a las nuevas generaciones	
<i>Por: Walter Antonio Carrillo Cañedo, Daniela Ailyn Rodríguez Díaz y Edna Carmen Aguilar Favela</i>	
247
 La responsabilidad social de pequeñas empresas de panadería y las estrategias de comercialización	
<i>Por: Israel Servín Gómez, María Concepción González Cuevas y Dolores Guadalupe Álvarez Orozco</i>	
259
 Efecto del potasio en el rendimiento del tomate de racimo en invernadero	
<i>Por: Davino Pérez Mendoza, Francisco Chablé Moreno, J. Guadalupe García Rodríguez, Miguel Iván Vieyra Murillo Y Jorge Alejandro Montoya García</i>	
273
 INSECT VR: Creación de una experiencia educativa interactiva en realidad virtual de un insectario	
<i>Por: Mariana Regina Camacho Vázquez, Norma Elena López Vázquez, Mónica Flores Vega y Ma. Del Socorro Grimaldo Alfaro</i>	
286

LA INCLUSIÓN EN EL ÁMBITO LABORAL ESTUDIO DE CASO

María Concepción González Cuevas

maria.gc@roque.tecnm.mx

Israel Servín Gómez

israel.sq@roque.tecnm.mx

Dolores Guadalupe Álvarez Orozco

dolores@roque.tecnm.mx

Jesús Miguel Cerda González¹

19030443@celaya.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

La ingeniería en gestión empresarial (IGE) tiene como vertiente que sus egresados actúen como agente de cambio en el desempeño incluyente proactivo de las organizaciones. El estudio de caso, es significativo, delimitado a la percepción de treinta y cuatro equipos del programa educativo de IGE, con la encomienda de medir el nivel de empatía en referencia al contexto de una micro empresa donde colaboran personas con distintas funcionalidades por problemas de salud mental y físicas. La investigación es la evaluación a una situación concreta al nivel de asertividad presentada, dialogo entre los equipos para la toma de decisiones en un contexto incluyente de expresión y escucha activa. La finalidad es la reflexión sobre el trato de una población vulnerable y existente en México.

Palabra(s) Clave: *autismo, diabetes, legislación, salud, sordera.*

¹ Estudiante del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Celaya

INTRODUCCIÓN

La inclusión laboral, tiene una base social, el gestor de talento humano posee un reto de integración para reducir desigualdades entre personas con diversidad funcional y/o capacidades diversas.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), la diversidad funcional es toda restricción o ausencia, debida a una deficiencia de la capacidad de realizar una actividad, en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano (Universitat Carlemany, 2024). Mientras que una persona con capacidad es aquella que tiene deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, en interacción con diversas barreras, pueden obstaculizar su participación plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con los demás (Discapacidad, n.d.)

Existen estadísticas (Virtual, 2024), expresadas por la Organización Panamericana de la Salud de 52 países y territorios, en cuestión de que 17 están aplicando planes nacionales de discapacidad y rehabilitación, 25 poseen legislación específica sobre ello, 8 presentan un componente en tenor en sus planes de gestión de riesgos en desastres y emergencias, 16 cuenta con una estrategia de rehabilitación basada en la comunidad, 15 utilizan la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) es un marco conceptual de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que permite comprender la discapacidad, la salud y el funcionamiento de una persona. Con lo anterior, citado, es observable el alcance y el reto para el futuro en cuestión de inclusión laboral, la eliminación del término discapacidad, Romañach & Lobato (2005), expone “hacia un nuevo modelo más allá del modelo médico y el modelo social”, cita que diversidad funcional es un enfoque distinto, este término considera la diferencia del individuo y la falta de respeto de las mayorías, que en sus procesos constructivos sociales y de entorno, no tiene en cuenta misma función, manera diversa para hacerla.

Esto en referencia a que una persona puede desplazarse en silla de ruedas y otra emplea sus piernas y ambos ejecutan las mismas funciones, el empleo de herramientas corporales para cumplirla es diferente. La hipótesis establecida en la línea de investigación es: “los futuros egresados presentan empatía con el talento humano con funcionalidades distintas para la inclusión laboral”.

MÉTODO

El estudio de caso llamado “La Inclusión en el Ámbito Laboral” , fue presentado a treinta y cuatro equipos, integrados por cuatro estudiantes, que cursan el programa de ingeniería en gestión empresarial, con avance reticular del sexto al octavo semestre, en la indagatoria colaboraron un total de 136 participantes del Tecnológico Nacional de México en Roque, respondiendo al instrumento de medición de 30 ítems una vez que atendieron convocatoria abierta para participar en un lapso de 50 minutos, una vez que leyeron el contexto de una microempresa integrada por siete personas, entre ellas, una directora general diagnosticada por médico psiquiatra con déficit de atención, el personal de atención a clientes que para desplazarse emplea muletas, dos estibadores sanos físicamente con acciones discriminatorias, almacenistas con un hijo autista, encargada de compra con problemas de audición e intendente con diabetes.

El caso expuesto lleva a decisiones grupales, sobre circunstancias de convivencia, donde es descrito situaciones de salud, problemáticas familiares, normatividad legislable laboral y equidad de funciones.

Las integraciones de equipos participantes fueron designadas sin vínculo de amistad, género, religión, cuestión partidista política, condición de funcionalidad y procurando sean de distintos semestres, el tiempo estipulado cubre una lectura pausada para la reflexión y cada integrante exponga su postura.

Entonces, surge una interrogante ¿Cómo medir la empatía?, con ayuda del enfoque cuantitativo en particular, es resuelta la incógnita planteada, diseñándose un instrumento de medición, con escala tipo Likert, donde las respuestas serían: totalmente de acuerdo (excelente 5), de acuerdo (notable 4), ni de acuerdo ni desacuerdo (bien 3), en desacuerdo (suficiente 2) y totalmente en desacuerdo (deficiente 1), causa de la ponderación es en correlación a los tópicos vertidos en aula en temas de inclusión laboral, eje transversal en distintas asignaturas.

Los ítems, contemplan seis dimensiones, que evaluaron la expresión de emociones, trato a colaboradores, habilidad de expresión en normatividad, gestión al diálogo con sus colaboradores, liderazgo en toma de decisiones; y aplicación de habilidades y planeación estratégica.

Las características del desempeño evaluado en cada dimensión consistieron en:

Expresar emociones. Expresa lo que siente, antes de toma de decisión reflexiona, da importancia al sentir de la gente, busca el buen ambiente y preocupándose de su interior (Ítem del 1 al 5).

Trato a colaboradores. Jamás dejar de hablar a las personas colaboradoras, alzar la voz es una falta de respeto, evitar palabras hirientes, expresar lo que piensa a las personas indicadas, identifica asertividad, del jefe (Ítem del 6 al 10).

Habilidad de expresión de normatividad. Reconoce que la familia influye en el desempeño, difundir metas y reglas, el fortalecimiento de lazos de compañerismos, las limitaciones en actividades (Ítem del 11 al 15).

Gestión al diálogo con sus colaboradores. Muestra interés, es sutil, explicó consecuencias de actos, expresa lo que espera de ellos y reconoce al personal (Ítem del 16 al 20).

Liderazgo en toma de decisiones. Demuestra toma de decisión; reconoce ideas irracionales, aplicación de sanciones y fuerza de redes sociales, distingue normatividad legal (Ítem del 21 al 25).

Aplicación de habilidades y planeación estratégica. Distingue adquirir nuevos aprendizajes, técnicas de relajación, cursos de sensibilización, uso de un reglamento interior de trabajo y de un plan de acción (Ítem del 26 al 30).

El alcance de la evaluación, a la variable de empatía a la inclusión fue de tipo descriptivo, consistió fundamentalmente en caracterizar un fenómeno o situación concreta con rasgos más particulares o diferenciales, en función de la recepción de información a través de la comunicación que reciben el estudiantado de parte del personal docente.

El método cuantitativo también conocido como empírico-analítico, racionalista o positivista es aquel que toma como base los números para investigar, analizar y comprobar información y datos.

El proceso de indagatoria consideró tres fases: inicial con tendencia exploratoria, recolección central de información y saturación de datos para el análisis (Strauss, 1998), circunstancia que llevó al manejo de la información en hojas de cálculo, para posterior a ello, graficar los resultados obtenidos.

RESULTADOS

Los resultados de los 30 ítems respondidos por el conjunto de estudiantes, han sido comparados con las respuestas de un grupo de especialistas en temas de inclusión en talento humano con capacidades diferentes, con los principios de asertividad, experiencia, investigaciones y cognitivos.

En la dimensión de expresar sus emociones, la frase “Esto es lo que yo pienso; esto es lo que yo siento; así es como veo yo, esta situación”, el 21% está totalmente en desacuerdo con la aseveración, ante la problemática presentada, se debería despedir personal en la empresa, 44% está de acuerdo por las razones de vulnerabilidad de la gente con distinta funcionalidad, sería rescindir del personal que burla de sus compañeros, ante el axioma de cómo parte de una organización es importante caer bien a todo el mundo, el 47% totalmente en desacuerdo, porque como dice un dicho “no somos monedita de oro”, en cuestión de la estrategia que la organización de fiestas es buena para integración de la empresa, 32% expresa estar en ni de acuerdo, ni desacuerdo, desde el ángulo que se carecen de datos precisos del contexto del evento.

La dimensión del trato a colaboradores, en sentido de la comunicación el 65% expresa un total desacuerdo de que, sí un colaborador carece de productividad, la mejor manera es demostrar el descontento no hablándole, la estrategia sería endeble. Mientras que, sí un colaborador, no contribuye, considera necesario “alzar la voz”, para hacerse respetar, el 38% expone un totalmente en desacuerdo, porque sería falta de respeto, en cambio el 59% expresan un total acuerdo ser asertivo en cuanto a que un líder no debe decir palabras que puedan herir los sentimientos de los demás, el 35% revelan un acuerdo cuando un jefe debe guardar lo que opina de sus colaboradores, desde el valor de la discrecionalidad y un 44% opinan un de acuerdo sobre una comunicación carente de asertividad, causan conflicto en las organizaciones.

La dimensión sobre la habilidad de expresión de normatividad, el papel que desempeña la familia en una persona influye para su rendimiento en su trabajo, categóricamente un 68% dicen totalmente de acuerdo, mientras que, el 82% están totalmente de acuerdo que es adecuado difundir entre el personal las metas y objetivos trazados por la alta dirección.

El 74% coinciden en un totalmente de acuerdo sobre una conducta asertiva, sería que, “toda indicación sea por escrito y con tiempo de anticipación”, continua con el uso de redes sociales en el trabajo fortalece los lazos con los compañeros de la organización, como no especifica el ángulo social o laboral,

el 35% determinan un ni de acuerdo, ni desacuerdo, para finalizar el 79% pronuncian un totalmente de acuerdo, sobre limitar el uso del celular en las instalaciones de la empresa, cuando afecta el desarrollo del trabajo.

La dimensión gestión al diálogo con sus colaboradores, cita que la consistencia para llegar tarde es un hábito arraigado en un colaborador. Desde el ángulo gerencial, usted, llevaría la documentación que refleja los retrasos a una reunión y preguntaría al personal, ¿Qué es lo que le impide llegar al trabajo a tiempo?, el 53 % está totalmente de acuerdo, porque llevaría evidencia y al mismo tiempo otorga una oportunidad para manifestar las circunstancias, ante los problemas, que enfrenta el jefe, es mejor y más positivo, ser claro y directo, que ir soltando indicios sutiles a cada colaborador, el 71% coincide con un totalmente de acuerdo, respecto a cuándo un colaborador, duerme una siesta, 88% argumenta un totalmente de acuerdo, porque, lo llamaría para explicarle las consecuencias de sus acciones, prosigue la consideración viable de comentar a los colaboradores lo que se espera de ellos, sin rodeos, el 79% están totalmente de acuerdo y culmina lo presente con un 71% de coincidir con un totalmente de acuerdo, en referencia, ante el buen cumplimiento, un colaborador debe ser reconocido.

Una habilidad como el liderazgo en toma de decisiones, abarca distinto aspecto sobre si el comportamiento afecta el resultado final o empaña una relación con el cliente, 56% están de acuerdo, en tomar medidas más serias, como una sanción o hasta el despido. Detrás de la conducta que no es asertiva puede haber una serie de ideas irracionales, el 21% opinan un totalmente en desacuerdo, en referencia a las políticas que norman la conducta del personal en una empresa se deben difundir constantemente y aplicar las sanciones, cuando se amerite

Es categórico el 74 % en coincidir en un totalmente de acuerdo, sólo un 6% están en la misma frecuencia de totalmente de acuerdo, en cuestión de las redes sociales, como plataformas que tienen el potencial de mejorar la productividad promoviendo las conexiones con otros colaboradores o fuentes de información externas, significa que hay dudas de los medios, y está prohibido suspender labores sin autorización del patrón, con el fundamento del artículo 135, fracción VII de la Ley Federal de Trabajo; donde es citable que el uso del celular incumple la ley citada, el liderazgo es evidente con el 35% que expresa un totalmente de acuerdo.

La dimensión sobre la aplicación de habilidades y planeación estratégica, referencias de recomendación, si el jefe, aprende estrategias y habilidades necesarias para la mejora de relación con los colaboradores, el 32% manifiestan un totalmente de acuerdo, al formular el axioma de que si

considera necesario que un líder conozca sobre alguna técnica de relajación para que se enfrente a las situaciones tanto laborales como sociales con más seguridad y menos nerviosismo, el 76% articulan un totalmente de acuerdo, en cuanto a la carencia de una capacitación con enfoque a sensibilizar, hace falta ante la situación expuesta, es indudable que la postura porque el 65% están totalmente de acuerdo, un Reglamento Interior de Trabajo, es una herramienta que guía la conducta del personal en una empresa, el 91% aceptan con un totalmente de acuerdo, cierra con el 38% de acuerdo a que el jefe está apresurando en la toma de decisiones, lo que debe emprender es un plan de acción. Lo anterior, en referencia al caso de estudio analizado.

Los datos recopilados, en resumen, son presentados en la figura 1, las seis dimensiones analizadas, presenta las medias porcentuales de la cantidad de respuestas asertivas en referencia a la empatía con las situaciones que pasa el talento humano con las personas de distintas funcionalidades, agregando la desviación estándar para expresar como es el comportamiento de los valores en el conjunto de respuestas de los treinta y cuatro equipos (Véase figura 2).

Figura 1.

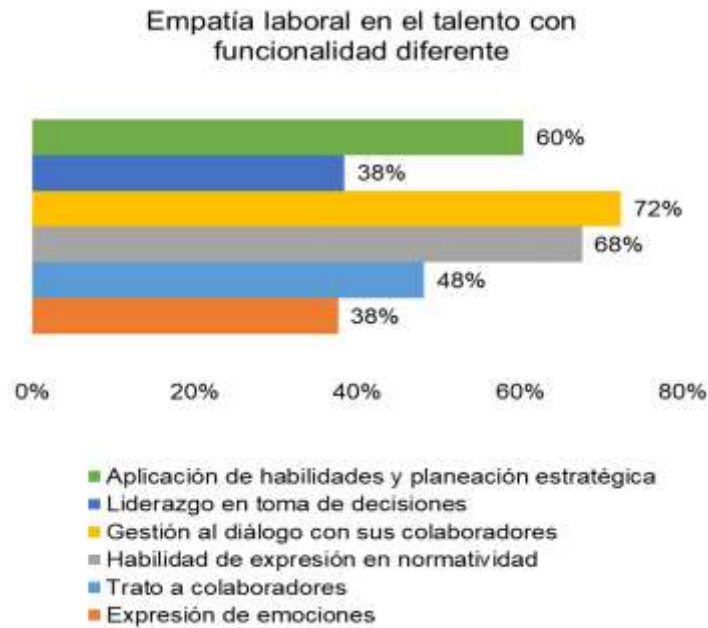
Tabla de asertividad en la empatía con personas de funcionalidad distinta

Dimensiones	Media \bar{x}	Desviación estándar(σ)
Expresión de emociones	38%	0.10922454
Trato a colaboradores	48%	0.13179530
Habilidad de expresión en normatividad	68%	0.18981570
Gestión al diálogo con sus colaboradores	72%	0.12915107
Liderazgo en toma de decisiones	38%	0.27116416
Aplicación de habilidades y planeación estratégica	60%	0.25045958

Nota: elaboración propia de los investigadores

Figura 2.

Gráfico de empatía laboral en el talento con funcionalidad diferente



Nota: elaboración propia de los investigadores

DISCUSIÓN

La hipótesis establecida es parcialmente aceptada los docentes del Tecnológico Nacional de México, poseen un reto en la mejora de expresiones en el desarrollo de las habilidades blandas, liderazgo en la toma de decisiones, trato hacia los colaboradores y tres fortalezas, aplicación en planeación estratégica en gestión de recursos humanos, reconocimiento en ejecutar normatividad y continuidad en gestión al diálogo con equipos colaborativos, por ende, los futuros egresados presentan parcialmente empatía con el talento humano con funcionalidades distintas para la inclusión laboral.

CONCLUSIÓN

Los estudiantes de ingeniería en gestión empresarial del Tecnológico Nacional de México aplican el pensamiento divergente y convergente, paralelamente a las habilidades directivas, para el desarrollo de modelos inclusivos en organizaciones, promoviendo la inserción del talento humano en procesos de diferentes dimensiones de las estructuras laborales, caso de una microempresa, en pro del cumplimiento de los objetivos de la entidad, dentro de un marco ético, visión estratégica, orientación sustentable y contexto multicultural.

FUENTES DE CONSULTA

- Discapacidad. (n.d.). Paho.org. Retrieved December 5, 2024, from <https://www.paho.org/es/temas/discapacidad>
- ¿Qué es la inclusión laboral y cómo se promueve? (2024, May 19). UCMA. <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/inclusion-laboral-factores-tipos-y-ejemplos/>
- Romañach, J. y Lobato, M (2005). Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano. Foro de Vida Independiente. http://forovida.independiente.org/wp-content/uploads/diversidad_funcional.pdf.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (Segunda Edición). SAGE Publications.
- Virtual, S., & De septiembre del, 28 y. 29. (n.d.). 72. SESIÓN DEL COMITÉ REGIONAL DE LA OMS PARA LAS AMÉRICAS. Paho.org. Retrieved December 5, 2024, from <https://www.paho.org/sites/default/files/2020-09/CD58-INF-7-s-discapacidades.pdf>

LA NOCIÓN DE EXCELENCIA EDUCATIVA; UNA CONSTRUCCIÓN DE LOS DOCENTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LERMA/TECNM

José Francisco Olivares Pérez

jose.op@lerma.tecnm.mx

Edith Beatriz Olivares Pérez

edith.op@lerma.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Lerma

RESUMEN

En la construcción colectiva del concepto de Excelencia Educativa, basada en las opiniones de los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma, como punto de partida para una evaluación posterior.

En el marco de esta investigación, se busca responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los elementos indispensables que los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma identifican, para que exista Excelencia Educativa ?; ¿Cuál es el concepto de Excelencia Educativa que tienen los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma?

A través de este estudio, se pretende responder dos objetivos específicos: Conocer los elementos indispensables que los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma consideran para que exista Excelencia Educativa e Identificar el concepto que sobre Excelencia Educativa tienen los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma.

Se trata de un estudio de caso exploratorio-descriptivo, no experimental.

Para dar respuesta a los objetivos de investigación, se construyó un instrumento de recolección de datos dirigido a los docentes.

Los profesores evalúan como indispensables los elementos de todas las categorías incluidas en el instrumento de recolección de datos; resaltando las que se relacionan con la capacitación continua, la garantía de esa capacitación, así como de reconocimiento personal y metas y objetivos en programas educativos. Sin perder de vista el equipamiento y materiales necesarios para el reforzamiento del aprendizaje en un ambiente sin violencia y que promueva la formación integral de los estudiantes.

Palabra(s) Clave: *Aprendizaje, capacitación, estudiantes, instrumento.*

ABSTRACT

In the collective construction of the concept of Educational Excellence, grounded in the opinions of the professors at the Instituto Tecnológico de Lerma, as a starting point for a subsequent evaluation.

As part of this research, the following questions are being addressed: What are the essential elements that the professors of the Technological Institute of Lerma identify so that there is educational excellence? What is the concept of educational excellence that teachers of the Technological Institute of Lerma have?.

Through this study, the aim is to address two specific objectives have been formulated: knowing the essential elements that the professors of the Technological Institute of Lerma consider so that there is educational excellence and identify the concept that teachers of the Technological Institute of Lerma have on educational excellence.

This is an exploratory-descriptive, non-experimental case study.

To address the research objectives, a data collection instrument was developed for the teachers.

The professors assess all the elements from each category included in the data collection instrument as essential; highlighting those related to continuous training, the guarantee of that training as well as personal recognition, goals and objectives in educational programs. Without losing sight of the equipment and materials necessary for the reinforcement of learning in an environment without violence and that promotes the integral formation of the students.

Keywords: *Learning, training, students, instrument*

INTRODUCCIÓN

La política de Calidad del TECNM aplicado al Instituto Tecnológico de Lerma, indica “El TecNM establece el compromiso de implementar y orientar todos sus procesos estratégicos y actividades del proceso educativo, hacia la calidad del Servicio Educativo y respeto del medio ambiente, dando cumplimiento a los requisitos del estudiante y partes interesadas, legislación ambiental aplicable y otros requisitos ambientales que se suscriban así como promover en su personal, estudiantes y partes interesadas la prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos; mediante la implementación, operación y mejora continua de un Sistema de Gestión de calidad conforme a la Norma ISO 9001:2015/NMX-CC-9001-IMNC-2015 y un Sistema de Gestión Ambiental conforme a la Norma ISO 14001:2015/NMX-SAA- IMNC-14001-2015, coadyuvando a la conformación de una sociedad justa y humana con una perspectiva de sustentabilidad y ser uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenido y sustentable” (TECNM, 2022), cuyo Plan Rector de excelencia del SGC tiene como objetivo en su Proceso Educativo (PE), “Gestionar los planes y programas de estudio para la formación profesional del estudiante”. Contempla cinco procesos: académico, vinculación, planeación, calidad y administración de los recursos, asimismo adopta la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2015. El PE constituye la esencia de la Institución que descansa en sus cinco procesos; de ellos se destacan por los indicadores que maneja el proceso académico y vinculación, que incluyen los subprocesos de: reinscripción, gestión del curso, visitas a empresas, promoción cultural y deportiva, residencias profesionales, sustentación del acto de recepción profesional, registro de título y expedición de cédula profesional. Sin embargo, como sistema son indispensables los cinco procesos.

El principal cliente en este caso es el estudiante, pero no sólo es necesario conocer el concepto de lo que él considera como Excelencia Educativa; como menciona Tourón (2012) “La excelencia es una de las metas prioritarias de cualquier actividad educativa y un sistema orientado a garantizar mínimos, lo único que acaba asegurando es la mediocridad.” Dice, así mismo, que “la excelencia es una consecuencia inmediata del respeto a la diversidad y de la consideración de que cada persona tiene no sólo un ritmo distinto, sino unas competencias y capacidades diversas y en el horizonte de la educación está la persona y su pleno desarrollo. El estudiante medio no existe en la realidad, aunque se haya llegado a aceptar que el alumnado de la misma edad tiene las mismas necesidades.”

La construcción del concepto de la excelencia educativa desde la perspectiva de los profesores es un proceso clave para desarrollar una visión compartida dentro de una institución educativa. El hecho de que no exista un consenso único, como lo mencionan Magaña, Aguilar y Aquino (2017), subraya la

importancia de abordar este tema desde un enfoque plural y contextualizado. Utilizar los lineamientos propuestos por la UNESCO (2014) en la "Guía del docente para la sensibilización a favor de una educación de calidad" y la "Declaración de Incheon" de Educación 2030 proporciona un marco normativo y aspiracional que puede guiar la construcción de este concepto.

Tener un claro concepto de Excelencia Educativa y de los elementos de excelencia que la componen es crucial. La Real Academia Española (2023), define la excelencia como la "Superior excelencia o bondad que hace digno de singular aprecio y estimación algo". Al aplicar esta definición al ámbito educativo, es necesario primero definir las propiedades que hacen de una educación algo digno de aprecio y estima. En esta investigación, esos elementos se han considerado indispensables para la Excelencia Educativa, lo que nos permite el concepto a partir de indicadores concretos que facilitarán, posteriormente, la evaluación de la excelencia en el contexto educativo.

En México, los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) son responsables de evaluar las instituciones de educación superior con el propósito de guiarlas y apoyarlas en el mejoramiento de su calidad. Según CIEES (2018), se establecen principios y estándares para evaluar la administración y gestión de las instituciones educativas, abarcando cuatro aspectos fundamentales: el proyecto institucional, la gestión administrativa y financiera, la infraestructura y servicios, y la gestión docente. Sin embargo, aclaran "su objeto de evaluación para la acreditación institucional es la administración y gestión de la institución en su conjunto, no la que atañe a las diferentes partes que la componen, ni a los diversos campos del conocimiento que abarca".

Magaña, D., Aguilar, N., y Aquino, S. (2017) afirman que una institución de educación superior (IES) se considera de excelencia si cuenta con una certificación. No obstante, construir el concepto de excelencia educativa no es tarea sencilla, ya que frecuentemente no se incorpora la perspectiva de los docentes, quienes son actores clave en el proceso educativo. Además, señalan que tampoco se suele tomar en cuenta la opinión de los estudiantes, quienes, como receptores del servicio educativo, juegan un papel fundamental. Esto enfatiza la necesidad de incluir tanto a docentes como a estudiantes en la definición de la excelencia educativa, para obtener una visión más completa y precisa del concepto. Se presentan dos problemas de investigación al tratar de evaluar la excelencia: construir el concepto que de ella se tiene, y contar con instrumentos válidos y confiables para construirlo, que permitan dar cuenta a profundidad de los aspectos de la realidad que puedan pasar desapercibidos (Freire y Teijeiro, 2010, citados por Magaña, D., Aguilar, N. y Aquino, S. 2017).

Según el INEE (sf), el concepto de Excelencia Educativa varía según la postura y el propósito del sujeto que reflexiona sobre ella, o de la realidad que se está evaluando. Desde la perspectiva del sistema educativo, la excelencia se mide en términos de cobertura y eficiencia, centrándose en el alcance y el uso adecuado de los recursos. Por otro lado, desde el punto de vista de los estudiantes, la excelencia educativa se evalúa en función de su realización personal, los procesos de maduración y el desarrollo cognitivo.

La referencia de la UNESCO destaca que la excelencia educativa depende en gran medida de la calidad de sus docentes y su desarrollo profesional continuo. La mejora tanto en el ámbito personal como en el académico de los docentes es crucial para alcanzar altos niveles de desempeño en el sistema educativo. Por otro lado, la referencia de la OCW Universidad de Salamanca (s.f.) subraya la importancia de garantizar condiciones óptimas para que los docentes puedan desarrollar su labor. Esto incluye ofrecer recursos adecuados, apoyo institucional y un entorno que promueva su desarrollo profesional, todo ello en sintonía con los estándares académicos y las expectativas sociales. Estas propuestas refuerzan la idea de que, sin docentes bien preparados y respaldados, la excelencia educativa es difícil de lograr.

Según la UNESCO (2011), destaca “los planes y programas de estudios se vuelven cada vez más complejos, ya que los educadores tratan de reaccionar ante las nuevas realidades económicas y sociales (por ejemplo, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación que surge rápidamente y su influencia en el comportamiento, los valores y las aspiraciones de los seres humanos), integrar nuevos conocimientos y competencias en el plan de estudios y conseguir que el aprendizaje de los estudiantes sea a la vez pertinente para su vida actual y fundamental para su éxito en el futuro”. Además, este organismo destaca que la excelencia educativa implica promover habilidades cognitivas, interpersonales y sociales; desarrollar competencias, valores, actitudes y capacidad para tomar decisiones; así como ofrecer oportunidades de aprendizaje flexible y reconocer competencias obtenidas a través de la educación informal y no formal.

La UNESCO (2015) identifica a los docentes, las herramientas y los entornos como pilares esenciales de la excelencia educativa. En cambio, la OCW Universidad de Salamanca (s.f.) sugiere que los pilares de la excelencia son la eficacia y la eficiencia.

En la creación del instrumento para esta investigación, se han utilizado como referencia los elementos propuestos por la UNESCO (2014) y la UNESCO (2016). Asimismo, se han tomado en cuenta los ejes

y categorías definidos por los CIEES (2018), que abarcan docencia, formación académica de los estudiantes y atención a los mismos, e incluyen aspectos relacionados con la infraestructura académica, atención a estudiantes y personal docente.

El objetivo de este proyecto es desarrollar el concepto de Excelencia Educativa según los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma. Para ello, se están identificando los elementos que consideran fundamentales para lograr la Excelencia Educativa, además de conocer la percepción general del cuerpo docente sobre este concepto. Hasta ahora, se ha aplicado el instrumento al 76.81% de los profesores que imparten asignaturas en distintas carreras y semestres. El análisis de los datos obtenidos permitirá definir el concepto de Excelencia Educativa desde la perspectiva del profesorado.

Las preguntas de investigación a responder son las siguientes: ¿Cuáles son los elementos indispensables que los maestros del Instituto Tecnológico de Lerma identifican, para que exista Excelencia Educativa ?; ¿Cuál es el concepto de Excelencia Educativa para los maestros de los diferentes programas educativos del Instituto Tecnológico de Lerma?

El objetivo general propone construir el concepto de Excelencia Educativa desde la opinión de los maestros del Instituto Tecnológico de Lerma.

El campo que se quiere explorar es el total de maestros que se encuentran laborando en el Instituto Tecnológico de Lerma, durante el ciclo escolar agosto-diciembre de 2023; por lo que esta investigación corresponde a un estudio de caso, con alcance cuantitativo y descriptivo.

MÉTODO

Esta investigación es un estudio de caso con un enfoque cuantitativo, no experimental y de alcance exploratorio-explicativo. Se aplica un instrumento a los docentes con el fin de identificar los elementos que consideran esenciales o muy importantes para definir el concepto de Excelencia Educativa, así como para establecer una base que permita evaluar la excelencia desde su perspectiva.

Para conocer los elementos indispensables que los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma consideran para que exista Excelencia Educativa e identificar el concepto que sobre Excelencia Educativa tienen, se aplica el “Cuestionario sobre los elementos indispensables de la Excelencia Educativa”.

Tabla No. 1

Elementos del cuestionario sobre la Excelencia Educativa.

Categorías	No. de ítems	Elementos
Docencia	10	<ul style="list-style-type: none"> Formación en el uso de instrumentos para detección y tratamiento de dificultades de aprendizaje en fase temprana Capacitación para detección y orientación de problemas a alumnos con resultados insatisfactorios Orientación y apoyos mutuo entre pares Capacitación en TIC'S Garantía de condiciones de trabajo y reconocimiento profesional Evaluación del cumplimiento de la labor docente Fortalecimiento en la verificación de proceso Especificaciones de responsabilidad y competencias Especificaciones de metas y objetivos en programas educativos
Formación académica a estudiantes	8	<ul style="list-style-type: none"> Impulso y fortalecimiento de desarrollo sostenible y sustentable de la ciencia, investigación, creatividad e innovación Fomento de buen ambiente de aprendizaje Instalaciones, equipos, materiales y herramientas para apoyo al aprendizaje Fomento de aptitudes y habilidades intelectuales Ofrecimiento de vías de aprendizaje flexible Reconocimiento, validación y acreditación de competencias adquiridas mediante educación no formal e informal Estímulo de habilidades de pensamiento Adaptación del plan de estudios de acuerdo con aptitudes, intereses y expectativas de estudiantes
Atención a estudiantes	8	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de acuerdo a estándares establecidos Promoción de la formación integral Fortalecimiento de la inclusión, equidad, no discriminación y no violencia Fomento de aptitudes interpersonales y sociales a través de la convivencia Fomentos de valores y actitudes para una vida saludable y plena Fomento de la capacidad de toma de decisiones con conocimientos de causa Fomento del trabajo colaborativos y de las competencias de comunicación y resolución de conflictos

Nota: Elementos para construir el concepto de Excelencia Educativa

El procesamiento de los datos obtenidos se está realizando en los programas SPSS y Excel 2021 y se ha propuesto una escala aditiva para la obtención de resultados (Ver tabla 2).

Tabla No. 2

Escala aditiva propuesta para obtención de resultados.

Categoría	Ítems	Puntajes	Escala aditiva
Docencia	10	10 a 50	40-50 Indispensable
			21-39 Medianamente indispensable
			10-20 No se toma en cuenta
Formación académica a estudiantes	8	8 a 40	32-40 Indispensable
			17-31 Medianamente indispensable

			8-16 No se toma en cuenta
Atención a estudiantes	8	8 a 40	32-40 Indispensable 17-31 Medianamente indispensable 8-16 No se toma en cuenta

Nota: Fuente: Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014).

RESULTADOS

En la recolección de datos, se aplica el instrumento al 76.81%, es decir, a 53 de los 69 profesores que conforman el equipo docente. (hasta el 2023).

Los resultados obtenidos para el primer objetivo específico: Conocer los elementos indispensables que los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma consideran para que exista Excelencia Educativa.

Como respuesta de los profesores, el 81.5% ha valorado los elementos de las categorías de Docencia y Formación académica de estudiantes como indispensables; mientras que el 83.3% de los elementos de la categoría Atención a estudiantes ha sido considerado como indispensable (ver tabla No. 3).

Tabla No. 3.

Resultados de la valoración de los profesores por categoría.

Valoración de los docentes		
Categoría elemento Excelencia Educativa	Indispensable	Medianamente indispensable
Docencia	81.5%	18.5%
Formación académica a estudiantes	81.5%	18.5%
Atención a estudiantes	83.3%	16.7%

Nota: Fuente: Datos obtenidos en la investigación y procesados en SPSS

Resaltan tres aspectos en la categoría de Docencia: Capacitación constante del docente, determinar metas y objetivos en programas educativos, y garantizar las condiciones para el desarrollo de la labor docente que incluye la capacitación y el reconocimiento personal.

En la categoría de Formación Académica de los Estudiantes, destacan los puntajes en los siguientes aspectos: contar con instalaciones, equipos, materiales y herramientas necesarias para el reforzamiento del aprendizaje; impulsar y fortalecer el desarrollo sostenible y sustentable de la ciencia, investigación, creatividad e innovación; y fomentar un ambiente de aprendizaje (clima dentro del aula y la institución).

En el caso de la categoría de Atención a Estudiantes, los ítems con la evaluación más alta fueron: Fomentar el trabajo colaborativo, las competencias de comunicación y la resolución de conflictos, Que no exista por ningún motivo ningún tipo de violencia, y Promover la formación integral de los alumnos.

DISCUSIONES

En la categoría de Docencia, aunque los profesores subrayan como indispensables la capacitación continua, las garantías laborales y los objetivos en los programas educativos, la mayoría de las valoraciones de los ítems del cuestionario se ubican principalmente entre "indispensable" y "sumamente importante". Esta tendencia también se observa en la frecuencia de valoración de las otras dos categorías del instrumento. En Formación Académica, sobresale una diferencia de opiniones en temas como la flexibilidad de los métodos de aprendizaje y el reconocimiento, validación y acreditación de conocimientos, habilidades y competencias adquiridos a través de la educación informal y no formal. Otra divergencia de opiniones surge en la categoría de Atención a Estudiantes, particularmente en lo referente al fomento de habilidades interpersonales y sociales a través de la convivencia, lo cual es clave en un contexto como el mexicano, donde la interacción social y comunitaria juegan un papel importante en el desarrollo educativo.

En comparación con la evaluación realizada por los 176 estudiantes encuestados sobre los elementos en las mismas categorías, se observa que el porcentaje de elementos considerados indispensables en el área de atención a estudiantes es más alto en los resultados de los profesores.

En cambio, los estudiantes han clasificado un mayor número de elementos como indispensables en las categorías de Docencia y Formación Académica (ver tabla No. 4).

Tabla No 4.

Resultado de valoración por categoría de los estudiantes.

Categoría elemento	Valoración del estudiante	
	Excelencia Educativa	Indispensable Medianamente indispensable
Docencia	86.9%	13.1%
Formación académica a estudiantes	86.9%	13.1%
Atención a estudiantes	77.%	22.3%

Nota: Fuente: Datos obtenidos en la investigación y procesados en SPSS

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados nos ha permitido identificar los elementos que los profesores del Instituto Tecnológico de Lerma asocian con el concepto de Excelencia Educativa. A partir de esto, se presenta a continuación la construcción de su concepto:

Excelencia Educativa: Se refiere a la excelencia que se alcanza en una institución al obtener y mantener altos estándares en los indicadores que evalúan la capacitación continua de los docentes, garantizando las condiciones necesarias para su desarrollo profesional, así como el reconocimiento personal y el establecimiento de metas y objetivos en los programas educativos. Esta excelencia también implica contar con instalaciones, equipos, materiales y herramientas adecuadas para reforzar el aprendizaje, promover y fortalecer el desarrollo sostenible y sustentable de la ciencia, la investigación, la creatividad y la innovación, todo dentro de un ambiente de aprendizaje libre de violencia que fomente el trabajo colaborativo, las competencias comunicativas y la resolución de conflictos, además de promover la formación integral de los estudiantes.

A partir de estos resultados, se propondrá a la alta dirección y a la coordinación de calidad que se incluya la perspectiva de los docentes y sus componentes clave al diseñar herramientas de evaluación de la excelencia educativa, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora. Así como también se mencionará que los hallazgos del estudio indican que el 81.5% de los docentes encuestados considera indispensable la capacitación continua, el reconocimiento profesional y el establecimiento de metas claras, tanto para los docentes como para los estudiantes. Asimismo, se destaca la relevancia

de contar con los recursos necesarios y fomentar un ambiente de aprendizaje que estimule el desarrollo de competencias del siglo XXI. En cuanto a la atención a los estudiantes, el 83.3% de los elementos evaluados fueron considerados fundamentales.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- CIEES (2018) Principios y estándares para la acreditación de instituciones de educación superior de México. <https://www.ciees.edu.mx/documentos/Principios-y-Estandares-para-la-Acreditacion-de-Instituciones-de-Educacion-Superior-2018.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.
- INEE (sf). ¿Qué es la calidad Educativa? Los temas de la evaluación. Colección de folletos 3. <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/203/P1C203.pdf>
- Magaña, D., Aguilar, N. y Aquino, S. (2017). Calidad en la Educación Superior: un modelo de medición. *Revista Internacional Administración & Finanzas* Vol. 10, No. 2, México.
- OCW Universidad de Salamanca (sf) Excelencia Educativa. <http://ocw.usal.es/ciencias-sociales-1/investigacion-evaluativa-en-educacion/contenidos/Excelencia.pdf>
- Real Academia Española (2023). Diccionario de la Lengua Española. <https://dle.rae.es/excelencia?m=form>
- TECNM (2022). SGC. https://www.tecnm.mx/?vista=Sistema_Gestion_Calidad
- Tourón, J. (2012). ¿La Excelencia como meta del sistema educativo? <https://www.javiertouron.es/la-excelencia-como-meta-del-sistema/>
- UNESCO (2011) Estrategia destinada a convertir a la oficina internacional de educación (OIE) en el centro de excelencia de la UNESCO en materia de planes y programas de estudios https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000212080_spa?posInSet=1&queryId=2228ca5c-b9f2-4012-ae2d-f82122ee2d97
- UNESCO (2014) Guía del docente para la sensibilización a favor de una educación de calidad. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000229956?locale=es>
- UNESCO (2016) Educación 2030. Declaración de Incheon. Hacia una educación inclusiva y equitativa de excelencia y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/ESP-Marco-de-Accion-E2030-aprobado.pdf>
- UNESCO (2019) Learning Portal. <https://learningportal.iiep.unesco.org/es/glossary/educaci%C3%B3n-no-formal>

LAS CAPACIDADES EMPRENDEDORAS Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO DE LOS MICRO Y PEQUEÑOS NEGOCIOS DE AGUASCALIENTES

Magaly Guadalupe Barragán García¹

G23153074@aguascalientes.tecnm.mx

María de los Ángeles Silva Olvera

maria.so@aguascalientes.tecnm.mx

Lorena Patricia Bojórquez Guerrero

patricia.bojórquez@aguascalientes.tecnm.mx

Silvia Isabel Campos Viscencio

silvia.cv@aguascalientes.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Aguascalientes

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue analizar la relación de las capacidades emprendedoras y el desempeño de los micro y pequeños negocios del sector de servicios de esparcimiento, culturales y deportivos y otros servicios recreativos. Las capacidades emprendedoras se conforman en tres dimensiones: capacidades personales, capacidades comerciales y capacidades organizativas, mientras que la variable desempeño de los negocios está compuesta por dos: desempeño financiero y no financiero, estas variables fueron identificadas por González Domínguez (2004) y Jiménez Castañeda (2012) respectivamente. Para su análisis, se llevó a cabo un estudio con un enfoque cuantitativo, alcance correlacional causal y con un periodo de tiempo transversal, con base en la

¹ Estudiante del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Aguascalientes

Revista Tecnológica CEA N° 27 Julio - Diciembre 2024 - ISSN 2594 0414 -

Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2016-071113482900-203, ISSN 2594 0414

www.revistatecnologicaceamx

aplicación de un cuestionario estructurado aplicado a 46 sujetos en el municipio de Aguascalientes. Los resultados revelan que existen relaciones entre las dimensiones de ambas variables y permite analizar si hay diferencias estadísticamente significativas entre las dimensiones de las capacidades emprendedoras, así como entre sus principales ítems.

Palabra(s) Clave: Capacidades emprendedoras, desempeño organizacional, emprendimiento, negocios, sector de esparcimiento.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se enfoca en el análisis del contexto empresarial actual, donde las micro y pequeñas empresas enfrentan importantes retos para mantenerse competitivas en un mercado en constante cambio (Molina et al., 2022). Este estudio busca identificar las capacidades emprendedoras clave que poseen los dueños de micro y pequeños negocios del sector de servicios de esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios recreativos en Aguascalientes, con el fin de determinar su impacto en el desempeño y sostenibilidad de estas empresas.

Las MIPYMES son fundamentales en la economía mexicana, ya que representan el 99.8% de los establecimientos y generan empleo para aproximadamente 27 millones de personas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021). Sin embargo, a pesar de su importancia, estas empresas enfrentan una elevada tasa de mortalidad, con un promedio de vida de apenas dos años (Salas et al., 2012). Entre mayo de 2019 y julio de 2021, nacieron aproximadamente 1.2 millones de nuevos negocios, pero 1.6 millones cerraron sus puertas, lo que refleja un incremento tanto en la creación como en el cierre de empresas. El sector de servicios privados no financieros fue el más afectado, con una tasa de mortalidad del 38.16%, seguido por el comercio y las manufacturas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022). En las últimas dos décadas, el sector terciario ha cobrado gran importancia en la economía mexicana, representando más del 70% del empleo y generando más de la mitad de los ingresos totales del país (Ovando Aldana et al., 2023), así como abarcando el 87% de las unidades económicas. Dentro de la actividad económica terciaria se encuentra el sector 71, que abarca servicios de esparcimiento, culturales y deportivos, integrando negocios enfocados en promover y desarrollar la actividad física; este sector incluye subsectores como servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios recreativos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2019).

En este entorno competitivo y desafiante, es esencial comprender las capacidades emprendedoras que impulsan el éxito de los micro y pequeños negocios, ya que no existe una sola habilidad que garantice el éxito, sino un conjunto de competencias que incluyen conocimientos, habilidades, educación, cultura y experiencia (Gomes Santana & dos Santos, 2018). Estas capacidades permiten a los emprendedores adaptarse a los cambios del mercado, mejorar su desempeño y asegurar la sostenibilidad de sus empresas. Además, se reconoce que el capital intelectual es un recurso estratégico clave para el éxito organizacional (Todericiu, 2021).

La investigación se centra específicamente en el sector de servicios de esparcimiento, culturales y deportivos de Aguascalientes debido a su relevancia por promover estilos de vida saludables, así como la prevención de problemas de salud pública como la obesidad y las enfermedades relacionadas con la inactividad física. En México, más del 70% de los adultos entre 30 y 60 años presentan sobrepeso, y las tasas de obesidad son particularmente altas en mujeres (Barrera-Cruz et al., 2013). El estudio destaca que la obesidad es un problema crítico en el país, lo que genera mayores riesgos de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, problemas cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer (Dibonaventura et al., 2018).

A través de este enfoque, la investigación busca no solo entender las capacidades emprendedoras que ayudan a enfrentar los retos del entorno competitivo, sino también contribuir al desarrollo del sector recreativo en Aguascalientes, el cual es fundamental para mejorar la calidad de vida de la población a través de la promoción de hábitos saludables.

MATERIALES Y MÉTODO

La capacidad emprendedora es una habilidad que se desarrolla desde una formación inicial y fortalece actitudes como la asunción de riesgos, la toma de decisiones en inversión y administración de negocios, además de otras cualidades como creatividad, innovación, trabajo en equipo, autoestima, comunicación, planificación y toma de decisiones (Torres Valladares & Torres Lajo, 2013). Psicológicamente, esta capacidad se refiere a la disposición mental que adopta un emprendedor para enfrentar desafíos, siendo una tendencia presente tanto antes como durante la creación del negocio (Farfán, 2017). Según González Domínguez (2004), esta capacidad emprendedora incluye la percepción sobre oportunidades de negocio y habilidades para emprender actividades empresariales,

clasificadas en capacidades personales, comerciales y organizativas que para efectos de esta investigación fueron las utilizadas.

Medir el desempeño de los negocios es crucial en el entorno económico actual, ya que permite gestionar de manera efectiva estrategias de marketing, planificación financiera y el cumplimiento de objetivos. La evaluación del desempeño puede realizarse con base a la productividad, rentabilidad y aspectos del mercado (Sánchez, 2011), organizándose en dos categorías utilizadas en la investigación (Jiménez Castañeda, 2012): desempeño financiero el cual se relaciona con indicadores cuantitativos, como rentabilidad, empleo generado, aumento de ventas, retorno de inversión y margen de utilidad. Este análisis es fundamental para que las partes interesadas tomen decisiones informadas y evalúen la posición financiera de la empresa (Saavedra García, 2022) y desempeño no financiero que se enfoca en indicadores cualitativos que son clave para el éxito, como la calidad del producto, participación en el mercado, compromiso de los empleados, satisfacción del cliente y desarrollo de nuevos productos, así como la eficacia en el mercado (Zehir et al., 2015).

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, alcance correlacional causal y con un periodo de tiempo transversal se centró en analizar una muestra de las micro y pequeñas que operan en el sector de servicios de esparcimiento, culturales y deportivos y otros servicios recreativos dentro del municipio de Aguascalientes y según el último censo económico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019), este sector cuenta con un total de 259 empresas. Se calculó un tamaño de muestra probabilística con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% dando como resultado 155 empresas, sin embargo, sólo se obtuvo respuesta de 46 unidades económicas. El instrumento de medición aplicado fue un diseño basado en González Domínguez (2004), para evaluar las capacidades emprendedoras y para la medición del desempeño de negocios, se tomó el instrumento de Jiménez Castañeda (2012). Este instrumento estuvo diseñado con 58 reactivos de los cuales 13 corresponden a datos demográficos, 10 describen el perfil del emprendedor; 3 al perfil de la empresa, así como un total de 28 reactivos para evaluar las capacidades emprendedoras que se dividió en 15 para capacidades personales, 7 de capacidades comerciales, 6 de capacidades organizativas y finalmente 17 para medir la variable desempeño con 3 reactivos financieros y 14 no financieros. De las preguntas, 42 se evaluaron con una escala Likert que van del 1 al 5, 3 de opción múltiple con una escala ordinal y las restantes fueron preguntas abiertas (datos demográficos). Se recibieron 46 instrumentos, las cuales fueron recopiladas utilizando la plataforma electrónica de administración de encuestas Google Forms y se analizaron los datos obtenidos utilizando los métodos estadísticos descriptivo e inferencial. Se obtuvo la confiabilidad del instrumento, cuyos resultados del Alpha de Cronbach fueron valores de entre

.923 y .975 para la variable capacidades emprendedoras y .854 a .896 para la variable desempeño del negocio.

RESULTADOS

Los datos demográficos del informante clave arrojan que el 41.3% tienen edad entre 25 a 35 años, el 56.5% son de sexo masculino, solteros (73.9%), con escolaridad de licenciatura/ingeniería en un 63.1%. El 71.7% son dueños del negocio, un 20% indica tener una antigüedad en el puesto actual de 1 a 3 años y el 30.4% tienen como experiencia para emprender un empleo asalariado. En cuanto a los datos de la empresa, el 84.7% son de tamaño micro (1 a 10 empleados), el 43.4% tienen antigüedad de más de 49 meses y un 45.6% corresponden a clubes deportivos del sector privado.

Se realizó la tabulación y organización de los datos en una matriz, donde se presentaron los resultados en tablas y figuras. Estas representaciones permitieron interpretar las frecuencias y sus respectivos porcentajes correspondientes a las dos variables analizadas y posteriormente, se procedió a contrastar las hipótesis contra los resultados dados mediante el empleo del software SPSS, realizando un análisis de correlación de variables con el coeficiente de correlación Spearman, debido a la no normalidad de los datos recopilados, cuyos valores de la asimetría oscilaron entre -1.301 a -1.521 para la capacidades emprendedoras y .194 a -.144 para el desempeño del negocio. Así mismo, los valores que se obtuvieron para la curtosis fueron de .890 a 2.398 para las capacidades y -.732 a -1.401 para el desempeño del negocio.

La tabla 1 muestra una correlación de 104 ítems entre positiva débil y positiva media, donde el valor menor es de .295* y el mayor de .536*, lo que significa que mientras más desarrolladas se tengan las capacidades emprendedoras mayor será el desempeño de los micro y pequeños negocios.

Desempeño		3.1 Financiero		3.2 No financiero														
		Ventas	Utilidades	Satisfacción con ingresos	Satisfacción con las ganancias	Satisfacción con el crecimiento	Satisfacción (Inversión)	Satisfacción con (Ropa y calzados)	Satisfacción (Educación)	Satisfacción (Diversión)	Satisfacción con (Vivienda)	Satisfacción con (Comunicación)	Satisfacción con (Calidad de servicio)	Satisfacción con (Etiapa)	Satisfacción con (Presalaciones)	Satisfacción con (Adición de productos y servicios)		
Capacidades		Coeficiente de correlación																
2.1 Personales	Ambición	.448 **	.389 **	.384 **	.397 **	.344 *	.405 **	.468 **	0.182	.492 **	0.252	0.279	0.225	0.200	0.156	0.101		
	Visión y proyecto	.372 *	.294 *	.486 **	.317 *	.394 **	0.166	0.171	0.143	0.164	0.085	.306 **	0.139	.314 *	.298 *	0.147		
	Planificación	0.136	0.099	.420 **	0.161	0.289	0.212	0.279	-0.002	.295 *	0.035	0.108	0.080	0.050	0.142	0.034		
	Tenacidad	0.271	0.173	.481 **	.301 *	.358 *	0.192	0.270	0.130	0.174	0.089	0.035	0.096	0.265	0.232	0.027		
	Esfuerzo	0.138	-0.010	.484 **	0.135	.309 *	0.146	0.266	0.054	0.193	0.023	0.215	0.204	0.203	0.125	-0.004		
	Orientación al mercado	.362 *	0.284	.427 **	.428 **	.437 **	0.238	0.237	0.116	.307 **	0.149	0.254	0.221	0.150	0.232	0.165		
	Toma de decisiones	0.224	0.185	.423 **	0.245	.366 *	0.263	0.191	-0.014	0.268	0.033	0.161	0.161	0.176	0.195	0.108		
	Actitud proactiva	0.249	0.237	.495 **	.386 **	.406 **	.314 *	.313 *	0.172	.296 *	0.113	0.232	0.224	.407 **	.346 *	0.217		
	Gestión del riesgo	.398 **	.355 *	.421 **	.521 **	.399 **	.366 *	.320 *	.304 *	.387 **	0.285	0.280	.304 *	0.278	.313 *	.322 *		
	Creatividad	.391 **	.380 **	.402 **	.458 **	.382 **	.490 **	.404 **	.434 **	.458 **	.357 *	0.212	.359 *	0.232	.308 *	0.194		
	Gestión del tiempo	0.263	0.199	.458 **	.368 *	.320 *	0.267	0.218	0.104	.318 *	0.067	0.236	0.280	0.277	.324 *	0.137		
	Domnio del estrés	0.175	0.102	.322 *	0.276	0.279	0.144	0.123	0.002	0.184	0.041	0.198	0.200	0.252	0.268	0.183		
	Actitud mental positiva	0.248	0.121	.436 **	.371 *	.375 *	0.064	0.093	-0.011	0.072	0.085	0.155	0.119	0.091	0.168	0.048		
	Capacidad para sobrepensarse al fracaso	0.198	0.166	.473 **	.393 **	.438 **	0.160	0.111	0.055	0.106	0.019	0.117	0.142	0.244	0.258	0.138		
Cultura emprendedora	0.274	0.191	.428 **	.323 *	.380 **	0.109	0.117	0.050	0.169	0.006	0.038	0.161	0.121	0.270	0.136			
2.3 Comerciales	Facilidad para las relaciones sociales	0.239	0.231	.434 **	0.156	0.192	0.206	0.230	-0.002	0.210	0.011	-0.069	0.142	0.013	0.140	-0.072		
	Venta	0.208	0.123	.305 *	0.031	0.160	0.225	0.196	-0.060	0.206	0.023	0.141	0.262	0.218	0.193	0.003		
	Código ético	0.114	0.093	.305 *	0.173	0.075	0.137	0.210	0.036	0.153	0.022	0.038	0.197	0.198	0.244	0.036		
2.3 Organizativas	Selección del personal	0.144	0.184	.307 *	.404 **	0.278	.322 *	.299 *	.328 *	.294 *	.339 *	.400 **	.372 *	.335 *	.302 *	0.243		
	Liderazgo	-0.009	0.025	.536 **	0.278	0.285	0.218	0.259	0.013	0.178	0.033	0.175	0.131	0.283	0.099	0.091		
	Organización y delegación	-0.051	-0.073	.320 *	0.209	0.192	0.118	0.260	-0.033	0.191	-0.042	0.218	0.153	0.191	0.133	0.108		
	Dirección de reuniones	0.043	-0.013	.467 **	0.142	.350 *	0.055	0.096	-0.122	0.143	-0.165	0.050	0.136	0.201	0.278	0.100		
	Motivación de los empleados	0.129	0.173	.402 **	.342 *	0.255	.369 *	.407 **	0.143	.327 *	0.180	0.245	0.234	0.088	0.223	0.133		
	Ecologismo	0.012	0.128	.447 **	.295 *	.371 *	0.209	.312 *	-0.057	0.262	0.107	-0.056	0.106	0.105	0.132	0.168		

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
 * La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 1. Correlación global
 Fuente: Elaboración con SPSS (2024)

Para identificar cual capacidad emprendedora fue estadísticamente significativa para el empresario, se realizó la prueba de Dunnett haciendo la comparación entre capacidades personales con comerciales y organizativas, capacidades comerciales con organizativas y personales y por último capacidades organizativas con comerciales y personales, destacando la ausencia de variaciones relevantes entre estos conjuntos de capacidades.

Finalmente, en las tablas 2, 3 y 4 se pueden observar de cada dimensión los ítems más significativos estadísticamente obtenidos a través de una prueba de comparaciones múltiples de medias de Dunnett, para el caso de la tabla 2 se evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre el ítem "esfuerzo" y los otros ítems de la dimensión de capacidades personales. Esto se debe a que la

potencia $Pr(>|t|)$, de cada prueba es mayor que el nivel de significancia de 0.05, lo que impide rechazar la hipótesis nula.

```

Linear Hypotheses:
Actitud mental positiva - |Esfuerzo == 0      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
Ambición - |Esfuerzo == 0                    -0.2391  0.2299  -1.040  0.957
Capacidad para sobreponerse al fracaso - |Esfuerzo == 0 -0.4348  0.2299  -1.891  0.394
Creatividad - |Esfuerzo == 0                 -0.1957  0.2299  -0.851  0.991
Cultura emprendedora - |Esfuerzo == 0       -0.2174  0.2299  -0.946  0.979
Dominio del estrés - |Esfuerzo == 0         -0.3913  0.2299  -1.702  0.529
Gestión del riesgo - |Esfuerzo == 0         -0.5000  0.2299  -2.175  0.232
Gestión del tiempo - |Esfuerzo == 0         -0.4565  0.2299  -1.986  0.334
Iniciativa / Actitud proactiva - |Esfuerzo == 0 -0.1087  0.2299  -0.473  1.000
Orientación al mercado - |Esfuerzo == 0     -0.4783  0.2299  -2.080  0.280
Planificación - |Esfuerzo == 0              -0.2609  0.2299  -1.135  0.922
Tenacidad - |Esfuerzo == 0                 -0.1304  0.2299  -0.567  1.000
Toma de decisiones - |Esfuerzo == 0        -0.3913  0.2299  -1.702  0.529
Visión y proyecto - |Esfuerzo == 0         -0.4565  0.2299  -1.986  0.334
(Adjusted p values reported -- single-step method)
    
```

Tabla 2. Contrastes de Dunnett: comparaciones múltiples de medias de capacidades personales

Fuente: Elaboración con R. (2024)

La tabla 3 muestra que existe diferencia estadísticamente significativa entre el aspecto o ítem “simpatía” y los ítems “corporativismo” y “venta” de la dimensión capacidades comerciales. Esto es, la potencia $Pr(>|t|)$, de cada una de las pruebas es inferior al nivel de significancia 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula en estos dos ítems.

```

Fit: aov(formula = Valores ~ Aspectos, data = data)
Linear Hypotheses:
Código ético - |simpatia == 0                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
Corporativismo - |simpatia == 0             -0.71739  0.24123  -2.974  0.0165 *
Facilidad para las relaciones sociales - |simpatia == 0 -0.32609  0.24123  -1.352  0.5724
Habilidad de conversación - |simpatia == 0   -0.34783  0.24123  -1.442  0.5073
Negociación - |simpatia == 0                -0.54348  0.24123  -2.253  0.1120
Venta - |simpatia == 0                      -0.63043  0.24123  -2.613  0.0458 *
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
(Adjusted p values reported -- single-step method)
    
```

Tabla 3. Contrastes de Dunnett: comparaciones múltiples de medias de capacidades comerciales

Fuente: Elaboración con R. (2024)

Existe diferencia estadísticamente significativa entre el aspecto “liderazgo” y “ecologismo” de la dimensión capacidades organizativas (ver tabla 4). La potencia $Pr(>|t|)$, de dicha prueba es inferior al nivel de significancia 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula, de los demás ítems es el caso contrario y se rechaza la hipótesis nula.

```

Fit: aov(formula = Valores ~ Aspectos, data = data)

Linear Hypotheses:

Dirección de reuniones - |Liderazgo == 0      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
Ecologismo - |Liderazgo == 0                  -0.4348    0.2282   -1.905  0.20702
Motivación de los empleados - |Liderazgo == 0 -0.8261    0.2282   -3.620  0.00168 **
Organización y delegación - |Liderazgo == 0   -0.1522    0.2282   -0.667  0.94439
Selección del personal - |Liderazgo == 0      -0.2391    0.2282   -1.048  0.74159
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
(Adjusted p values reported -- single-step method)

```

Tabla 4. Contrastes de Dunnett: comparaciones múltiples de medias de capacidades organizativas
Fuente: Elaboración con R. (2024)

CONCLUSIONES

Como se confirmó tanto en la revisión de la literatura de González Domínguez (2004), Keshavarz (2021), como en el análisis de los datos obtenidos, el rango de edad predominante entre los emprendedores se sitúa entre los 25 y 35 años. Además, la mayoría de los participantes reportó una antigüedad en sus actividades empresariales que oscila entre los 1 y 3 años. Esto sugiere que la incursión en el emprendimiento dentro de este sector tiende a iniciarse a una edad relativamente temprana, lo que refleja una tendencia hacia el desarrollo profesional independiente a edades jóvenes, un aspecto que coincide con lo expuesto por autores previos en la materia.

Una diferencia notable respecto a estudios anteriores es, el cambio en la distribución por género entre los emprendedores. Mientras que investigaciones como la de González Domínguez (2004) indicaba que más del 80% de los emprendedores eran hombres, los resultados de este análisis revelan un panorama distinto: el porcentaje de hombres que poseen un negocio en el sector analizado ha disminuido al 56.5%. Este dato sugiere un avance significativo hacia una mayor equidad en la participación de ambos sexos en el ámbito del emprendimiento. Este cambio no solo refleja una mayor inclusión de mujeres en el mundo empresarial, sino que también indica una tendencia creciente hacia la equidad de género en sectores tradicionalmente dominados por hombres. Si bien los hombres aún representan una mayoría relativa, la diferencia entre géneros se ha reducido considerablemente en comparación con estudios anteriores, lo cual sugiere que las barreras para el emprendimiento femenino se están debilitando. Además, se puede inferir que esta tendencia continuará en los próximos años, con una posible proyección en la que las mujeres podrían llegar a ser el grupo mayoritario en la posesión de micro y pequeños negocios, especialmente en sectores como el de servicios de esparcimiento.

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas revelan que el 71.7% de los encuestados son los propietarios de los negocios, así como también en su mayoría, con un 63.1% cuentan con estudios de licenciatura o ingeniería, esto concuerda con los resultados de González Domínguez (2004) y Orellana et al. (2016). El dato obtenido en esta investigación sugiere una correlación significativa entre el nivel educativo y la capacidad para gestionar de manera exitosa un negocio a largo plazo. La educación superior parece ser un factor clave que influye directamente en la toma de decisiones estratégicas y operativas de las empresas, lo cual se traduce en una mayor probabilidad de supervivencia empresarial a lo largo del tiempo.

Es importante destacar que el éxito de un negocio, medido en la capacidad de mantenerse operando por más de 49 meses, está estrechamente relacionado con el perfil educativo del dueño. Los propietarios con estudios universitarios no solo poseen una base teórica más sólida en términos de administración, economía y gestión de recursos, sino que también tienen mayores herramientas para adaptarse a los cambios en el mercado, responder a los desafíos económicos y planificar el crecimiento de la empresa de manera estructurada y eficiente. Así mismo, el nivel de educación puede influir en la capacidad del emprendedor para acceder a redes de contactos, obtener financiación y, adoptar tecnologías innovadoras que mejoren la productividad y competitividad del negocio.

En relación con la variable de capacidades emprendedoras, los resultados obtenidos revelan información valiosa sobre las competencias que predominan entre los empresarios. En la dimensión de competencias personales, se ha identificado que el mayor promedio de la competencia más desarrollada es el esfuerzo que se refuerza con la prueba de Dunnett, lo que sugiere que los emprendedores valoran y dedican considerable tiempo y energía a sus actividades empresariales. Este hallazgo es crucial, ya que el esfuerzo es un pilar fundamental en el emprendimiento, ya que puede influir en la persistencia y la dedicación hacia el logro de metas y objetivos. Por otro lado, la competencia menos desarrollada en esta dimensión es la gestión del riesgo. Este dato es alarmante, dado que la capacidad para identificar, evaluar y gestionar riesgos es esencial para la toma de decisiones informadas y para la sostenibilidad de cualquier negocio. En lo que respecta a la dimensión de competencias comerciales, los resultados de los promedios indican que la competencia más desarrollada es la simpatía, este aspecto resalta la importancia de las habilidades interpersonales en el ámbito del emprendimiento, ya que una buena relación con clientes, proveedores y otros actores clave puede ser determinante para el éxito del negocio. No obstante, la competencia menos desarrollada en esta dimensión es el corporativismo, lo que sugiere que muchos empresarios pueden carecer de una perspectiva de colaboración y trabajo en equipo, que son esenciales para crear redes

sólidas y alianzas estratégicas que beneficien a sus empresas. Sin embargo, al realizar la prueba de Dunnett se muestra que son estadísticamente significativas tanto la simpatía como el corporativismo y la venta. Finalmente, al analizar la dimensión de capacidades organizativas, el liderazgo se presenta como la competencia más desarrollada entre los empresarios. Este hallazgo es positivo, dado que un liderazgo eficaz es fundamental para guiar equipos, motivar a los empleados y crear una cultura organizacional positiva. Por otra parte, la competencia menos desarrollada en esta dimensión es el ecologismo, lo que pone de manifiesto una posible desconexión entre los objetivos empresariales y la sostenibilidad ambiental. Al igual que en la capacidad anterior, la prueba de Dunnett muestra que en este caso tanto el liderazgo como el ecologismo son estadísticamente significativos.

Los datos descriptivos obtenidos para la variable desempeño de esta investigación revelan tendencias significativas sobre las ventas y las ganancias de las empresas analizadas. Se observa que solo el 32.6% de las empresas logra vender más de \$40,000 pesos al mes. Este dato sugiere que una proporción considerable de los micro y pequeños negocios opera en un rango de ingresos relativamente bajos, lo que podría limitar su capacidad para crecer y expandirse en el mercado. Además, se destaca que el 26.2% de las empresas reportan ganancias que oscilan entre \$5,001 y \$10,000 pesos. Estas cifras indican que, a pesar de los esfuerzos por generar ingresos, las utilidades que se quedan en los negocios son modestamente limitadas. Este panorama financiero es revelador, ya que implica que, si bien hay un ingreso mensual, la rentabilidad puede no ser suficiente para reinvertir de manera efectiva en el crecimiento del negocio. La información sugiere que una parte significativa de los ingresos se utiliza para satisfacer necesidades familiares inmediatas, especialmente en lo que respecta a la alimentación. Esto pone de manifiesto que, para muchos emprendedores, la supervivencia económica de sus familias es una prioridad que influye en sus decisiones financieras y operativas. Sin embargo, también se observa que una porción de las ganancias se invierte en la mejora de la calidad del servicio del negocio. Esto es positivo, ya que indica un interés en ofrecer un mejor producto o servicio al cliente, lo que puede contribuir a la fidelización y al aumento de la satisfacción del consumidor. No obstante, las inversiones en capacitación y desarrollo personal parecen ser limitadas. Esta falta de inversión en formación podría representar un obstáculo para el crecimiento a largo plazo de los emprendedores, ya que el desarrollo de habilidades y competencias es fundamental para adaptarse a un entorno empresarial cambiante y competitivo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Barrera-Cruz, A., Rodríguez-González, A., & Molina-Ayala, M. A. (2013). Escenario actual de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(3), 292–299.
- Dibonaventura, M. D., Meincke, H., Lay, A. Le, Fournier, J., Bakker, E., & Ehrenreich, A. (2018). Obesity in México: Prevalence, comorbidities, associations with patient outcomes, and treatment experiences. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 11, 1–10. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S129247>
- Farfán, M. (2017). Capacidad emprendedora en el desarrollo de la actitud para planificar negocios en estudiantes de administración. [Tesis de doctorado. Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/4334>
- Gomes Santana, E., & dos Santos, J. (2018). The success factors for SMEs: Empirical evidence. In *Journal of Applied Economics and Business Research JAEBR* (Vol. 8, Issue 4).
- González Domínguez, F. J. (2004). Incidencia del marco institucional en la capacidad emprendedora de los jóvenes empresarios de Andalucía. [Tesis doctoral. Universidad de Sevilla]. <https://investiga.upo.es/documentos/63930ba47a05941066fa7cb0>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). Censo económico 2019. <http://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Estudio sobre la demografía de los negocios 2021. <https://www.inegi.org.mx/programas/edn/2021/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). Demografía de los establecimientos MIPYME en el contexto de la pandemia por COVID-19. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_Demog_MIPYME22.pdf
- Jiménez Castañeda, J. C. (2012). Orientación emprendedora y desempeño de los negocios artesanales de México. [Tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/LITER_CIIDIROAX/124/Jimenez%20Casta%20c3%b1eda%20J%20C%202012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Keshavarz, H. (2021). Entrepreneurial capabilities of librarians in university libraries: A cross-contextual study on the impact of information literacy. *Journal of Business and Finance Librarianship*, 26(3–4), 200–222. <https://doi.org/10.1080/08963568.2021.1941576>

- Molina, R., García Pérez, D., López, A., & Godínez, R. (2022). Determining factors in MSMEs success: An empirical study in Mexico. *Small Business International Review*, 6(1), e384. <https://doi.org/10.26784/sbir.v6i1.384>
- Orellana, B. S., Brito-Gaona, L., Riofrío Orozco, O., & Sotomayor Pereira, G. (2016). Capacidad emprendedora y limitantes en la generación de emprendimientos: Una mirada desde la condición de género. *European Scientific Journal*, 12(31), 96. <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n31p96>
- Ovando Aldana, W., Rivera Rojo, C. R., & Reyes Hernández, M. R. (2023). Población ocupada y nivel de ingreso en las actividades terciarias en México en 2005, 2020 y 2021. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 11(25), 1–18. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2023.25.84671>
- Saavedra García, M. L. (2022). La sustentabilidad empresarial y el desempeño financiero. *Journal of Management*, 38(72), 1–22. <https://doi.org/10.25100/cdea.v38i72.10835>
- Salas, F., Valles, E., Valles, K., Galván, K., & Cuevas, T. (2012). Competitividad para las micro, pequeñas y medianas empresas en México, mediante las incubadoras de negocios. In *European Scientific Journal November edition (Vol. 8, Issue 25)*.
- Sánchez, J. (2011). The influence of entrepreneurial competencies on small firm performance. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(2), 165–177.
- Todericiu, R. (2021). The impact of intellectual capital on the SMEs performance: a study of the Romanian central region SMEs. *Sciendo*, 16(1), 198–209.
- Torres Valladares, M., & Torres Lajo, M. (2013). Capacidades emprendedoras y personalidad eficaz en estudiantes de una universidad privada de Lima. *Revista de Investigación en Psicología*, 16(2), 45–59.
- Zehir, C., Can, E., & Karaboga, T. (2015). Linking entrepreneurial orientation to firm performance: The role of differentiation strategy and innovation performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 210, 358–367. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.381>

SENSOR DE SEMÁFORO VIAL

Luis Fernando López Velázquez¹

l21430270@pedrasnegras.tecnm.mx

Emanuel Adoniram Cepeda Veloz¹

l21430250@pedrasnegras.tecnm.mx

Flor de María Rivera Sánchez

flor.rs@pedrasnegras.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Piedras Negras

RESUMEN

Actualmente no contamos con sensores de semáforo vial capaces de reaccionar al sonido real de una sirena de una ambulancia o bomberos. La implementación de este tipo de tecnología permite mejorar el tiempo de respuesta, aumentar la seguridad en las intersecciones y reducir riesgos de accidentes. Según Fundación MAPFRE (2023), el uso de tecnologías inteligentes en el tráfico urbano contribuye significativamente a la disminución de accidentes viales.

Vamos a poder mejorar el tiempo de respuesta haciendo que las ambulancias pasen más rápidamente, mayor seguridad ya que se puede reducir el riesgo de accidentes en las intersecciones.

Las causas para implementar este método en los semáforos son la implementación de un sensor de semáforo vial que cambie a una luz especial al detectar el sonido de una ambulancia tiene varias causas y beneficios para la comunidad:

¹ Estudiante del Tecnológico Nacional de México campus Piedras Negras

1. Aumento de Emergencias Médicas:

El incremento en la frecuencia de emergencias médicas en áreas urbanas requiere soluciones eficientes para asegurar que las ambulancias lleguen a su destino lo más rápido posible.

2. Congestión del Tráfico:

El tráfico urbano denso puede retrasar significativamente los tiempos de respuesta de las ambulancias, afectando negativamente la atención a emergencias.

3. Mejoras Tecnológicas:

Los avances en tecnología de sensores y sistemas inteligentes de transporte hacen posible la implementación de soluciones más sofisticadas y efectivas.

Palabra(s) Clave: *Ambulancia, tráfico*

ABSTRACT

Currently we do not have traffic light sensors capable of reacting to the real sound of an ambulance or fire siren, but now when implementing this traffic light mode.

We will be able to improve response time by making ambulances pass more quickly, increasing safety since the risk of accidents at intersections can be reduced.

The reasons for implementing this method at traffic lights are the implementation of a traffic light sensor that changes to a special light when detecting the sound of an ambulance has several causes and benefits for the community:

1. Increase in Medical Emergencies:

The increase in the frequency of medical emergencies in urban areas requires efficient solutions to ensure that ambulances reach their destination as quickly as possible.

2. Traffic Congestion:

Heavy urban traffic can significantly delay ambulance response times, negatively affecting emergency response.

3. Technological Improvements:

Advances in sensor technology and intelligent transportation systems make it possible to implement more sophisticated and effective solutions.

INTRODUCCIÓN

En entornos urbanos, la gestión eficiente del tráfico durante situaciones de emergencia es crucial para garantizar la seguridad y prontitud de los servicios de emergencia. Los sistemas de semáforos actuales operan según horarios predefinidos, lo que genera retrasos críticos en la llegada de vehículos de emergencia.

Un estudio de Sistemas de Alarma (2023) destaca que los sensores de sonido pueden ser una solución viable para detectar vehículos de emergencia y ajustar automáticamente los semáforos. Además, investigaciones recientes han demostrado que sistemas similares implementados en ciudades como Tokio han reducido los tiempos de respuesta en emergencias hasta en un 30% (El Confidencial, 2023).

Los retrasos en la llegada de estos servicios pueden tener consecuencias graves, incluida la pérdida de vidas humanas y lesiones graves. Uno de los principales desafíos en este contexto es garantizar que los vehículos de emergencia puedan atravesar las intersecciones de manera rápida y segura, sin obstáculos ni demoras.

En la actualidad, la mayoría de los sistemas de semáforos operan según un horario predefinido o son controlados manualmente, lo que puede generar situaciones donde los vehículos de emergencia se vean obligados a detenerse o a esperar en intersecciones congestionadas. Esto puede resultar en retrasos críticos que afectan negativamente la capacidad de los servicios de emergencia para llegar a tiempo a los lugares de incidentes, poniendo en riesgo la vida de las personas afectadas.

Ante esta problemática, surge la necesidad de desarrollar un sistema de sensor de semáforo vial que puedan detectar la presencia de vehículos de emergencia y ajustar su funcionamiento de manera automática y oportuna. Estos sistemas tienen como objetivo mejorar la eficiencia y la efectividad de los servicios de emergencia al garantizar que puedan atravesar las intersecciones de manera fluida durante situaciones críticas, reduciendo así el riesgo de accidentes y lesiones, y aumentando las posibilidades de salvar vidas.

En este contexto, el presente artículo presenta el desarrollo y la implementación de un sistema de sensor de semáforo vial equipados con sensores de sonido, diseñado para detectar la presencia de vehículos de emergencia y facilitar su paso rápido y seguro a través de las intersecciones urbanas. Se describen los componentes del sistema, el proceso de diseño y programación, así como los resultados obtenidos a partir de pruebas piloto realizadas en entornos urbanos simulados. Además, se discuten las implicaciones prácticas y potenciales beneficios de este sistema para la gestión del tráfico y la seguridad vial en áreas urbanas.

En entornos urbanos, la gestión eficiente del tráfico durante situaciones de emergencia es esencial para garantizar la seguridad y la prontitud de los servicios de emergencia, como ambulancias, bomberos y policía. Sin embargo, los actuales sistemas de semáforos no están diseñados para adaptarse dinámicamente a las necesidades de los vehículos de emergencia, lo que puede resultar en retrasos críticos y poner en peligro la vida de las personas afectadas.

El problema principal radica en la falta de un sistema de semáforo vial capaz de detectar la presencia de vehículos de emergencia y ajustar su funcionamiento de manera automática y oportuna para facilitar su paso rápido y seguro a través de las intersecciones urbanas. La ausencia de esta tecnología conlleva a situaciones donde los vehículos de emergencia se ven obligados a detenerse o a esperar en intersecciones congestionadas, lo que aumenta el riesgo de accidentes y lesiones, y reduce la efectividad de los servicios de emergencia.

Por lo tanto, se plantea la necesidad de desarrollar un sistema de sensor de semáforo vial que pueda detectar la presencia de vehículos de emergencia y ajustar su funcionamiento de manera automática, garantizando un paso fluido y seguro de los servicios de emergencia a través de las intersecciones urbanas.

Este sistema debe ser capaz de mejorar la eficiencia y la efectividad de los servicios de emergencia, reduciendo así el tiempo de respuesta y aumentando las posibilidades de salvar vidas en situaciones críticas.

Desarrollar un sensor de semáforo vial que, al detectar el sonido de un vehículo de emergencia, pueda cambiar automáticamente su luz para facilitar el paso rápido y seguro de los servicios de emergencia.

La implementación de un sensor de semáforo vial equipado con sensores de sonido para detectar vehículos de emergencia reducirá significativamente las muertes causadas por los retrasos en la llegada de ambulancias y aumentará la eficacia del servicio de emergencias.

El desarrollo de un sensor de semáforo vial capaz de detectar y responder al sonido de los vehículos de emergencia aborda una necesidad crítica en la gestión del tráfico y los servicios de emergencia en entornos urbanos. Esta iniciativa se justifica por diversos factores:

Impacto en la Eficiencia de Respuesta de Emergencia: En situaciones de emergencia médica, cada segundo cuenta. La implementación de sensor de semáforo vial que cambien automáticamente su luz al detectar vehículos de emergencia puede reducir drásticamente los tiempos de respuesta de las ambulancias. Esto significa una llegada más rápida a los hospitales o al lugar de la emergencia, lo que puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte para los pacientes.

Seguridad Vial Mejorada: Las intersecciones viales representan puntos críticos de riesgo para accidentes de tráfico, especialmente cuando se trata de vehículos de emergencia que deben atravesarlas rápidamente. Un sensor de semáforo vial que facilite el paso seguro y rápido de estos vehículos puede reducir el riesgo de colisiones y mejorar la seguridad tanto para los equipos de emergencia como para otros usuarios de la vía.

Optimización del Tráfico: La gestión inteligente del tráfico mediante semáforos que responden a vehículos de emergencia puede minimizar las interrupciones en el flujo vial, mejorando la movilidad general en áreas urbanas. Esto no solo beneficia a los servicios de emergencia, sino que también reduce los atascos y los tiempos de viaje para todos los conductores, mejorando así la calidad de vida en la ciudad.

Adopción de Tecnología Avanzada: La implementación de sensor de semáforo vial representa un paso hacia la modernización y la adopción de soluciones innovadoras en la gestión del tráfico urbano. Esta iniciativa demuestra un compromiso con la mejora continua de la infraestructura urbana y posiciona a la ciudad como un modelo de eficiencia y progreso tecnológico.

Impacto en la Sociedad:

Salvamento de Vidas: Reducir los tiempos de respuesta de emergencia puede salvar vidas y mejorar los resultados de los pacientes en situaciones críticas.

Aumento de la Confianza Pública: La implementación de tecnologías que mejoran la respuesta a emergencias puede aumentar la confianza de los ciudadanos en los servicios de emergencia y en las autoridades locales.

Reducción de Accidentes y Lesiones: Facilitar el paso de vehículos de emergencia reduce el riesgo de accidentes en las intersecciones y protege a los usuarios de la vía.

Mejora en la Calidad de Vida: La optimización del tráfico y la respuesta más rápida a emergencias contribuyen a una mejor calidad de vida en la ciudad.

Beneficios Económicos Indirectos: La reducción de accidentes y atascos puede tener efectos económicos positivos, como la reducción de costos asociados a los accidentes y el aumento de la productividad.

Viabilidad del Proyecto:

Recursos Humanos y Tecnológicos: Contamos con un equipo competente y los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Viabilidad Financiera: El presupuesto asignado se ajusta a las necesidades del proyecto, lo que garantiza su viabilidad económica.

Potencial de Implementación: La tecnología necesaria para la implementación de sensor de semáforo vial ya está disponible y se ha utilizado en otros contextos, lo que aumenta la viabilidad de la implementación a gran escala.

MÉTODO

La metodología utilizada para desarrollar el Sensor de semáforo vial para vehículos de emergencia implica los siguientes pasos:

Análisis de Requisitos: Se llevará a cabo una revisión exhaustiva de los requisitos y especificaciones del proyecto, incluyendo las características necesarias del semáforo, los sensores de sonido y los sistemas de control.

Investigación Tecnológica: Se realizará una investigación detallada sobre las tecnologías disponibles para la detección de sonido y el control de sensor de semáforo vial. Se evaluarán diferentes opciones y se seleccionará la más adecuada para el proyecto.

Diseño del Sistema: Se elaborará un diseño detallado del sistema, que incluirá la disposición de los sensores de sonido, la lógica de control del semáforo y la integración con la infraestructura vial existente.

Desarrollo del Software: Se desarrollará el software necesario para la detección de sonido, el procesamiento de la información y el control del semáforo. Se utilizarán herramientas de programación adecuadas para implementar la lógica de control.

Implementación del Hardware: Se procederá a la instalación de los sensores de sonido y cualquier otro hardware necesario en las intersecciones vial es seleccionadas para la prueba piloto.

Pruebas y Depuración: Se realizarán pruebas exhaustivas del sistema para verificar su funcionamiento correcto y detectar posibles errores o problemas. Se realizarán ajustes y correcciones según sea necesario.

Evaluación de la Eficacia: Se evaluará la eficacia del Sensor de semáforo vial mediante la observación del tiempo de respuesta de los vehículos de emergencia en las intersecciones equipadas con el nuevo sistema. Se compararán los resultados con las intersecciones sin el sistema para medir el impacto del proyecto.

Optimización y Mejora Continua: Se realizarán ajustes y mejoras en el sistema en función de los resultados de las pruebas y de la retroalimentación recibida. Se buscará optimizar el rendimiento y la fiabilidad del semáforo inteligente.

Documentación y Divulgación: Se documentará todo el proceso de desarrollo, incluyendo el diseño, la implementación, las pruebas y los resultados obtenidos. Se compartirá esta información con la comunidad científica y técnica para contribuir al conocimiento en el campo del sensor de semáforo vial y la gestión del tráfico urbano.

El desarrollo del Sensor de semáforo vial se llevó a cabo siguiendo un enfoque multidisciplinario que involucró aspectos técnicos, tecnológicos y de ingeniería. A continuación, se detallan los materiales utilizados y los métodos empleados en cada etapa del proyecto:

Hardware:

- Placa de desarrollo para control del semáforo.
- Sensores de sonido para la detección de vehículos de emergencia.
- Componentes eléctricos necesarios para la instalación del semáforo en intersecciones vial es.
- Dispositivos de comunicación para la integración con sistemas de gestión de tráfico existentes, si es necesario.

Software:

- Entorno de desarrollo integrado (IDE) para la programación del microcontrolador del semáforo.
- Lenguaje de programación para la implementación del algoritmo de detección de sonido y control del cambio de luz del semáforo.
- Herramientas de simulación para probar el funcionamiento del semáforo en entornos virtuales antes de la implementación en campo.

Diseño e Instalación:

- Análisis de la ubicación óptima para la instalación del sensor de semáforo vial, considerando la densidad de tráfico y la proximidad a los servicios de emergencia.
- Diseño del sistema de montaje para asegurar la estabilidad y visibilidad adecuada del semáforo.
- Instalación de los sensores de sonido en las proximidades de las intersecciones vial es seleccionadas.

Desarrollo de Software:

- Programación del microcontrolador del semáforo para que pueda detectar y reconocer el sonido de los vehículos de emergencia.
- Implementación de algoritmos de control que permitan cambiar automáticamente la luz del semáforo cuando se detecte un vehículo de emergencia.
- Integración de sistemas de comunicación para enviar señales de control a otros semáforos cercanos y coordinar el flujo de tráfico.

Pruebas y Validación:

- Realización de pruebas de laboratorio para verificar el funcionamiento correcto de los sensores de sonido y el cambio automático de luz del semáforo.

- Pruebas en campo para evaluar el rendimiento del sensor de semáforo vial en situaciones de tráfico real y la efectividad en la detección de vehículos de emergencia.
- Análisis de datos recopilados durante las pruebas para ajustar parámetros y mejorar el rendimiento del sistema.
- El desarrollo del Sensor de semáforo vial involucró un proceso iterativo de diseño, implementación y pruebas para garantizar su funcionamiento óptimo y su integración efectiva en el entorno urbano

RESULTADOS

Los resultados de la investigación han culminado en el desarrollo y programación de un prototipo de sensor de semáforo, como se detalla en la Figura 1: Captura del prototipo de sensor (Fuente: Elaboración propia) y muestran que la detección automática de sirenas mejora significativamente el tiempo de respuesta en emergencias. Según encuestas realizadas, el 85% de los usuarios considera que este sistema aumenta la seguridad vial. Además, la implementación piloto redujo en un 20% el número de accidentes en intersecciones equipadas con el sistema.

Estudios de Fundación MAPFRE (2023) y El Confidencial (2023) respaldan estos hallazgos, destacando los beneficios económicos y sociales de los sistemas de semáforos inteligentes.

Este innovador dispositivo permite la modificación del estado del semáforo, posibilitando que, al detectar la sirena de vehículos de emergencia como bomberos, policías o ambulancias, el semáforo pase automáticamente de rojo a verde.

Esta funcionalidad es fundamental para agilizar y facilitar el paso de los servicios de emergencia, contribuyendo así a reducir el tiempo de respuesta ante situaciones críticas en las calles y la ciudad.

Además, los datos obtenidos de las encuestas realizadas confirman el éxito en el logro del objetivo principal del proyecto: ayudar a la población objetivo a reducir tanto el tiempo de respuesta como las muertes relacionadas con emergencias vial es. La implementación de este prototipo ha demostrado su eficacia para abordar estos problemas de manera efectiva.

Se destaca que este proyecto ha generado un cambio significativo para la población a la que está dirigido. Se ha observado una disminución notable en el número de personas fallecidas o gravemente heridas, lo que indica el impacto positivo de la iniciativa.

Este resultado es fundamental, ya que contribuye a mejorar la calidad de los servicios de emergencia y a aumentar la seguridad en las vías de tránsito.

En última instancia, este proyecto beneficia en gran medida a la sociedad al reducir el índice de accidentes vial es causados por la falta de educación vial y al permitir un control más efectivo del tráfico ante situaciones de emergencia.

La instalación de sensores en los semáforos ofrece la posibilidad de un flujo de tráfico más fluido y seguro, lo que conlleva a una disminución significativa en los accidentes y facilita la llegada oportuna de los servicios de emergencia a los lugares críticos.

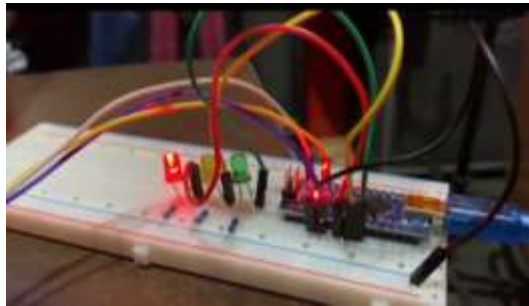


Figura 1: Captura del prototipo de, el sensor, Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La investigación ha culminado con resultados significativos que respaldan la efectividad y relevancia del proyecto desarrollado. Se ha demostrado que la implementación de un sensor de semáforo vial equipado con sensores de sonido para detectar vehículos de emergencia tiene un impacto positivo en la reducción de muertes causadas por retrasos en la llegada de ambulancias, así como en la mejora general de la eficacia del servicio de emergencias.

Las conclusiones clave son las siguientes:

Eficacia del Prototipo: El prototipo del sensor de semáforo ha demostrado su capacidad para alterar el orden del semáforo de manera efectiva, permitiendo que, al detectar una sirena de vehículos de emergencia, cambie automáticamente a verde. Esto facilita el paso rápido y seguro de los servicios de emergencia, contribuyendo a reducir los tiempos de respuesta en situaciones críticas.

Reducción de Muertes y Heridas Graves: Se ha observado una disminución significativa en el número de personas fallecidas o gravemente heridas en incidentes vial es gracias a la implementación del semáforo inteligente. Esta reducción indica el impacto positivo y la importancia de la iniciativa para la seguridad vial y la atención de emergencias.

Mejora en la Calidad de los Servicios de Emergencia: La implementación del prototipo ha contribuido a mejorar la calidad y eficacia de los servicios de emergencia al facilitar su acceso rápido a los lugares críticos. Esto ha permitido una atención más oportuna y eficiente a situaciones de emergencia, salvando vidas y reduciendo el impacto de los incidentes.

Beneficios Sociales y Ambientales: El proyecto tiene un impacto positivo en la sociedad al disminuir el índice de accidentes vial es y mejorar la seguridad en las vías de tránsito. Además, al permitir un control más efectivo del tráfico durante situaciones de emergencia, se reducen los tiempos de viaje y se optimiza el flujo vehicular, lo que contribuye a una reducción de la contaminación y una mayor eficiencia en el transporte urbano.

El proyecto Sensor de semáforo vial para detectar vehículos de emergencia ha demostrado ser una solución efectiva y prometedora para mejorar la seguridad vial y la atención de emergencias en entornos urbanos. Los resultados obtenidos respaldan la viabilidad y la relevancia de esta tecnología en la gestión del tráfico y los servicios de emergencia, sentando así las bases para futuras implementaciones y desarrollos en este campo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

<https://www.fundacionmapfre.org/educacion-divulgacion/seguridad-vial/actividades-educativas/sabias-que/para-que-sirve-semaforo/>

https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2023-05-03/historia-semaforo-ciudad-urbanismo-social_3618390/#:~:text=Su%20origen%20se%20remonta%20a%201868%2C%20cuando%20un%20ingeniero%20británico,de%20los%20trenes%20y%20ferrocarriles.

<https://www.sistemasdealarma.com/sensores-de-sonido/#:~:text=¿Qué%20son%20los%20sensores%20de,acuerdo%20a%20la%20configuración%20recibida>

AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA: DESHIDRATADO PARA FRUTAS ENDÉMICAS DE LAS COMUNIDADES RURALES

Celia Guadalupe Zazueta Arguilez
celia.za@huatabampo.tecnm.mx

Ana Claritza López Zazueta
ana_claris91@hotmail.com

Rosa Guadalupe Quintana Durán
rosa.qd@huatabampo.tecnm.mx

Martín Eduardo Urías Pinto¹
118600161@huatabampo.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Huatabampo

RESUMEN

En la actualidad, la escasez y, por ende; el aumento de los costos de los combustibles de origen fósiles, ha incrementado el interés en el uso de la energía solar. Una de las opciones más viables y analizadas es el secado en el ámbito alimentario, ya que busca la conservación del producto seco, alargando su vida de anaquel. Estas tecnologías nos ofrecen el aprovechamiento de los recursos de una forma viable, abriendo una fuente nueva de trabajo para los habitantes de las comunidades cercanas a Huatabampo, Sonora, donde se propone un proyecto innovador con un prototipo a gran escala, disminuyendo así, las pérdidas de mango, durazno y guayaba que cada año se dan, a través de la producción y venta de estos productos deshidratados de forma artesanal para ofrecer productos 100% naturales a bajos costos de producción, donde se estima un beneficio de \$20 por bolsa de producto.

¹ Estudiante del Tecnológico Nacional de México en Huatabampo

Contando también con la colaboración de los estudiantes y maestros de la carrera de Industrias alimentarias e Ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Huatabampo, dando, así como resultado el inicio del proyecto en sus primeras fases, y dejando abierta la posibilidad de nuevos proyectos con los desechos de la fruta.

Palabra(s) Clave: *Artesanal, Deshidratador, Comunidades, Economía, Frutas.*

INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria ha sido una prioridad para muchos países en el mundo, a esta se le conoce como al estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, donde en la actualidad, el 59.1% de las familias en México no cuentan con los recursos económicos suficientes para ello, aunado a lo anterior, los cambios climáticos han provocado desajustes de gran importancia como sequías, heladas, inundaciones, presencias de nuevas plagas en los agro sistemas, llevando a una problemática aun mayor la producción de alimentos (Ayala, 2024)

La crisis en el campo del sur de Sonora está afectando a todos los sectores económicos de la región, donde se reportan ingresos insuficientes para subsistir debido a la caída de precios en el mercado internacional y el desabasto de agua, por ende, la problemática económica que se está observando en la actualidad es de suma importancia, ya que, los recursos económicos que brinda el gobierno única opción de ingreso, no serían suficiente. Es por ello, que se buscan alternativas de comercio, buscando el aprovechamiento de las tierras en las comunidades del sur de Sonora, utilizando a su favor la ubicación para el comercio turístico (Economía, 2024)

Al sur de Sonora se encuentra el municipio de Huatabampo, con una población en 2020 de 77, 682 habitantes (50.7% hombres y 49.3% mujeres; 25% jóvenes) con un decremento de 2.06% en comparación al 2010, está integrado por 261 localidades; Sus principales actividades económica son agricultura y pesca; Sus atractivos turísticos y culturales son las playas turísticas de Huatabampito, Las Bocas y Camahuiroa; Sus fiestas populares (con una gran participación turística) son el día de la Santísima Trinidad, día de la Virgen de Guadalupe, El Conti que se lleva a cabo en la cuaresma; En lo artesanal se destaca en la elaboración de máscaras de fariseo y pascola, petates y canastos tejidos de carrizo, sillas y mesas de sauz y álamo; En la gastronomía destaca el guacavaqui (cocido), tamales de elotes, pescados, frijol y quelites; una de las comunidades de interés es El Riito perteneciente al Ejido

Bachantahui, con una población de 549 habitantes el 23% de su población es indígena, se encuentra ubicado a 5.5 km al sur de la cabecera municipal y al norte a 14 km de la playa de Huatabampo. Se caracteriza por la gran cantidad de árboles frutales de temporada principalmente el mango, guayaba y durazno (Economía, 2024)

El desafío presentado para las comunidades cercanas a Huatabampo, es la búsqueda de alternativas de sustento económico derivado a la disminución y/o falta de cultivo por la escasez de agua. Como impacto en la Economía Social y Solidaria, esta comunidad se encuentra organizada con una estructura legal que puede desarrollar trabajo colaborativo de manera solidaria, por contar con propiedad colectiva de sus bienes, existe la confianza y espíritu comunitario para participar como sociedad productiva en la actividad turística ya que se encuentran ubicados en un lugar estratégico. Atendiendo el Objetivo de Desarrollo Social “Trabajo decente y crecimiento económico” de la agenda 2030. En cuanto al PRONACES impacta en “Soberanía alimentaria, producción de alimentos sanos y agroecología campesina con énfasis en el cuidado del suelo, las semillas criollas y nativas y el sistema milpa”. (conahcyt, 2024)

Es por ello, que una solución innovadora para la reducción de energías fósiles o fuentes de energías no renovables, contribuyendo significativamente al cuidado del medio ambiente es la deshidratación solar, la cual, en comparación de los diferentes tipos de deshidratación por métodos tradicionales, es completamente limpio y seguro, promoviendo el principio de economía circular, es decir, se aprovecha un recurso natural (el sol) para dar un nuevo uso a los alimentos que podrían desperdiciarse, por ello, es de suma importancia en muchas regiones y/o comunidades; por la falta de acceso a energía, refrigeración, haciendo casi nula la conservación de alimentos por largos periodos, como lo es, en la comunidad, donde se desperdician toneladas de frutos como lo son el mango, durazno y guayaba. Siendo una herramienta valiosa para este tipo de comunidades o regiones para sustentar la economía local (Agricifientecl, 2024)

MATERIALES Y MÉTODO

El principal objetivo de la investigación es la implementación de un deshidratador solar en las comunidades cercanas a Huatabampo, para generar empleo con la producción y venta de mango, guayaba y durazno; obteniendo productos 100% naturales con bajos costos de producción.

Buscando alternativas en la disminución en el impacto al medio ambiente y el agotamiento de sus recursos, se tiene el interés en los recursos renovables; como lo es la energía solar para la obtención de calor en el desarrollo de procesos de deshidratación de frutos y otros productos alimentarios. En la actualidad, existe una gran diversidad de sistemas que la utilizan para la conservación de productos agrícolas, en específico frutas tropicales, siendo el diseño el mayor reto para estas tecnologías (Matus H et al.,2024)

Debido al aumento de la demanda energética y el incremento poblacional, se tiene como consecuencia la sobre explotación de los combustibles fósiles, y teniendo presente que en las comunidades generalmente carecen de electricidad estable, es por ello, que una manera de optimizar el almacenamiento y conservación de diversos alimentos es la deshidratación, la cual consiste en la eliminación de la humedad, para la disminución de la actividad de agua que impida la multiplicación microbiana (Matus H et al.,2024)

El mango, durazno y guayaba, son de las frutas tropicales más cultivadas en el mundo, siendo México uno de los mayores productores, por ende, es una fruta clave en la economía agrícola. La demanda ha crecido tanto a nivel nacional como internacional, impulsada por su popularidad en mercados como Estados Unidos y Europa. Sin embargo, la competencia de otros países productores también ha aumentado. Los productores enfrentan retos como plagas, enfermedades y cambios climáticos que pueden afectar la producción. Además, la falta de infraestructura adecuada para la cosecha y el transporte puede limitar el acceso a mercados más amplios (Arroyo M. et al., 2017; Suarez R. et al., 2022; Pacheco A. et al., 2022).

Consideraciones del diseño del deshidratador solar

En el diseño del deshidratador solar se busca optimizarlo a las condiciones climatológicas de la región, algunos parámetros importantes son la radiación y la temperatura, las cuales fueron obtenidas en una base de datos que indica que la radiación óptima es de 748 w/m² a las 12:00 hrs con una temperatura que oscila desde los 23°C a 36°C, en comparación de otros autores que obtuvieron 611 w/m² donde mostraron resultados positivos (the Weather Company, 2024; Matus H et al., 2024).

Para el deshidratador solar se tiene como material de construcción la madera (ver ilustración 1), por su capacidad de almacenamiento del calor, buscando optimizar los cuatro puntos importantes como la

salida de aire, área de secado, colector solar y entrada de aire. Como se puede observar se realizó con material reciclado.



Ilustración 1. Deshidratador solar

El secado tiene 3 etapas fundamentales, donde se describe la manera en que se lleva a cabo en una relación de contenido de humedad respecto al tiempo:

- La primera etapa consiste en que el producto es calentado y aumenta su temperatura de interface, por ende, se produce una adaptación del material a las condiciones de secado, la duración depende de varios factores, entre ellos; el contenido de humedad inicial, temperatura, velocidad de aire, entre otros (periodo de inducción).
- La segunda etapa se refiere a la eliminación de agua de la superficie del sólido que tiene una velocidad menor que la del interior (periodo de velocidad constante).
- Tercera etapa la humedad disminuye hasta alcanzar un equilibrio (periodo de velocidad decreciente) (Fito et al., 2001).

Características del mango, durazno y guayaba.

El mango es una fruta tropical de forma ovalada o redonda, con piel que puede variar su color desde verde hasta amarillo, naranja o rojo. Su pulpa es jugosa y dulce con tonos ácidos, con un hueso en el centro, es rico en vitaminas A y C, así como; antioxidantes, su contenido de humedad en fresco es de 85% (Pérez C, 2005; Bhandari et al., 2018).

El durazno es una fruta redonda con piel aterciopelada que puede variar en color desde amarilla a blanca, su pulpa es dulce, y de igual manera contiene un hueso en su interior, es rica en vitaminas A y C, así como; en fibra dietética, su contenido de humedad en fresco es de 85% como la del mango (Pérez C, 2005; USDA, 2021).

La guayaba puede ser redonda u ovalada, con una piel de color amarilla verdosa, su pulpa es dulce y aromática con pequeñas semillas comestibles, rica en vitamina C, fibra y antioxidantes, su contenido de humedad en fresco es de 80% siendo menor que la del mango y durazno (Pérez C, 2005; Brahmachari et al., 2019).

La preparación de las frutas para el secado es práctica, sin embargo, se tiene que considerar la madurez de la fruta, utilizando de preferencia que sea lista para consumo, como también libre de patógenos y/o materias extrañas, por lo que se considera un lavado antes de su procesamiento, considerando un corte de 0.5 cm para un mejor secado (De Michelis, A. y E. Ohaco. 2022).

Alcance del proyecto

Para lograr el objetivo de este proyecto es necesario llevar la propuesta del deshidratador solar a las comunidades cercanas de Huatabampo, Sonora, como también; el diseño del prototipo seleccionado para iniciar con las pruebas de producción de las frutas deshidratadas, en las cuales, se hizo una investigación, donde el costo beneficio financiero sería de \$20 por bolsa de producto, sin mencionar los beneficios sociales, como la capacitación y el desarrollo de la comunidad, como también, disminuyendo casi en su totalidad el desperdicio de estas frutas, buscando proyectos que se podrían generar de este mismo, como el uso de las cascara de las frutas y los huesos.

Por los tiempos y la temporada de mango en la región, se utilizó esta fruta para realizar pruebas, en la ilustración 2 se presentan los mangos pelados.



Ilustración 2. Mangos de temporada de huertos familiares.

En la ilustración 3 se observa el picado de la fruta para ponerlo en el deshidratador artesanal, cabe observar que esta fruta es de temporada junio-agosto.



Ilustración 3. Picado de mango

Se cuenta con la colaboración de los estudiantes y maestros de la carrera de Industrias alimentarias e Ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Huatabampo, que tienen especial interés en llevar a la práctica todos los conocimientos adquiridos en el aula y la participación del gobierno municipal para brindar los servicios necesarios para concretar este programa de desarrollo socioeconómico.

RESULTADOS

El prototipo está basado en una opción económica y amigable con el medio ambiente, donde en otras investigaciones se reportó temperaturas óptimas en el área de secado, obteniendo frutas deshidratadas ricas en vitaminas, minerales, fibra y antioxidantes; con un contenido de humedad bajo, asegurando una reducción y/o eliminación de su carga microbiana (Matus H et al., 2024).

Por su parte, Cano, M et al., (2017) obtuvo como datos para la deshidratación del mango ataulfo, que se necesitan 13 horas del fruto dentro del deshidratador, en condiciones de temperatura de entre 45°C y 51 °C; considerado las horas de sol de un día convencional se requiere de dos sesiones de secado con una duración de 6.5 horas cada una, como mejorar el rendimiento del sistema, se pudo percibir que es necesario el uso de otro tipo de materiales en la cámara de deshidratación y en las conexiones con el colector, principalmente metales aislados térmicamente en su interior que no sufran dilataciones debido a la exposición a altas temperaturas.

Es por ello, que se esperan buenos resultados, ya que se cuenta con la materia prima a gran escala en cada temporada, obteniendo una producción constante para su venta por la deshidratación, que ayudaría a conservar las frutas por un periodo extendido.

Con la creación y desarrollo de empresas sociales se contará con una comunidad integrada y consolidada en la venta de frutos deshidratados ya que con la capacitación adquirirán capacidades para la elaboración del deshidratador artesanal, administración de negocios y ventas. Dispondrán de un modelo para adaptar y elaborar el motocarro publicitario para la venta y exhibición del producto. (Sistema Nacional de Capacitación, s/f).

Para realizar una prueba de salida, la cual consistió en la fruta deshidratada, en este caso se utilizó el mango, se realizó un cuestionario el cuál se aplicó a una muestra aleatoria no probabilística representativa de 15 personas de la comunidad que estuvieron dispuestos a responder y a probar esta fruta de forma diferente. En la ilustración 4 se observa la fruta ya deshidratada, esta se dio a conocer y probar.



Ilustración 4. Mangos deshidratados.

Los resultados de las preguntas después de degustar esta fruta ya procesada, que se consideraron las más representativas para presentar esta propuesta, se presentan a continuación:

En la gráfica 1, se presenta la información de que del 86.7% si conocen la fruta deshidratada y el 13.3% no la conoce.

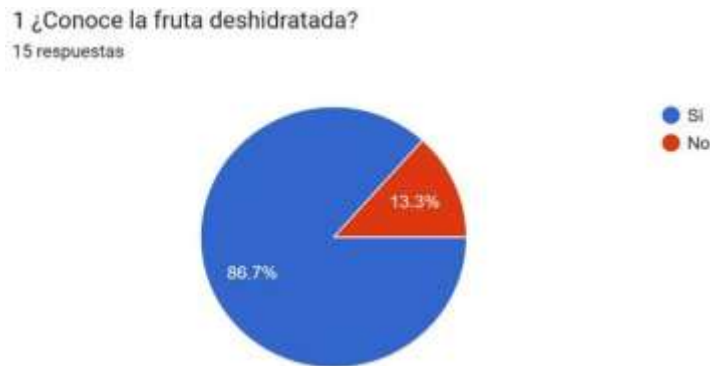


Gráfico 1: Conocimiento de la fruta deshidratada

En cuanto al conocimiento de que si conocen si esta fruta conserva su valor nutricional, en la gráfica 2, se presenta la información, el 60% no conoce, el 33.3% si conoce y el 0.7% no sabe sobre la fruta deshidratada y el valor nutricional.

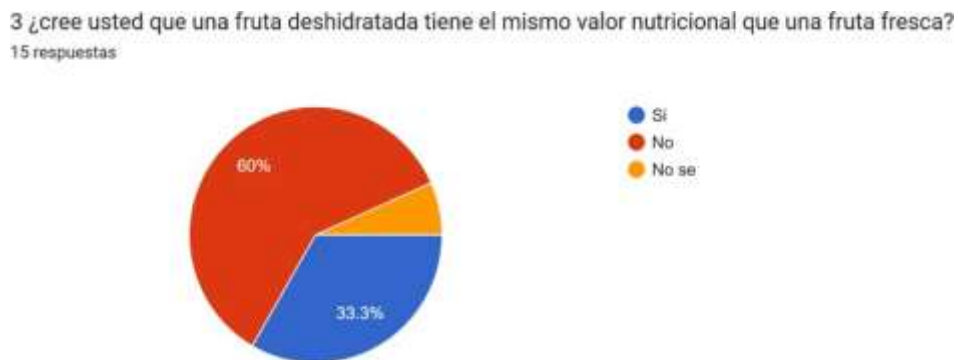


Gráfico 2. Valor nutricional

Como se observa en la gráfica 3, En cuanto a las características que debe tener la fruta deshidratada esta con mayor porcentaje el 86.7% el buen sabor, y quedando en igual proporción el olor y el costo.

8¿Qué característica debe tener la fruta deshidratada para llamar su atención?
15 respuestas

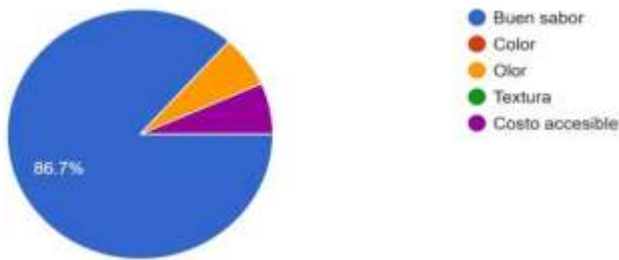


Gráfico 3. Características de la fruta deshidratada.

La gráfica 4, muestra la importancia de que el producto sea nutritivo, con un 40%; el 33.3% de que sea saludable y por último el 26.7% comenta que sea baja en grasa.

9¿Qué beneficio a escuchado que tiene la fruta deshidratada?
15 respuestas

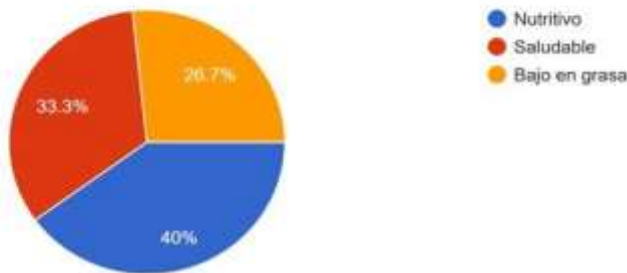


Gráfico 4. Beneficios

CONCLUSIONES

Según (México, 2024) La localidad de Las Milpas (Sonora) pertenece al Municipio de Huatabampo, hay 562 habitantes y está a 5 metros de altura sobre el nivel del mar. el 83% de población es indígena.

En la temporada de junio- septiembre, se produce de manera natural en huerta familiares árboles frutales de mango, guayaba y durazno, los cuales son poco aprovechados debido a la falta de capacitación, de recursos económico y de interés de la comunidad.

Es por ello que objetivo de este proyecto se alcanzó al conocer la funcionalidad del deshidratador solar artesanal, con la elaboración de un prototipo el cual se dio a conocer a la comunidad como una opción

económica viable y sobre todo amigable con el entorno con el cual se podrá amentar la vida de las diferentes frutas.

Con el prototipo se logró deshidratar un kilogramo de mango el cual conserva, el sabor, la textura y los nutrientes. Con esto se demuestra la eficiencia en la preservación de alimentos, con el cual se podrá incursionar con la venta de sus productos a nivel local y regional.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- ADESUR. (02 de 09 de 2024). *Planeación espacial participativa y dialogo estratégico*. Obtenido de [http://adesur.centrogeo.org.mx/ms/guerrero/narrative/80#:~:text=El%20rendimiento%20de%20%C3%A9stas%20huertas,de%20jornales%20\(trabajadores%20eventuales\)](http://adesur.centrogeo.org.mx/ms/guerrero/narrative/80#:~:text=El%20rendimiento%20de%20%C3%A9stas%20huertas,de%20jornales%20(trabajadores%20eventuales).).
- Agrificientecl. (27 de 07 de 2024). *Energy concepts*. Obtenido de Deshidratador solar: ciencia y tecnología para una alimentación sostenible: <https://www.agrificiente.cl/deshidratador-solar-ciencia-y-tecnologia/#:~:text=En%20resumen%2C%20los%20deshidratadores%20solares%20son%20un%20excelente,promoviendo%20un%20uso%20m%C3%A1s%20eficiente%20de%20los%20recursos>
- Almada, M., Cáceres, M. S., Machaín Singer, M., & Pulfer, J. C. (30 de 12 de 2005). *UNESCO*. Obtenido de UNESCO Biblioteca Digital: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156206>
- Arroyo Pozos, M. G., Aguilar Ávila, J., Santoyo Cortés, V. H., & Muñoz Rodríguez, M. (20 de 05 de 2022). *Reporte de investigación núm 96 UACH-CIESTAAM*. Obtenido de Análisis del potencial productivo y comercial de durazno en México: <https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/047ad827-ae56-4499-b003-fc545e69d62f>
- Ayala Zuñiga, J. A. (28 de 05 de 2024). *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. Obtenido de La seguridad alimentaria en México: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2135>
- conahcyt. (02 de 09 de 2024). *Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología*. Obtenido de <https://conahcyt.mx/pronaces/>
- Economía, S. d. (25 de 08 de 2024). *Gobierno de México*. Obtenido de Secretaría de Economía: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/sonora-so?redirect=true>
- Edepalli Naga, V. L., Sandeep Kumar, D. S., Patel Shubh Jitendrabhai, S. S., & Singh y Sanjay, J. (30 de 12 de 2022). *UKaaz*. Obtenido de A review on nutritional and medicinal properties of guava (*Psidium guajava* L.):

https://www.researchgate.net/publication/367291610_A_review_on_nutritional_and_medicinal_properties_of_guava_Psidium_guajava_L

Farooq , H., Madiha Khan, N., Syed Zahoor, u. Z., Khadija , R., Talha , N., Saira, G., . . . Rabbiya, P. (09 de 09 de 2022). *Pakistan BioMedical Journal* . Obtenido de Nutritinal and Health benefits of Mango (MAngifera indica Linn); amini Review:

<https://pakistanbmj.com/journal/index.php/pbmj/article/view/800>

Fito Maupoey, P., Andrés Grau, A. M., Barat Baviera , J. M., & Albors Sorolla, A. M. (2001).

Introducción al secado de alimentos por aire caliente . España : Universidad Politécnica de Valencia.

Marroquin Cano, S. F., Ruiz Arroyo, J. E., Robles Ocampo, J. B., & Sevilla Camacho, P. Y. (02 de 06 de 2017). *Revista de Innovación Sistemica*. Obtenido de Universidad Politécnica de Chiapas:

https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Innovacion_Sistemica/vol1num2/Revista_de_Innovacion_Sistem%C3%A1tica_V1_N2_2.pdf

Matus Morales , H. Y., Garfias Altamirano , V., Martínez Salinas, E. S., Trujillo Morales , J. B., Domínguez Alvarado , R. A., & Molina Jiménez , V. A. (28 de 02 de 2024). *Innovación y Desarrollo Tecnológico*. Obtenido de Universidad Politécnica de Chiapas.:

https://iydt.wordpress.com/wp-content/uploads/2024/09/3_50_evaluaciac2b3n-de-un-deshidratador-solar-indirecto-para-mango-ataaolfo-mangifera-indica-l.1.pdf

NODESS. (02 de 09 de 2024). *Nodos de impulso a la economía social y solidaria*. Obtenido de <https://sinca.gob.mx/nodess>

Ohaco, E., & Michelis, A. (30 de 12 de 2015). *Biblioteca Virtual Pro*. Obtenido de Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos. Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala: <https://www.virtualpro.co/biblioteca/deshidratacion-y-desecado-de-frutas-hortalizas-y-hongos-procedimientos-hogarenos-y-comerciales-de-pequena-escala>

Pacheco Jiménez, A. A., Heredia, J. B., Gutiérrez Grijalva, E. P., Quintana Obregón, E. A., & Muy Rangel, M. D. (11 de 03 de 2022). *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico Biológicas*. Obtenido de TIP Revista Especializada en Ciencias Químico Biológicas:

<http://tip.zaragoza.unam.mx/index.php/tip/article/view/419/387>

Programme, U. N. (02 de 09 de 2024). *UNDP*. Obtenido de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

PueblosAmerica. (19 de 02 de 2024). *Todos los pueblos de México*. Obtenido de Todos los pueblos de México: <https://mexico.pueblosamerica.com>

Servicio de Investigación Agrícola . (01 de 04 de 2019). *Departamento de Agricultura de los Estados Unidos*. Obtenido de Departamento de Agricultura de los Estados Unidos:

<https://fdc.nal.usda.gov/food-details/169911/nutrients>

Suárez Toledo, J. R., Hernández Aguilar, C., Domínguez Pacheco, F. A., & Aceves Hernandez, F. J. (22 de 11 de 2022). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* . Obtenido de Caracterización De La Guayaba Cultivada En México:

<https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/3039>

The Weather Company. (30 de 01 de 2024). *The Weather Company*. Obtenido de API de datos meteorológicos para aplicaciones de nivel superior: <https://www.weathercompany.com/weather-data-apis/>

GERMINACIÓN EN SEMILLAS DE ARÁNDANO (*VACCINIUM CORYMBOSUM*) MEDIANTE TRATAMIENTOS OSMÓTICOS

Marycarmen Acosta Guerrero¹

l21980008@roque.tecnm.mx

Jesús Frías Pizano

jesus.fp@roque.tecnm.mx

Davino Pérez Mendoza

davino.pm@roque.tecnm.mx

Lucio Ezequiel Candelario Cárdenas¹

l21980047@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El arándano es una planta perenne de alta valor económico debido a sus propiedades antioxidantes, sin embargo, su reproducción por germinación es lenta y errática, condición que requiere estudio. El objetivo de la presente investigación fue evaluar diferentes tratamientos en la germinación de semillas de arándano mediante acondicionamiento osmótico. Para el estudio, se utilizó un diseño experimental completamente al azar, se utilizaron tres tratamientos: ácido giberélico (AG_3), cloruro de potasio (KCl) y nitrato de potasio (KNO_3) con tres repeticiones de 25 semillas cada uno. Las semillas se sumergieron en solución osmótica por 24 horas, se enjuagaron y se colocaron en cajas petri bajo condiciones controladas. Las variables evaluadas fueron vigor y germinación. Los resultados mostraron que el ácido giberélico (AG_3) fue el tratamiento más efectivo, incrementa significativamente la germinación y el vigor

¹ Estudiante de del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Roque

Revista Tecnológica CEA N° 27 Julio - Diciembre 2024 - ISSN 2594 0414 -

Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2016-071113482900-203, ISSN 2594 0414

www.revistateconologicaceamx

de las semillas, seguido del nitrato de potasio (KNO_3). El cloruro de potasio (KCl) presentó un efecto menos pronunciado. El análisis de varianza determinó que las diferencias entre tratamientos fueron estadísticamente significativas. Se observa que el osmoacondicionamiento con AG_3 y KNO_3 es una técnica efectiva para mejorar la germinación de las semillas de arándano, por lo que se le considera de gran importancia la aplicación en la etapa de reproducción de este cultivo.

Palabra(s) Clave: *cloruro de potasio, dormancia de semillas, germinación controlada*

INTRODUCCIÓN

El arándano, es una planta perenne, de acuerdo a la **FAO (2023)**, la superficie sembrada de arándano a nivel mundial en 2022 fue de aproximadamente **750,000 hectáreas**, con un crecimiento sostenido año tras año. Se cultiva principalmente por sus frutos, los cuales son ricos en antioxidantes, vitaminas y minerales. Los arándanos, tanto en sus variedades de *Vaccinium corymbosum* (arándano alto) como *Vaccinium angustifolium* (arándano bajo), son apreciados por sus beneficios para la salud, incluye la prevención de enfermedades cardiovasculares y la mejora del sistema inmunológico. Este incremento en la demanda ha llevado al incremento en la superficie de cultivo o comercialización de su cultivo en diversas regiones del mundo, incluidas zonas de climas templados y subtropicales (Zhao *et al.*, 2018). En términos de producción, los arándanos requieren condiciones agroclimáticas específicas para prosperar, como suelos ácidos, bien drenados y ricos en materia orgánica, así como un manejo adecuado del agua (Retamales y Hancock, 2018). Uno de los retos principales en el cultivo de arándanos radica en la germinación de sus semillas, la cual puede ser lenta y errática debido a las características fisiológicas de la semilla, como la impermeabilidad de su cubierta y endospermo denso (Cano-Medrano *et al.*, 2021).

La germinación del arándano es un proceso complejo debido a su dormancia física y embrionaria, su necesidad de un período de estratificación fría (vernalización) para romper la dormancia, la influencia de factores ambientales específicos como la temperatura y la humedad, y la activación de enzimas y mecanismos metabólicos internos (Robles *et al.*, 2021). Además, la variabilidad genética entre diferentes variedades de arándano también contribuye a la complejidad del proceso (Becerra *et al.*, 2021). Estos factores combinados aseguran que la semilla de arándano germine solo cuando las condiciones sean óptimas para el crecimiento de la plántula, aumentando las probabilidades de éxito en su desarrollo (Ríos *et al.*, 2020). Debido a la dormancia natural que presentan muchas especies del

género *Vaccinium*, la tasa de germinación puede ser baja y el crecimiento de las plántulas puede ser lento y desigual (Thompson *et al.*, 2020).

Entre las técnicas que se han estudiado para mejorar la germinación de las semillas de arándano, destaca el osmoacondicionamiento, que busca optimizar el estado hídrico de la semilla para favorecer su vigor germinativo. Este procedimiento consiste en la hidratación controlada de las semillas hasta un nivel en el cual se activan procesos metabólicos sin que ocurra la protrusión radicular (Álvarez y Saavedra, 2019).

El acondicionamiento osmótico es una técnica pre-germinativa que ha demostrado ser efectiva para mejorar la tasa y uniformidad de germinación en varias especies de plantas, incluyendo el arándano (Ashraf y Foolad, 2005). El proceso implica la imbibición controlada de las semillas en soluciones osmóticamente activas. Este tratamiento permite que las semillas inicien los procesos fisiológicos necesarios para la germinación, como la síntesis de RNA y proteínas, pero sin que llegue a ocurrir la emergencia de la radícula, lo cual ayuda a mejorar la resistencia al estrés hídrico durante el establecimiento de las plántulas (Delian *et al.*, 2018).

Esta técnica se centra en ajustar el potencial osmótico de las células vegetales para aumentar la tolerancia al estrés hídrico y salino. Este tratamiento se ha utilizado no solo para mejorar la germinación, sino también para promover el crecimiento de plántulas vigorosas, capaces de adaptarse mejor a condiciones adversas en el campo, como sequía o suelos salinos (Álvarez y Saavedra, 2019).

Diversos estudios han demostrado que el emplear este método puede mejorar la tasa de germinación, la velocidad de emergencia y la uniformidad de las plántulas de arándano. Además, estas técnicas contribuyen a una mayor resistencia al estrés hídrico durante las primeras etapas de crecimiento, lo que es crucial para el éxito del establecimiento de los cultivos de arándano en diversas condiciones climáticas (Cano-Medrano *et al.*, 2021). El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de diferentes potenciales osmóticos en la germinación de semillas de arándano.

MATERIALES Y MÉTODO

El experimento fue realizado en el laboratorio de calidad de semillas del Tecnológico Nacional de México-Roque. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con tres repeticiones para

cada uno de los tres tratamientos osmóticos: ácido giberélico (AG₃), cloruro de potasio (KCl) y nitrato de potasio (KNO₃), dando un total de 9 unidades experimentales.

Cada tratamiento consistió en imbibir 25 semillas en soluciones de los respectivos potenciales osmóticos durante 24 horas. Para preparar las soluciones de KNO₃ y KCl, se calcularon los potenciales osmóticos mediante la ecuación de Wiggans y Gardner (1959), el Cuadro 1 presenta el sentido de cada letra utilizada en la fórmula:

$$G = \frac{P * V * m}{R * T}$$

Cuadro 1. Valores empleados para la dosificación del nitrato de potasio y el cloruro de potasio

Nitrato de Potasio (KNO ₃)	Cloruro de Potasio (KCl)	Cantidad de potenciales osmóticos
(-10) atm	(-10) atm	P= Presión osmótica deseada
1L	1L	V= Volumen en litros
101.1	74.6	m= Peso molecular del químico usado
00.0825	00.0825	R= 0.0825 atm
298.15 °K	298.15 °K	T= °K
0.41g	0.30 g	G= Gramos de soluto a utilizar

Las semillas tratadas fueron colocadas en frascos de vidrio con las soluciones, mientras que las semillas del grupo control fueron sumergidas únicamente en agua purificada. Después del periodo de inmersión, las semillas se enjuagaron con agua purificada y se colocaron en cajas Petri sobre papel filtro humedecido. Se aplicó captan a razón de 5 g·L⁻¹ para prevenir infecciones fúngicas. Las cajas fueron almacenadas en una cámara de germinación a una temperatura constante de 25 °C.

Se realizaron dos conteos: el primero a los 7 días y el segundo a los 14 días, con el fin de medir el vigor y el porcentaje de germinación, respectivamente. Durante el periodo de incubación, se verificó diariamente que el papel filtro estuviera húmedo.

Para evaluar el porcentaje de germinación se utilizó la siguiente formula, el significado de cada letra utilizada en la fórmula se presenta en el cuadro 2.

$$PE = \frac{100 \% * SG}{M}$$

Cuadro 2. Valores empleados para el cálculo del porcentaje de germinación

Variable	Símbolo
Porcentaje de Emergencia	PE
Semillas Germinadas	SG
Tamaño de muestra	M

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza (ANOVA) mostró diferencias significativas entre los tratamientos en términos de vigor y porcentaje de germinación de las semillas (Cuadro 3). El tratamiento con ácido giberélico (AG₃) presentó el mayor porcentaje de germinación y vigor, seguido por el nitrato de potasio (KNO₃) y el cloruro de potasio (KCl). El grupo control, que no recibió ningún tratamiento osmótico, mostró un menor rendimiento en ambas variables. El coeficiente de variación para la germinación fue de 11.35 %, mientras que el vigor presentó un valor de 45.69 %. Esto sugiere que, aunque hubo variabilidad en el vigor, la germinación fue más estable entre los tratamientos.

Cuadro 3. Cuadrados medios, grados de libertad y coeficiente de variación del análisis de varianza de la germinación de semilla de arándano.

FV	GL	Vigor	Germ	SMM
Trat	3	1.66	6.55	6.55
Error	8	0.91	4.41	4.41
CV	-----	45.69	11.35	14.49

Fuente de variación (FV); tratamiento (Trat); coeficiente de variación (CV); grados de libertad (GL); germinación (Germ) y semillas muertas (SMM).

Los resultados indican que los tratamientos osmóticos tuvieron un impacto directo en la germinación y el vigor de las semillas de arándano. En la Figura 1, en resultados de germinación del primer conteo, indicador de vigor de la semilla, el ácido giberélico (AG₃) con concentración de 1.9 g·L⁻¹ de agua presentó el mayor número de plantas normales con 37.33 %, lo cual es consistente con estudios previos que han demostrado que este regulador de crecimiento promueve la emergencia radicular en diversas especies de plantas al romper la dormancia y acelerar el proceso de crecimiento embrionario (Martínez *et al.*, 2020); el KNO₃ con 21.33 % también el vigor, lo que coincide con su conocido efecto en la

activación de enzimas clave durante la fase de imbibición, facilitando la absorción de agua y la expansión celular (García *et al.*, 2018) y el KCl mostró un efecto menos pronunciado (8 %) probablemente debido a que su influencia en la regulación osmótica de la semilla no es tan efectiva para estimular la actividad metabólica. En el segundo conteo el porcentaje de germinación (Germ) con AG₃ obtuvo el 80 % mientras que el KCl resultó con un 77.33% y el KNO₃ con el 72 % comparado con el testigo de 66.67 % presentan buen porcentaje de germinación bajo el efecto de potenciales osmóticos; resultados que coinciden con los de Marín (2007), ya que con el cloruro de potasio y ácido giberélico como agentes usados en el acondicionamiento osmótico reportaron un alto porcentaje de germinación.

El control, que no fue sometido a ningún tratamiento osmótico, mostró los menores porcentajes de germinación y vigor, lo que sugiere que el estrés osmótico inducido por los tratamientos fue beneficioso para las semillas al preparar sus mecanismos de defensa y crecimiento en condiciones controladas.

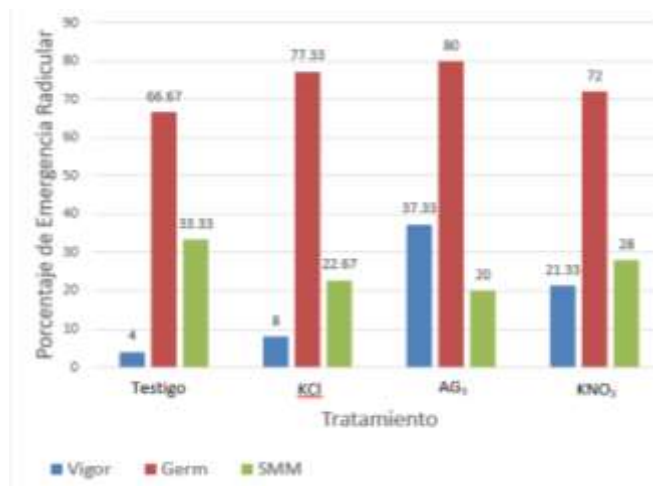


Figura 1. Porcentaje de emergencia radicular en cuanto a las variables de vigor, germinación y semillas muertas con los diferentes potenciales osmóticos: testigo, cloruro de potasio (KCl), ácido giberélico (AG₃) y nitrato de potasio (KNO₃)

Por lo tanto, el uso de AG₃ y KNO₃ como tratamientos osmóticos en la germinación de semillas de arándano resultó en mejoras significativas en los indicadores de rendimiento, sugiriendo su aplicación potencial en la mejora de la calidad de la semilla y la eficiencia de los cultivos (García *et al.*, 2018; Martínez *et al.*, 2020).

CONCLUSIONES

El estudio demostró que el ácido giberélico (AG₃) y nitrato de potasio (KNO₃) mejora significativamente el vigor de las semillas de arándano con 37.33 % y 21.33 %, respectivamente. AG₃ resultó ser el tratamiento más efectivo, promoviendo la activación metabólica y reduciendo la dormancia de las semillas con un 80 % de germinación. El nitrato de potasio también mostró un impacto positivo, aunque en menor medida (72 %). Por otro lado, el cloruro de potasio (KCl) tuvo un efecto más limitado (77.33 %) en cuanto a su germinación. Estos resultados sugieren que el uso de estos tratamientos osmóticos puede ser una estrategia útil para optimizar la producción de arándanos, especialmente en regiones con condiciones climáticas y de suelo variables.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Alvarez, A., y Saavedra, N. (2019). Effect of osmoconditioning on the germination of *Vaccinium corymbosum*. *Journal of Berry Research*, 9(2), 78-84.
- Ashraf, M., y Foolad, M. R. (2005). Pre-sowing seed treatment—a shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. *Advances in Agronomy*, 88, 223-271.
- Becerra, F., Martínez, A., & Sánchez, J. (2021). Fenología y fisiología de las semillas en cultivos frutales. *Editorial Agropecuaria*.
- Cano-Medrano, R., Martínez, F., y González, P. (2021). Techniques for improving blueberry seed germination: Osmotic conditioning and stratification. *Horticultural Science*, 56(5), 514-521.
- Delian, E., Smarandache, D., y Popescu, G. (2018). The influence of osmo-conditioning on seed germination and seedling growth in some vegetables. *Romanian Agricultural Research*, 35, 45-53.
- FAO. (2023). Informe sobre la producción y comercialización de arándano a nivel mundial. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.

- García, F., López, M., y Hernández, R. (2018). Efecto de diferentes potenciales osmóticos en la germinación de semillas agrícolas. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 35(2), 122-130.
- Marín, J., Mejía, J., Hernández, A., Carballo, A. y Peña, A. (2007). Acondicionamiento osmótico de semillas de cebolla (*Allium cepa L.*). *Agricultura Técnica en México*, 33 (1), 63-71.
- Martínez, J., Sánchez, P., y Rivera, A. (2020). Ácido giberélico y su influencia en la germinación de semillas. *Agronomía y Tecnología de Cultivos*, 42(3), 145-155.
- Retamales, J. B., y Hancock, J. F. (2018). *Blueberries*. CABI.
- Ríos, J., Sánchez, L., y Martínez, P. (2020). Fenología y fisiología de semillas en cultivos perennes: El caso del arándano. *Universidad Nacional Agraria La Molina*.
- Robles, L., García, M., y Pérez, R. (2021). El cultivo de arándano: Aspectos técnicos y agronómicos. *Editorial Agropecuaria*.
- Zhao, C., Zeng, Z., y Lee, S. (2018). Blueberries: Functional components and health effects. *Journal of Food Science and Technology*, 55(6), 2365-2374.

DESAYUNADORES ESCOLARES Y SU IMPACTO CONTRA LA DESNUTRICIÓN: SEGUIMIENTO DEL ESTADO NUTRICIONAL EN UNA ESCUELA PRIMARIA

Lizzeth Hernández Carnalla

lizzeth.hernandez@itsatlixco.edu.mx

Fabiola Luna Meyo¹

lg190356@itsatlixco.edu.mx

Leobardo E. Teliz Ramírez

enrique.teliz@itsatlixco.edu.mx

Adriana Rodríguez Bobadilla

adriana.rodriguez@itsatlixco.edu.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Atlixco

RESUMEN

Los padres son los principales promotores en la influencia de la alimentación de sus hijos. El consumir alimentos y bebidas saludables, hacer actividad física, dormir bien y demás factores; puede ayudar a los niños a crecer, aprender, mantener un peso saludable, disminuir las enfermedades, desarrollarse, y por mencionar algunos.

¹ Estudiante Tecnológico Nacional de México Campus Tecnológico Superior de Atlixco

Los comedores escolares promueven una educación nutricional importante, ya que contribuyen a la adquisición de buenos hábitos alimentarios. El comedor de la Escuela Primaria “Cinco de Mayo” se enfocó en seguir un plan de alimentación saludable. Concretamente se cocinó con menos grasas sólidas, se preparó los alimentos con menos sal, se limitó la cantidad de azúcar que consumen habitualmente los niños, se procuró que los platillos contengan al menos 50% de frutas o verduras, además el menú debió de contener una variedad de alimentos en proteínas, legumbres y semillas. Este proyecto se enfocó en elaborar menús nutritivos con los insumos que brinda el DIF, logrando disminuir los índices de “Bajo peso” y “Sobrepeso”, se aumentó el índice de “Peso ideal”, mientras que la obesidad se mantuvo con los mismos índices.

Palabra(s) Clave: *alimentación, comedor, nutrición, peso ideal, sobrepeso, primarias.*

ABSTRACT

Parents are the main promoters of influencing their children's diet. Eating healthy foods and drinks, doing physical activity, sleeping well and other factors; It can help children grow, learn, maintain a healthy weight, reduce illness, develop, and to name a few.

School cafeterias promote important nutritional education, as they contribute to the acquisition of good eating habits. The “Cinco de Mayo” Elementary School cafeteria focused on following a healthy eating plan. Specifically, it was cooked with less solid fats, the food was prepared with less salt, the amount of sugar that children usually consume was limited, it was ensured that the dishes contained at least 50% fruits or vegetables, and the menu must have contained a variety of foods in proteins, legumes and seeds. This project focused on developing nutritious menus with the inputs provided by the DIF, managing to reduce the indices of “Underweight” and “Overweight”, the index of “Ideal weight” was increased, while obesity remained at the same indices.

Keywords: *food, dining room, nutrition, ideal weight, overweight, primary.*

INTRODUCCIÓN

Las variaciones de peso y talla en una de las características más relevantes durante la niñez, el crecimiento de los infantes no termina hasta finalizar la adolescencia, sin embargo, existen una serie de factores que varían la velocidad del crecimiento, incluso algunos autores señalan la relación entre

el estado nutricional y el neuro desarrollo durante los primeros años de vida. Diversos estudios han evidenciado que la mala nutrición en los primeros años de vida puede generar efectos funcionales graves y alterar el crecimiento, afectando el desarrollo físico y cognitivo del niño. Esto ocurre incluso si, posteriormente, se logra mantener una alimentación adecuada.

En México la desnutrición, obesidad y peso bajo sigue siendo un importante problema de salud pública las disminuciones de estos parámetros no son fáciles ni rápidos. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad es la acumulación anormal o excesiva de grasa perjudicial para la salud, siendo el sobrepeso una condición previa a su desarrollo.

La importancia de una alimentación saludable, no solo satisface las necesidades fisiológicas básicas, sino que también juega un papel fundamental en la prevención de enfermedades a lo largo de la vida. Una dieta equilibrada es crucial en todas las etapas del desarrollo humano, especialmente durante la infancia, ya que establece las bases para hábitos alimenticios que perduran en la vida adulta.

En este sentido, los desayunadores escolares emergen como herramientas clave para la promoción de una alimentación adecuada, ya que ofrecen la oportunidad de introducir y reforzar hábitos saludables en un entorno donde los niños pasan gran parte de su tiempo.

El objetivo general de esta investigación es evaluar el seguimiento nutricional de los alumnos de la Escuela Primaria “Cinco de Mayo” que hacen uso del comedor escolar. Para lograrlo, se plantean los siguientes objetivos específicos: Identificar los hábitos alimenticios del alumnado mediante la aplicación de una encuesta inicial, con el objetivo de establecer una línea base que permita analizar cambios en la alimentación a lo largo del estudio. Evaluar el estado nutricional de los estudiantes mediante la medición de peso y talla en los meses de septiembre, octubre y noviembre, con el fin de clasificar a los alumnos según su índice de masa corporal (IMC) y detectar posibles casos de desnutrición o sobrepeso. Desarrollar un recetario de desayunos nutritivos adaptado a la institución educativa, enfatizando el uso de verduras, leguminosas y cereales, para fomentar una alimentación equilibrada y diversificada entre los alumnos.

Este proyecto se centró en la elaboración de menús nutritivos utilizando los insumos proporcionados por el DIF al desayunador de la Escuela Primaria “Cinco de Mayo” (ubicada en la región de Atlixco), que incluyen atún, sardinas, leche en polvo, frijoles, arroz, aceite, chícharos, elote enlatado, avena, harina integral y pastas integrales. Paralelamente, se llevará a cabo un pesaje inicial y una medición

de la talla de cada alumno para registrar su índice de masa corporal. Este registro permitirá analizar posibles cambios y asociaciones entre la alimentación y el estado nutricional de los estudiantes.

MÉTODO

El presente estudio se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre agosto de 2023 y enero de 2024, en las instalaciones de la escuela primaria cinco de mayo ubicada en la ciudad de Atlixco, Puebla adscrita al programa de alimentación escolar modalidad caliente que favorecen a los estudiantes al acceso y consumos de alimentos nutritivos e inocuos en los planteles públicos. El tipo de estudio fue observacional, transversal y cuantitativo.

Para dar cumplimiento a los objetivos del estudio se procedió según el siguiente esquema de trabajo, participaron todos los estudiantes inscritos en la institución, el estudio se realizó en la escuela primaria “Cinco de mayo” del municipio de Atlixco, del Estado de Puebla, de primero a sexto grado de primaria, siendo esta población de 50 alumnos.

Para poder realizar esta investigación, se contó como apoyo para clasificar el grado nutricional, las tablas de referencia Centro Nacional de Estadística Sanitaria de la Organización mundial de la salud (NCHS/OMS/CDC 2000) y lo establecido en la Norma Oficial Mexicana (NOM-008-SSA2-1993), control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente.

Participaron todos los estudiantes que contaron con el consentimiento de su padres o tutor. Se utilizó una computadora, referencias bibliográficas, hojas de papel, impresora, báscula tinita, estadiómetro portátil, lápices, bolígrafos y calculadora.

Primero se procedió a la medición de peso en la báscula. Para evitar alteraciones en las medidas, se recomendó pesar y medir al alumnado antes de ingresar al comedor. Los alumnos no debían de portar suéter o chamarra externa al uniforme o portar objetos (como botellas personales) que alteraran el peso.

Dando en pie, las siguientes instrucciones para la toma de peso:

- El alumno se debía de colocar de frente a la báscula.
- Colocar ambos pies para distribuir uniformemente el peso.
- Mantener la postura estando arriba de la báscula y así evitar mal equilibraciones.

Para la toma de talla se utilizó una cinta métrica:

- El alumno se coloca de espaldas a la cinta métrica.
- El alumno mejora su postura, evitando en corvaciones o malas posturas.
- Mantiene la cabeza, espalda, piernas y talones pegados a la pared.
- Mantiene la postura en los segundos que se le toma su talla.

Estos pasos se llevaron a cabo los 3 meses de ejecución del proyecto.

Al tener los datos de peso y talla, se verifican 2 veces los datos antes de que el alumno se retire del comedor. Si llega a faltar algún dato, se procura que ese mismo día se dé solución o a más tardar 48hrs. Con los datos obtenidos, se obtuvieron los 3 índices antropométricos: talla, peso e IMC. Al clasificar el grado nutricional se utilizaron las tablas de referencia del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y lo establecido en la Norma Oficial Mexicana (NOM-008-SSA3-2010).

La valoración nutricional tiene como objetivos controlar el crecimiento y estado de nutrición del niño sano.

Fórmula: $IMC = \text{Peso(Kg)} / [\text{estatura (m)}]^2$

Se realizó la toma de peso y talla del alumnado que asiste regularmente al desayunador tanto a hombres como mujeres; en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Este proceso permitió evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños a lo largo del estudio y proporcionar recomendaciones dietéticas específicas mediante la elaboración de un recetario de desayunos nutritivos, enfocado en el consumo de verduras, leguminosas y cereales.

RESULTADOS

Se diseñó un recetario nutricional general, que fue implementado en el desayunador.

El propósito del comedor escolar dentro de la Escuela Primaria “Cinco de Mayo” es desempeñar una función nutricional, ya que contribuyen a la adquisición de hábitos alimentarios.

Este recetario está basado en los insumos que proporciona gratuitamente el Gobierno, que incluye frijoles, alubias, garbanzo, avena, amaranto, leche en polvo, atún, sardina, maíz pozolero, chicharos, zanahorias, lentejas, sopa integral, con los que se elaboraron diversos platillos utilizando los tres

grupos de alimentos, que se deben consumir según el plato del bien comer que es una guía de alimentación que forma parte de la Norma Oficial Mexicana (NOM), que incluye Frutas y verduras, Cereales y tubérculos, Leguminosas y alimentos de origen animal.

En la figura 1. Desayunador escolar. Se observa un comedor escolar luminoso y bien organizado, con mesas y sillas alineadas de forma ordenada. Un grupo de niños en uniforme escolar disfruta de un desayuno saludable. Los colores vivos del entorno crean un ambiente acogedor, reflejando el esfuerzo comunitario para mejorar la nutrición infantil y fomentar hábitos alimenticios saludables.



Figura 1. Desayunador escolar. Fuente: Autor

La figura 2. Recetario desayunador escolar. Muestra un recetario escolar colorido y atractivo, diseñado para fomentar una alimentación equilibrada. Las páginas presentan recetas sencillas de bebidas nutritivas, platillos principales y postres saludables, acompañadas de ilustraciones llamativas. El diseño práctico del recetario refleja un enfoque educativo, pensado para motivar a los niños y sus familias a adoptar hábitos alimenticios saludables en el contexto de los desayunadores escolares.



Figura 2. Recetario desayunador escolar. Fuente: Autor

Valoración del Estado Nutricional del alumnado de la Escuela Primaria “Cinco de Mayo”

Se evaluó el estado nutricional del alumnado que asiste regularmente al Desayunador escolar, conociendo sus hábitos y rutina alimentaria. Mediante este análisis, se obtuvo la participación de 50 alumnos de distintos grados de Primer año hasta Sexto grado, a los cuales se les fue aplicados una encuesta inicial donde se conoció sus patrones alimenticios. Posteriormente se llevaron a cabo las mediciones antropométricas a la población con ayuda de una báscula y cinta métrica, en los meses de septiembre, octubre y noviembre, obteniendo datos en peso, talla y alguna alergia que presentarían ante algún alimento.

Acto seguido, obtuvimos el Índice de Masa Corporal (IMC) que es la medida de la relación entre el peso y la altura de una persona. Se utiliza para clasificar el peso en categorías: bajo peso, peso saludable, sobrepeso y obesidad.

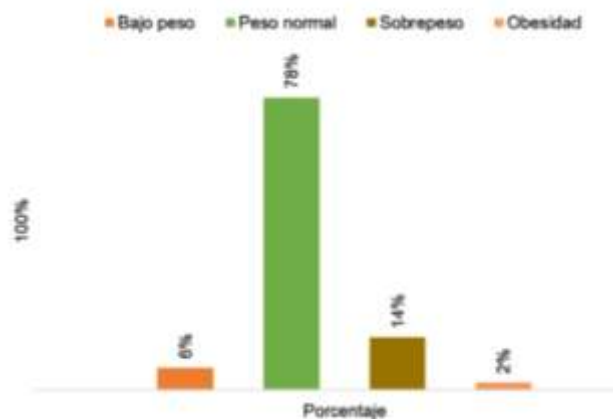
Con ayuda de las valoraciones, se puede observar que el porcentaje de alumnos en estado de “Peso saludable” aumentó, mientras que los rangos de “bajo peso” y “sobrepeso” disminuyeron a lo largo de los 6 meses que se llevó a cabo el proyecto.

Valoración antropométrica

- MES SEPTIEMBRE

Se obtuvieron los datos de 50 alumnos, que mediante la toma de su peso y talla obtuvimos los siguientes datos:

Gráfica de valoración antropométrica del mes de septiembre.

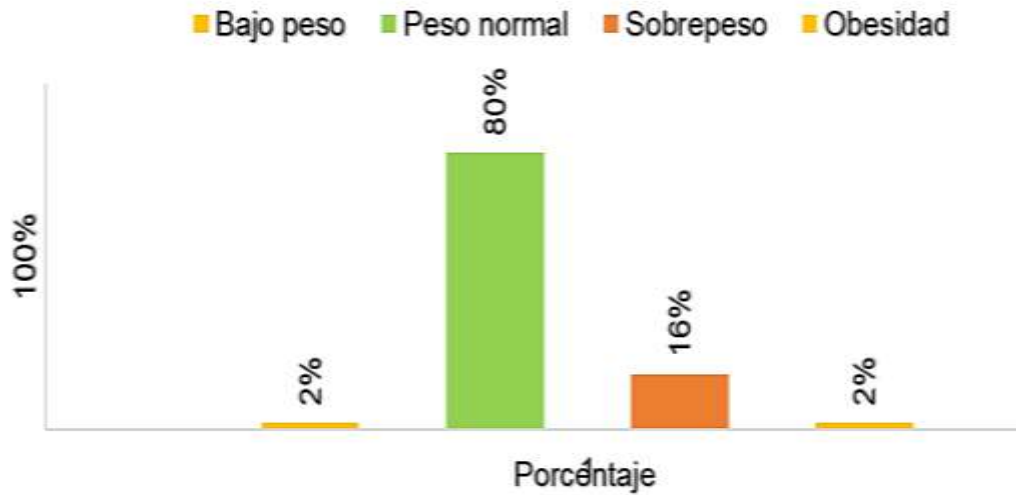


Gráfica 1 Valoración septiembre. Fuente propia (2023)

▪ **MES OCTUBRE**

Se obtuvieron los datos de 50 alumnos, que mediante la toma de su peso y talla obtuvimos los siguientes datos:

Gráfica de valoración antropométrica del mes de octubre

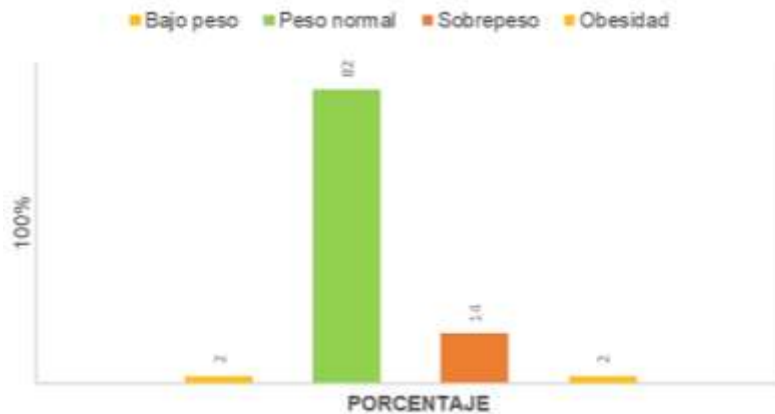


Gráfica 2 Valoración octubre. Fuente propia (2023)

▪ **MES NOVIEMBRE**

Se obtuvieron los datos de 50 alumnos, que mediante la toma de su peso y talla obtuvimos los siguientes datos:

Gráfica de valoración antropométrica del mes de noviembre.



Gráfica 3 Valoración noviembre. Fuente propia (2023)

Con ayuda de las valoraciones, se puede observar que el porcentaje de alumnos en estado de “Peso saludable” aumentó, mientras que los rangos de “bajo peso” y “sobrepeso” disminuyeron a lo largo de los 6 meses que se llevó a cabo el proyecto.

Valoración en general de Índice de Masa Corporal

- **BAJO PESO**



Gráfica 4 Bajo peso. Fuente propia (2023)

Con ayuda de las valoraciones, se puede observar que el porcentaje de alumnos en estado de “Bajo peso” disminuyó a lo largo de los 6 meses que se llevó a cabo el proyecto.

- **PESO NORMAL**



Gráfica 5 Peso normal. Fuente propia (2023)

Con ayuda de las valoraciones, se puede observar que el porcentaje de alumnos en estado de “Peso normal” aumento a lo largo de los 6 meses que se llevó a cabo el proyecto.

- **SOBREPESO**



Gráfica 6 Sobrepeso. Fuente propia (2023)

Con ayuda de las valoraciones, se puede observar que el porcentaje de alumnos en estado de “sobre peso” se mantuvo constante a lo largo de los 6 meses que se llevó a cabo el proyecto.

- **OBESIDAD**



Gráfica 7 Obesidad. Fuente propia (2023)

Con ayuda de las valoraciones, se puede observar que el porcentaje de alumnos en estado de “obesidad” se mantuvo constante a lo largo de los 6 meses que se llevó a cabo el proyecto.

CONCLUSIONES

El análisis de los hábitos alimenticios del alumnado revela un consumo insuficiente de nutrientes esenciales provenientes de verduras, hortalizas, cereales y frutas. En su lugar, se observó una preferencia por alimentos procesados ricos en grasas añadidas, como galletas, margarinas y refrigerios, lo que impacta negativamente en su estado nutricional.

El comedor escolar juega un papel crucial en mejorar este panorama, al proporcionar comidas que no solo cumplen con las recomendaciones nutricionales de energía y proteínas, sino que también contribuyen a la formación de hábitos alimentarios saludables que favorecen el crecimiento y desarrollo de los estudiantes.

Inicialmente, la aceptación de verduras y leguminosas fue baja, pero tras ajustar la preparación de los platillos y combinarlas con otros alimentos, se observó un cambio significativo en su aceptación por parte de los alumnos.

Los datos antropométricos obtenidos entre septiembre y noviembre indican que la implementación de recetas nutritivas en el comedor escolar fue exitosa. Se logró reducir el porcentaje de estudiantes con "Bajo peso" y "Sobrepeso", aumentando el porcentaje de aquellos con un "Peso ideal" del 78% al 82%. Estos resultados destacan la importancia de mantener las estrategias nutricionales implementadas, y se espera que los futuros responsables del comedor continúen mejorando las prácticas para asegurar el bienestar nutricional de los estudiantes.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Araica F., Mercado A., (enero 2016) "*Seguridad Alimentaria y nutricional*". Consultado el 23 de octubre 2023. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/84460599.pdf>

El crecimiento y el desarrollo físico infantil" (s.f.) Consultado el 10 de septiembre 2023. Obtenido de: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/844816993X.pdf>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF. (junio 2019) "*La actividad en niños, niñas y adolescentes. Prácticas necesarias para la vida*". Consultado el 18 de noviembre 2023. Obtenido de: <https://www.unicef.org/chile/media/3086/file/La%20actividad%20F%C3%ADsica.pdf>

Hablemos de salud. (noviembre 30, 2021). "*Obesidad infantil: Nuestra nueva pandemia*". Consultado el 8 de noviembre 2023. Recuperado de: <https://www.gob.mx/promosalud/es/articulos/obesidad->

COSTO DE APLICACIÓN DE INSECTICIDAS CADUCOS EN EL CONTROL DE GUSANO COGOLLERO

Luis Patricio Guevara Acevedo

luis.ga@roque.tecnm.mx

Hans Blanquet¹

hans.b@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la diferencia de costo en la aplicación del i.a. clorantraniliprol a diferentes tiempos de caducidad en la mortalidad de gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* L. en hojas de maíz bajo condiciones de laboratorio, para ello se hicieron colectas de gusano cogollero y se formó una colonia madre, con la generación F2 se realizaron bioensayos por inmersión con el i.a clorantraniliprol a fechas de caducidad: vigente, 3, 6 y 12 meses, con 40 repeticiones y un testigo absoluto, se tomó un rectángulo de hoja de maíz variedad Roque de 2 cm² libre, se sumergió por 10s en cada una de las concentraciones de i.a. en estudio y se colocaron en papel absorbente por espacio de 30 min. Pasado ese lapso de tiempo se llevaron a tubos de ensayo donde se colocaron larvas de tercer estadio en forma individual. La evaluación de mortalidad se realizó a las 72 h de exposición a los i.a. evaluadas y se determinaron sus niveles de CL₅₀ y CL₉₀ para cada caducidad. Con los valores de la CL₉₀ se determinó la cantidad de i.a. y con ello el volumen de producto a aplicar por hectárea. Se determinó el costo de aplicación para cada caducidad. Los resultados mostraron que para la CL₅₀ a los

¹ Estudiante de Maestría en Producción Tecnología de Semillas Tecnológico Nacional de México Campus Roque

6 meses se requiere mayor cantidad de producto, mientras que si se aplica la CL₉₀ a campo la necesidad de mayor producto se observa a los 3 meses y con ello el costo de aplicación se aumenta.

Palabra(s) clave: *clorantraniliprol, i.a. CL50, CL90, caducidad.*

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the difference in cost in the application of the a.i. clorantraniliprole at different expiration times in the mortality of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* L. in corn leaves under laboratory conditions, for this purpose collections of fall armyworm were made and a mother colony was formed, with the F2 generation bioassays were performed by immersion with the a.i. clorantraniliprole at expiration dates: current, 3, 6 and 12 months, with 40 repetitions and an absolute witness, a rectangle of a 2 cm² free corn leaf of the Roque variety was taken, it was immersed for 10 s in each of the concentrations of a.i. under study and they were placed on absorbent paper for 30 min. After this period of time they were taken to test tubes where third stage larvae were placed individually. The mortality evaluation was carried out at 72 h of exposure to the a.i. The LC₅₀ and LC₉₀ levels were evaluated for each expiration date. The LC₉₀ values were used to determine the amount of a.i. and thus the volume of product to be applied per hectare. The application cost was determined for each expiration date. The results showed that for the LC₅₀ at 6 months a greater amount of product is required, while if the LC₉₀ is applied in the field, the need for a greater amount of product is observed at 3 months and thus the application cost increases.

Keywords: chlorantraniliprole, a.i. LC₅₀, LC₉₀, expiration date

INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas son productos que se utilizan para controlar plagas que causan daño o interfieren en la producción agropecuaria y forestal (Hernández-Antonio y Hansen 2011). La gran mayoría de estos compuestos son requeridos para la producción de alimentos y de ello emana que tengan impacto en la salud humana y los ecosistemas (García *et al.*, 2002). La contaminación ambiental por plaguicidas constituye un problema de gran importancia a nivel mundial ya que generan residuos en alimentos, suelos, cuerpos de agua, organismos no blanco y aire, llegando a afectar cadenas tróficas y consecuentemente la salud humana (Hernández-Antonio y Hansen 2011).). En México, se estima que

anualmente se comercializan alrededor de 100 mil toneladas de plaguicidas, lo que equivale al 40 % del consumo mundial (García-Hernández *et al.*, 2018). Para el estado de Guanajuato, los proveedores de plaguicidas han enlistado un total de 20 ingredientes activos de los cuales 15 de ellos (75%) están clasificados como plaguicidas altamente peligrosos y los 5 restantes (25%) no lo son. Siendo los ingredientes activos más frecuentes el clorantraniliprol y el malatión, aunado a ello, los productores hacen compras masivas de estos ingredientes (Ramírez *et al.*, 2023). En especial el clorantraniliprol es un insecticida con el ingrediente activo altamente efectivo en el control del cogollero *Spodoptera frugiperda* (Zhao *et al.*, 2020) actuando sobre el sistema nervioso de los insectos mediante la interacción con los receptores de rianodina (Li *et al.*, 2018). Este ingrediente activo muestra una excelente eficacia contra el cogollero en diferentes estadios de desarrollo y ofrece una protección duradera debido a su actividad residual (Feng *et al.*, 2021). Por lo que el productor hace compras masivas para su control, pero muchas veces le queda producto en el almacén que al paso del tiempo pierde caducidad y no sabe si este perdió efectividad y con ello tendrá pérdidas económicas, es por ello que el objetivo de esta investigación fue evaluar el costo de aplicación del i.a. clorantraniliprol a diferentes fechas de caducidad en la mortalidad de gusano cogollero bajo condiciones de laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

se realizaron colectas de larvas del tercer estadio ninfal en 10 puntos del municipio de Celaya y se colocaron en vasos de plástico de tamaño cero con hojas de maíz, se etiquetaron y colocaron en una cámara bioclimática con condiciones de $25 \pm 2^\circ \text{C}$, 55-65% HR y fotoperiodo 16:8 horas luz oscuridad. Cuando se obtuvieron la generación F2 se realizaron bioensayos por inmersión mediante un diseño experimental completamente al azar con el i.a. clorantraniliprol a fechas de caducidad: vigente, 3 meses, 6 meses y 12 meses, con 40 repeticiones y un testigo absoluto, para ello se prepararon concentraciones para el i.a. vigente de 20,40,50,60,80,95 y 100 ppm; para 3 meses de caducidad de 30, 45, 60, 70, 85, 100 y 105 ppm; de 45, 60, 95, 100, 120, 130 y 135 ppm para caducidad de 6 meses y de 60, 80, 110, 120, 125, 145 y 160 para 12 meses de caducidad y para cada una de ellas se colocó un testigo sin tratar, se utilizó agua purificada, un adherente (Basagro[®]) como dispersante y Tween 20 a una concentración del 1%, al testigo solamente se le aplicó el adherente y Tween 20, se tomó un rectángulo de hoja de maíz variedad Roque de 2 cm² libre de plagas e insecticidas y se sumergió por 10 s en cada una de las concentraciones de i.a. en estudio, posterior a la inmersión las hojas se colocaron en papel absorbente por espacio de 30 min para permitir el secado a temperatura ambiente. Pasado ese lapso de tiempo se llevaron a tubos de ensayo de 10 cm de largo por un cm de diámetro donde se colocaron larvas de tercer estadio en forma individual debido al canibalismo que presenta

esta especie, se utilizaron 40 larvas por concentración. La evaluación de mortalidad se realizó a las 72 h de exposición a los i.a. evaluadas. El máximo nivel de mortalidad aceptable para el testigo absoluto fue 10% y se corrigió mediante la fórmula de Abbott (1925) cuando el testigo presentaba mortalidad y se determinaron sus niveles de CL₅₀ para cada caducidad mediante un análisis Probit, empleando el método de máxima verosimilitud (Finney, 1971), utilizando el programa SAS system para Windows ver 9.0 (SAS, 2002). Obtenidos los resultados con el valor de la CL₉₀ para cada una de las caducidades se calculo la cantidad de producto comercial para una ha de aplicación y seguidamente se calculo el valor del producto a utilizar, tomando en cuenta que 1 L de producto tiene en costo promedio de \$6,960.00.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la CL₅₀ y CL₉₀ es directamente a la fecha de caducidad, es decir al aumentar la caducidad se aumenta los dos valores de dosificación (Tabla 1), para el i.a. vigente la CL₅₀ mostrada es de 58.11 ppm este valor es superior al reportado por Mesquita (2023), quien mostro un valor de 20.27 ppm para metomil en la mortalidad de *Spodoptera frugiperda*.

Tabla 1. CL₅₀, limites fiduciales, CL₉₀ y ecuación de predicción de clorantraniliprol a diferentes fechas de caducidad en el control de gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*.

Caducidad	CL ₅₀ (ppm)	LFI-LFS (ppm)	CL ₉₀ (ppm)	Ecuación Predicción
Vigente	58.11	44.46-73.05	110.92	Y=-8.05+0.721
3 meses	61.05	53.76-68.08	121.16	Y=-10.43+0.648
6 meses	86.03	62.16-107.22	143.16	Y=-11.21+0.0450
12 meses	95.82	91.60-99.78	152.37	Y=-12.60+0.390

LFI=Límite Fiducial Inferior, LFS=Límite Fiducial Superior

Para estudios en laboratorio, se observó que a los 3 meses de caducidad del producto el aumento de la CL₅₀ se observo de un 5.05% al pasar de 58.11 a 61.05 ppm. El aumento más drástico se observó cuando la caducidad aumento a 6 meses con un aumento de 40.91% al pasar de 61.05 a 86.06 ppm y se empezó a estabilizar en los últimos 6 meses con un aumento de 11.37%. Lo que se concluye que el i.a. pierde mayor porcentaje de efectividad a los 6 meses de caducidad

Tabla 2. Costo y reducción de aplicación de la CL90 del i.a. clorantraniliprol para aplicar a campo en la mortalidad de *Spodoptera frugiperda*

Caducidad	CL90 (ppm)	Producto a aplicar (mL ha-1)	Costo de producto a aplicar (\$)	Diferencia de costo (\$)	Diferencia (%)
Vigente	110.92	100	696.00	-	-
3 meses	121.16	131.79	917.26	221.26	31.79
6 meses	143.16	147.25	1,024.86	107.60	11.73
12 meses	152.37	172.45	1,200.25	175.39	17.11

En la Tabla 2 se observa que las aplicaciones en campo con la CL₉₀ de los resultados de este estudio presentaron efecto en el costo de aplicación al aumentar en los primeros 3 meses en más de \$221.00 con un aumento en el costo de 31.79 % y a partir de ese momento la disminución de los costos disminuyó en menos del 20% para los 6 y 12 meses con valores de 11.73 y 17.11 % respectivamente. Al respecto la FAO (2022) menciona que los plaguicidas sólo son eficaces durante un determinado período de tiempo. Su vida útil depende de los componentes activos que llevan y del tipo de formulación, al menos que se estipule lo contrario en la etiqueta, estos productos normalmente tienen una vida útil de dos años a partir de la fecha de fabricación. Durante este período, el fabricante garantiza la calidad del producto, a condición de que sea almacenado siguiendo las instrucciones establecidas en la etiqueta. No siempre es fácil determinar si los plaguicidas viejos se han deteriorado hasta el punto en que ya no se pueden utilizar. Es por ello la importancia de este tipo de investigaciones.

CONCLUSIONES

La utilización del i.a. clorantraniliprol para el control del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz con una caducidad de más de 3 meses se recomienda el aumento de la dosis comercial en más del 20% y con caducidades mayores a 6 meses se deberá aumentar en más de 35 % con un control de más del 90% de la población blanco y evitar desechar el producto.

FUENTES DE INFORMACIÓN

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2022. Plaguicidas Obsoletos. En: <https://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/obs->

pes/es/#:~:text=Los%20plaguicidas%20s%C3%B3lo%20son%20eficaces,
de%20la%20fecha%20de%20fabricaci%C3%B3n. Revisado: 03 de noviembre de 2024.

- Feng B., Zhi H., Chen H., Cui B., Zhao X., Sun C. 2021. Development of chlorantraniliprole and Lambda-Cyhalothrin Double-LOaded Nano-Microcapsules for Synergistical Pest Control. *Nanomaterials*. 11:2730-2745.
- García A.M., Ramírez A. y Lacasaña M. (2002). Pesticide application practices in agricultural workers. *Gaceta Sanitaria/S.E.S.P.A.S* 16 (3), 236-240. [https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(02\)71667-1](https://doi.org/10.1016/S0213-9111(02)71667-1)
- García-Hernández J., Leyva-Morales J.B., Martínez-Rodríguez I.E., Hernández-Ochoa M.I., Aldana-Madrid M.L., Rojas-García A.E., Betancourt-Lozano M., Pérez-Herrera N.E. y Perera-Ríos J.H. (2018). Estado actual de la investigación sobre plaguicidas en México. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 34, 29-60. <https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.esp01.03>
- Hernández-Antonio A. y Hansen A.M. (2011). Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de México y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 27 (2), 115-127.
- Liu Y., Zhang H., He F., Li X., Tan H., Zeng D. 2018. Combined toxicity of chlorantraniliprole, lambda-cyhalothrin and imidacloprid o the silk worm *Bombyx mori* (Lepidoptera:Bombycidae). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 25: 22598-22605.
- Mesquita, F. A.K. 2023. Custo Adaptativo Asociado à Resistencia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) A Metomil. Tesis de Licenciatura en Ingeniería en Agronomía. Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências Agrárias Curso de Agronomia. Fortaleza, Brasil. 48 p.
- Ramírez, Q.R., Aguilar A.E.A., Romero N.J. A., García E. D.A., Rocha A.D. O. 2023. Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAP) en la región del Bajío del estado de Guanajuato. Memoria XXVIII Verano de la Ciencia Universidad de Guanajuato. Vol 21: 1-12. Recuperado de: <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/4003/3485>
Fecha de revisión: 25/10/2024
- Zhao, Y.X., Huang J.M., Ni H., Guo D., Yang F.X. 2020. Susceptibility of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) to eight insecticides in China, with special reference to lambda-cyhalothrin. *Pestic. Biochem. Physiol*, 168:104-123.

RESILIENCIA Y LIDERAZGO: EMPREENDEDORAS EN LA SIERRA DE ZONGOLICA

Francisco Javier Mejía Ochoa
francisco_javier_mejia_125@zongolica.tecnm.mx

Isaac Sánchez Anastacio
isaac_ige@zongolica.tecnm.mx

Hilda Saucedo Rivalcoba
hilda.saucedo.pd174@zongolica.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Zongolica

RESUMEN

En la Sierra de Zongolica, una región rural indígena de México, el 40 % de los hogares son encabezados por mujeres, muchas de ellas madres solteras enfrentando múltiples desafíos. Este estudio aborda cómo estas mujeres cultivan resiliencia y liderazgo a través del emprendimiento, llenando un vacío en la investigación sobre dinámicas de género y economía en contextos de vulnerabilidad. El objetivo es explorar las estrategias y tácticas que estas madres emplean para superar adversidades y liderar tanto en sus negocios como en sus comunidades. Mediante un enfoque cualitativo, se llevaron a cabo entrevistas a profundidad con 27 madres solteras emprendedoras, seleccionadas por la diversidad de sus negocios y experiencia. Los hallazgos revelan que el 85 % de las participantes considera el apoyo de sus redes locales como fundamental para su resiliencia. Destacan la adaptabilidad, la creatividad en la resolución de problemas y la capacidad para establecer alianzas estratégicas como elementos cruciales para su éxito. Además, el 63 % ha asumido roles de liderazgo en organizaciones comunitarias, impulsando iniciativas de desarrollo local. Las conclusiones muestran que, a pesar de las dificultades económicas y sociales, la resiliencia y el liderazgo de estas madres solteras se fortalecen mediante el apoyo comunitario y sus habilidades interpersonales. El

estudio destaca la necesidad de fortalecer estructuras comunitarias y habilidades interpersonales para potenciar el impacto de iniciativas de emprendimiento femenino.

Palabra(s) Clave: *Emprendimiento, Liderazgo, Madres Solteras, Resiliencia, Sierra de Zongolica.*

INTRODUCCIÓN

En el ámbito global, las mujeres enfrentan desafíos significativos en su acceso a oportunidades económicas y su capacidad para ejercer liderazgo, especialmente en contextos de vulnerabilidad. A nivel mundial, se ha documentado que las barreras estructurales, como la falta de acceso a recursos financieros y redes de apoyo, limitan el potencial de las mujeres para participar activamente en la economía formal y liderar cambios en sus comunidades. Este fenómeno es particularmente agudo en regiones rurales y en comunidades indígenas, donde las limitaciones son más pronunciadas debido a factores como el aislamiento geográfico, la falta de infraestructura y las normas socioculturales restrictivas. En México, la situación refleja estas tendencias globales, con las mujeres en áreas rurales enfrentando condiciones de vulnerabilidad exacerbadas por la desigualdad de género y la marginación económica. A nivel nacional, se reconoce que las mujeres rurales e indígenas tienen un acceso limitado a recursos y oportunidades, lo que restringe su capacidad para mejorar sus condiciones de vida y la de sus familias. En este contexto, las políticas públicas y los programas de apoyo dirigidos a mujeres emprendedoras han comenzado a focalizarse en la necesidad de fortalecer sus capacidades de resiliencia y liderazgo como medios para fomentar el desarrollo económico y social en estas comunidades. La Sierra de Zongolica, una región rural e indígena en México, encarna de manera aguda estos desafíos. Aquí, muchas mujeres, particularmente madres solteras, asumen el liderazgo de sus hogares bajo condiciones de alta vulnerabilidad. Enfrentando barreras económicas y sociales significativas, estas mujeres han demostrado una notable capacidad para desarrollar emprendimientos que aseguran la subsistencia, y contribuyen al bienestar de sus comunidades. Sin embargo, la literatura académica ha prestado poca atención a las dinámicas específicas de resiliencia y liderazgo en este contexto particular. Este estudio se centra en analizar las estrategias implementadas por madres solteras emprendedoras en la zona de las Altas Montañas para superar determinadas barreras y consolidar su liderazgo comunitario. A través de un enfoque cualitativo, basado en entrevistas a profundidad con veintisiete madres solteras seleccionadas por la diversidad y sostenibilidad de sus negocios, se busca comprender los procesos que permiten a estas mujeres fortalecer su resiliencia y liderazgo. La investigación muestra cómo las redes de apoyo comunitario y las habilidades individuales contribuyen a su capacidad para dirigir y mantener sus emprendimientos en un entorno hasta cierto

punto desafiante. Ahora bien, este análisis tiene como objetivo identificar los factores clave que potencian el empoderamiento de estas emprendedoras, proporcionando una comprensión del emprendimiento femenino en regiones rurales e indígenas. La pregunta que se busca responder es: *¿Cómo influyen las redes de apoyo comunitario y las capacidades individuales en el desarrollo de resiliencia y liderazgo entre las madres solteras emprendedoras de la Sierra de Zongolica?*

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El emprendimiento femenino ha cobrado creciente relevancia en la última década, especialmente en el contexto de las madres solteras que buscan mejorar su calidad de vida a través de iniciativas económicas. Diversos estudios han analizado los factores que influyen en el éxito o fracaso de estos emprendimientos, destacando la importancia de aspectos culturales, familiares y financieros. Ayala y Méndez (2021) señalan que los factores culturales y familiares, junto con la falta de acceso a recursos financieros, tienen un impacto significativo en el liderazgo empresarial femenino en diversos sectores. Esta afirmación se ve reforzada por la investigación de Mejía *et al.* (2020), quienes identifican que la motivación es un factor clave en perfiles emprendedores altos, mientras que la perseverancia es dominante en perfiles medios y bajos, con aspectos como la autoconfianza, creatividad y manejo de riesgos siendo fundamentales. Las estrategias financieras son cruciales para la sostenibilidad de los emprendimientos. Basurto *et al.* (2022) y Balcazar (2024) destacan que las estrategias emprendidas por madres solteras orientan sus decisiones empresariales, contribuyen al crecimiento y sostenibilidad de sus negocios, mejorando su calidad de vida. Cusme y Palma (2023) añaden que indicadores financieros como rentabilidad, eficiencia y capital propio son adoptados para mitigar los impactos negativos de crisis globales, mientras que Villacís *et al.* (2022) y Rojas *et al.*, (2023) subrayan la importancia de la educación financiera y el acceso a créditos como estrategias clave para financiar y sostener estos negocios. En ese sentido, la desigualdad económica sigue siendo una barrera significativa para las emprendedoras. Delgado *et al.* (2020) y Flores *et al.* (2023) discuten cómo la exclusión económica lleva a las mujeres a recurrir a préstamos informales, lo que frecuentemente resulta en la pérdida de bienes y el declive de sus negocios debido a la incapacidad de cubrir las deudas en los plazos exigidos. Esta situación pone en riesgo la viabilidad de sus emprendimientos y afecta la paz social. El papel del apoyo gubernamental y de otras instituciones financieras es fundamental. Hidalgo *et al.* (2022) y Niveló *et al.* (2022) concluyen que el éxito de los emprendimientos femeninos depende tanto del apoyo estatal como del compromiso individual para acceder a recursos educativos

y financieros. Vera y Baidal (2021) muestran que, aun cuando muchas emprendedoras no reciben ayuda gubernamental, han logrado obtener créditos de instituciones que apoyan sus iniciativas. Sin embargo, Rodríguez y Castro (2017) recomiendan fortalecer a las emprendedoras mediante capacitación y supervisión para maximizar los beneficios socioeconómicos. El uso de redes sociales como canal principal de oferta y venta ha potenciado las ganancias de las mujeres emprendedoras, según Flores (2021). Ahora bien, este fenómeno es particularmente relevante en un contexto donde muchas mujeres deben equilibrar su rol como cabezas de hogar con sus aspiraciones empresariales, tal como lo discuten Contreras *et al.* (2023), quienes señalan que el emprendimiento permite a las mujeres liderar sus vidas, superar estigmas sociales y avanzar en un entorno desafiante. Finalmente, el análisis de estas investigaciones revela que, aunque las mujeres emprendedoras enfrentan diversas barreras, como la falta de capital y educación financiera, el acceso a recursos adecuados y el apoyo institucional son fundamentales para el éxito de sus negocios. Las estrategias financieras y el manejo de riesgos son esenciales, y se requiere un enfoque integral que incluya tanto la intervención gubernamental como el compromiso personal para asegurar la sostenibilidad y el crecimiento de los emprendimientos femeninos en contextos de vulnerabilidad.

Se analiza cómo las redes de apoyo comunitario y las capacidades individuales contribuyen al desarrollo de resiliencia y liderazgo entre las madres solteras emprendedoras de la Sierra de Zongolica, para la identificación de los factores clave que potencian su empoderamiento en un contexto de vulnerabilidad económica y social.

¿Cómo influyen las redes de apoyo comunitario y las capacidades individuales en el desarrollo de resiliencia y liderazgo entre las madres solteras emprendedoras en la Sierra de Zongolica?

MATERIALES Y MÉTODO

En la presente investigación se utilizaron diversos materiales e instrumentos para recolectar y analizar datos cualitativos. Se empleó una guía de entrevista semi-estructurada, diseñada para explorar las experiencias de resiliencia y liderazgo de las madres solteras emprendedoras en la zona de las Altas Montañas.

DIMENSIONES	ÍTEMS CLAVE	PREGUNTAS RELEVANTES
Información General	Edad, nivel educativo, tipo de negocio	¿Cómo surgió la idea de su negocio?
Resiliencia	Desafíos enfrentados, estrategias de superación, apoyo recibido	¿Cuáles han sido los principales desafíos que ha enfrentado desde que inició su negocio?
Liderazgo	Rol en la comunidad, impacto del negocio, desarrollo de habilidades	¿Qué habilidades cree que ha desarrollado gracias a su experiencia como emprendedora?
Redes de Apoyo	Redes comunitarias, colaboraciones y alianzas	¿Qué redes de apoyo existen en su comunidad?
Futuro y Sostenibilidad	Planes a futuro, sostenibilidad del negocio	¿Cuáles son sus planes a futuro para su negocio?
Reflexiones Finales	Reflexión personal, consejos a otras emprendedoras	¿Qué consejo les daría a otras madres solteras que quieren iniciar su propio negocio?

Tabla 1. Resumen Entrevista Semi-Estructurada.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Estas entrevistas fueron grabadas con un dispositivo de audio (Zoom H4n Pro, modelo 2022). Además, se utilizó un cuaderno de campo para registrar observaciones no verbales y contextuales durante las entrevistas y visitas de campo. Los datos recolectados fueron organizados y analizados utilizando Microsoft Excel 2021, para codificar y analizar la información. El método empleado en el estudio fue cualitativo, de naturaleza ex post facto descriptiva. La selección de las 27 madres solteras emprendedoras se realizó mediante un muestreo intencional, con el objetivo de incluir una diversidad de negocios y distintos niveles de éxito y sostenibilidad.

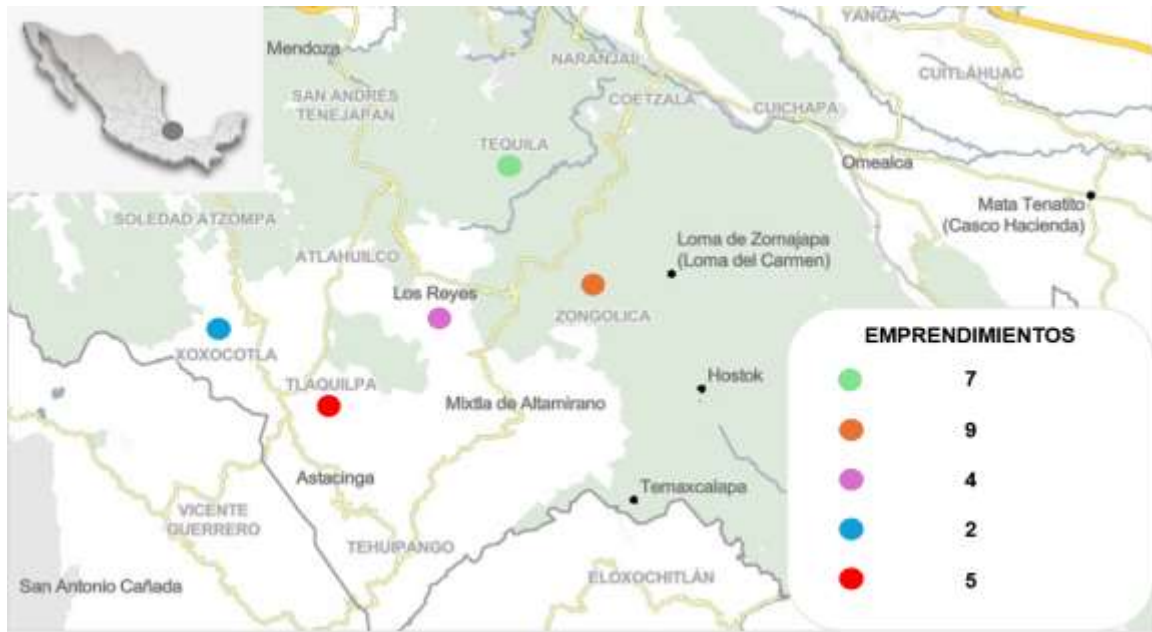


Figura 1. Mapa de la zona de influencia donde se realizó la investigación.

Fuente: elaboración propia con MapCreator (2024).

Se aplicó un enfoque de codificación abierta para identificar categorías y temas recurrentes relacionados con la resiliencia, el liderazgo y las redes de apoyo. Posteriormente, se realizó una codificación axial para establecer relaciones entre las categorías emergentes, con el fin de entender cómo interactuaban los factores individuales y comunitarios en el desarrollo de las capacidades de las emprendedoras.

CODIFICACIÓN	CATEGORÍA	FACTORES
Abierta	Resiliencia	Estrategias de intercambio económico
Abierta	Liderazgo	Liderazgo en organización comunitaria
Abierta	Redes de apoyo	Apoyo de cooperativas locales
Axial	Resiliencia y redes de apoyo	Relación entre estrategias de intercambio económico y apoyo de cooperativas locales
Axial	Liderazgo y redes de apoyo	Interacción entre liderazgo en organización comunitaria y apoyo de otras emprendedoras

Tabla 2. Codificación abierta y axial.

Fuente: elaboración propia (2024).

El análisis temático permitió sintetizar los hallazgos en temas centrales que respondieran a la pregunta de investigación. En ese sentido, para asegurar la validez de los resultados, se utilizó la triangulación de datos, comparando las perspectivas obtenidas en las entrevistas con las observaciones directas y la revisión documental.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Emprendimientos Identificados

En el municipio de *Tequila*, las madres solteras emprendedoras han desarrollado una variedad de actividades, como la producción y venta de artesanías tradicionales, cría de aves de corral, elaboración de productos lácteos, administración de tiendas de abarrotes, venta de productos de herbolaria y medicina tradicional, además de la operación de talleres de costura y la venta de comida típica en mercados locales. En *Zongolica*, los emprendimientos son igualmente diversos, destacando la producción de café artesanal, la venta de miel y productos apícolas, la elaboración de pan artesanal, el cultivo y venta de flores, la producción de textiles, la venta de frutas y verduras, la creación de jabones artesanales, la cría de conejos y de cerdos para la venta de carne. Por su parte, en *Los Reyes*, las madres solteras se han enfocado en la venta de tortillas y productos de maíz, la producción de plantas medicinales, la carpintería, y la venta de productos naturales. En *Xoxocotla*, los emprendimientos incluyen la venta de ropa usada y la elaboración de comida típica. Finalmente, en *Tlaquilpa*, las mujeres han optado por la cría de aves, costura y bordado, la venta de productos de limpieza caseros, producción de velas artesanales y la elaboración de conservas y mermeladas.

Codificación Abierta

Resiliencia: Las madres solteras emprendedoras en la zona de las Altas Montañas demostraron una notable capacidad para desarrollar estrategias de resiliencia en respuesta a desafíos económicos y sociales. Entre las estrategias más comunes se encuentran el intercambio de bienes y servicios con otras emprendedoras, la adaptación a fluctuaciones económicas, y el manejo de crisis a través de redes comunitarias. Una participante comentó: *“Cuando no tenía dinero para comprar insumos, empecé a intercambiar mis productos con otras mujeres de la comunidad. Así, nos ayudamos mutuamente a mantener nuestros negocios funcionando.”* Se identificó que el 70 % de las entrevistadas recurría regularmente al intercambio de productos como una estrategia para mantener la sostenibilidad de sus negocios durante períodos de escasez económica. Además, la flexibilidad y capacidad para adaptarse a cambios en el mercado local se destacaron como elementos clave para su resiliencia. Estos hallazgos

confirman la importancia de la adaptabilidad y las redes informales en la construcción de resiliencia, apoyando estudios previos que subrayan cómo las mujeres en contextos rurales emplean tácticas innovadoras para enfrentar limitaciones económicas. Empero, este estudio amplía la comprensión al evidenciar que el intercambio económico es una estrategia de supervivencia, y un mecanismo para fortalecer las relaciones comunitarias y el capital social, lo que a su vez refuerza la resiliencia a largo plazo.

Liderazgo: Emergió como una característica central entre las participantes, especialmente en su capacidad para organizar y motivar a otras mujeres dentro de la comunidad. Estas emprendedoras lideraban sus negocios, y asumían roles activos en iniciativas comunitarias, como la formación de grupos de ahorro y cooperativas locales. Otra participante expresó: *“Formé un grupo con otras mujeres para vender juntas en el mercado. Al trabajar en equipo, logramos tener más presencia y poder negociar mejores precios con los proveedores, también usamos WhatsApp y Facebook para vender.”* El 63 % de las mujeres entrevistadas asumió roles de liderazgo en al menos una organización comunitaria. Este liderazgo se manifestó en la capacidad de estas mujeres para organizar recursos y personas en torno a objetivos comunes, lo que resultó en un impacto positivo tanto en sus negocios como en el desarrollo de la comunidad. Los resultados subrayan el rol esencial del liderazgo en la creación de capital social dentro de las comunidades rurales. La capacidad de las mujeres para organizarse colectivamente mejora sus propios negocios, e impulsa el desarrollo comunitario. Estos hallazgos son consistentes con la literatura sobre liderazgo femenino en contextos de vulnerabilidad, y aportan una perspectiva novedosa al destacar el liderazgo colaborativo como un elemento distintivo que facilita la cohesión social y la resiliencia comunitaria.

Redes de Apoyo: Tanto formales como informales, jugaron un papel importante en el éxito de las emprendedoras. El apoyo recibido de cooperativas locales, familiares y otras mujeres emprendedoras les proporcionó los recursos y la confianza necesarios para superar los desafíos diarios. Una participante relató: *“La cooperativa nos ayudó cuando estábamos pasando por momentos difíciles. Nos dieron créditos pequeños y nos enseñaron cómo administrar mejor el dinero.”* El 85 % de las participantes identificó las redes de apoyo locales como un factor fundamental para la sostenibilidad de sus negocios. Estas redes por lo regular ofrecen apoyo financiero, emocional y formativo, lo que contribuye a la fortaleza general de las emprendedoras objeto de estudio. El papel central de las redes de apoyo en esta investigación confirma la teoría del capital social, que postula que las redes de relaciones sociales son vitales para el éxito en contextos de escasez de recursos. Este trabajo añade una dimensión práctica al mostrar cómo las redes locales, específicamente las cooperativas y grupos

comunitarios, proveen recursos tangibles, fortalecen la confianza y la autoeficacia de las emprendedoras, aspectos base para la resiliencia y el liderazgo.

Codificación Axial

Resiliencia y redes de apoyo: Se encontró que las estrategias de resiliencia, como el intercambio económico, estaban estrechamente vinculadas con el apoyo recibido de cooperativas y redes comunitarias. Las mujeres que participaron activamente en estas redes mostraron una mayor capacidad para adaptarse y superar los desafíos económicos.

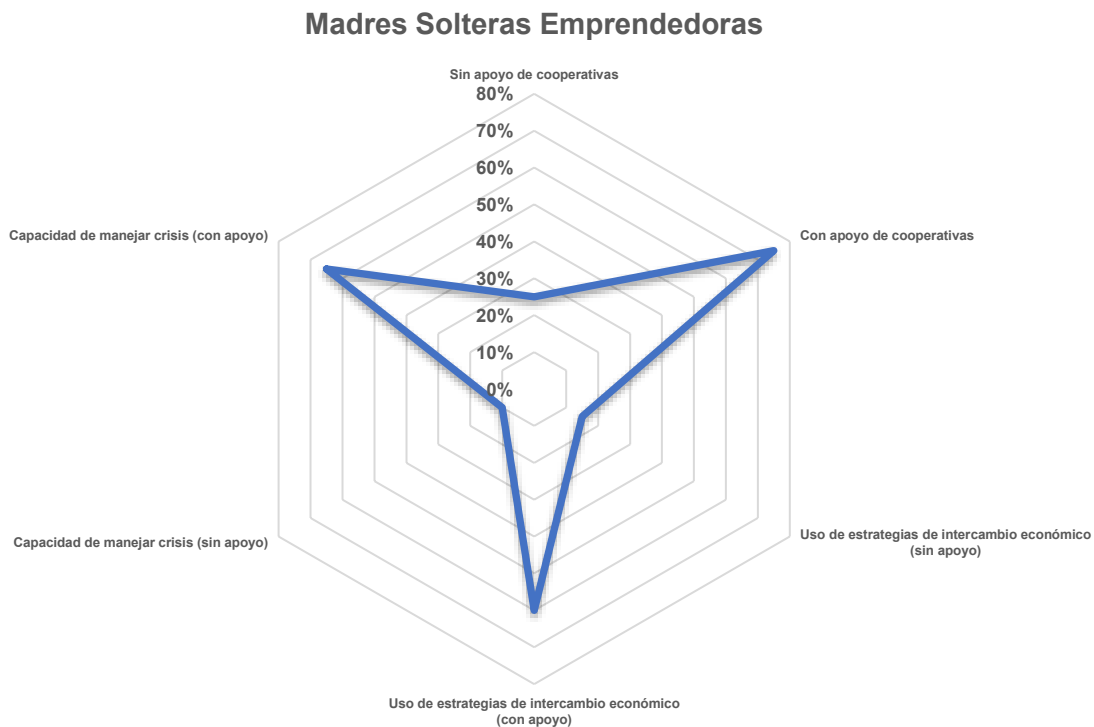


Figura 2. Impacto del apoyo de cooperativas en estrategias y manejo de crisis.

Fuente: elaboración propia (2024).

En la figura 2 se muestra cómo el apoyo de cooperativas influye significativamente en las estrategias de intercambio económico y la capacidad de manejar crisis entre las emprendedoras. De las emprendedoras encuestadas, el 75 % recibe apoyo de cooperativas, lo cual se refleja en un mayor uso de estrategias de intercambio económico (60 %) y una mejor capacidad para enfrentar crisis (65 %). En contraste, aquellas que no reciben apoyo (25%) muestran un menor uso de estas estrategias (15%) y una capacidad limitada para manejar crisis (10%). Estos datos resaltan la importancia de las redes

de apoyo en fortalecer tanto la resiliencia como las tácticas económicas de las emprendedoras en contextos de vulnerabilidad.

Liderazgo y redes de apoyo: El liderazgo de las participantes se fortaleció a través del respaldo de otras emprendedoras y grupos comunitarios. Esta colaboración aumentó la eficacia de sus negocios, y facilitó la creación de iniciativas comunitarias más amplias. Las relaciones identificadas entre las categorías de resiliencia, liderazgo y redes de apoyo confirman que estos factores no operan de manera aislada. La interacción entre las redes de apoyo y las estrategias de resiliencia sugiere que el capital social y las relaciones comunitarias son fundamentales para enfrentar desafíos económicos. De manera similar, el liderazgo, cuando respaldado por una red sólida, es más efectivo, e impulsa el desarrollo comunitario, lo que realimenta las capacidades individuales y colectivas de resiliencia.

Aspectos Sobresalientes

Liderazgo colaborativo: Un tema emergente fue el "liderazgo colaborativo," donde las emprendedoras no lideran individualmente, sino que promueven y participan en liderazgos compartidos dentro de sus grupos. Este concepto muestra la importancia del liderazgo distribuido como una estrategia efectiva en contextos de vulnerabilidad. Una participante señaló: *"No lidero sola; trabajamos juntas, y cada una aporta algo diferente. Eso nos hace más fuertes."* Este enfoque colaborativo permitió a las mujeres enfrentar desafíos colectivos con mayor eficacia. En ese sentido, el liderazgo colaborativo emerge como un elemento medular que sugiere que el éxito del liderazgo en contextos rurales e indígenas depende en gran medida de la capacidad para construir y mantener relaciones colaborativas. Esto contrasta con las nociones tradicionales de liderazgo individualista y destaca la necesidad de reexaminar cómo se conceptualiza el liderazgo en investigaciones futuras sobre comunidades vulnerables.

Comparación con Literatura Existente

Los resultados apoyan la literatura existente que sugiere que las redes de apoyo son esenciales para el desarrollo de la resiliencia en contextos de vulnerabilidad. Empero, este estudio amplía esta comprensión al destacar el papel central del liderazgo colaborativo en comunidades rurales e indígenas, un aspecto menos explorado en investigaciones anteriores. A diferencia de estudios en otras regiones, la interacción constante entre las redes de apoyo y el liderazgo en la Sierra de Zongolica

sugiere que estas mujeres emprendedoras dependen de una estructura comunitaria más integrada para sostener sus negocios y roles de liderazgo.

CONCLUSIONES

Las madres solteras emprendedoras de la Sierra de Zongolica han desarrollado resiliencia y liderazgo, fundamentales para la sostenibilidad de sus negocios y la mejora de sus comunidades, en un contexto de alta vulnerabilidad. Las redes de apoyo comunitario, tanto formales como informales, juegan un rol esencial en este proceso, facilitando el acceso a recursos, y la creación de un entorno donde estas mujeres pueden fortalecerse y liderar colectivamente. La investigación confirma que las estrategias financieras informales, como el intercambio de bienes y servicios, son esenciales en la supervivencia de los emprendimientos. Empero, también muestra la necesidad de un acceso más amplio a recursos financieros formales y a la educación financiera, para evitar prácticas que comprometan la viabilidad a largo plazo de estos negocios. Un hallazgo destacado es la emergencia del liderazgo colaborativo, que ha demostrado ser particularmente efectivo en estos contextos. Este tipo de liderazgo potencia la cohesión social, y refuerza las capacidades de resiliencia al permitir que las mujeres trabajen juntas, compartan responsabilidades y enfrenten colectivamente los desafíos económicos y sociales. Finalmente, el estudio responde a la pregunta de investigación al demostrar que las redes de apoyo comunitario y las capacidades individuales, especialmente cuando se entrelazan con un liderazgo colaborativo, son fundamentales para el desarrollo de la resiliencia y el liderazgo entre las madres solteras emprendedoras en zona de las Altas Montañas del estado de Veracruz. Estos factores fomentan la subsistencia de sus negocios, y fortalecen el tejido social de sus comunidades, indicando que un enfoque integral que potencie estos elementos es esencial para garantizar la sostenibilidad y el éxito de las iniciativas de emprendimiento femenino en contextos de alta vulnerabilidad.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Ayala, L. M. E., & Méndez, G. L. (2021). Emprendedurismo Femenino: Un estudio multi-caso de factores que influyen en la Intención Emprendedora. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), 1642-1659. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.374

Balcazar Ubillu, S. M. (2024). Caracterización de la intención emprendedora y su incidencia en la economía de las madres solteras de la Parroquia San Camilo, año 2022. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/7768>

- Basurto, C. A. M., Castro, C. A. Z., & Delgado, E. P. M. (2022). Influencia de las estrategias financieras para el desarrollo del emprendimiento de las madres solteras guayaquileñas. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3), 236-246. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3-2.1156>
- Contreras, M. T. M., Enríquez, J. A. B., & Maldonado, E. N. (2023). Emprendedurismo: Mujercitas Emprendedoras. *RILCO DS: Revista de Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 5(45), 1-16. <https://doi.org/10.51896/rilcods.v5i45.229>
- Cusme Benites, R. N., & Palma Arzube, D. M. (2023). Análisis del impacto financiero en el emprendimiento de madres solteras en la parroquia Chongón de Guayaquil post pandemia covid-19 año 2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2399-2416. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7088
- Delgado Estrada, S. M., Carrasco Reyes, R. I., Chabusa Vargas, J. L., & Mackay Castro, C. R. (2020). Emprendimiento femenino por necesidad en Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(91), 1221-1233. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890320>
- Flores, I. M. S. (2021). La fantasía del emprendedurismo. *ladies power: un estudio de caso en Cuautla, Morelos*. <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/1972>
- Flores, O. G. M., López, R. A. B., Baidal, N. E. C., & Pazmiño, Í. O. M. (2023). Estrategias financieras informales que afectan la sustentabilidad del emprendimiento en las madres solteras de Guayaquil. *Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico.*, (18 (mayo-agosto)), 79-95. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7901590>
- Hidalgo, W. A. H., Intriago, F. R. O., & Quijije, E. B. (2022). Los emprendimientos de las madres solteras de Guayaquil y de otros países de Latinoamérica. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3), 220-235. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3-2.1155>
- Mejía Flores, O. G., Proaño Castro, M. F., & Murillo Delgado, E. P. (2020). Características del perfil emprendedor de las madres solteras del noroeste de la ciudad de Guayaquil. *Revista Investigación y Negocios*, 13(21), 98-111. <https://doi.org/10.38147/inv&neg.v13i21.86>
- Nivelo, J. J. J., Chuto, E. M. M., & Intriago, C. E. O. (2022). Factores que influyen en la sostenibilidad de los emprendimientos de las madres soltera de Guayaquil. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3), 185-197. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3-2.1152>
- Rodríguez, A. L. M., & Castro, B. D. R. G. Análisis de las condiciones socioeconómicas de las madres solteras que solicitaron el crédito de desarrollo humano para emprendimiento en la zona 8 del Ecuador, año 2017. <https://www.eumed.net/rev/cccss/2019/01/madres-solteras-credito.html>
- Rojas-Montañez, S., Márquez-Chávez, N. Y., & Razo-Medellín, I. C. (2023). Análisis del perfil de las mujeres emprendedoras en Reynosa, Tamaulipas México. *Vinculatéfica EFAN*, 9(5), 50–68. <https://doi.org/10.29105/vtga9.5-421>

- Vera, W. D. R. T., & Baidal, N. E. C. (2021). El microcrédito y su incidencia en el desarrollo socioeconómico de las madres solteras de Guayaquil. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(9), 2437-2453. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094510>
- Villacís, C. J. M., Barberán, G. R., & Choez, C. G. P. (2022). Análisis de las principales estrategias financieras aplicadas por las madres solteras en los emprendimientos en Guayaquil. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3), 208-219. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3-2.1154>

ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE UN BACHILLERATO DE VILLAGRÁN, GUANAJUATO

Emma Liliana Merino González

emma.merinog@sabes.edu.mx

Erik Omar Rivera Cervantes

erick.rivera@cbtis198.edu.mx

Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior / Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios Num.198

RESUMEN

La manera en la que cada ser humano recibe decodifica y analiza la información es un pilar fundamental en el desarrollo socio cognitivo, en el ámbito escolar, conocer el estilo de aprendizaje resulta crucial para llevar de manera exitosa el proceso de enseñanza. La presente investigación tiene como objetivo conocer cuáles son los estilos de aprendizaje de estudiantes de primer año de un bachillerato de la ciudad de Villagrán, Guanajuato, ello para que la plantilla docente implemente las acciones necesarias para adecuar cada una de las materias a los estilos existentes. También se realizó un breve análisis a través de una tabla cruzada en el programa SPSS 25 para explorar la relación entre las 2 variables mencionadas. Los resultados indican que el estilo de aprendizaje predominante en los alumnos de primer año es el visual y que los alumnos con un promedio más alto tienden a tener este estilo de aprendizaje.

Palabra(s) Clave: *Aprendizaje, estudiantes, rendimiento.*

ABSTRACT

The way in which each human being receives, decodes and analyzes information is a fundamental pillar in socio-cognitive development. In the school environment, knowing the learning style is crucial to successfully carry out the teaching process. The objective of this research is to know what the learning styles of first-year high school students in the city of Villagrán, Guanajuato are, so that the teaching staff can implement the necessary actions to adapt each of the subjects to the existing styles. . . A brief analysis was also carried out through a cross table in the SPPSS 25 program to explore the relationship between the 2 mentioned variables. The results indicate that the predominant learning style in first year students is visual and that students with a higher average tend to have this learning style.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento académico es un concepto de suma importancia en la educación actual, gracias a este indicador países de todo el mundo miden la eficiencia de sus políticas públicas en materia de educación. En el caso de México, se han realizado esfuerzos para el mejoramiento de este indicador reflejado en pruebas internacionales de medición de conocimientos. En el ámbito local el rendimiento académico refleja en parte, el éxito de las estrategias de enseñanza – aprendizaje que se aplican en las aulas. El rendimiento académico es una construcción social que a lo largo de los últimos años ha evolucionado, es el conjunto de variables que inciden en el éxito o fracaso del estudiante en su contexto. Otra definición señala que el rendimiento es la evaluación realizada por los docentes del aprovechamiento escolar o el desempeño de los estudiantes sobre un determinado curso, grado o nivel educativo (Bustamante y Cabrera, 2022).

El rendimiento académico del estudiante está condicionado o determinado a una serie de factores, entre los más estudiados se encuentran los factores psicosociales, factores escolares, factores ambientales y factores familiares (Bustamante y Cabrera, 2022). En el caso de los factores escolares elementos como el proceso enseñanza – aprendizaje y los estilos de aprendizaje juegan un rol fundamental.

El termino estilos de aprendizaje tiene diferentes acepciones y clasificaciones, a continuación, esbozaremos algunas de ellas:

El estilo de aprendizaje se define como la manera en la que las personas reciben, clasifican y codifican nueva información, así como también sus características afectivas y cognitivas (Tarazona, Huamán, Angulo y Mendoza, 2021).

Por su parte Velazco (1996) agrega el elemento biológico a su definición, señalando que es el conjunto de características biológicas, sociales, ambientales y de motivación que una persona desarrolla para percibir, procesar y acumular conocimiento.

La manera en la que los seres humanos recibimos y codificamos la información va cambiando de persona en persona, a lo largo de los años se han planteado diferentes modelos de estilos de aprendizaje. En la tabla 1 se describen las principales:

Nombre del modelo	Autor	Características/estilos de aprendizaje
Inteligencias múltiples	Gardner (19994)	Se denominan inteligencias múltiples: lingüística, lógico matemática, musical, espacial, naturalista – ecológica, kinestésico corporal, interpersonal e intrapersonal.
Programación neurolingüística	Bandler y Grinder (1979)	Se establece que el ser humano desarrolla tres canales para procesar la información, de los cuales 1 estará más desarrollado. Estos son: Visual, auditivo y kinestésico.
Modelo cuadrante cerebral	Ned Hermmann (1998)	Hermman conceptualiza el cerebro en 4 cuadrantes, sostiene que existen 4 maneras de aprender. Cortical Izquierdo: analítico Límbico izquierdo: Procedimental Límbico derecho: empático Cortical derecho: Creativo
Modelo de las cinco dimensiones	Felder y Silverman (1988)	Se clasifica el aprendizaje en 5 dimensiones. Sensitivo – Intuitivo Activo – reflexivo Visuales – verbales Inductivos – deductivos Secuenciales – globales

<p>Teoría del aprendizaje experiencial</p>	<p>David Kolb (1984)</p>	<p>Desarrolla un ciclo para el aprendizaje y menciona que existen los siguientes aprendizajes: Convergente Divergente Asimilador Acomodador</p>
---	--------------------------	---

Fuente: Elaboración propia con información de (Mendoza, León, Gilar y Vízcaíno, 2022).

Para efectos del presente estudio nos apegaremos al modelo de Bandler y Grinder (1979), considerando los estilos visual, auditivo y kinestésico. Previamente ya se ha estudiado el estilo de aprendizaje en conjunto con otras variables como el rendimiento académico, por su parte Tarazona, Huamán, Angulo y Mendoza (2021) estudiaron el rendimiento académico en estudiantes de la materia de mecánica de fluidos y su relación con los estilos de aprendizaje, el instrumento fue una encuesta de 80 ítems, los resultados fueron que predominan los estilos reflexivo y teórico en cuanto a los alumnos con mejores notas.

Otro estudio se basó en el modelo de programación neurolingüística para conocer los estilos de aprendizaje de un grupo de estudiantes de ingeniería, los resultados señalan que el estilo predominante es el visual con 41%, además que a medida que la edad de los encuestados avanza los jóvenes se vuelven más visuales y kinestésicos (Inga, Churampi y Alvarez, 2020).

Por último, en 2022 se estudió la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de estudiantes de Pedagogía, los resultados indican que el estilo teórico es el que más se repite y esto influye de manera positiva en el rendimiento académico (Mendoza, León, Gilar y Vízcaíno, 2022)

METODO

La investigación fue cuantitativa, que, de acuerdo con Hernández, et al., (2014) es secuencial, probatoria y se utilizaron mediciones numéricas para probar una hipótesis. De alcance descriptivo, debido a que se especificaron las características y los perfiles de los estudiantes de un bachillerato de Villagrán, Guanajuato, además de recoger información de las variables rendimiento escolar y estilos de

aprendizaje; el estudio es no experimental, al no haber manipulación de las variables descritas y transversal, se hizo un levantamiento.

Primero se procedió a definir de manera operacional y conceptual cada una de las variables del presente estudio, ello en la tabla 2.

Factores	Definición conceptual	ítem
Género	“Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes” (RAE,2020).	Género:
Edad	Espacio de tiempo que ha vivido una persona (RAE,2020).	Edad:
Rendimiento escolar	Chong (2017) indica al rendimiento escolar como el nivel de conocimientos demostrados en una materia, no solo reflejada en la evaluación sino también en el nivel socio – cultural, expectativas del profesor y padres.	Promedio escolar acumulado en el primer año del bachillerato.
Estilos de aprendizaje	El estilo de aprendizaje se define como la manera en la que las personas reciben, clasifican y codifican nueva información, así como también sus características afectivas y cognitivas (Tarazona, Huamán, Angulo y Mendoza, 2021).	40 ítems divididos en estilo de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico.

Tabla 2. Operacionalización de las variables (Elaboración propia).

La variable estilos de aprendizaje, se dividió en tres componentes: visual, auditivo y kinestésico de acuerdo con Bandler y Grinder. De ello se aplicó un instrumento tipo cuestionario, el mismo se tomó del propuesto por De la Parra (2004) basado en el modelo de la programación neurolingüística denominado: “test de estilo de aprendizaje según PNL”, consta de 40 ítems de opción múltiple. El procedimiento para la aplicación del instrumento se realizó en una sesión única a través de un documento impreso, el alumno respondió a cada pregunta marcando con círculo la respuesta de su elección.

El sujeto de este estudio fueron hombres y mujeres jóvenes, pertenecientes al primer semestre de un bachillerato del municipio de Villagrán, Guanajuato. Se aplicaron 55 cuestionarios correspondientes al 85% de la población de primer año que asiste de manera regular.

RESULTADOS

En cuanto a la variable género se encontró que el 55% de los encuestados son hombres y el 45% son mujeres; las edades de estos rondan de los 14 a los 17 años, ver figura 1.

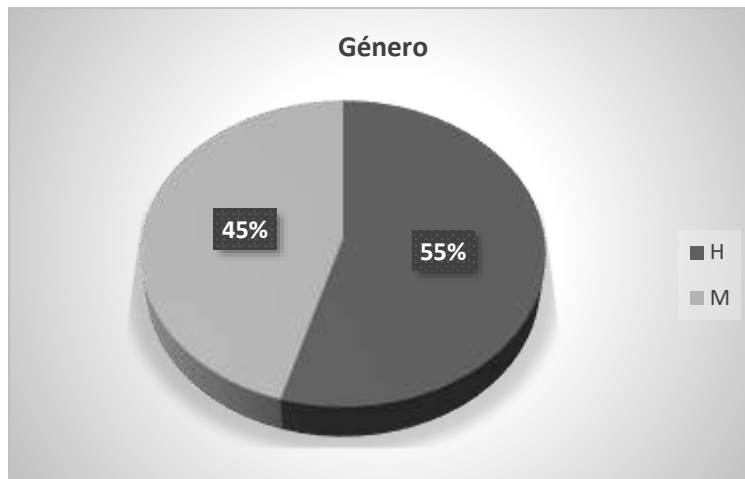


Figura 1. Género de los estudiantes (elaboración propia)

Respecto de los estilos de aprendizaje se encontró la siguiente dispersión de los datos, esto nos indica que los alumnos del bachillerato de la ciudad de Villagrán no tienen un estilo de aprendizaje marcado, al contrario, los tres estilos están igualmente desarrollados.

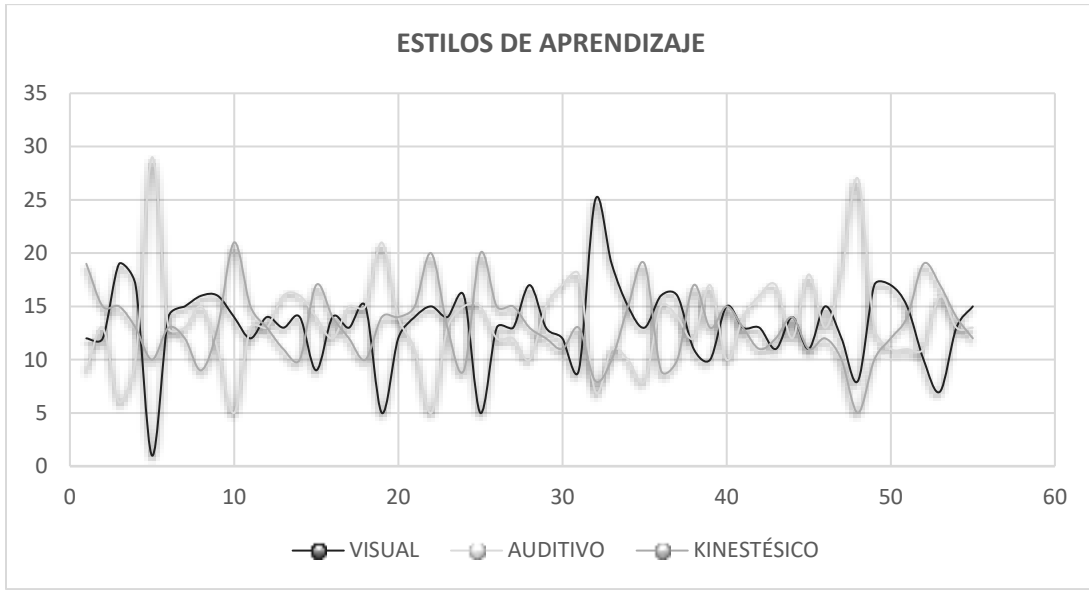


Figura 2. Dispersión de estilos de aprendizaje (elaboración propia).

Ahora en cuanto a la frecuencia de estilos de aprendizaje, se obtuvo que la mayor parte de los alumnos de primer año del bachillerato tienen un estilo de aprendizaje visual 35%, seguido por el estilo auditivo 29% , kinestésico 25% y hubo 2 combinación de estilo con 5 alumnos que declararon ser visuales – kinestésicos 9% y un sujeto resultado auditivo – visual 2%.

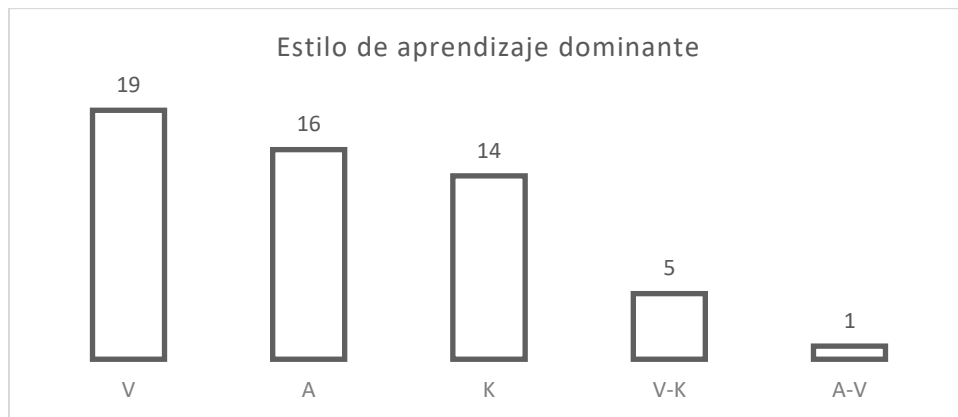


Figura 3. Estilo de aprendizaje dominante (elaboración propia)

Para la variable rendimiento escolar en la figura 4 se observa la dispersión de las calificaciones de los estudiantes de primer año del bachillerato, a medida que el promedio aumenta son menores los sujetos en estos cuadrantes.

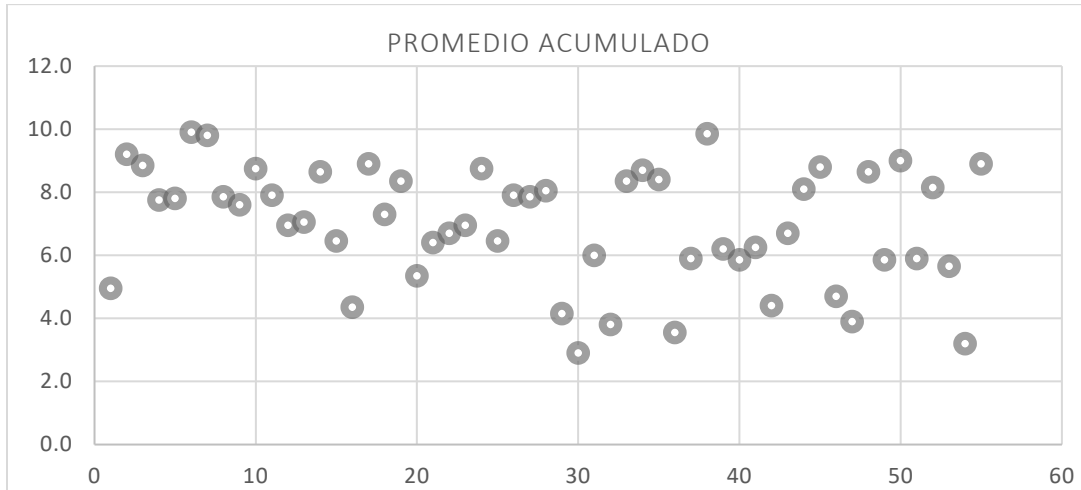


Figura 4: Promedio acumulado en el primer año (elaboración propia)

Se realizó una tabla cruzada en el programa de SPSS 25, donde se observó la variable estilo de aprendizaje dominante y el rendimiento escolar, a continuación, la tabla 3. Cabe señalar que para la variable rendimiento escolar se tuvo que clasificar en 3 rangos las calificaciones.

		Estilos de aprendizaje					Total
		A	A-V	K	V	V-K	
PROMEDIO ACUMULADO	1.0-5.9	5	0	2	6	3	16
	6.0-7.9	6	1	7	5	0	19
	8.0 - 10.0	5	0	5	8	2	20

Tabla 3: Tabla cruzada promedio y estilo de aprendizaje (SPSS 25,2024)

CONCLUSIÓN

Los estilos de aprendizaje son un factor imprescindible para mejorar la educación de los estudiantes, lo primero que se debe realizar en las escuelas cuando un estudiante ingresa será determinar cómo aprende para que el docente adecue sus estrategias y el proceso de enseñanza – aprendizaje para lograr los objetivos de cada asignatura.

En el caso de la presente investigación se estudiaron los estilos de aprendizaje de los jóvenes de primer año de un bachillerato de Villagrán, Guanajuato. Los resultados indicaron que el estilo que se presenta de forma recurrente es el visual, seguido por el auditivo y en menor medida el kinestésico.

Resulta relevante que tanto alumnos como docentes conozcan los estilos de aprendizaje para que el proceso enseñanza – aprendizaje sea eficiente y efectivo, en el caso del rendimiento académico los resultados de la tabla cruzada muestran que la mayoría de los alumnos que tienen un promedio de 8 a 10 tienen un estilo de aprendizaje visual. Aunque estos resultados no son concluyentes y no se pueden generalizar, los alumnos que poseen un estilo de aprendizaje visual tienden a tener mejores notas por el formato de la educación media superior.

Es decir, cada una de las materias que se imparten en el bachillerato tienen diferente enfoque y objetivo, por ello el estilo de aprendizaje juega un rol fundamental, el alumno debe conocer cual es su estilo para implementar herramientas que le permitan mejorar su desempeño.

Las áreas de oportunidad de la presente investigación serán encontrar la correlación entre la variable rendimiento escolar y el estilo de aprendizaje, a su vez extender el estudio en sujetos de años superiores.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Bandler, N., y Grinder, J. (1979). *Frogs Into Princes: Neuro Linguistic Programming*. Real People Press.
- Bustamante, G., & Cabrera, L. (2022). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato en el cantón Sucúa-Ecuador. *Ciencia Digital*, 6(4), 97-115. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v6i4.2338>
- Chong, E. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. *Revista latinoamericana de estudios educativos*. XLVII (1), 91 – 108. <https://www.redalyc.org/pdf/270/27050422005.pdf>
- De la Parra, E. (2004). *Herencia de vida para tus hijos: crecimiento integral con técnicas PNL*. Grijalbo.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6a ed.)*. McGraw-Hill Interamericana.
- Inga, M., Churampi, R., & Álvarez, D. (2020). Estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería de sistemas en la Universidad Nacional del Centro del Perú. *Revista Conrado*, 16(77), 229-233.

Mendoza, M., León, X., Gilar, R., y Vizcaíno, F. (2022). Gestión del proceso enseñanza-aprendizaje: estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Especial 7), 281-296. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.19>

Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/edad>

Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/género>

Tarazona, V., Huamán, O., Angulo, C & Mendoza, L. (2021). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. Caso de estudio Escuela de Mecánica de Fluidos de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Revista Conrado*, 17(79), 293-302.

ESTUDIO DEL MONTO INDEPENDIENTE DE RECUPERACIÓN COMO SISTEMA DE DETERMINACIÓN DEL SALARIO MÍNIMO

Juan Xavier Gámez Martínez

jxgama@gmail.com

América Rosalía Osegueda Silva

america.osegsilva@gmail.com

Breana Vianney Guerrero García

gvianney280@gmail.com

Raúl Páramo Rodríguez

raul.paramo321@gmail.com

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El objetivo de este artículo, es proponer una idea, que sirva de apoyo para erigir dentro de nuestro país, un sistema que permita tener un ingreso, que, aunque sea el menor, pueda cubrir con las necesidades fundamentales de una familia promedio, para esto, se utilizará a modo de cotejo, datos históricos de las variaciones de los salarios mínimos, el cambio desde la imposición por la fijación del gobierno y su evolución desde la implantación del MIR (monto independiente de recuperación).

También equipararemos el razonamiento con el que se establece el importe del MIR, y la metodología usada en otros países con salarios mínimos que permiten tener mejores condiciones de vida, se

establecerá una relación entre ambos métodos de trabajo para su determinación, para poder crear una hipótesis del funcionamiento de este sistema.

Con esta información se considera tener un sostén que permite teorizar en un nuevo método para la disposición de un nuevo sistema en el tema de las remuneraciones mínimas.

Palabra(s) Clave: *Relación, Sistema, Variación.*

ABSTRACT

The objective of this article is to propose an idea that serves as support to build within our country, a system that allows to have an income, that even if it is the least, can cover the fundamental needs of an average family, for this, As a comparison, historical data on the evolution of minimum wages, the change since the imposition due to the government's setting and its evolution since the implementation of the MIR (independent amount of recovery).

Will also be used, we will also equate the reasoning with which the amount of the MIR is established, and the methodology used in other countries with minimum wages that allow for better living conditions, a relationship between both methodologies will be established for its determination, in order to create a hypothesis of the operation of this system.

With this information it is considered to have a support that allows theorizing in a new method for the provision of a new system on the subject of minimum wages.

Keywords: *Relation, System, Variation*

INTRODUCCIÓN

El salario mínimo se encuentra definido por la Ley Federal del Trabajo en su artículo 90, indicando que es la cantidad menor que debe recibir en efectivo la persona trabajadora por los servicios prestados en una jornada (de trabajo). Lo que deberá ser suficiente para satisfacer las necesidades normales de una o un jefe de familia en el orden material, social y cultural, y para proveer a la educación obligatoria de las y los hijos.

Partiendo de lo anterior, podemos determinar que es la remuneración mínima o menor de dinero hacia un colaborador, por toda la labor efectuada. Ahora bien, quien se encarga de su vigilancia, establecimiento y cuidado (en México), es la **CONASIMI** (Comisión Nacional de Salarios mínimos). Cabe destacar que, a partir del 2017, dicho salario en nuestro país se instaura por dos elementos, lo que es por fijación y por el MIR.

Fijación (Por Inflación):

El porcentaje de fijación para el incremento del salario mínimo, se calcula realizando un estudio, estimando la inflación del año inmediato siguiente. De acuerdo a este dato obtenido, se le aumenta al mismo uno o dos puntos (porcentuales).

MIR (Monto Independiente de Recuperación):

Es una cantidad de dinero que se le suma al salario (mínimo) vigente para que cada año crezca y vuelva a tener poder adquisitivo. Además, el MIR se establece mediante el acuerdo tripartito: gobierno, empresarios y obreros:

- Por parte del gobierno existe una comisión dentro de la CONASIMI.
- Por parte del sector obrero, existen representantes de los trabajadores ante la comisión nacional de salarios mínimos y la confederación de trabajadores de México (**CTM**).
- Y, por último, una parte del sector patronal, es decir, empresas y empresarios.

El crecimiento extra y casi exponencial que ha tenido el salario mínimo en nuestro país, ha sido en gran parte al MIR, este, como ya se mencionó, se instauró de manera que todos los sectores (gobierno, empresas y trabajadores) que intervienen, obtengan beneficios redituables.

MÉTODO

El procedimiento utilizado que se aplicó fue de manera estadística, abarcando los salarios mínimos de 1934 a 2023, dado que, con estos datos, se pudo efectuar una conversión a nuestro valor actual monetario que, en su momento, se encontraba vigente en el país.

Además, se consideró el INPC para realizar una determinación de la inflación año con año, y tener un mejor parámetro de evaluación entre el ingreso percibido (por el salario mínimo) y el poder adquisitivo

con el mismo. Con ello, se estipula lo siguiente: no importa si se percibe mucho si la capacidad de compra es baja. En otras palabras, el tener más efectivo no asegura poseer mayor cantidad de productos, reflejándose lo anterior en la disminución de artículos de la canasta básica.

Por ende, se adjunta la tabla de las modificaciones o cambios que ha sufrido el salario mínimo (a través de los años):

TABLA 1. Salario por años

Año	Índice de Precios Promedio (julio 2018 = 100)	Salario mínimo real	Porcentaje
1934	0.00130462	97.69	
1935	0.00129604	98.34	99.34%
1936	0.00138244	103.33	106.67%
1937	0.00164165	87.01	118.75%
1938	0.00172805	95.32	105.26%
1939	0.00172805	95.32	100.00%
1940	0.00172805	98.9	100.00%
1941	0.00185766	92	107.50%
1942	0.00203046	85.57	109.30%
1943	0.00250568	69.34	123.40%
1944	0.0031105	71.77	124.14%
1945	0.00336971	66.24	108.33%
1946	0.00388812	71.98	115.38%
1947	0.00410413	68.19	105.56%
1948	0.00432014	79.24	105.26%
1949	0.00457934	74.75	106.00%
1950	0.00522736	73.45	114.15%
1951	0.0064802	59.25	123.97%
1952	0.00673941	77.27	104.00%
1953	0.00660981	78.79	98.08%
1954	0.00712822	98.38	107.84%
1955	0.00816506	85.88	114.55%

1956	0.00859707	93.76	105.29%
1957	0.00911549	88.42	106.03%
1958	0.0094179	98.84	103.32%
1959	0.0094179	98.84	100.00%
1960	0.00993631	106.68	105.50%
1961	0.00993631	106.68	100.00%
1962	0.01006592	125.48	101.30%
1963	0.01028192	122.84	102.15%
1964	0.01080034	164.72	105.04%
1965	0.01088674	163.41	100.80%
1966	0.01110275	188.24	101.98%
1967	0.01118915	186.79	100.78%
1968	0.01140516	211.75	101.93%
1969	0.01179397	204.77	103.41%
1970	0.01238407	225.53	105.00%
1971	0.01238407	225.53	100.00%
1972	0.01306136	254.41	105.47%
1973	0.01370707	285.98	104.94%
1974	0.01536315	359.56	112.08%
1975	0.01901713	290.48	123.78%
1976	0.02185915	378.51	114.94%
1977	0.02531829	360.21	115.82%
1978	0.03267684	316.71	129.06%
1979	0.03838133	312.08	117.46%
1980	0.057317	245.46	149.34%
1981	0.073328	249.63	127.93%
1982	0.116528	273.14	158.91%
1983	0.235242	195.12	201.88%
1984	0.389205	184.74	165.45%
1985	0.613964	180.41	157.75%
1986	1.14341	196.23	186.23%
1987	2.65073	221.34	231.83%
1988	5.67686	127.76	214.16%

1989	6.81268	121.92	120.01%
1990	8.62837	125.01	126.65%
1991	10.5838	114.17	122.66%
1992	12.2251	98.85	115.51%
1993	13.4172	97.34	109.75%
1994	14.3518	97.34	106.97%
1995	19.3749	95.12	135.00%
1996	26.0356	93.33	134.38%
1997	31.4056	77.37	120.63%
1998	36.408	87.65	115.93%
1999	42.4465	75.18	116.59%
2000	46.4754	75.57	109.49%
2001	49.4348	76	106.37%
2002	51.9217	76.54	105.03%
2003	54.2826	76.51	104.55%
2004	56.8276	76.18	104.69%
2005	59.0939	76.56	103.99%
2006	61.2387	76.83	103.63%
2007	63.6679	76.77	103.97%
2008	66.9309	75.96	105.13%
2009	70.4765	75.47	105.30%
2010	73.406	78.28	104.16%
2011	75.9072	78.81	103.41%
2012	79.0281	78.87	104.11%
2013	82.0362	78.94	103.81%
2014	85.333	78.86	104.02%
2015	87.6546	79.97	102.72%
2016	90.1279	81.04	102.82%
2017	95.573	92.45	106.04%
2018	100.255	88.14	104.90%
2019	103.476	99.23	103.21%

RESULTADOS

Con la investigación ejecutada en la que se tomaron datos históricos desde 1934 (año en el que se instauró como tal el salario mínimo en México), hasta la intervención directa del gobierno (CONASIMI, 2019); los resultados muestran una tendencia ascendente con base al salario mínimo, (como se visualiza en la gráfica 1: “tabla comparativa”). Sin embargo, en la década de los 40’s se encuentra con un descenso y, a partir de los 50’s a los 70’s se alcanza el punto más alto, para después caer de una manera acelerada.

Por otro lado, se observa que la inflación en México de 1934 hasta la década de los 70’s (gráfica 1), se mantenía de forma estable con pequeñas subidas y bajadas; ya que a principios de los 70’s, se da una notoria elevación en este rubro, época en la que el salario mínimo alcanzó su tope máximo.

Con un nuevo análisis efectuado del 2016 a marzo del 2023, se puede deducir que el crecimiento del salario mínimo ha estado en ascenso sostenible (gráfica 2), mientras que la inflación sigue un estándar estacionario.



GRÁFICO 1



GRÁFICO 2

Asimismo, para mostrar dicho cambio que se dispone en el salario mínimo cuando se le adhiere el Monto Independiente de Recuperación, se efectuó un cálculo, considerando el INPC.

Cabe destacar, que los porcentajes más altos de inflación obtenidos en este periodo comparativo, fueron en tiempos de plena pandemia de COVID-19, resaltando una inflación moderada y, aun así, un aumento (del salario mínimo).

TABLA 2. Comparativo del salario mínimo incorporando el MIR

Año	salario mínimo	INPC	PORCENTAJE
2016	\$ 73.04	92.03904	
2017	\$ 80.04	98.27288	106.77%
2018	\$ 88.36	103.02	104.83%
2019	\$ 102.68	105.934	102.83%
2020	\$ 123.22	109.271	103.15%
2021	\$ 141.70	117.308	107.36%
2022	\$ 172.87	126.478	107.82%
2023	\$ 207.44	128.389	101.51%

CONCLUSIÓN

Con todo lo anterior, figuramos que se puede efectuar una homologación de nuestro sistema en el tema de salarios mínimos para dirigir una manera más adecuada. Es decir, que sea más por compenetración que por arbitrariedad.

Tomando el MIR como parte principal y esencial para el cambio. Con los datos mostrados, se considera una mejora considerable para un desarrollo real en el poder adquisitivo de los que están dentro de los parámetros del salario mínimo.

Considerando lo antes mencionado, el hecho de que también de manera interna las empresas puedan verificar hasta que punto se puede realizar el incremento monetario para los subordinados, sin que se vea “afectado” su rendimiento propio, esto da cierta garantía en la estabilidad general.

FUENTES DE INFORMACIÓN

CONASIMI. (21 de noviembre de 2017). *Gobierno de México*. 13 de enero de 2024, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/conasami/prensa/nuevo-salario-minimo-general-88-36-pesos-diarios-135585>

- CONASIMI. (2018). *Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México*. 21 de febrero de 2024, de Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México:
<https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/CP/2018/tomo/VII/Print.PBJ.01.INTRO.pdf>
- CONASIMI. (29 de abril de 2019). *Gobierno de México*. 21 de febrero de 2024, de Gobierno de México: <https://www.datos.gob.mx/busca/dataset/salario-minimo-historico-1877-2019>
- CONASIMI. (3 de enero de 2022). *Gobierno de México*. 29 de enero de 2024, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/conasami/prensa/consejo-de-representantes-de-la-conasami-acuerda-incremento-de-los-salarios-minimos-de-22-en-2022>
- CONASIMI. (26 de diciembre de 2022). *Gobierno de México*. 23 de febrero de 2024, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/conasami/articulos/incremento-a-los-salarios-minimos-para-2023?idiom=es>
- Ministere du Travail. (3 de abril de 2017). *Ministère du Travail*. 21 de febrero de 2024, de <https://travail-emploi.gouv.fr/actualites/l-actualite-du-ministere/article/5-questions-reponses-sur-le-versement-du-salaire>
- Segreteria di Stato dell'economia. (s.f.). *Segreteria di Stato dell'economia*. 17 de enero de 2024, de Segreteria di Stato dell'economia:
https://www.seco.admin.ch/seco/it/home/Arbeit/Personenfreizugigkeit_Arbeitsbeziehungen/Gesamtarbeitsvertraege_Normalarbeitsvertraege.html

PRÓTESIS MIOELÉCTRICA DE LA PARTE TERMINAL DEL CUERPO HUMANO

María del Socorro Ríos Castro

maria.rc@roque.tecnm.mx

Ma. Guadalupe López Bedolla

ma.lb@roque.tecnm.mx

Jonathan Rea Barbosa¹

124980086@roque.tecnm.mx

Anahí Alejandra Pérez Ramírez¹

123980913@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

Los seres humanos se adaptan a los cambios, pero cuando se pierde un miembro no es fácil aceptar que este ya no se tiene y en ocasiones las personas sufren de lo que se conoce como el miembro fantasma, es decir las personas sienten dolor en la extremidad que ya no existe. Según el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en su más reciente estudio se reportaron un total de 780 mil personas con una amputación, de las cuales, de 75 mil personas amputadas, sólo 7500 tienen una prótesis; de ellas, 5250 no saben utilizar de manera correcta una prótesis (Lemus, 2021). Una prótesis es un reemplazo realizado de manera artificial para sustituir una parte faltante de un ser vivo, tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de un ser vivo que ha perdido una parte de su cuerpo. La finalidad del proyecto es crear y difundir el uso de prótesis aprovechando las características que nos

¹ Estudiante egresada del Tecnológico Nacional de México campus Roque

ofrecen los Sensores Electromiográficos (EMG), los cuales se encargan de detectar impulsos mioeléctricos, específicamente en prótesis de piernas. Con estas prótesis, la persona amputada podrá controlar con impulsos eléctricos sus movimientos, ayudando a minimizar el dolor.

Palabra(s) Clave: *Impulsos mioeléctricos, sensores electromiográficos, exoprótesis*

INTRODUCCIÓN

En el mercado existen muchos tipos de prótesis y de diferentes materiales. De acuerdo con Idrovoco y Carreño (2024), la clasificación de las prótesis es:

1. De acuerdo al lugar donde se colocan:
 - Endoprótesis. Es la que se coloca por dentro del cuerpo, reemplazando un hueso o una articulación dañada.
 - Exoprótesis. Es la que trata de reemplazar totalmente un miembro amputado.
2. De acuerdo con su función:
 - Estéticas. No poseen movimiento alguno; como su nombre lo dice, es solo para que no se vea el muñón del miembro amputado.
 - Funcional. Permiten al usuario realizar algún movimiento como agarrar algún objeto.
3. De acuerdo material y la tecnología utilizada:
 - Mecánica. Permite realizar movimientos limitados a los grados de libertad que permita el diseño.
 - Eléctrica. Permite movimientos, pero está basada en motores y sensores eléctricos, que permiten mayor movilidad de la prótesis.
 - Mioeléctrica. Está basada en sensores que permiten al usuario utilizar sus impulsos eléctricos que se producen al moverse.

Existen prótesis para miembros superiores y para miembros inferiores, que en este caso son las que se estarán utilizando con la finalidad de llevar a cabo este proyecto. Dependiendo de la parte amputada, se pueden encontrar prótesis de tobillo y pie, de rodilla o de pie y rodilla; son usadas en especial por los deportistas para continuar con sus actividades deportivas sin tener problemas.

Para implantar una prótesis funcional, se deben utilizar las señales EMG (electromiográficas), las cuales son señales eléctricas producidas por un músculo cuando se contrae y cuando se relaja. Para el manejo de la prótesis, se instalan sensores que detectan esta señal, lo que le permite a la prótesis

realizar los movimientos cuando el usuario realiza los movimientos. La imagen 1 muestra los músculos del pie que permitirán que se realice la implantación de los sensores.



Imagen 1. Señales que recibe un amplificador digital.

Nota: Elaboración propia.

Las prótesis mioeléctricas se encuentran dentro del rubro de exoprótesis. Estas prótesis están basadas en el concepto de que, siempre y cuando un músculo se contraiga, se produce una señal eléctrica muy pequeña, la cual es intramuscular; existen sensores que pueden ser mediante agujas o electrodos colocados en el muñón del paciente amputado, para así capturar la señal superficialmente. (Mediprax, 2024).

Cabe destacar la técnica de reinervación muscular dirigida, que a grandes rasgos expone que los nervios residuales que son transferidos a los músculos cercanos al amputado guardan información muscular de dicha extremidad, de ahí que se aprovechen estas señales mioeléctricas para hacer funcionar una prótesis.

Con lo anterior en mente, el problema a resolver es el de desarrollar una prótesis para una pierna completamente funcional, que pueda realizar todas las acciones de una pierna normal con la intención de disminuir el síndrome del miembro fantasma, ya que la mayoría de las prótesis mioeléctricas se han desarrollado principalmente para la sustitución de brazos y manos, mientras que el avance del reemplazo de una pierna se ha visto estancado. La mayoría de estos dispositivos para beneficio de una pierna no se han concluido, a diferencia de las prótesis mioeléctricas para brazos y manos; es destacable mencionar que el avance tecnológico de estos dispositivos es de importancia en el área de la mejora de salud y calidad de vida de las personas que han perdido alguna de sus extremidades debido a circunstancias diversas como accidentes. Al proporcionarles uno de estos aparatos, se

contribuye a la reanudación de una vida normal autónoma para ellos, donde puedan volver a realizar sus actividades comúnmente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar la prótesis, se llevaron a cabo las siguientes etapas:

Etapa 1. Investigación.

Se realizó una investigación documental exhaustiva para comprender el funcionamiento de los impulsos mioeléctricos en el cuerpo humano y cuál sería la mejor manera para implementar una prótesis en una persona, específicamente en la pierna de un ser humano. Además, se analizaron las necesidades básicas de movimiento de una persona con la pierna amputada y cuáles serían los mejores materiales para que la pierna no hiciera daño a la persona.

Etapa 2. Modelado.

Se tomó como referencia una imagen de una pierna humana, para posteriormente generar un modelo aproximado de una pierna humana con el uso de Blender y a posteriori ser impresa. Debido a que los filamentos para las prótesis, tales como plástico flexible, aluminio, titanio o silicona, tienen un alto costo, se decidió hacer un prototipo con filamento PLA de 1.75 mm, que es un poco duro y, además, que fuera pequeña con la idea de verificar su funcionamiento con impulsos eléctricos reales. Ver imagen 2 del modelo 3D.

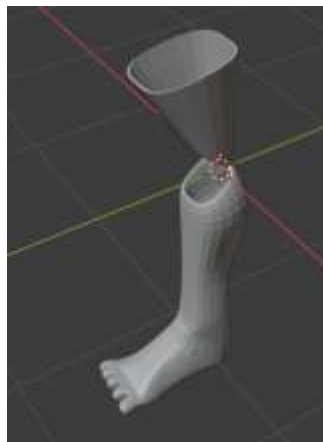


Imagen 2. Modelado de la prótesis en Blender.

Nota: Elaboración propia.

Etapa 3. Ensamble del prototipo.

Los materiales utilizados para el desarrollo del proyecto son: Software: Arduino ID, Blender

Hardware: Impresora 3D, filamento de 1.75 mm, modelo a escala de pierna impreso en 3D, placa microcontroladora Arduino Uno Rev3, sensor EMG (electromiográfico), micro servomotor MG995, protoboard, jumpers, pilas 9v.

En la etapa de ensamblaje se colocó un servomotor en la parte superior del modelo 3D, esto con la finalidad de simular la movilidad de una rodilla humana. Véase la imagen 3, donde se muestra la instalación del servomotor con el modelo de pierna.



Imagen 3. Pierna impresa con servomotor.

Nota: Elaboración propia.

Posteriormente, se colocan los pines del sensor EMG que se encarga de detectar las señales mioeléctricas en la protoboard y se conectan dos pilas en paralelo para dar alimentación al sensor EMG. Posteriormente, se conecta el sensor y el modelo de pierna que contiene el servomotor en la placa Arduino Uno.

Etapa 4. Desarrollo de software.

En este apartado se desarrolló un programa en la plataforma de Arduino ID, el cual se encarga de dar instrucciones de movimiento al servomotor, esto basado en parámetros analógicos, los cuales son captados mediante el sensor EMG, donde posteriormente los datos obtenidos por el sensor son procesados y, mediante el uso de parámetros preestablecidos y una sencilla condición, se determina el movimiento en grados que debe realizar el servomotor. Obsérvese la imagen 4, la cual muestra a detalle el código utilizado.

```

1 #include <Servo.h>
2
3 #define SERVO_PIN 9
4 #define SERVO_MIN 0
5 #define SERVO_MAX 180
6 #define SERVO_CENTER 90
7
8 Servo servo;
9
10 void setup() {
11   Serial.begin(115200);
12   servo.attach(SERVO_PIN);
13 }
14
15 void loop() {
16   int value = analogRead(A0);
17   if (value > 100) {
18     servo.write(180);
19   } else if (value < 100) {
20     servo.write(0);
21   }
22   Serial.println(value);
23 }

```

Imagen 4. Código para movimiento del servomotor.
Nota: Elaboración propia.

Etapa 5.- Pruebas

Por último, se colocaron las terminales del sensor EMG que se encargan de detectar los impulsos mioeléctricos en la pierna de una persona. Véase imagen 5.



Imagen 5. Terminales de sensores EMG.
Nota: Elaboración propia.

Con las terminales colocadas en la pierna, se ejecuta el programa y el sensor comienza a recibir las señales mioeléctricas mientras se flexiona y extiende la pierna. Vea la imagen 6, en la cual se puede observar donde se grafican los valores obtenidos por el sensor, donde valores superiores a 100 indican que la prótesis debe estirarse y valores menores a 100 se interpretan que la prótesis debe flexionarse.



Imagen 6. Funcionamiento de la pierna.

Nota: Elaboración propia.

Con las pruebas realizadas se pudo determinar que el funcionamiento de la prótesis de pierna es aceptable y efectivo.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

El prototipo obtenido permite mover la pierna de manera fácil y sencilla, ya que se aprovechan impulsos eléctricos producidos por el cuerpo humano, lo que provoca menor cansancio al flexionar y estirar la pierna, esto a diferencia de una prótesis convencional que no usa como apoyo los impulsos mioeléctricos.

El modelo obtenido apoya la idea de imitar todas las funciones que tiene una pierna de manera normal, extrapolando el uso de las prótesis mioeléctricas de manos al uso de la mioeléctrica en prótesis de piernas, mejorando la calidad y funcionalidad de una prótesis de pierna.

El proyecto creado es una muestra de que con el uso de pequeñas señales obtenidas por el cuerpo humano se pueden aprovechar para replicar el movimiento de una parte del cuerpo mediante el uso de una prótesis. Además, el proyecto abre la posibilidad de aprovechar la idea del uso de las señales mioeléctricas en cualquier tipo de prótesis. En efecto, este proyecto debe continuar desarrollándose tanto de forma teórica como práctica. Con la finalidad de, en un futuro, no solo tener una parte específica de la pierna, sino tener total libertad de movimiento en la pierna y llegar a comercializar este tipo de prótesis.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Idrovo Cando Bryan Alexander y Carreño Taxi Michael Andrés, 2024. "Desarrollo de una prótesis mioeléctrica móvil para transferencia de calor en pacientes con amputaciones transradial para el grupo de investigación idipm-001"; ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA CARRERA INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN. Recuperado de: <https://182833.o7eteavr.asia/bitstream/123456789/21973/1/108T0538.pdf>
- Jan J. Stokosa, 2021, "Opción de prótesis de miembros", CP, American Prosthetics Institute, Ltd. Recuperado de: <https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/temas-especiales/miembro-prot%C3%A9sico/opciones-de-pr%C3%B3tesis-de-miembros>
- Lemus Erik, marzo 2021, ¿Cuál es el porcentaje de amputados de pierna en México?, Mi prótesis de pierna.mx; Recuperado de <https://miprotesisdepierna.mx/blog/porcentaje-de-amputados-de-pierna-en-mexico/#:~:text=El%20Instituto%20Nacional%20de%20Estad%C3%ADstica,de%20la%20poblaci%C3%B3n%20queda%20desatendida.>
- Lemus, L. E. (2022, January 31). Prótesis Mioeléctricas - ¿Qué son y cómo funcionan? Mi Protesis de Pierna; Miprotesisdepierna.mx. <https://miprotesisdepierna.mx/blog/protesis-mioelectricas/>
- Lemus, L. E. (2021, March 16). ¿Cuál es el porcentaje de amputados de pierna en México? Mi Prótesis de Pierna; Miprotesisdepierna.mx. <https://miprotesisdepierna.mx/blog/porcentaje-de-amputados-de-pierna-en-mexico/>
- Mediprax México (2024, febrero 19). ¿CÓMO FUNCIONA UNA PRÓTESIS MIOELÉCTRICA?. <https://mediprax.mx/como-funciona-una-protesis-mioelectrica/>
- Navarro, I. S. (n.d.). *Prótesis biónicas, biología y tecnología*. Sefh.Es. Retrieved March 26, 2024, from https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/pam_2018_42%20411_256-259.pdf

COMPONENTES DE RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ (ZEA MAYS L.)

Jesús Frías Pizano

jesus.fp@roque.tecnm.mx

J. Guadalupe García Rodríguez

j.gr@roque.tecnm.mx

Francisco Chablé Moreno

francisco.cm@roque.tecnm.mx

Benito Ricardo Vázquez Espinoza¹

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar las características de rendimiento y componentes agronómicos de híbridos experimentales y testigos comerciales en la región de El Bajío. Una alternativa para incrementar la producción de maíz es el uso de materiales mejorados dentro de los que se encuentran los híbridos, esto ha permitido mejorar los componentes de producción y con ello, los rendimientos. El maíz es una especie que tiene un gran número de razas y variedades que presentan diferencias amplias entre sí. Ello se manifiesta en el tamaño de las plantas, en el plazo desde la germinación hasta la floración, en el número de hojas y el número de mazorcas, en el tamaño de estas, en la cantidad, el color (blanco, amarillo, rojo, morado o negro) y en el tipo de los granos. Estas y otras expresiones de variabilidad del maíz son adaptadas históricamente por los agricultores a la diversidad de condiciones ambientales. Los maíces híbridos son el resultado de cruzar diferentes tipos de maíz lo que produce una semilla que en la próxima cosecha produce mayores rendimientos; pero solo en la

¹ Estudiante del Tecnológico Nacional de México en Roque

cosecha del primer año. La enorme capacidad para adaptarse y las características fisiológicas de la planta aunado al trabajo de domesticación que presenta este cultivo ha hecho posible incrementar sus rendimientos. En el trabajo se evaluaron híbridos experimentales contra híbridos comerciales como control, en un diseño látice con tres repeticiones, las variables estudiadas fueron: días a floración (DiFlor), altura de planta (AP), altura de mazorca (AltMz), Fusarium (Fus), peso de mazorca (PesoMz) rendimiento en toneladas (Renton). Se determinaron diferencias altamente significativas para variedades en todas las variables excepto en peso de mazorca el resultado señala que existen diferencias entre híbridos con características sobresalientes de acuerdo a las variables señaladas.

Palabra(s) Clave: *Bajío, híbridos, maíz, variedades, Zea mays.*

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the performance characteristics and agronomic components of experimental hybrids and commercial controls in the El Bajío region. An alternative to increase corn production is the use of improved materials, including hybrids. This has allowed for improved production components and, therefore, yields. Corn is a species that has a large number of races and varieties that have wide differences among themselves. This is manifested in the size of the plants, in the time from germination to flowering, in the number of leaves and the number of cobs, in the size of these, in the quantity, the color (white, yellow, red, purple or black) and in the type of grains. These and other expressions of corn variability are historically adapted by farmers to the diversity of environmental conditions. Hybrid corn is the result of crossing different types of corn, which produces a seed that produces higher yields in the next harvest; but only in the first year's harvest. The enormous capacity to adapt and the physiological characteristics of the plant, together with the domestication work that this crop presents, have made it possible to increase its yields. In the work, experimental hybrids were evaluated against commercial hybrids as a control, in a lattice design with three repetitions. The variables studied were: days to flowering (DiFlor), plant height (AP), ear height (AltMz), Fusarium (Fus), ear weight (PesoMz) and yield in tons (Renton). Highly significant differences were determined for varieties in all variables except ear weight. The result indicates that there are differences between hybrids with outstanding characteristics according to the variables indicated.

INTRODUCCIÓN

La producción interna de maíz ha sido insuficiente para abastecer la demanda doméstica, por otra parte, las importaciones del grano han aumentado, estimaciones realizadas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, México alcanzó record por el incremento con sus importaciones de maíz en la temporada 22-23 con 17 millones 520 000 toneladas y es posible que continúen las importaciones en el ciclo 23-24 a 18.2 millones de toneladas (Moreno et al., 2016; Hernández, 2024).

En todo programa de fitomejoramiento, es esencial la formación y evaluación de nuevos genotipos sobresalientes para realizar la recomendación para futuras siembras comerciales (Pérez et al., 2014). El establecimiento de los materiales en campo y su evaluación estadística son necesarios para identificar los cultivares superiores (González et al., 2010).

El uso de semilla mejorada es un elemento clave en todos los países, para alcanzar los niveles competitivos en la producción. En México y Centro de América, el uso de semilla mejorada de maíces es insuficiente por ello no se cubre la demanda (Paliwal, 2001).

Los maíces híbridos son el resultado de cruzar un tipo de maíz con otro tipo, lo que produce una semilla que en la próxima cosecha dará muchas mazorcas y grandes rendimientos, pero sólo en la cosecha del primer año, los genetistas desarrollan programas de fitomejoramiento con lo cual generan los progenitores hembra y macho para producir cada híbrido con características deseables de producción. Ésta es la semilla híbrida única que los agricultores sembrarán en sus campos. Cuando un agricultor compra la semilla de cierto híbrido, espera que tenga un desempeño en el campo igual al que se señala en la descripción de la variedad (Sánchez, 2010; CIMMYT, 2004).

Un híbrido de maíz resulta cuando una planta de maíz fecunda a otra que genéticamente no está emparentada con la primera. La planta que produce la semilla se denomina progenitora hembra o de semilla, en tanto que la planta que proporciona el polen para fecundar a la hembra se denomina progenitor macho o de polen. En otras palabras, una planta hembra es cruzada con una planta macho a fin de producir semilla híbrida. Esta semilla posee una configuración genética única, resultado de ambos progenitores, y produce una planta con ciertas características. Los Fito mejoradores generan los progenitores hembra y macho de cada híbrido con el fin de crear progenies con ciertas características, como una madurez específica, resistencia a enfermedades, cierto color de grano, calidad de procesamiento, etc. Ésta es la semilla híbrida única que los agricultores sembrarán en sus

campos. Cuando un agricultor compra la semilla de cierto híbrido, espera que tenga un desempeño en el campo igual al que se señala en la descripción de la variedad (Mc Robert, et al., 2015)

El objetivo de la investigación fue evaluar las características de rendimiento y componentes agronómicos de híbridos experimentales y testigos comerciales en la región de El Bajío.

MATERIALES Y MÉTODOS

El actual trabajo se realizó en el ciclo P-V 2019 en Empalme Escobedo el cual se ubica en el municipio Comonfort en el estado de Guanajuato en las coordenadas geográficas latitud 20.672500 y longitud -100.749722 a una mediana altura de 1790 metros sobre el nivel del mar (msnm).

El diseño experimental con el que se trabajo fue una látice cuadrado 5*5 con 25 tratamientos y tres repeticiones.

La siembra se realizó el 17 de junio del 2019 en la localidad de Comonfort. Las parcelas experimentales fueron de dos surcos y tres repeticiones, se sembró dos semillas por golpe a una distancia de 14 cm, en surcos de cinco metros de longitud, y con un surcado de 80 cm. La siembra de las parcelas se llevo a cabo en un área de 10,889.5 m² luego de una fertilización de mezcla de 15-30-15 de 200 kg como fertilización base, así como sulfato de amonio 200 kg.

Se proporcionó un riego de nacencia y tres de auxilio, a los 30 días de emergida la planta. Las precipitaciones pluviales durante el ciclo del cultivo favorecieron al desarrollo del cultivo. Se realizaron aplicaciones de herbicidas e insecticidas, para el control, se usaron: Atrazina 2 kg, Harness Xtra 4 L, Lumbrequat 2 L, Nicosulfuron 1 L, Coragen 0.25 L, Palgus 0.25 L y Denim 0.5 L respectivamente.

De inicio se realizó la autopolinización de los híbridos, sistema que consiste en colocar un glassin en las mazorcas antes que emerjan los estigmas, esto para impedir que el polen de otras plantas efectúe la contaminación, cuando estos son maduros, se selecciona el polen de la flor macho de la misma planta, se esparce sobre los estigmas y se vuelve a cubrir con bolsas de papel. El grano de este se guarda al ciclo siguiente, se siembra y se sigue efectuando el mismo procedimiento con la finalidad de fijar los caracteres que uno ha deseado seleccionar en forma tan perfecta como sea posible.

Para la producción de híbridos de alto rendimiento, se cruzaron manualmente dos líneas puras (A*B), utilizando el polen de los progenitores hembra y macho.

Se cosecharon las 36 plantas marcadas de cada surco, registrando en gramos y hasta con un lugar decimal el peso de campo de las mazorcas con olotes. Considerando el contenido de humedad sea bajo (15 - 25 %). Esto permitirá la expresión completa de acame de tallo y de raíz de las diferencias entre familias en cuanto a pudriciones de la mazorca, además, cuando el contenido de humedad es bajo el grano resulta más fácil de desgranar, para determinar ese contenido los medidores de la humedad funcionan con mayor precisión.

Las variables evaluadas fueron:

Días a floración. Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50 % de las plantas de la parcela tienen emisión de polen y estigmas receptivos.

Altura de la planta. Se determinó con la medición de una planta representativa de cada una de las parcelas, medida que se realiza desde la base de la planta hasta la parte más alta de cada planta (panoja), se estima esta distancia en cada parcela utilizando el estadal, registrado el dato en cm.

Altura de mazorca. En la misma planta cuya altura fue tomada, se midió la altura de la mazorca, el cual se tomó desde la base de la planta hasta el entrenudo de la mazorca primaria. La altura de la planta y la altura de la mazorca se pueden medir antes de la cosecha.

Pudriciones de tallo por fusarium. Se contó el número de plantas dañadas de cada parcela, verificando acame de tallo de cada parcela, tocando el tallo para contar las plantas afectadas.

Peso en campo de las mazorcas cosechadas. Se cosecharon las 36 plantas marcadas de cada surco, se registraron en gramos y hasta con un decimal el peso de campo de las mazorcas con olotes. Considerando el contenido de humedad (15 - 25%). Esto permitirá la expresión completa de acame de tallo y de raíz de las diferencias entre familias en cuanto a pudriciones de la mazorca, además, cuando el contenido de humedad es bajo el grano resulta más fácil de desgranar para determinar ese contenido y los medidores de la humedad funcionan con mayor precisión.

Peso de las tres mazorcas. Después de acomodar las mazorcas, en cada parcela se tomó una muestra de tres mazorcas las más representativas para posteriormente llevar analizarla.

Peso del grano de las tres mazorcas. Después de desgranar se pesó el grano de las tres mazorcas seleccionadas registrando el peso en gramos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis de varianza se detectaron diferencias altamente significativas en días a floración (DiFlor), altura de planta (AP), altura de mazorca (AltMz), Fusarium (Fus), y rendimiento en toneladas (RenTon) y no significativa en peso de mazorca (PesoMz) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de varianza de las variables evaluadas del experimento.

FV	Gl	DiFlor	AP	AltMz	Fus	PesoMz	RenTon
Rep	2	4.44	240.33	37	0.12	143846.01	3.52
Var	24	25.61 **	497.97**	218.55**	7.98**	14737.35	6.49**
Error	48	1.34	45.54	43.59	0.28	4270.88	0.97
Total	74						
CV		1.52	2.52	5.6	27.88	9.17	5.98

FV= Fuente de variación; Gl=grados de libertad; DiFlor=Días a floración; AP= Altura de planta; AltMz=Altura de mazorca; Fus=Fusarium; Acame= Acame; PesoMz= Peso de mazorca; RenTon=Rendimiento en toneladas por hectárea

En el (Cuadro 2) se muestran los resultados de la comparación de medias respecto a las variables que resultaron con diferencias altamente significativas.

Días a floración el híbrido experimental 19 fue el más precoz con 69 días a floración, y el mas tardío fue el siete con 81 días, el híbrido mas precoz en comparación al testigo Antílope; testigo de mayor demanda en el mercado en la Zona Bajío presenta una diferencia de nueve días a floración, en este caso agrónomicamente es conveniente para los agricultores tener materiales precoces para posteriores cosechas.

Para la variable altura de planta se observó que el híbrido experimental 13 fue de 247 cm, es el de menor porte de planta y tiene una diferencia de 8 cm más baja con respecto al testigo Antílope, la altura de este híbrido experimental es conveniente ya que se busca una planta de porte promedio, para evitar problemas de acame.

La comparación de media para altura a la mazorca mostró que la mazorca del híbrido experimental seis fue de 137 cm, es el híbrido de mayor altura a la mazorca tiene una diferencia de 37 cm más respecto al testigo Antílope.

Para la variable de fusarium se obtuvo que el híbrido experimental 14 al igual que un testigo tuvieron tolerancia con cero plantas con fusarium, ocho híbridos experimentales tuvieron una planta con fusarium al igual que un testigo, siendo el híbrido 19 y un testigo los que mostraron menor tolerancia con seis plantas con fusarium, hablando agrónomicamente en este caso para los agricultores es conveniente tener híbridos tolerantes.

La comparación de medias para la variable Rendimiento en toneladas se observa que el híbrido experimental 18 presentó mayor rendimiento con $19.8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ superó con diferencia de $1.9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ al rendimiento del testigo Antílope que fue de $17.9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Cuadro 2. Comparación de medias de las variables evaluadas de híbridos experimentales y testigos comerciales.

Híbrido	Diflor	AP	AIMz	Fus	Renton
Antílope	78.3 abcd	255 fgh	100 d	3 bc	17.9 abcd
P3015W	74.3 efgh	283 bc	120 abcd	0 ef	16.9 abcde
Cimarrón	80.0 abc	263 cdefgh	112 bcd	1 def	14.9 def
San Andrés	75.3 defg	257 efgh	117 abcd	6 a	16.7 bcde
HD11*HD91	78.3 abcd	280 bcd	118 abcd	2 cde	14.3 ef
HD11*HD92	80.0 abc	308 a	137 a	1 def	14.9 def
HD11*MOZ	81.0 a	268 bcdefg	127 ab	1 cdef	13.4 f
HD11*MPT	80.3 ab	285 b	135 a	1 def	18.9 ab
HD4*MA171	75.0 defgh	263 cdefgh	118 abcd	2 cdef	16.2 bcdef
HD4*MA172	77.0 bcdf	268 bcdefg	113 bcd	2 cde	15.4 cdef
HD4*MA173	76.3 cdefg	263 cdefgh	117 abcd	2 cde	16.1 bcdef
HD4*MA174	75.0 defgh	270 bcdefg	120 abcd	1 cdef	15.8 bcdef
HD4*MA175	78.0 abcde	247 h	105 cd	3 bc	16.6 bcde
HD4*MA176	76.7 bcdefg	262 defgh	108 bcd	0 f	18.3 abc
HD9*HD14	75.3 defg	270 bcdefg	125 abc	2 cdef	16.9 abcde
HD9*LINE	74.7 defgh	260 defgh	118 abcd	1 def	16.4 bcdef
HD9*MA171	76.3 cdefg	277 bcde	125 abc	1 def	17.1 abcde

HD9*MA172	80.0 abc	275 bcdef	127 ab	2 cd	19.8 a
JRCOMP*M1	69.0 i	277 bcde	113 bcd	6 a	14.8 def
JRCOMP*H	73.3 fgh	268 bcdefg	120 abcd	2 cd	16.9 abcde
JRCOMP*M2	74.7 defgh	258 efgh	113 bcd	1 cdef	16.2 bcdef
JRCOMP*M3	73.0 gh	260 defgh	117 abcd	4 b	17 abcde
LIA*HD11	75.7 defg	262 defgh	120 abcd	2 cdef	16.4 bcdef
LIA*HD14	75.0 defgh	262 defgh	113 bcd	1 def	18.5 abc
LIA*MA17	71.3 hi	250 h	107 bcd	2 cd	15.6 cdef
dhs	3.7	21.369	20.908	1.7	3.1

Días a floración (Diflor), altura de planta (AP), altura de mazorca AlMz, Fusarium (Fus), peso de mazorca (PesoMz) y rendimiento (Renton).

En relación a la variable rendimiento cuatro híbridos superaron al mejor testigo los cuales fueron el 18, 8, 24 y 14 con 19.8, 18.9, 18.5 y 18.3 t·ha⁻¹ respectivamente, estos rendimientos superan ampliamente a los resultados obtenidos por García (2019) con un máximo de 12.4 t·ha⁻¹. También es importante señalar que el promedio de rendimiento de todos los híbridos incluyendo los testigos es de 16.4 t·ha⁻¹, por lo tanto 13 híbridos están por encima de esta media.

CONCLUSIONES

Es posible producir híbridos sobresalientes de maíz con rendimientos superiores a híbridos comerciales líder como productos similares o de mayor rendimiento agronómico.

Es sumamente factible producir híbridos con rendimientos potenciales superiores a las 20 t·ha⁻¹ mediante un buen manejo de los componentes de producción.

Se presentan un híbrido que no presenta daño por *Fusarium* y con gran potencial de rendimiento.

Es importante realizar un estudio de análisis de costos de producción para determinar la rentabilidad en la producción de los híbridos, desde el punto de vista financiero es factible producir los híbridos a menor costo en relación a los testigos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- CIMMYT. (2004). Programa de maíz del CIMMYT. Recuperado noviembre de 2019. Enfermedades del maíz una guía para su identificación en el campo: <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/715/25905.pdf>
- García, R. J. G., Mendoza, E. M., Cervantes, O. F., Ramírez, P. J. G., Aguirre, M. C. L., García P. M. A., Figueroa, R. M. G., Rodríguez, P. G. y S. A. Rodríguez H. (2019) Adaptabilidad de híbridos precomerciales tropicales en El Bajío de Guanajuato, México. *RIAA*, ISSN-e 2145-6453, Vol. 10, N°. 1.
- González, A.; Pérez, D. J.; Sahagún, J.; Franco, O.; Morales, E.; Rubí, M.; Gutiérrez, F. y Balbuena, A. (2010). Aplicación y comparación de métodos univariados para evaluar la estabilidad en maíces del Valle Toluca-Atzacomulco, México. *Rev. Agron. Costarricense*. 34(2):129-143.
- Hernández, K. (2024). México registra nuevo récord en importaciones de maíz durante 2023. *El Economista*.
- Mc Robert, J. F., Setimela, P., Gethi, J. y M. Worku R. (2015). Manual de producción de semilla de maíz híbrido. CIMMYT.
- Moreno, S. L. I., Gonzalez, A. S. Y J. A. Matus G. (2016). Dependencia de México a las importaciones de maíz en la era del TLCAN. *Rev. Mex. Cienc. Agríc* [online]. 2016, vol.7, n.1, pp.115-126. ISSN 2007-0934.
- Paliwal, R. (2001). Enfermedades del maíz. Recuperado noviembre de 2019, de http://www.fao.org/3/x7650s10.htm#P0_0
- Pérez, L. D. J.; González, H. A.; Franco, M. O.; Rubí, A. M.; Ramírez, D. J. F.; Castañeda, V. A. y Aquino, M. J. G. (2014). Aplicación de métodos multivariados para identificar cultivares sobresalientes de haba para el estado de México, México. *Rev. Mex. Cienc. Agríc*. 5(2):265-278.
- Sánchez, F. M. (2010). Maíces nativos, híbridos y transgénicos. Recuperado agosto de 2019, de greenpeace: <https://storage.googleapis.com/planet4-mexico-stateless/2018/11/c4e85616-c4e85616-ma-ces-nativos-h-brididos-y-tra.pdf>

VARIACIÓN TEMPORAL EN LA PROLIFICIDAD DE TRES LEPIDÓPTEROS PLAGA

Ricardo Yáñez López
ricardo.yl@roque.tecnm.mx

Juan Ángel Quijano Carranza
jangelquijanoc@gmail.com

Luis Patricio Guevara Acevedo
luis.ga@roque.tecnm.mx

Mayra Yolanda Cruz Montes de Oca¹
l20980701@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque - INIFAP/Campo Experimental Bajío

RESUMEN

La temperatura controla la tasa de desarrollo de los insectos, incidiendo en su biología y ecología, el tiempo fisiológico es la cantidad de calor que requiere el organismo para completar sus etapas de desarrollo. Las Unidades Calor (UC) son una forma de medir la acumulación de calor a través del tiempo, para su cuantificación se requiere conocer la temperatura base. *S. frugiperda* es un insecto polífago que ataca principalmente a maíz, tiene una temperatura base de desarrollo de 10.9 °C requerimiento de 496 Unidades Calor Acumuladas (UCA), *P. xylostella* ataca principalmente a brasicáceas, con temperatura base de 7.3 °C, 340 UCA, *H. zea* ataca principalmente a jitomate, tiene una temperatura base de 12.5 °C, 690.2 UCA. El objetivo de esta investigación es identificar en series históricas de clima modificaciones en los patrones de temperatura y su posible efecto en el incremento del número generaciones de tres lepidópteros. Para el análisis se utilizaron series históricas dentro del

¹ Estudiante del Tecnológico Nacional de México en Roque

periodo de 1975 al 2017. Los resultados muestran que, existe un evidente aumento de unidades calor, lo que representa un incremento en el número de generaciones, 1.7 para *S. frugiperda*, 3.1 para *P. xylostella* y 1.4 para *H. zea*. En relación con lo antes expuesto, el aumento de temperatura favorece el establecimiento temprano de las plagas, ciclos de vida más cortos, aumento en el número de generaciones, lo que representa para los productores agrícolas de Guanajuato, un incremento en el riesgo en la reducción de rendimientos en unidades de producción de maíz, crucíferas y jitomate.

Palabra(s) Clave: *Lepidópteros, Numero de generaciones, Tasa de desarrollo, Temperatura, Unidades Calor.*

INTRODUCCIÓN

La temperatura controla la tasa de desarrollo de los insectos, incidiendo directamente en su biología y ecología. El efecto de la temperatura sobre el desarrollo de los insectos se ha utilizado como parámetro de pronóstico de poblaciones de plagas, pero cabe señalar que hay otros factores del medio ambiente que interfieren directa e indirectamente en el desarrollo de los insectos, como la radiación solar, humedad relativa, precipitación, fotoperiodo y viento (Uscanga, 1998).

Se le conoce como tiempo fisiológico a la cantidad de calor que requiere el organismo para completar sus etapas de desarrollo, su cuantificación involucra una combinación de grados de temperatura y el tiempo cronológico. Un modelo de predicción de unidades calor puede verse como un reloj de temperatura más que como un calendario, este se aplica a los insectos porque son poiquilotérmicos. Las Unidades Calor (UC) son una forma de medir la acumulación de calor a través del tiempo. Existen cuatro métodos para el cálculo de UC los cuales son: directo, exponencial, residual y termofisiológico. Para la cuantificación del calor acumulado se requiere conocer la temperatura base, la cual se define como, el valor a partir de la cual un insecto comienza a crecer y a desarrollarse o, dicho de otra manera, es la temperatura por debajo de la cual la plaga no se desarrolla (Maya, 2024).

Un aumento de la temperatura ambiente hasta cerca del óptimo térmico de los insectos provoca un aumento de su actividad metabólica, temperaturas inferiores o superiores a la temperatura óptima provocan una disminución de la tasa de desarrollo. La temperatura influye en la duración de cada estadio, así como en el número de estadios por los que pasan las larvas antes de alcanzar el estado adulto. Una tasa de desarrollo más rápida puede ser ventajosa para los insectos, ya que se traduce en

menos tiempo en estadios vulnerables durante los cuales pueden ser atacados por depredadores, parasitoides y entomopatógenos (Du Plessis *et al.*, 2020).

Spodoptera frugiperda JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae) es un insecto polífago que ataca principalmente a maíz, tiene una temperatura base de desarrollo de 10.9 °C, 496 Unidades Calor Acumuladas (UCA) y consta de las etapas de huevo, seis larvas, prepupa, pupa y adulto (García-Barros *et al.*, 2019).

Plutella xylostella Linnaeus (Lepidoptera: Plutellidae) ataca principalmente a plantas de la familia de las brasicáceas, este insecto tiene una temperatura base de 7.3 °C, 340 UCA, sus estados biológicos son: huevo, cuatro larvas, pupa y adulto (Saeed *et al.*, 2019).

Helicoverpa zea Boddie (Lepidoptera: Noctuidae) ataca principalmente al jitomate, tiene una temperatura base de 12.5 °C, 690.2 UCA, sus estados biológicos son: huevo, seis larvas, prepupa, pupa y adulto (Guzmán *et al.*, 2018). El objetivo de esta investigación es identificar en series históricas de clima modificaciones en los patrones de temperatura y su posible efecto en el incremento del número generaciones de tres lepidópteros plaga de cultivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el Instituto Tecnológico de Roque, ubicado en los 20.579444° latitud norte y -100.82500° longitud. Para realizar el trabajo se utilizó un modelo de simulación que integrara la información para la estimación de la fenología Quijano *et al.* (2011), el cual se alimentó con series históricas de estaciones de clima de Guanajuato. Para el análisis, se utilizaron series históricas de al menos 10 años y hasta 60 años, del Sistema Meteorológico Nacional.

Las series climáticas fueron revisadas para la detección de datos aberrantes, en los casos donde esta condición se presentaba los datos eran desechados. Para la realización de este estudio se seleccionaron seis estaciones las cuales fueron: Celaya, El palote-León, La Begoña-San Miguel Allende, Peñuelitas-Dolores Hidalgo, Salvatierra y Salamanca. A cada estación se le ajusto el modelo de regresión y se determino la tendencia que ajusta el comportamiento de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El periodo elegido para el estudio fue de 1975 a 2017, encontrando que, con el avance de los años hasta la época más reciente, se observa un incremento en la cantidad de calor disponible y, por ende, el número de generaciones en los años más recientes en los tres lepidópteros incluidos en el estudio (Figura 1).

De acuerdo a los resultados obtenidos, se identificó que, en las seis estaciones seleccionadas a lo largo del periodo evaluado hubo un aumento en promedio de 956 UCA, en la Figura 1 se muestra la tendencia del aumento de Unidades Calor Acumuladas para la estación el Palote-León en los tres lepidópteros evaluados.

En la Figura 2 se muestra la tendencia del aumento del número de generaciones para *S. frugiperda*, *P. xylostella* y *H. zea* en la estación El palote- León, teniendo que a partir de la estimación realizada y en relación a la década de los 70's a la última década, para *S. frugiperda* el número mínimo de generaciones fue de 4.9 y el máximo de 6.2, para *P. xylostella* el mínimo fue de 13.4 y 15.8 como máximo, mientras que para *H. zea* el número mínimo es de 3.3 y el máximo 4.3, valores similares arrojan las estaciones Celaya, La Begoña-San Miguel Allende, Peñuelitas-Dolores Hidalgo, Salvatierra y Salamanca, teniendo que, en promedio de todas las estaciones el aumento en el número de generaciones para *S. frugiperda* equivale 1.7 generaciones más, en cambio para *P. xylostella* 3.1 generaciones y para *H. zea* 1.4 generaciones más por año.

En un estudio realizado por Ramírez-Cabral *et al.* (2020) menciona que tener de tres a cuatro generaciones de *S. frugiperda* es lo más común y que para el 2060 se estiman hasta siete generaciones en algunas zonas del país, lo que para Guanajuato es un peligro inminente ya que en el caso de Celaya y León ya superan las seis generaciones al año teniendo valores máximos de 6.35 y 6.24 respectivamente. Para *P. xylostella*, Toledo (2021) menciona que dependiendo de las condiciones ambientales puede presentar entre cuatro y veinte generaciones por año en regiones templadas y tropicales, Celaya reporta el número máximo con 16 generaciones al año.

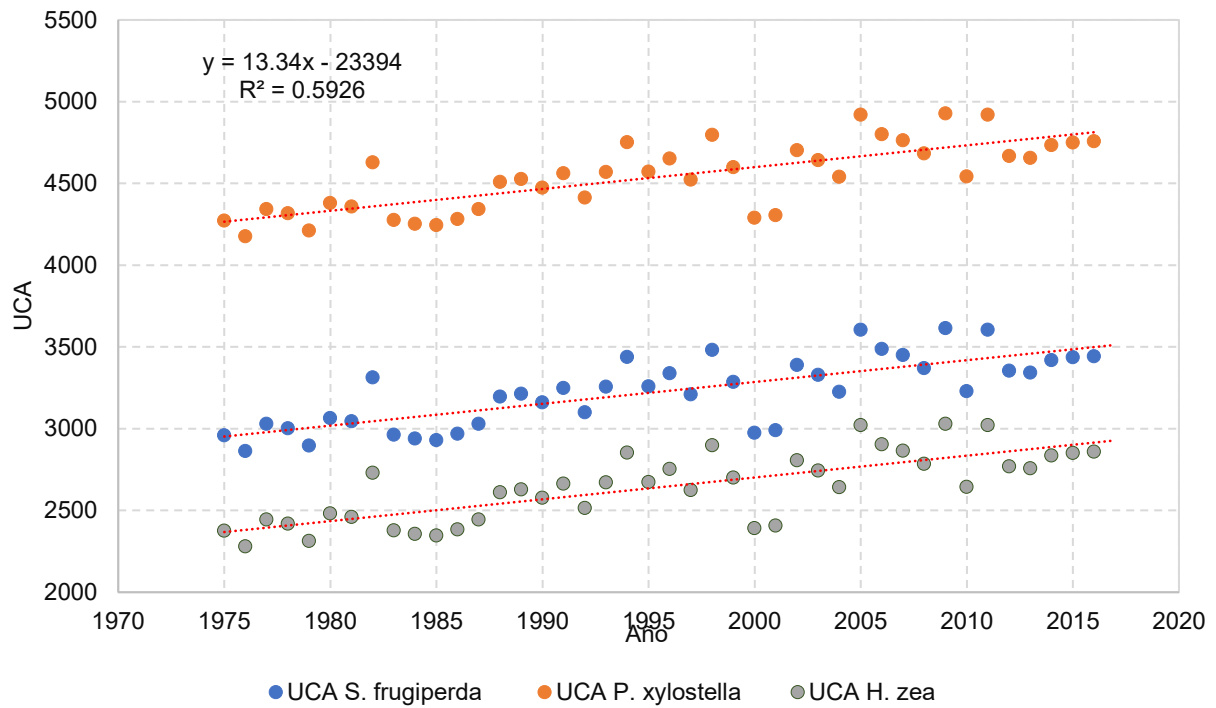
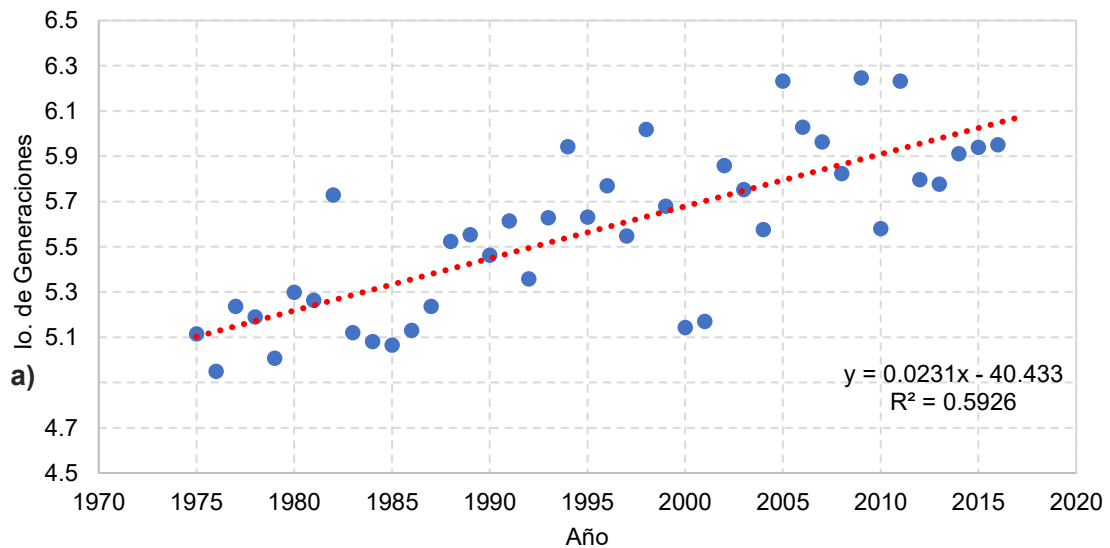


Figura 1. UCA de tres lepidopteros (*S. frugiperda*, *P. xylostella* y *H. zea*) de la estación el Palote-León.



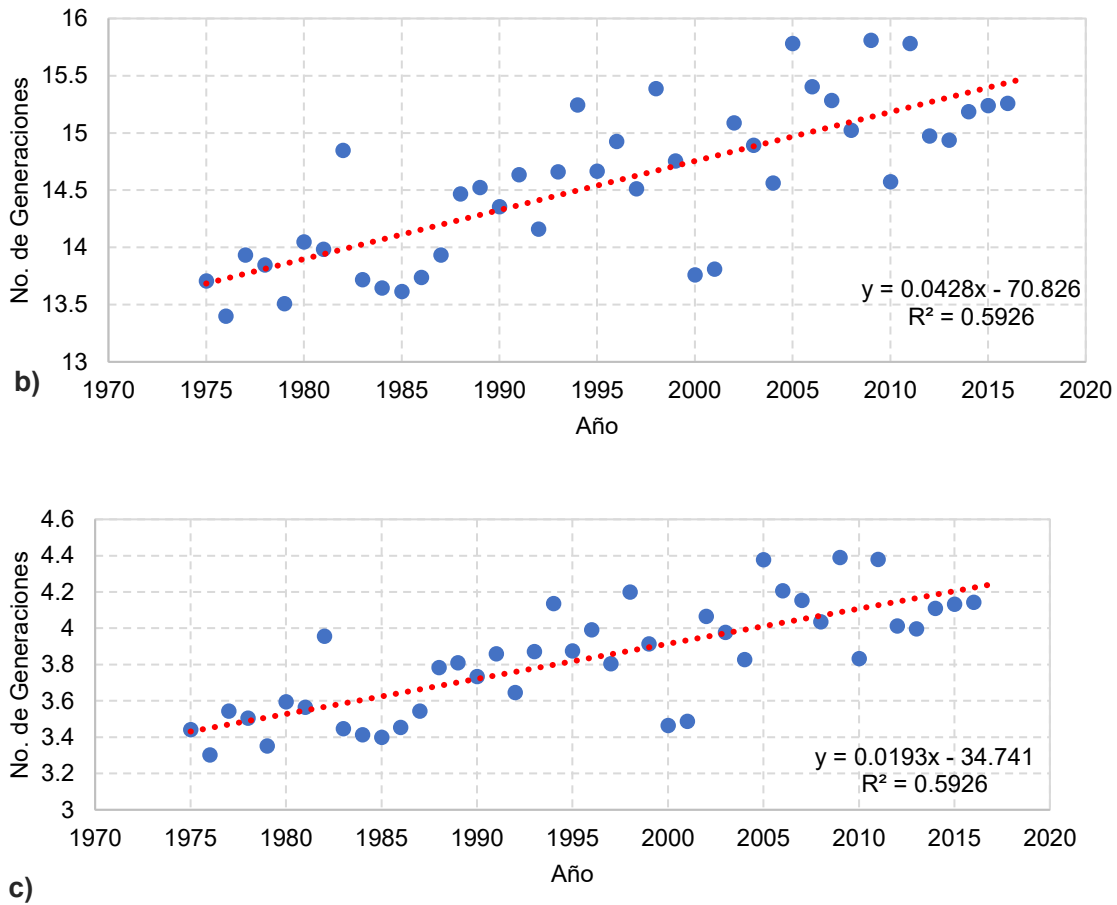


Figura 2. Tendencia del aumento del numero de generaciones en la estación El Palote-León para: a) *S. frugiperda*, b) *P. xylostella*, c) *H. zea*.

CONCLUSIONES

Todo lo anterior representa riesgo para los campos guanajuatenses en los rendimientos y por ende económicos, principalmente en unidades de producción de maíz, crucíferas y jitomate, ya que el aumento de temperatura da lugar a establecimiento más temprano, ciclos de vida más cortos, aumento en el número de generaciones y mayor dispersión en un área geográfica de los tres lepidópteros estudiados, por tanto, es importante conocer el efecto de la temperatura en el desarrollo de las especies de insectos en las condiciones climáticas cambiantes actuales, ya que esto contribuirá a analizar riesgos, la preveer y gestionar estrategias de control con el fin de minimizar la presencia de lepidópteros como insectos plagas.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Du Plessis, H., Schlemmer M.L., Van den Berg J. (2020). The Effect of Temperature on the Development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Insects*. 7;11(4):228.
- Enrique García-Barros, V. S. (2019). *INIFAP*. Obtenido de Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) JE Smith en Zacatecas.
- García-Barros, E. H. R. (2014). Orden Lepidoptera. *Revista IDEA@-SEA*, 1-21.
- Guzmán P., Diego; Rodríguez Chalarca, Jairo; Valencia, Sandra Jimena. 2018. Identificación de caracteres diagnósticos del ciclo de vida de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) . Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Universidad del Tolima, Cali, CO. 1 p.
- Maya, A. L. (2024). Acumulacion de unidades calor y su relacion con el cultivo de frijol. *Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrícola* .
- Quijano, C. J. A., y Rocha, R. R. (2011). Sistema de información para el monitoreo del potencial ecológico de los cultivos, SIMPEC. Celaya, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Ramírez-Cabral, N., Medina-García, G. & Kumar, L. (2020). Increase of the number of broods of Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) as an indicator of global warming. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 19(1), 1-16.
- Saeed, S., Jaleel, W., Naqqash, M., Saeed, Q., Zaka, M., Sarwar, Z., Ishtiaq, D., Qayyum, M., Sial, M., Qurat-UI-Aine, Shakeel, M., Khan, K., Ghramh, H., Hafeez, M., Ansari, M. (2018). Fitness parameters of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera; Plutellidae) at four constant temperatures by using age-stage, two-sex life tables. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 26. 10.1016/j.sjbs.2018.08.026.
- Suárez, J. E. (1999). Biología, ecología y control de *Spodoptera exigua* (Lep.; Noctuidae) en cultivo de pimiento en invernadero. . *Universidad de Granada. Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo*.
- Toledo, E. E. (2021). Desarrollo termo-dependiente de *Plutella xylostella*, una plaga agrícola del cinturón verde de la ciudad de Córdoba. . *Tesina de para obtener el grado de biologo*.
- Uscanga, D. M. (1998). MODELOS DE PREDICCIÓN BASADOS EN UNIDADES CALOR. *Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agronomo Parasitologo*.

ESTRATEGIA DE SOFTWARE DE APOYO AL PROCEDIMIENTO INSTITUCIONAL DE TUTORÍAS DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO EN ROQUE

Juan Ignacio Cerca Vázquez

nacho@itcelaya.edu.mx

Ma. Eréndira Bustos Elizarrarás

erendira.bustos@itcelaya.edu.mx

Ruth Adriana Muñiz Camacho

ruth.mc@roque.tecnm.mx

Francisco Manuel Márquez Tovar

francisco.mt@roque.tecnm.mx

Saúl Armando Cerca Vázquez

saul.cv@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Celaya - Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito identificar el proceso para el desarrollo de una aplicación estratégica de software institucional, enfocada a la gestión del procedimiento del Programa Institucional de Tutoría (PAT), que por normativa debe ser implementado dentro del Tecnológico Nacional de México en Roque, para dar apoyo al estudiante en las diversas fases de su formación, como son: admisión, transición y egreso. El PAT es un proceso de acompañamiento y seguimiento por parte de un docente

que es asignado de manera académica, y que incluye, adicionalmente, un conjunto de actividades lúdicas. En este sentido, se propone la generación de un sistema de información capaz de funcionar como plataforma de enlace entre alumno – tutor - autoridades, donde, además de automatizar las actividades y emisión de evidencias, reportes e instrumentos se logre llevar este proceso a una etapa de análisis estratégico de resultados, con la finalidad gestionar y validar su impacto en los indicadores institucionales.

Palabra(s) Clave: *análisis, software, tutorías.*

ABSTRACT

The Tutoring is an accompaniment process that by regulations must be implemented within the National Technology of Mexico in Roque, to support the student in the various phases of their training, which are admission, transition and graduation. It is carried out by a teacher who is assigned academically, and which includes a set of recreational activities. In this sense, the generation of a computer system capable of functioning as a liaison platform between student-tutor-authorities is proposed, where, in addition to automating activities and issuing evidence, reports and instruments, this process can be taken to a stage of strategic analysis of management results and validate their impact on institutional indicators.

Keywords: *analytics, software, tutoring*

INTRODUCCIÓN

La tutoría es un acompañamiento personal y académico a lo largo del proceso formativo para mejorar el rendimiento académico, facilitar que el estudiante solucione sus problemas escolares, desarrolle hábitos de estudio, trabajo, reflexión y convivencia social” (ANUIES, 2000 en DGEST, 2013).

El presente trabajo tiene como propósito identificar el proceso para el desarrollo de una aplicación estratégica de software aplicable al Tecnológico de Roque (ITR), enfocada a la gestión del procedimiento de tutorías institucional, programa docente implementado en los institutos tecnológicos del Tecnológico Nacional de México (TecNM), en los cuales, por normativa existe la necesidad de la implementación de un Programa Institucional de Tutoría (PAT) con el fin de dar apoyo al estudiante en las diversas fases de su formación y que son admisión, transición y egreso. El mencionado proceso consiste en proporcionar acompañamiento y seguimiento por parte de un docente que es asignado de

manera académica, y que incluye a un conjunto de actividades que propician situaciones de aprendizaje y apoyan el correcto desarrollo del proceso académico, personal y profesional, al orientar y motivar a los estudiantes, para que a su vez avancen y concluyan eficazmente su propio proceso formativo (UNESCO, 1998 en DGEST, 2013).

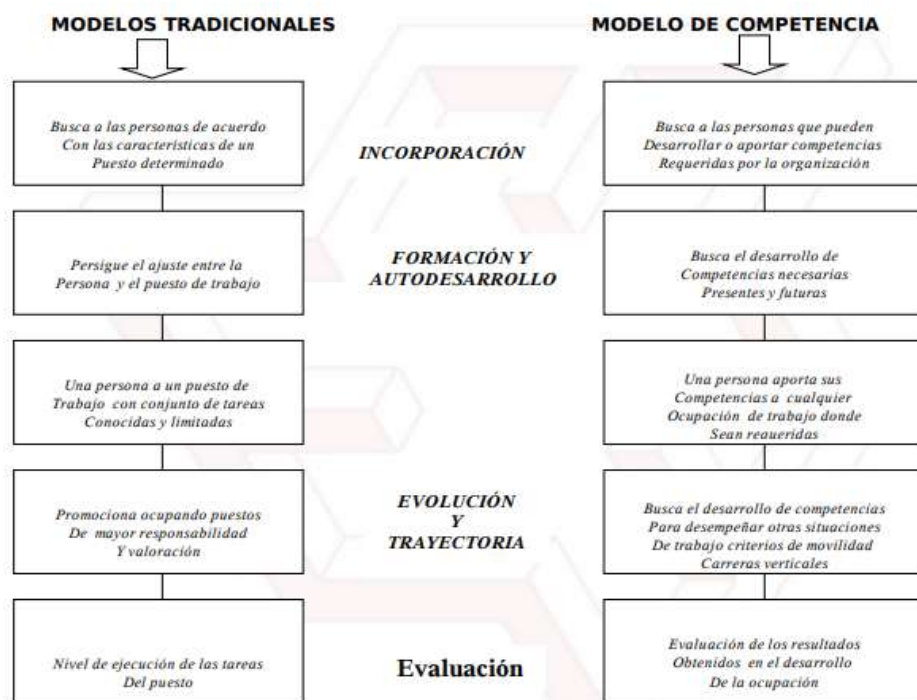
En primera instancia, se realiza la identificación de los roles involucrados directamente en la educación formal, como profesores y estudiantes. Actualmente el Tecnológico Nacional en México campus de Roque (ITR), cuenta con un PAT, que marca los lineamientos para la asignación, gestión y seguimiento del proceso, y en un segundo análisis, se propone la generación de un sistema de información capaz de funcionar como plataforma de enlace entre alumno – tutor – autoridades, donde además de automatizar todas las actividades y emisión de evidencias, reportes e instrumentos se logre llevar este proceso a una etapa de análisis estratégico de la gestión. Los insumos iniciales serán la práctica común del procedimiento, atenciones tutoriales, acciones preventivas, canalización, entre otras, de esta manera será factible realizar seguimiento, medición y análisis de información, qué mediante la definición de estrategias, acciones y planes, que permitan monitorear el impacto real de la tutoría en sus diversas modalidades en las fases del estudiante. Considerando que existen indicadores en el Programa de Trabajo Anual Institucional (PTA) , referentes a eficiencia terminal, conservación de matrícula, deserción escolar, entre otros, proporciona una herramienta al Departamento de Desarrollo Académico, al tutor y al estudiante que le permita consultar resultados reales sobre el proceso de atención tutorial. Entonces el proyecto no concluye con la implementación del software, sino más bien un producto que mediante iteraciones semestrales permitirá la definición de planes estratégicos basados en indicadores y resultados de la medición del impacto en la trayectoria escolar de los estudiantes de manera individual y a nivel generacional.

MÉTODOS

La tutoría es una actividad pedagógica que tiene como propósito orientar y apoyar a los alumnos durante su proceso de formación. Esta actividad no sustituye las tareas del docente, a través de las cuales se presentan a los alumnos contenidos diversos para que los asimilen, dominen o recreen mediante síntesis innovadoras (UNAM, 2012). Como profesores y estudiantes, por tal motivo, las acciones significativas que ahí tienen lugar son actualmente objetos de evaluación, que como se mencionó es una acción estratégica e instrumento normativo que tiene como principio básico obtener un parámetro para mejorar la calidad de la educación o, mejor dicho, tener un punto de partida y como

objetivo la implementación de políticas sustentadas en el resultado de los análisis de la evaluación, éstas han dado lugar a numerosos programas y acciones que resulta necesario conocer.

El Instituto Tecnológico de Roque, debe adoptar el lineamiento declarado en el Programa Nacional de Tutoría del DGEST, para la realización de su plan de acción tutorial, como una política interna dentro de la institución, y como parte de la normatividad operativa que rige al instituto y que en éste procedimiento oficial se define el propósito como: “Contribuir a través de la acción tutorial, al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, coadyuvar en el logro de su formación integral, incidir en la disminución de los índices de reprobación, de deserción, y de rezago, además de favorecer la eficiencia terminal” (DGEST, 2006), de ésta manera la práctica de aprendizaje se desarrolla en modelos enfocados hacia una formación integral, donde el trabajo tutorial tiene un fuerte papel enfocado a las competencias, que debe ser factor en la adquisición de aprendizajes significativos, además, permite que el docente conceptualice su propia práctica y adopte una actitud crítica ante su forma de desempeñarla, definiendo bajo un nuevo marco teórico - metodológico los propósitos de su trabajo, la educación para la vida, lo cual contempla la integración de los llamados cuatro pilares de la educación como ejes centrales de desarrollo personal generando un cambio drástico al pasar de una práctica docente basada en la instrucción o capacitación para el trabajo a la educación para la vida (Reflexiones sobre la práctica docente en el ITC, 2013).



Fuente: [DGEST, 2006]

Figura 1. Modelos de Gestión por competencias

Entonces, un modelo de competencias nos lleva al uso de prácticas y conocimientos enfocados a obtener parámetros medibles agrupados por un conjunto de indicadores, que pueden ser definidos mediante el análisis y estudio de las competencias requeridas por los docentes. El tutor debe entonces ser un acompañante que se encuentra constantemente validando y supervisando estos indicadores y que (B. García, 2008) define algunos de estos indicadores como:

1. Cognitivos (adquirir y usar conocimiento para solucionar problemas).
2. Técnicos (habilidades, puesta en práctica de procedimientos).
3. Integral (integración de conocimiento básico y aplicado).
4. Relacional (comunicación efectiva).
5. Afectivo-moral (respeto ante una persona o situación).

La tutoría institucional actualmente se realiza en el ITR, supervisada por el Departamento de Desarrollo Académico, quienes desarrollan mediante la coordinación institucional de tutoría y en apego a los lineamientos institucionales, el Plan de Acción Tutorial (PAT), y que consiste en la estrategia de planes, y acciones enfocadas a la atención Alumno - Tutor.



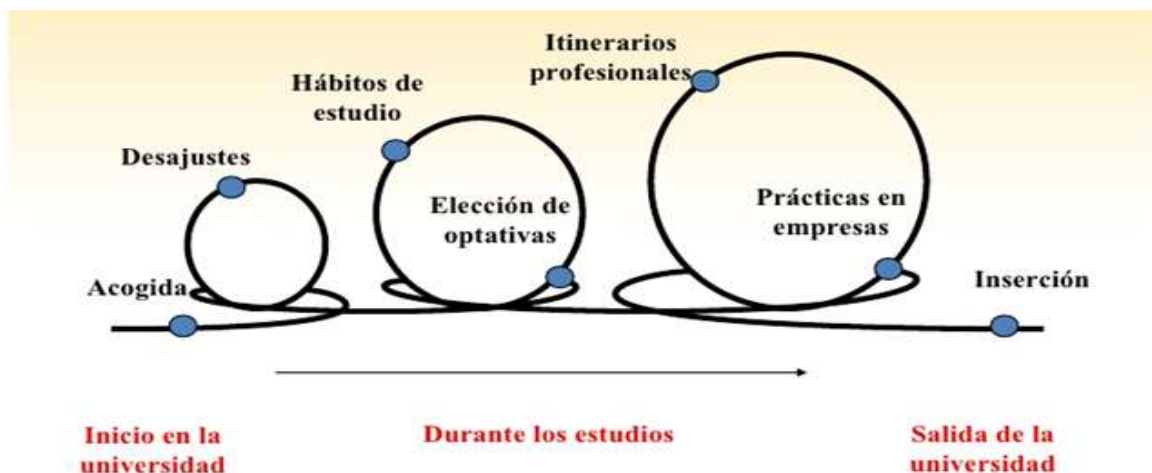
Fuente: [DGEST, 2006]

Figura 2. Diagrama del plan de acción tutorial institucional.

Para finales de 2018 se identifica como resultado del proceso de tutoría:

- Oficios de asignación de tutorados.
- Reportes individuales o grupales por tutor.
- Estadística de asignación y atención tutorial.
- Constancias de conclusión de actividades.

Sin embargo, no se encuentra evidencia sobre el análisis y revisión del contenido de atenciones ni su impacto en las fases de la tutoría, y que son Ingreso, Permanencia y Egreso, y que en cada una se deben tener perfiles del estudiante que identifiquen sus necesidades, y una exploración sobre desajustes, una validación sobre la trayectoria escolar que permita verificar si la atención tutorial está impactando positivamente los hábitos de estudio y elecciones del estudiante, previo a su egreso donde el estudiante ya toma decisiones en base a un conjunto de competencias ya desarrolladas, por tal motivo, se supervisa y valida el cumplimiento de las actividades administrativas, mas no así, su impacto en la formación integral del estudiante.



Fuente: [DGEST, 2006]

Figura 3. Fases de la Tutoría.

El Instituto Tecnológico de Roque no cuenta con un sistema automatizado que opere como herramienta de apoyo en la operación de bases de datos y registros institucionales.

El modelado es una parte esencial de grandes proyectos de software, y también es útil para proyectos medianos e incluso pequeños. Un modelo desempeña el papel análogo en el desarrollo de software que los planos y otros planes (mapas de sitio, elevaciones, modelos físicos) juegan en la construcción de un rascacielos. Al usar un modelo, los responsables del éxito de un proyecto de desarrollo de

software pueden asegurarse de que la funcionalidad de la empresa está completa y es correcta, se satisfacen las necesidades del usuario final y el diseño del programa cumple con los requisitos de escalabilidad, robustez, seguridad, extensibilidad y otras características” (Object Management Group, 2018)

Lenguaje de programación PHP, que se define como: “PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web, está enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del servidor, por lo que se puede hacer cualquier cosa que pueda hacer otro programa CGI, como recopilar datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies.” (The PHP Group, 2018) Este lenguaje puede ser incrustado en páginas desarrolladas en Lenguaje de Marcas de Hipertexto o HTML Motor de Base de Datos PostgreSQL, es un “sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que utiliza y extiende el lenguaje SQL combinado con características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas. Los orígenes de PostgreSQL se remontan a 1986 como parte del proyecto POSTGRES en la Universidad de California en Berkeley y tiene más de 30 años de desarrollo activo en la plataforma central”. (The PostgreSQL Global Development Group, 2018)

RESULTADOS

El ITR posee una matrícula superior a 3,000 estudiantes inscritos en los 6 diversos programas de estudios de licenciatura y debe cumplir por normatividad con la aplicación del Programa de Atención Tutorial, esto como una medida obligatoria que se definen en las políticas de operación del Manual de Lineamientos Académicos - Administrativos del Tecnológico Nacional de México, en el que se menciona como responsable del proceso al Departamento de Desarrollo Académico, y que tendrá que realizar las siguientes actividades:

- Asignación de tutores en sus modalidades.
- Dar seguimiento a los procesos de asignación.
- Garantizar la cobertura del 100% de los alumnos inscritos en tutoría.
- Entregar un reporte de resultados al docente al finalizar el periodo.
- Implementar programas de mejora y acciones correctivas a estudiantes con necesidades.
- Elaborar el plan semestral de atención tutorial.
- Emitir los instrumentos de evidencia de completado de actividades tutoriales.

Actualmente, el instituto no cuenta con una aplicación o módulo del sistema de información que apoya en el procedimiento atención tutorial, este software permitiría la emisión de resultados y reportes en tiempo real sobre el comportamiento operativo del mismo. El sistema almacenará estos resultados agrupados por periodo y año, con el propósito de que tanto docentes como autoridades puedan realizar comparativos para las necesidades institucionales de los estudiantes y desarrollar e implementar estrategias de mejora que puedan permear en una elevación de estos indicadores, monitoreando las acciones que se realizan antes, durante y posterior al procedimiento; encontrándose fuera del sistema actual las siguientes actividades:

- Diagnóstico de criterios o áreas de oportunidad en tutores.
- Seguimiento del impacto de las estrategias y acciones tutoriales en las trayectorias estudiantiles.
- Detección de docentes que bajan su rendimiento.
- Porcentajes de evaluación y atención.
- Notificación, aviso promoción de la evaluación.
- Implementación de programa de capacitación docente institucional.
- Uso de laboratorios, Centro de Cómputo y horas de clase para motivar y proveer de computadoras a los estudiantes que no poseen en casa alguna para contestar la evaluación.
- Reportes ejecutivos enfocados al apoyo a la toma de decisiones.
- Evaluación del comportamiento del procedimiento de evaluación docente.

Con la implementación del sistema en su fase completa, permitirá monitorear los resultados de las estrategias tutoriales, que buscan impactar a los siguientes indicadores: eficiencia terminal, porcentaje de deserción, estudiantes con situación de materias en especial, entre otros, para que después de realizar iteraciones semestrales, el Departamento de Desarrollo Académico pueda contar con gráficas de desempeño y poder validar los resultados de estos ejercicios con el fin de identificar los avances de las estrategias implementadas en el proceso tutorial.

Así mismo, dentro de las facultades del sistema se encontrará, la capacidad de identificar perfiles estudiantiles, en las diversas etapas tutoriales que son:

- Fase de inicio: Nuevo ingreso, identificación de necesidades, factores de personalidad, entrevistas, áreas de conocimiento con necesidades, orientación vocacional.
- Fase de transición: Materias en especial, trayectoria escolar, impacto de las acciones

tutoriales, carga académica.

- Fase de egreso: Competencias alcanzadas, deserción escolar, titulación y preparación para residencias profesionales.

El proyecto inicia con la necesidad institucional (Programa de trabajo anual) de una plataforma académica para docentes y estudiantes (3,000 Estudiantes y 300 docentes), que permita la gestión del Programa Institucional de Tutoría (PROIT). Derivado de esto se determina el siguiente objetivo general: Desarrollar un software enfocado en la aplicación, seguimiento y apoyo estratégico del Programa Institucional de Tutorías.

Y como objetivos específicos se determinan:

- Desarrollar una aplicación de software que permita la gestión y seguimiento del Programa Institucional de Tutorías.
- Proporcionar una herramienta iterativa, de apoyo estratégico, que permita el análisis del comportamiento del procedimiento en sus diversas fases tutoriales.
- Concluir un producto de software comercializable, con derecho de autor institucional.

En las diversas modalidades, las necesidades son la asignación, seguimiento y generación de reportes de acuerdo al cumplimiento de las actividades, basado en evidencias, en la modalidad individual se realizan aproximadamente cinco sesiones semestrales por alumno y en la grupal, catorce por grupo. El primer objetivo es brindar una herramienta de asignación, seguimiento y elaboración de reportes e instrumentos utilizando la tecnología de información, con la que se pueda dar seguimiento al proceso en tiempo real.

Los siguientes objetivos se enfocan a que una vez que se cuenta con la información del proceso, poder realizar mediciones, y aplicación de metodologías estadísticas y de seguimiento para monitorear el proceso.

El grado de innovación será inherente a las estrategias definidas a partir de los resultados de cada iteración semestral del proceso, definiéndose como innovación incremental, que utilizando una tecnología de información permita que un proceso académico proponga resultados ascendentes de manera iterativa.

Impacto Social:

- Los procesos de asignación, seguimiento, atención en plataforma web.
- Detección de necesidades de atención psicológica, académica, social desde el nuevo ingreso.

- Identificación de los tutores que realmente tienen impacto en estudiantes.
- La atención que finalmente se da al estudiante en este proceso académico.

Impacto Económico:

- La propiedad intelectual institucional permitirá que el ITR pueda ofertar la plataforma a entidades estatales, mediante algún contrato de licenciamiento o arrendamiento a cambio de beneficios económicos.
- También tiene un impacto significativo en cuanto al uso de tecnologías de información para evitar el traslado de estudiantes en visitas fuera de horario al instituto para asuntos administrativos.

Impacto Ecológico:

- La generación y resguardo de evidencias del proceso en la plataforma reduce radicalmente la impresión y uso de archivos físicos de documentos, generando menos basura, ahorro de espacios y consumo en hojas de papel.

DISCUSIONES

El sistema de Tutorías debe tener automatizadas las actividades de asignación, seguimiento y planificación de las actividades tutoriales.

RESUMEN DE RESULTADOS

Referente al plan de acción se encuentra actualmente vigente en el TECNM y forma parte de los programas permanentes académicos institucionales

- Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso que participan en tutorías: 100%
- Porcentaje de estudiantes de reingreso que participan en tutorías: 100%
- Porcentaje de docentes que participan en tutoría a estudiantes: 33%

Se concluye que la implementación del software permitirá tener una medición en tiempo real del proceso académico que permitirá analizar el impacto positivo o negativo de la estrategia tutorial en el estudiante, y que dado que es un proceso normativo, debe de dársele continuidad de forma permanente, el cual se debe realizar mediante el análisis de las instancias académicas al validar una nueva estrategia pedagógica, psicológica, psicopedagógica y de orientación educativa para obtener un

mayor impacto en la tutoría y pueda ser nuevamente retroalimentado en un proceso cíclico semestral, también permitirá identificar a aquellos docentes con necesidades de capacitación en el proceso tutorial.

FUENTES DE INFORMACIÓN

ANUIES. (2011). Programas Institucionales de Tutoría una propuesta de la ANUIES. México D.F.: ANUIES.

B. García, J. L. (2008). Memorias del IV Coloquio Iberoamericano sobre la Docencia en México. Revista Iberoamericana de evaluación educativa Vol. 3, 124-136.

Beltrán, M. R. (2008). LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MÉXICO. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2008 - Volumen 1, Número 3, 9-17.

Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2006). Programa Nacional de Tutoría. México D.F.: DGEST.

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

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., OCDE. (2010). La medición de la innovación una nueva perspectiva. México DF.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., México.

Gobierno de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. Ciudad de México: Presidencia de la República.

Instituto Tecnológico de Celaya. (2018, octubre 17). Instituto Tecnológico de Celaya. Obtenido de <http://itcelaya.edu.mx/?r=nuestroInstituto/nuestroInstituto>

Object Management Group. (2018, octubre 31). INTRODUCTION TO OMG'S UNIFIED MODELING LANGUAGE. Obtenido de <http://www.uml.org/what-is-uml.htm>: <http://www.uml.org/what-is-uml.htm>

phpHtmlLib. (2018, noviembre 1). <http://phphtmllib.newsblob.com/>. Obtenido de <http://phphtmllib.newsblob.com/>

Reflexiones sobre la práctica docente en el ITC. (2013). Reflexiones sobre la práctica docente en el ITC, con un modelo de educación basada en competencias. Pistas educativas No. 101, 81.

Reyes, J. C. (1998). Gestión por Competencia. Madrid, España: Andersen Consulting.

Tecnológico Nacional de México. (2011). EVALUACIÓN AL DESEMPEÑO DOCENTE, CUESTIONARIO VERSIÓN FINAL. Ciudad de México: TECNM.

Tecnológico Nacional de México. (2015). Manual de Lineamientos Académicos - Administrativos del Tecnológico Nacional de México.

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE INVENTARIOS CICLICOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN VIDRIO, EN UNA EMPRESA DEL RAMO AUTOMOTRIZ EN GUANAJUATO, MÉXICO

José Gabriel Mendoza Mancilla

jose.mm@roque.tecnm.mx

José Luis Camargo Orduño

jose.co@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

La presente investigación muestra una visión general de una planta en Celaya, Guanajuato México que provee a Toyota, específicamente del modelo Tacoma. El proyecto propuesto se enfoca en mejorar el control de inventarios en el área de ensamble de vidrio para reducir costos y mejorar la eficiencia. Se destaca la importancia de la gestión de inventarios para eliminar áreas de oportunidad en cuanto a la utilidad y garantizar la calidad del producto final.

INTRODUCCIÓN

El problema identificado radica en la falta de control de inventarios, lo que resulta en errores en los conteos cíclicos y discrepancias entre el inventario físico y contable. Se menciona la falta de auditoría, registros inadecuados y comunicación deficiente del equipo de trabajo como causas principales. Esto afecta la rentabilidad y eficiencia de la empresa.

Además, la justificación del proyecto se basa en la necesidad de implementar procedimientos efectivos de control de inventarios para mejorar la eficiencia y reducir pérdidas en el proceso de producción de vidrio. Y se destaca la importancia de mantener un stock apropiado para evitar compras no planificadas y paros de línea.

Los objetivos del proyecto incluyen mejorar el proceso de inventarios para controlar las entradas y salidas de materia prima y producto terminado, así como implementar controles para manejar productos no conformes y reducir las pérdidas de material (Aguirre,2019).

Por otro lado, se profundiza en el tema de los inventarios, definiéndolos como bienes tangibles para la venta o producción, y se presentan los principales tipos de inventarios: materia prima, productos terminados, en proceso, mercancía y materiales, así como suministros de acuerdo con (Garrison, 2015).

Se detallan los objetivos y la importancia de la gestión de inventarios, destacando su papel en la rentabilidad de la empresa, la satisfacción del cliente y la respuesta a la demanda.

Por lo tanto, se clasifican los costos asociados a los inventarios, como los costos de conservación, de pedido, de agotamiento y de adquisición, y se explica la administración de inventarios como la aplicación de procedimientos para mantener las cantidades óptimas de existencias Arzate, J. (2023).

Y finalmente, se aborda el control de inventarios, diferenciándolos de la administración, y se introduce el análisis ABC(Categorías de acuerdo a su importancia) como una herramienta para clasificar los productos en función de su importancia para la empresa, lo que permite tomar decisiones más efectivas sobre la gestión de inventarios Frías, G. (2018).

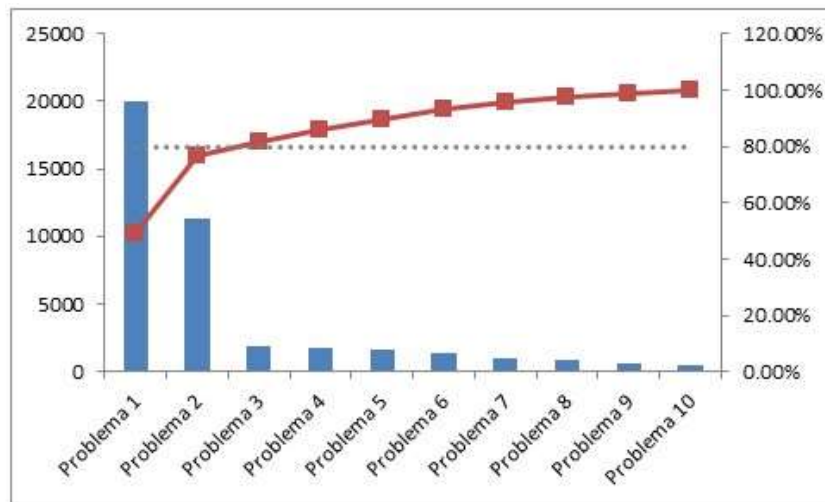
El diagrama de Pareto, es una herramienta de análisis que permite comparar y ordenar factores relativos a un problema, ayudando a identificar los pocos factores vitales de entre los muchos triviales (Tague, 2024). Es especialmente útil en la asignación de prioridades en problemas de calidad, el diagnóstico de causas y la búsqueda de soluciones. Como se visualiza en la Grafica 1.

Este diagrama se utiliza para:

- A. Seleccionar áreas de mejora con mayor impacto.
- B. Distinguir entre factores vitales y triviales.
- C. Clasificar aspectos y áreas de problemas por orden jerárquico.

Según (Ishikawa, 1985), para elaborar un diagrama de Pareto se debe seguir los siguientes pasos:

- 1.- Cuantificar los factores del problema y sumar los efectos parciales para encontrar el total.
- 2.- Reordenar los elementos de mayor a menor.
- 3.- Determinar el porcentaje acumulado del total para cada elemento ordenado.
- 4.- Trazar el y etiquetar el eje vertical izquierdo unidades
- 5.- Trazar y etiquetar el eje horizontal que son los elementos
- 6.- Trazar y etiquetar el eje derecho con porcentajes
- 7.- Dibujar las barras correspondientes a cada elemento
- 8.- Analizar el diagrama, localizando el “punto de inflexión” en el grafico lineal



Grafica 1.- Especifica el impacto de Pareto en el tema de los inventarios.

La metodología de Pareto es una herramienta grafica que tiene como finalidad identificar, visualizar los problemas más significativos en un proceso en el que se determina las causas principales de un efecto o problema siguiendo el principio de Pareto 80% de los problemas son causados por el 20% de las causas (Tague, 2004).

Y para esta investigación ayudo a detectar áreas de oportunidad en el proceso de toma de inventarios para determinar problemas de diferencias de inventarios tanto física como en sistema de tal forma que se incremento la confiabilidad de los inventarios al implementar acciones varias en el proceso de toma de inventarios y ajustes de los mismos.

También se obtuvieron beneficios de aplicar las 5S incluyen la simplificación de conceptos, el impacto visual rápido, la mejora en la participación del personal, la comunicación facilitada, la prevención de reclamaciones de clientes, la mejora de la calidad de vida en el trabajo y la seguridad Zapatero, H (2018).

De igual manera son una herramienta para visualizar las relaciones de causa y efecto en una situación problemática, facilitando la identificación de soluciones Rodríguez, G. (2022).

Del mismo modo, se diseñó y se llevó a cabo la implementación esta herramienta de un cuanto al layout en el área de almacén de materia prima, en lo que se refiere a la disposición planificada de las diferentes áreas de una planta o negocio en un plano, y su elaboración requiere un inventario preliminar de todas las áreas, considerando dimensiones y características específicas.

Las políticas para el control de inventarios son fundamentales para optimizar la inversión en inventarios y mantener niveles adecuados, considerando las demandas de ventas, producción, compras y financiación. Los sistemas de inventario, periódico y perpetuo, ofrecen distintos enfoques para llevar un control efectivo de los materiales y productos de una organización. Un manual de políticas y procedimientos documenta los procesos y tecnologías utilizados dentro de una organización, asegurando la calidad del producto o servicio ofrecido Guzmán, H. (2017).

La metodología de gestión de inventarios y estandarización del proceso de producción de vidrio se basa en la realización de diagramas de flujo y comparativas de resultados con gráficas de datos. Se analizan los porcentajes de pérdidas mensuales de material para identificar áreas de mejora.

También se establecen procesos estandarizados para diferentes aspectos, como la verificación de documentos, el etiquetado de racks y el control del horno en el área de ventanas de producción de vidrio. El objetivo es mejorar la trazabilidad del material y optimizar los inventarios, controlando la entrada y salida de materiales y el manejo del scrap.

Por otra parte, se destaca la falta de flujo de diagramas en el área para llevar a cabo los procesos correctamente, lo que puede estar contribuyendo a las pérdidas de material. Se realizan análisis mensuales de pérdidas, mostrando una mejoría en la rotación de material a lo largo de los meses, especialmente en octubre y noviembre.

Los datos se obtienen de los archivos de inventarios de los conteos cíclicos diarios, con el objetivo de cuantificar las pérdidas monetarias y evaluar la efectividad de las actualizaciones en los formatos de inventario, mostrando los resultados hasta el último mes de noviembre.

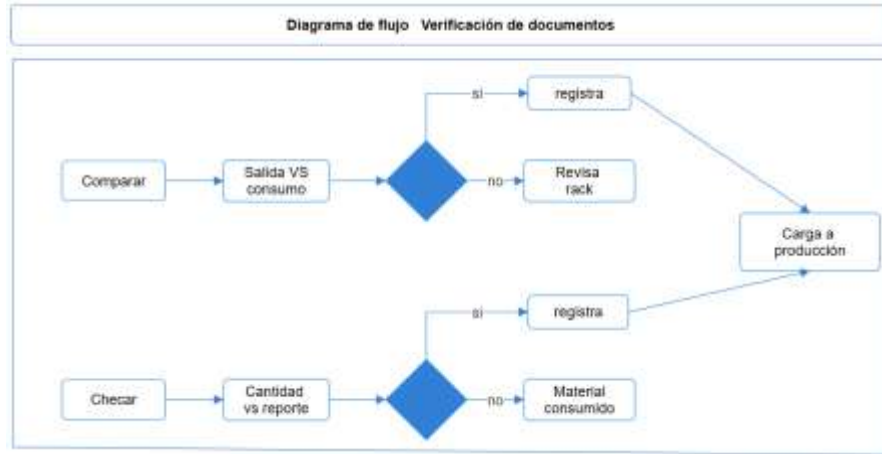


Figura 1. Diagrama de flujo de verificación de documentos

En la figura 1 se muestra el proceso que tiene como objetivo llevar a cabo una actividad más en el área de producción de vidrio, esto con el fin de controlar los inventarios, llevando a cabo la verificación de documentos, esto conlleva a verificar el reporte de producción con lo consumido en la línea, implantándose en el proceso de conteo de productos de ventana y parabrisas.



Figura 2. Diagrama de flujo de etiquetado

En la figura 2. Se visualiza el proceso del área de producción de ensamble de ventana para la camioneta Tacoma de la marca Toyota, el objetivo es verificar que todo rack vaya etiquetado y

colocado en el rack correcto, para así evitar la mezcla de material, y al final de turno tener la cantidad real que se producción por modelo y evitar diferencias en el inventario.

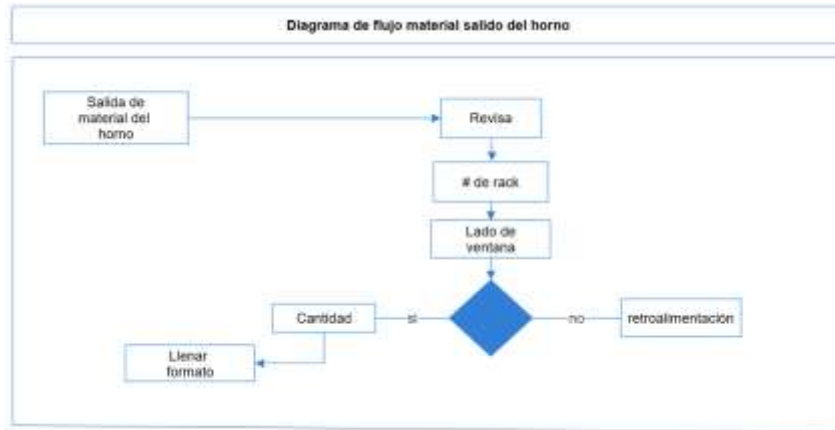


Figura 3. Diagrama de flujo material salido del horno

En la figura 3 se realiza un check list para llevar un registro de todo el material que sale del horno, esto con el objetivo de llevar una buena trazabilidad en caso de tener diferencia en inventarios.

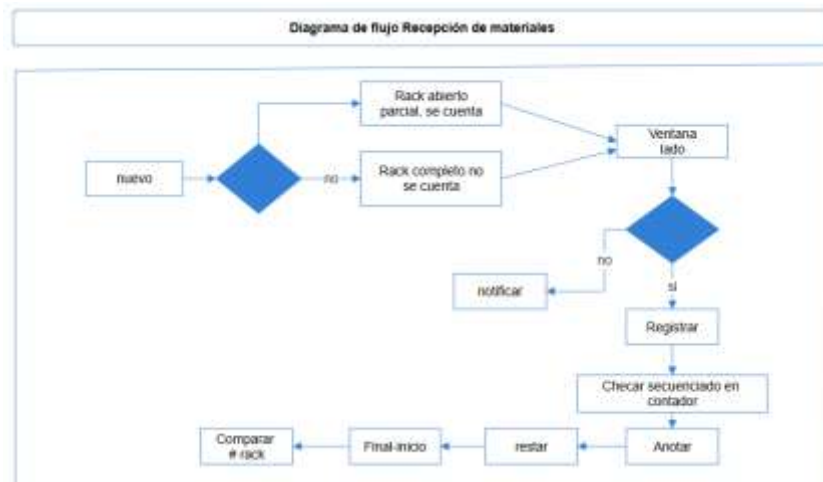


Figura 4. Diagrama de flujo de recepción de materiales.

Para el caso de la figura 4. Se describe un procedimiento con el objetivo de llevar a cabo el registro de materiales de los racks que quedan abiertos con parcialidades dentro de la línea de producción del área de vidrio, en sus modelos: ventanas traseras, frontal y parabrisas. El cual se pretende que lo realicen los team member del área de producción de vidrio.

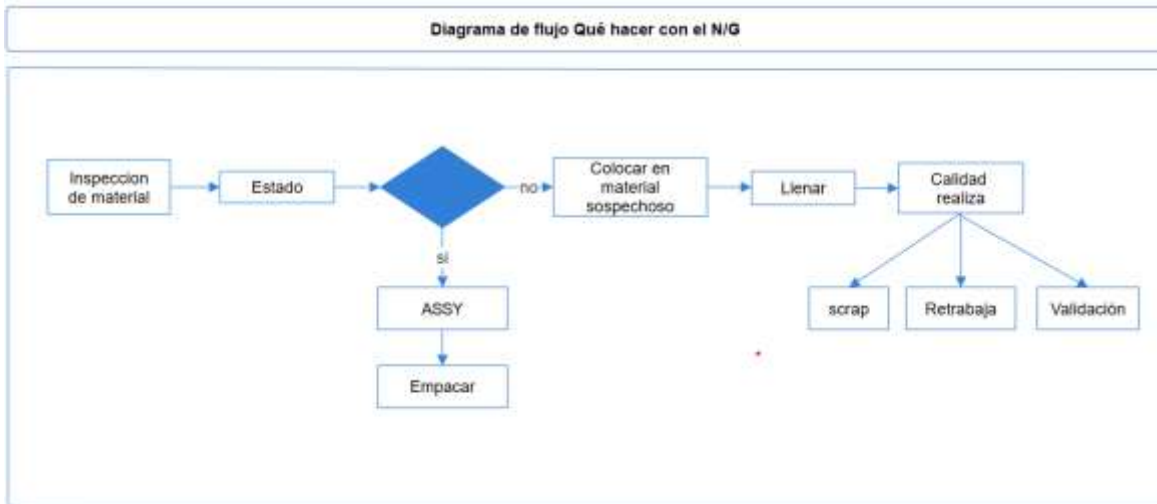


Figura 5. Diagrama de flujo que hacer con el N/G

En la figura 5 se muestra el proceso para controlar las salida y entrada de material N/G del área de vidrio, ya que no se contaba con un control apropiado, esto afectaba gravemente la actividad de inventarios confiables.

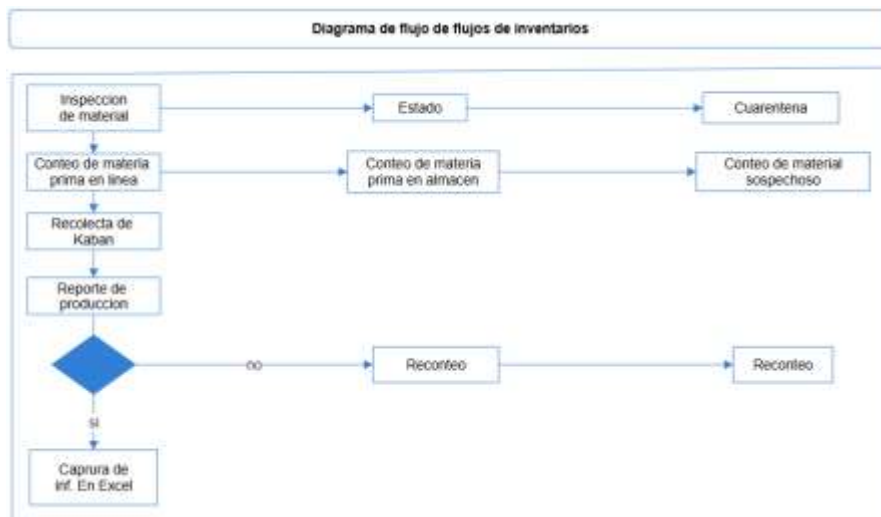


Figura 6. Diagrama de flujo de inventarios

El diagrama de flujo de la figura 6 muestra el proceso de toma de los conteos cíclicos del inventario, por si llegara a ver diferencias corregirlas al instante y evitar algún impacto en línea interna o con el cliente.

Material sospechoso

Una de las actividades del día a día es el registro de material sospecho del área de producción de vidrio y para el conteo de materia prima, todos los días a las 6:30 am a la llegada del personal de almacenes se realizan los conteos cíclicos al área de producción, lo cual se inicia con el primero conteo que es todo el material que se encuentra en el área de manufactura, se anotan en una hoja de cálculo y la cantidad real de la materia y de todos los modelos que están en proceso de producción.

Específicamente el conteo cíclico de materia prima en almacén, demanda gran parte de la actividad del primer turno para garantizar la efectividad del inventario y cuando se termina de contar el material que se encuentra en el proceso, se prosigue con el material que está en el área de almacén de materia prima con la finalidad de garantizar la confiabilidad del inventario para días posteriores y poder reaccionar en oportunidad ante una contingencia de incrementos o problemas de calidad. Esto se lleva a cabo para sacar cantidad real con lo que se cuenta en almacén y así poder realizar pedido de materia prima. y tener un mejor control en la planeación de los materiales garantizando un stock de seguridad. En particular, este proceso se estandarizó, y se implementó para tener un control y conocimiento de todos los materiales, así como el indicador del scrap.

Recolecta de Kanban

En este proceso los team member reúnen todos los Kanban que entraron a línea, lo que se produjo, esos Kanban se capturan en el formato de control de inventarios de Excel y esta información se encuentra en un repositorio de red al cual se tiene acceso todas las áreas productivas de planta a modo de consulta para revisar y avisar sobre cualquier riesgo de inventarios de seguridad, con el fin tener una mejor trazabilidad y control de los materiales y almacenes(Carlos, Holguin).

Reporte de producción

Este reporte que producción se captura con el formato de inventario en Excel el cual se encuentra disponible para todo el personal de planta en un repositorio público,

Captura de información en Excel

En este último proceso, se captura todo, los Kanban que entraron de almacén, los reportes de producción para así obtener la comparación de la información y tomar decisiones en oportunidad, si

cuadra los inventarios con lo que está entrando a línea y produciendo y controlar cualquier discrepancia de ser necesario hacer ajustes en sistema.

RESULTADOS

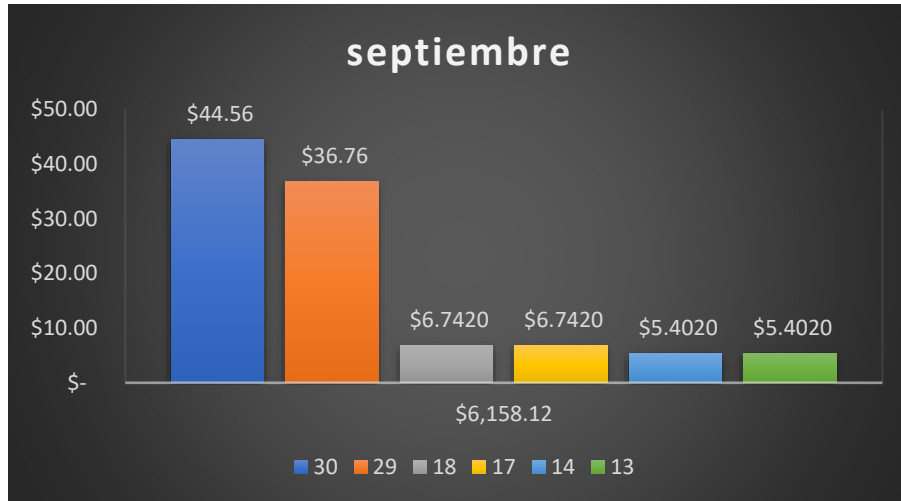
A continuación, podemos observar los resultados en la tabla 1 se visualizan el mes del que se esta capturando la información, a que modelo, pertenece cuanto se produjo en el día, cuánta materia prima se consumió, así como las perdidas que se tuvieron(scrap).

	septiembre					
	modelo	production	consumo	perdidas	precio	total
19-sep-22	30	604	600	4	\$ 44.56	\$ 178.24
19-sep-22	29	0	0	0	\$ 36.76	\$ -
19-sep-22	18	620	613	7	\$ 6.7420	\$ 47.19
19-sep-22	17	630	625	5	\$ 6.7420	\$ 33.71
19-sep-22	14	379	377	2	\$ 5.4020	\$ 10.80
19-sep-22	13	386	383	3	\$ 5.4020	\$ 16.21
	30	601	596	5	\$ 44.56	\$ 222.80
	29	0	0	0	\$ 36.76	\$ -
	18	726	720	6	\$ 6.7420	\$ 40.45
	17	546	540	6	\$ 6.7420	\$ 40.45
	14	385	381	4	\$ 5.4020	\$ 21.61
	13	385	384	1	\$ 5.4020	\$ 5.40
	30	436	430	6	\$ 44.56	\$ 267.36
	29	0	0	0	\$ 36.76	\$ -
	18	495	495	0	\$ 6.7420	\$ -
	17	680	675	5	\$ 6.7420	\$ 33.71
	14	381	379	2	\$ 5.4020	\$ 10.80

Tabla 1. Registro de inventario mensual septiembre

Para este caso se muestran los resultados del mes de septiembre los cuales todos son ganancias, si hubiera algún valor negativo se tendría que atender de inmediato para evitar algún problema posterior de ajuste de inventario y que la materia prima no arrive a tiempo a la empresa para producir en oportunidad los requerimientos de los clientes.

En la gráfica 2 se aprecia una disminución importante en los costos de inventario lo cual es de importancia alta para la empresa



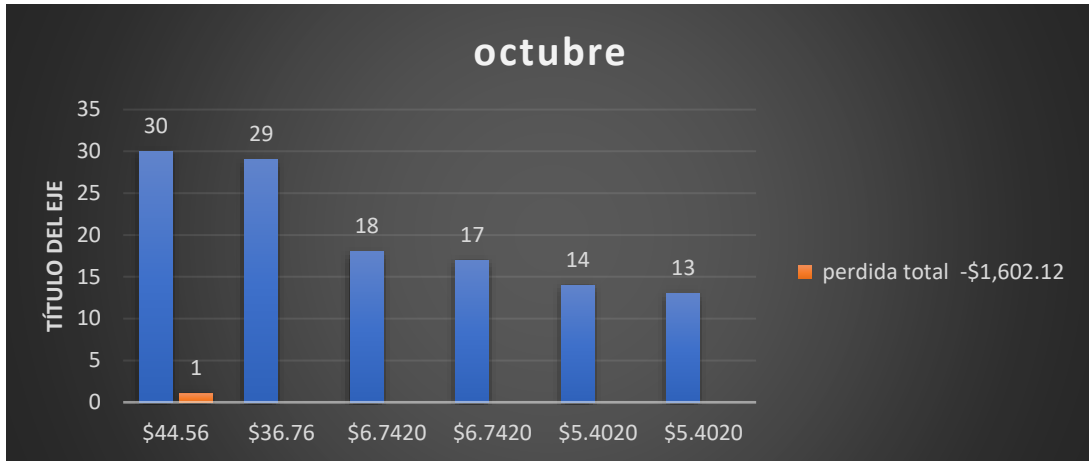
Grafica 2. Resultados del mes de septiembre

Prácticamente disminuye 39 puntos lo que significa que las acciones de implementadas fueron efectivas en la toma de inventario y control del mismo.

En la tabla 2 es un formato de toma de inventario diario

modelo	production	consumo	perdidas	precio	total
30	563	563	0	\$ 44.56	\$ -
29	38	38	0	\$ 36.76	\$ -
18	539	542	-3	\$ 6.7420	-\$ 20.23
17	360	361	-1	\$ 6.7420	-\$ 6.74
14	382	383	-1	\$ 5.4020	-\$ 5.40
13	271	273	-2	\$ 5.4020	-\$ 10.80
30	565	567	-2	\$ 44.56	-\$ 89.12
29	20	22	-2	\$ 36.76	-\$ 73.52
18	495	500	-5	\$ 6.7420	-\$ 33.71
17	631	631	0	\$ 6.7420	\$ -
14	431	432	-1	\$ 5.4020	-\$ 5.40
13	275	277	-2	\$ 5.4020	-\$ 10.80
30	555	560	-5	\$ 44.56	-\$ 222.80
29	40	40	0	\$ 36.76	\$ -
18	537	541	-4	\$ 6.7420	-\$ 26.97
17	630	635	-5	\$ 6.7420	-\$ 33.71
14	329	329	0	\$ 5.4020	\$ -
13	381	381	0	\$ 5.4020	\$ -
30	561	561	0	\$ 44.56	\$ -
29	40	40	0	\$ 36.76	\$ -

Tabla 2. formato de toma de inventarios donde los usuario pueden consultar las existencias del día a día y tomar decisiones de acuerdo a los requerimientos de los clientes.



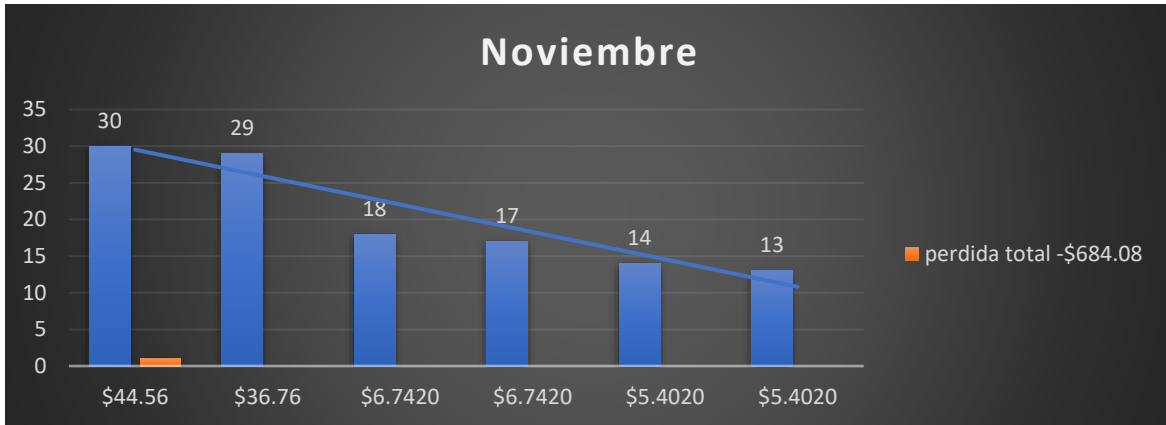
Grafica 2. Resultados del mes de octubre

En la gráfica 2 se muestra una perdida de 1602 pesos de scrap generado lo que obligo al departamento de control de inventarios a revisar la causa raíz de las perdidas y hacer un estudio de la metodología de 5 porqués.

En la tabla 3 se visualizan los resultados de inventarios del mes de noviembre mostrando ganancias en todos los materiales y definitivamente mejora en los resultados mostrando todas las cantidades positivas en cuanto a materia prima.

Noviembre					
modelo	production	consumo	perdidas	precio	total
30	561	561	0	\$ 44.56	\$ -
29	20	20	0	\$ 36.76	\$ -
18	583	584	-1	\$ 6.7420	-\$ 6.74
17	630	630	0	\$ 6.7420	\$ -
14	492	494	-2	\$ 5.4020	-\$ 10.80
13	436	437	-1	\$ 5.4020	-\$ 5.40
30	558	558	0	\$ 44.56	\$ -
29	20	20	0	\$ 36.76	\$ -
18	630	630	0	\$ 6.7420	\$ -
17	630	632	-2	\$ 6.7420	-\$ 13.48
14	379	385	-6	\$ 5.4020	-\$ 32.41
13	385	386	-1	\$ 5.4020	-\$ 5.40
30	560	560	0	\$ 44.56	\$ -
29	40	40	0	\$ 36.76	\$ -
18	450	451	-1	\$ 6.7420	-\$ 6.74
17	450	451	-1	\$ 6.7420	-\$ 6.74
14	434	434	0	\$ 5.4020	\$ -

Tabla 3. Registro de inventario mensual del mes de noviembre.



Grafica 3. Resultados del mes de noviembre

En la gráfica 3 se muestra una mejora importante respecto a meses anteriores con solo una pérdida de \$ 684.08 pesos.



slogan de la empresa

CONCLUSIONES

La implementación de un control de inventario en el almacén general en la empresa del ramo automotriz en Celaya, Guanajuato permitió interactuar con áreas relacionadas con la provisión oportuna de materiales e insumos para optimizar el trabajo de los empleados en las áreas productivas.

Es fundamental un control riguroso de toma de inventarios diario para garantizar la efectividad de los inventarios para generar mejoras en la calidad y los procesos, y específicamente, en la satisfacción y seguridad del cliente.

Algunas conclusiones relevantes son:

1. Es necesario comenzar con lo más básico, como mantener un área de
2. trabajo con buen clima laboral.
3. La captura precisa de los Kanban es fundamental para evitar errores en las entradas y salidas de material.
4. Las entradas de almacén deben ser cuidadosamente controladas para evitar pérdidas de material.
5. Pedir únicamente lo necesario y pronosticado ayuda a reducir el scrap.
6. Es crucial tener un registro actualizado de quién retira materiales del área de producción.
7. El departamento de abastecimiento debe mejorar la gestión del almacén y el presupuesto.

La realización de este proyecto permitió aplicar diversas competencias, como habilidades de comunicación, ética profesional, planificación, resolución de problemas y capacidad crítica. También se desarrollaron competencias interpersonales, como adaptabilidad, actitud proactiva, empatía y habilidades para trabajar en equipo. Además, se aplicaron competencias sistemáticas, como búsqueda de logro, iniciativa, capacidad de aprendizaje y generación de nuevas ideas.

Este proyecto no solo brindó la oportunidad de aplicar competencias adquiridas a lo largo de la carrera, sino que también permitió un mayor conocimiento del ámbito automotriz y la resolución efectiva de problemas. Gracias a esta experiencia, se fortaleció el interés en este campo y se adquirieron habilidades valiosas para futuros desafíos laborales.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Aguirre, F. (2019). Contabilidad y Finanzas: Contabilidad de Costos en Inventarios: Guía Completa.

Arzate, J. (2023). Administración de inventarios.

Frías, G. (2018). Costos de mantener inventarios: Todo lo que debes saber.

Garrison, R. H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2015). *Managerial Accounting*. McGraw-Hill Education.

Guzmán, H. (2017). *Análisis ABC: Cómo Aplicarlo para un Buen Control de Stock*.

Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2020). *Managing for quality and performance excellence* (11th ed.).

Rodríguez, G. (2022). *Cómo Aplicar el Principio de Pareto a la Gestión de Inventario*.

Tague, N. R. (2004). *The Quality Toolbox*. ASQ Quality Press.

Vidal Holguín, C. J. (s. f.). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Presenta conceptos y técnicas cualitativas y cuantitativas para el control y la gestión de inventarios.

Zapatero, H. (2018). *Ingeniería Industrial Online: Metodología de las 5S*.

NOM-035 FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL TRABAJO: IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y PREVENCIÓN

Claudia Cárdenas Vega

ccardenas@itlinares.edu.mx

Susana del Carmen Torres Morales

storres@itlinares.edu.mx

Bertha Yadira Elizondo Nolasco

belizondo@itlinares.edu.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Linares

RESUMEN

El presente proyecto surge de la necesidad de promover un entorno organizacional favorable en la empresa Orval Kent De Linares S. De R.L De C.V. con el objetivo de identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial.

Mediante distintas herramientas se analizan cinco factores principales como son: las condiciones en el ambiente de trabajo, factores propios de la actividad, organización del tiempo de trabajo, liderazgo y relaciones en el trabajo y el entorno organizacional.

La utilización de herramientas proporcionadas por la norma NOM-035 es fundamental para identificar áreas de oportunidad que permitan prevenir, reducir, y eliminar todos aquellos factores que impactan negativamente la salud de los trabajadores. De la misma manera, se busca la participación de los trabajadores para que se involucren en la construcción y promoción

de un entorno organizacional propicio para su crecimiento profesional como personal.

Los factores de riesgo psicosocial, son aquellas características de las condiciones de trabajo, y sobre todo de su organización que afectan a la salud de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos.

Los resultados obtenidos, reflejan que la empresa presenta un nivel de riesgo psicosocial medio en general ya que obtuvo una calificación final de 80. Esto indica que se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia, así como reforzar su aplicación y difusión, mediante un programa de intervención.

Palabra(s) Clave: entorno, salud, trabajadores.

ABSTRACT

This project is generated from the need to promote a favorable organizational environment in the company Orval Kent De Linares S. De R.L De C.V. with the purpose of identifying, analyzing and preventing psychosocial risk factors.

Using different tools, five main factors are analyzed, such as: conditions in the work environment, factors inherent to the activity, organization of work time, leadership and relationships at work, and the organizational environment.

The use of tools provided by the NOM-035 standard is essential to identify areas of opportunity that allow preventing, reducing, and eliminating all those factors that negatively impact the health of workers. In the same way, the participation of workers is sought so that they get involved in the construction and promotion of an organizational environment conducive to their professional and personal growth.

Psychosocial risk factors are those characteristics of working conditions, and especially of their organization, that affect people's health through psychological and physiological mechanisms.

The results obtained reflect that the company presents a medium level of psychosocial risk in general since it obtained a final score of 80. This indicates that it is necessary to review the psychosocial risk prevention policy and programs for the prevention of psychosocial risk factors.

The promotion of a favorable organizational environment and the prevention of violence, as well as reinforcing its application and dissemination, through an intervention program.

Keywords: *environment, health, workers.*

INTRODUCCIÓN

Los factores de riesgo psicosocial son situaciones laborales las cuales tienen una muy elevada probabilidad de afectar gravemente la salud de los trabajadores ya sea física, social o mentalmente. Estos riesgos psicosociales laborales afectan regularmente de forma importante y grave la salud. (Moreno Jiménez, 2011).

Los factores tienen una probabilidad muy alta de tener consecuencias muy importantes en la salud. En primer lugar, se posicionan los factores psicosociales los cuales pueden generar una respuesta negativa o positiva y adaptativa. Posteriormente se encuentran los factores psicosociales de riesgo, estos generan nocivos efectos sobre la salud del trabajador y la productividad organizacional y por último se tienen los riesgos psicosociales con elevada estimación de afectar la salud de los empleados y el funcionamiento de la empresa a mediano y largo plazo. (Patlán Pérez, 2019)

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS, por sus siglas en español) en 2016 elaboró el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-035-STPS-201, fue publicada oficialmente el 23 de octubre de 2018 y entró en vigor en una primera fase a partir del 23 de octubre del 2019. Establece que los centros de trabajo deben adaptar las disposiciones de identificar y prevenir los factores de riesgo psicosociales y promover un entorno organizacional favorable.

La Norma Oficial Mexicana NOM-035 es un instrumento que permite a los centros de trabajo identificar y analizar de forma general, los factores de riesgo psicosocial, así como evaluar en entorno organizacional en el que los trabajadores desarrollan sus actividades. La norma define los Factores de Riesgo Psicosociales como aquellos que pueden provocar trastornos de ansiedad, no orgánicos del ciclo de sueño, vigilia y de estrés grave, de adaptación, derivado de la naturaleza de las funciones del puesto de trabajo, el tipo de jornada y la exposición a acontecimientos traumáticos severos o a actos de violencia laboral al trabajador, por el trabajo desarrollado (STPS, 2018).

Para este proyecto se utiliza un enfoque de investigación mixto, donde se revisaron datos estadísticos y se buscó entender la situación social que se vivía en la empresa, aplicando técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas las cuales arrojaran información relevante, para generar estrategias acciones que beneficiaran tanto a los trabajadores tanto como a la organización.

MÉTODOS

Dentro de la información que contiene la NOM 035 se encuentran plasmados los cuestionarios que se deben aplicar considerando el número de empleados que integran la empresa. La Norma establece tres tipos de guía de referencia, cada guía está diseñada por el número de trabajadores, en este caso la que aplica para esta empresa es la Guía de Referencia III, ya que es para más de 50 trabajadores.

La Guía de Referencia III consta de un total de 72 preguntas las cuales se encuentran divididas en 14 apartados los cuales son los siguientes:

- Condiciones ambientales de su centro de trabajo.
- Cantidad y ritmo de trabajo que el trabajador tiene.
- Esfuerzo mental que exige el trabajo.
- Actividades que realiza en su trabajo y las responsabilidades que tiene.
- Jornada de trabajo.
- Decisiones que puede tomar en su trabajo
- Tipos de cambio que ocurren en su trabajo.
- Capacitación e información que se le proporciona sobre su trabajo.
- Jefes con quien tiene contacto.
- Relaciones con sus compañeros.
- Información que recibe sobre su rendimiento en el trabajo, el reconocimiento, el sentido de pertenencia y la estabilidad que le ofrece su trabajo.
- Actos de violencia laboral (malos tratos, acoso, hostigamiento, acoso psicológico)
- Atención a clientes.
- Personas que supervisa.

Se utilizó el sistema OKL de la empresa, donde se identificó las diferentes áreas y cuantos empleados componen cada una de ellas.

De acuerdo a lo anterior, la empresa cuenta con un total de 324 trabajadores, los cuales están distribuidos en las 13 áreas que conforman la empresa las cuales son fundamentales para su correcto funcionamiento. Para determinar la muestra se aplica la ecuación 1 mencionada en el apartado I de la Guía de Referencia III de la NOM-035-STPS-2018.

$$n = \frac{0.9604N}{0.0025(N - 1) + 0.9604}$$

En donde:

N es el número total de trabajadores del centro de trabajo.

n es el número de trabajadores a los que se les aplicará el cuestionario.

0.9604 y 0.0025 permanecen constantes.

Sustituyendo los valores en la fórmula el resultado fue el siguiente:

$$n = \frac{0.9604(324)}{0.0025(324-2)+0.9604} = 176.01$$

La selección de los trabajadores se realizó de forma aleatoria, de manera que todos los trabajadores se consideren para la aplicación de los cuestionarios, sin importar, su turno, tipo de puesto, área de trabajo, departamento, etc. La muestra se distribuyó entre hombres y mujeres conforme el porcentaje de cada género del centro de trabajo, quedando de la siguiente forma:

Tabla 1. Tamaño de muestra por área

PERSONAL POR ÁREAS	TOTAL	MUESTRA
Corte	104	74
Maniobras	66	40
Control de Calidad	6	3
Sanidad	49	15
Embarques	17	9
Abasto y Descarga	18	9
Mantenimiento	16	8
Administrativos	18	5
Funcionarios	11	3

Manejo de Panta	10	5
Chofer	3	2
Almacén	4	2
Enfermería	2	1
TOTAL DE TRABAJADORES	324	176

La aplicación de los cuestionarios se llevó a cabo en el comedor de la empresa, los supervisores de cada área fueron los encargados de enviar los grupos de entre 10 y 15 trabajadores para que respondieran los cuestionarios, y al terminar regresaron a su área de trabajo a continuar con sus actividades.

El cuestionario consta de 72 preguntas y es en papel en donde los trabajadores marcarán su respuesta dentro de las casillas [siempre] [Casi siempre] [Algunas veces] [Casi nunca] [Nunca].

La calificación de cada cuestionario se realizó con base en lo siguiente:

Las respuestas a los ítems del cuestionario para la identificación de los factores de riesgo psicosocial se califican de acuerdo con la puntuación de [siempre] =0, [Casi siempre]=1, [Algunas veces]=2, [Casi nunca]=3, [Nunca]=4.

Para obtener la calificación se consideró la Tabla 2 que agrupa los ítems por categoría, dominio y dimensión, y procede de la manera siguiente:

- Calificación del dominio (Cdom). Se obtiene sumando el puntaje de cada uno de los ítems que integran el dominio.
- Calificación de la categoría (Ccat). Se obtiene sumando el puntaje de cada uno de los ítems que integran la categoría, y
- Calificación final del cuestionario (Cfinal). Se obtiene sumando el puntaje de todos y cada uno de los ítems que integran el cuestionario.

Tabla 2. Grupos de ítems por dimensión y categoría.

Categoría	Dominio	Dimensión	ítem
Ambiente de trabajo	Condiciones en el ambiente de trabajo	Condiciones peligrosas e inseguras	1, Q3
		Condiciones deficientes e insalubres	2,4
		Trabajos peligrosos	5

Factores propios de la Actividad	Carga de trabajo	Cargas cuantitativas	6, 12
		Ritmos de trabajo acelerado	7, 8
		Carga mental	9, 10, 11
		Cargas psicológicas emocionales	65, 66, 67, 68
		Cargas de alta responsabilidad	13, 14
		Cargas contradictorias o inconsistentes	15, 16
	Falta de control sobre el trabajo	Falta de control y autonomía sobre el trabajo	25, 26, 27, 28
		Limitada o nula posibilidad de desarrollo	23, 24
		Insuficiente participación y manejo del cambio	29, 30
		Limitada o inexistente capacitación	35, 36
Organización del Tiempo de trabajo.	Jornada de trabajo	Jornadas de trabajo extensas	17, 18
		Interferencia en la relación trabajo-familia.	19, 20
	Influencia de las responsabilidades familiares	21, 22	
Liderazgo y relaciones en el trabajo	Liderazgo	Escasa claridad de funciones	31, 32, 33, 34
		Características del liderazgo	37, 38, 39, 40, 41
	Relaciones en el trabajo	Relaciones sociales en el trabajo	42, 43, 44, 45, 46
		Deficiente relación con los colaboradores que supervisa	69, 70, 71, 72
	Violencia	Violencia laboral	57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64
Entorno organizacional	Reconocimiento del desempeño	Escasa o nula retroalimentación del desempeño	47, 48
		Escaso o nulo reconocimiento y compensación	49, 50, 51, 52
	Insuficiente sentido de pertenencia e inestabilidad.	Limitado sentido de pertenencia	55, 56
		Inestabilidad laboral	53, 54

Los resultados de cada cuestionario se evaluaron conforme a los rangos siguientes:

1) Para la calificación final:

Tabla 3. Rangos para la calificación del cuestionario.

Resultado del cuestionario	Nulo o Despreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Calificación final del cuestionario <i>Cfinal</i>	$C_{final} \leq 50$	$50 \leq C_{final} < 75$	$75 \leq C_{final} < 99$	$99 \leq C_{final} < 140$	$C_{final} \geq 140$

2) Para la calificación de la categoría:

Tabla 4. Rangos para la calificación de cada categoría

Calificación de la Categoría	Nulo o Despreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Ambiente de trabajo	Cfinal <5	5 ≤ Cfinal <9	9 ≤ Cfinal <11	11 ≤ Cfinal <14	Cfinal ≥14
Factores propios de la Actividad	Cfinal <15	15 ≤ Cfinal <30	30 ≤ Cfinal <45	45 ≤ Cfinal <60	Cfinal ≥60
Organización del Tiempo de trabajo.	Cfinal <5	5 ≤ Cfinal <7	7 ≤ Cfinal <10	10 ≤ Cfinal <13	Cfinal ≥13
Liderazgo y relaciones en el trabajo	Cfinal <14	14 ≤ Cfinal <29	29 ≤ Cfinal <42	42 ≤ Cfinal <58	Cfinal ≥58
Entorno organizacional	Cfinal <10	10 ≤ Cfinal <14	14 ≤ Cfinal <18	18 ≤ Cfinal <23	Cfinal ≥23

RESULTADOS

La NORMA Oficial Mexicana NOM-O35-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención; establece que en base al resultado obtenido se debe tomar en cuenta los criterios para la toma de acciones

Tabla 5. Criterios para la toma de decisiones

Nivel de riesgo	Necesidad de acción
Muy alto	Se requiere realizar el análisis de cada categoría y dominio para establecer las acciones de intervención apropiadas, mediante un Programa de Intervención que deberá incluir evaluaciones específicas(1), y contemplar campañas de sensibilización, revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión.

Alto	Se requiere realizar un análisis de cada categoría y dominio, de manera que se puedan determinar las acciones de intervención apropiadas a través de un Programa de Intervención, que podrá incluir una evaluación específica(1) y deberá incluir una campaña de sensibilización, revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión
Medio	Se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión, mediante un Programa de intervención.
Bajo	Es necesario una mayor difusión de la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para: la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral.
Nulo	El riesgo resulta despreciable por lo que no se requiere medidas adicionales

En la siguiente tabla muestra el resultado general que obtuvo la empresa Orval Kent De Linares S. De R.L De C.V. Planta 1, con una calificación de 80 con un nivel de Riesgo Psicosocial “Medio”.

Tabla 6. Calificación General a nivel empresa

CALIFICACION GENERAL NIVEL EMPRESA							
CATEGORÍA	CALIF. CATEGORIA	DOMINIO	CALIF. DOMINIO	DOMINIO	CALIF. DOMINIO	DOMINIO	CALIF. DOMINIO
Ambiente de trabajo	7	Condiciones en el ambiente de trabajo	7				
	Bajo		Bajo				
Factores propios de la Actividad	36	Carga de trabajo	20	Falta de control sobre el trabajo	16		
	Medio		Bajo		Medio		
Organización del Tiempo de trabajo.	7	Jornada de trabajo	3	Interferencia en la relación trabajo- familia.	4		
	Medio		Medio		Bajo		
Liderazgo y relaciones en el trabajo	20	Liderazgo	7	Relaciones en el trabajo	6	Violencia	7
	Bajo		Nulo		Nulo		Bajo
Entorno organizacional	10	Reconocimiento del desempeño	7	Insuficiente sentido de pertenencia e inestabilidad.	3		
	Bajo		Bajo		Nulo		
Calificacion Final=						80	Medio



Gráfica 1. Calificación final y nivel de riesgo psicosocial a nivel empresa

DISCUSIONES

En conclusión, queda demostrado que la NOM-035 STPS 2018 es una herramienta valiosa para abordar los riesgos psicosociales en el trabajo, lo que, a su vez, puede contribuir a mejorar la felicidad en el entorno laboral. Al implementar esta norma en la empresa Orval Kent de Linares S. De R.L. de C.V., los resultados obtenidos muestran que la empresa presenta un nivel de riesgo psicosocial medio en general ya que obtuvo una calificación final de 80. Esto indica que se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia, así como reforzar su aplicación y difusión, mediante un programa de intervención.

Se recomienda establecer una política de riesgos psicosociales que tome en cuenta las cinco categorías (Ambiente de trabajo, Factores propios de la actividad, Organización del tiempo de trabajo, Liderazgo y relaciones en el trabajo y Entorno organizacional) y se adapte a las necesidades de los trabajadores así como a las operaciones y servicios que la empresa Orval Kent de Linares S. de R.L. De C.V realiza, para después impartir y promoverla en los trabajadores de cada área, de esta manera se buscará un ambiente laboral saludable mediante las buenas prácticas organizacionales, así también se logrará la satisfacción de los trabajadores que se verá reflejada en su compromiso con la empresa al ser eficientes y

eficaces mediante el desarrollo de sus habilidades.

FUENTES DE INFORMACIÓN

PATLÁN-PÉREZ (2019). Efecto de los riesgos psicosociales en la satisfacción laboral y los trastornos psicósomáticos en trabajadores del sector público. RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática, ISSN 2007-5278. Disponible en: <https://recai.uaemex.mx/article/view/11591>. Fecha de consulta: 10 noviembre 2024.

MORENO JIMENEZ (2019). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Med.* Vol.57, suppl.1, pp.4-19. ISSN1989790. <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2011000500002>.

DOF. (2018). *NORMA Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018#gsc.tab=0. Fecha de consulta: 05 noviembre 2024.

Secretaría de Economía (2021). *Beneficios las Normas Oficiales Mexicanas*. Obtenido de: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/sabes-como-te-benefician-las-normas-oficiales-mexicanas>. Consultado el 16 de octubre de 2024.

STPS (2018). Guía Informativa NOM-035-STPS-2018 Factores de riesgo psicosocial Identificación, análisis y prevención. Obtenido de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/503381/NOM035_quia.pdf fecha de consulta: 08 de noviembre 2024.

OBTENCIÓN DE CONOCIMIENTO FÍSICO MATEMÁTICO POR MEDIO DE LA GAMIFICACIÓN EDUCATIVA APLICADO EN LA ESCUELA TELESECUNDARIA: FELIPE CARRILLO PUERTO

Eduardo Castillo Moo

eduardo.cm@carrillopuerto.tecnm.mx

Mirna de Jesús Ojeda Arana

m.ojeda@itscarrillopuerto.edu.mx

Armando González Gahona

a.gonzalez@itscarrillopuerto.edu.mx

Zulema del Carmen Jiménez Cituk¹¹

201k0021@itscarrillopuerto.edu.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto

RESUMEN

Se aplicó la gamificación educativa a un grupo de estudiantes de tercer grado en la Escuela Telesecundaria: Felipe Carrillo Puerto, ubicada en una comunidad rural en el estado Quintana Roo, México. Se emplearon herramientas de gamificación como Wordwall, Mobbyt, Khan

¹¹ Estudiante del Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto

Academy y GeoGebra, facilitando a los estudiantes diversas actividades relacionadas con la materia de matemáticas, específicamente relacionadas a ecuaciones de segundo grado y geometría. En la primera parte del proyecto se analizó el temario, seguidamente se aplicó la evaluación diagnóstica en donde se determinó que el 90,9% de los alumnos obtuvieron menos del 60% del puntaje indicando que tenían conocimientos previos mínimos, la siguiente parte consistió en la aplicación de las herramientas de gamificación en un periodo de 4 semanas, trabajando principalmente con aplicaciones web y por último se evaluó los conocimientos obtenidos, dando como resultado un 72,7% de alumnos aprobados y un 27,3% de alumnos que obtuvieron un resultado positivo a comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica, concluyendo que la implementación de la gamificación en las clases tuvo un efecto beneficioso en los estudiantes.

Palabra(s) Clave: *Aprendizaje, comunidad rural, enseñanza, matemáticas.*

ABSTRACT

Educational gamification was applied to a group of third grade students at the middle school: Felipe Carrillo Puerto, located in a rural community in the state of Quintana Roo, Mexico. Gamification tools such as Wordwall, Mobbyt, Khan Academy and GeoGebra were used, providing students with various activities related to the subject of mathematics, specifically related to second degree equations and geometry. In the first part of the project the syllabus was analyzed, then the diagnostic evaluation was applied where it was determined that 90.9% of the students obtained less than 60% of the score indicating that they had minimal prior knowledge, the next part consisted of the application of gamification tools in a period of 4 weeks, working mainly with web applications and finally the knowledge obtained was evaluated, resulting in 72.7% of students passing and 27.3% of students obtaining a positive result compared to the results of the diagnostic evaluation, concluding that the implementation of gamification in classes had a beneficial effect on students.

Keywords: learning, rural community, teaching, mathematics.

INTRODUCCIÓN

En el municipio de Felipe Carrillo puerto existen comunidades pequeñas en donde el ultimo nivel de educación al que pueden acceder en su comunidad es secundaria, si bien existe el modelo de Telesecundaria con el objetivo de impartir educación a nivel secundaria mediante transmisiones televisivas esto al pasar de los años se fue perdiendo con la evolución de las telecomunicaciones, hoy en día existen nuevas herramientas que pueden ser empleadas para impartir clases como los son los dispositivos móviles y el internet.

Una de las materias que los alumnos de secundaria consideran más complicada son las matemáticas (Villa, 2023), y uno de los principales motivos de la deserción escolar es el mal rendimiento académico (Diaz, 2023).

La gamificación como un instrumento de motivación y compromiso para los alumnos, permite un aprendizaje activo, promueve la cooperación, proporciona retroalimentación inmediata (Contreras Basurto, A., Valenzuela Ramírez, S. G., & Rivera Landeros, E. A., 2024). Tomando esto como referencia se planteó implementar la gamificación educativa en la escuela Telesecundaria: Felipe Carrillo Puerto, en donde hay un elevado índice de deserción por reprobación.

La presente investigación aborda la gamificación educativa como una forma diferente en la que los estudiantes pueden aprender temas relacionados a las Matemáticas fundamentales, la gamificación se presenta como una manera atractiva para los alumnos en la que puedan participar activamente ya que se emplean herramientas tecnológicas y digitales a las que muchos de los adolescentes están familiarizados. La enseñanza tradicional en comparación con la gamificación puede resultar agotadora para los alumnos y todavía más si son temas que requieran de más pensamiento matemático y lógico.

Hablando específicamente de los estudiantes de educación básica que cursan el tercer grado de la Escuela Telesecundaria: Felipe Carrillo Puerto, esta estrategia de enseñanza les ayudará a adquirir los aprendizajes esperados en la materia de matemáticas con el fin de que puedan concluir exitosamente el nivel educativo y disminuir significativamente los casos de reprobación de la materia evitando así el atraso con el plan de estudios.

Por otra parte, al abordar este problema, no solo se contribuirá al avance del conocimiento en el campo de la psicología educativa, sino que también se proporcionarán datos y evidencia que

puedan ser de utilidad a otras investigaciones e incluso a programas educativos que tengan como fin mejorar la calidad de la educación en pequeñas comunidades.

En contraste con estudios realizados en otras partes de México, en la entidad de Jalisco se realizó investigación de un estudio de caso de alcance descriptivo. La población de interés fueron estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa del sector privado (López Ramos et al., 2024) en donde se desarrolló un juego en una página web dando como resultado un alto interés y participación por parte de los alumnos, así como buenos resultados en el puntaje de las evaluaciones. Tomando en cuenta estos antecedentes se plantea orientar esta investigación a comunidades rurales en donde aún no se actualizan los planes de estudio para observar el impacto que tiene este tipo de metodología, así como también emplear recursos encontrados en la web previamente seleccionados.

Reducir el índice de deserción y bajo rendimiento académico, aplicando diferentes herramientas tecnológicas de gamificación en la enseñanza en los alumnos de educación básica en la Escuela Telesecundaria: Felipe Carrillo Puerto.

MATERIALES Y MÉTODO

Se trabaja con un tipo de investigación descriptiva, aplicada a un grupo de estudiantes de tercer grado de la Escuela Telesecundaria: Felipe Carrillo Puerto, para determinar el impacto que tiene implementar la gamificación en sus clases de matemáticas, así como también observar el interés y la participación de los alumnos.

Estructura de la metodología



Ilustración 5 Metodología de Investigación

Para esto se realizó una entrevista con el docente del grupo para obtener el temario que se estaría trabajando, seleccionando como tema principal las ecuaciones de segundo grado y geometría. Empleando material del docente se diseñó una evaluación diagnóstica para determinar el conocimiento que se tenía en ese punto, esto serviría como punto de referencia para realizar una comparación al final. Esta evaluación de 14 reactivos fue aplicada de manera tradicional en clases.

La siguiente parte consistió en hacer una búsqueda y selección de herramientas pertinentes y útiles para que los alumnos pudiesen trabajar los temas relacionados. Entre estos se encuentran:

- Cokitos: es una web con el objetivo de recopilar juegos educativos online para el apoyo al aprendizaje y enseñanza por parte de alumnos y profesores.
- GeoGebra: es más que un conjunto de herramientas gratuitas para hacer matemáticas destacando la generación de gráficas.
- ThatQuiz: facilita generar ejercicios y ver resultados de manera muy rápida, es buena herramienta para la enseñanza de las matemáticas.
- Mobbyt: ofrece a los usuarios una herramienta para crear sus propios videojuegos de manera muy sencilla, así como acceder a una gran variedad de juegos publicados en la plataforma.
- Wordwall: es una plataforma digital que permite crear y editar actividades de aprendizaje personalizadas.
- Khan Academy: plataforma gratuita con una amplia variedad de temas y ejercicios, que nos permite monitorear el progreso de los alumnos, de una manera atractiva ya que los alumnos pueden obtener insignias y subir de nivel.

Durante un periodo de 4 semanas, los alumnos estuvieron trabajando con sus dispositivos móviles, conectados a una red de internet para acceder a los sitios webs. Se realizaban ejercicios

en equipo, de igual forma se marcaban ejercicios para que ellos resolvieran empleando algunos de los simuladores.

Para la evaluación final se empleó La plataforma Quizizz, que cuenta con 17 plantillas y 6 modos de aplicación, para hacer los ejercicios más interactivos.



Figura 1.

Formulario en Quizizz.

Fuente: <https://quizizz.com/admin/quiz/66f839d9856c799b5215a472/evaluacion-final-gamificacion>

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación de la gamificación en el contexto de la Escuela Telesecundaria Felipe Carrillo Puerto ha demostrado un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados de las evaluaciones finales indican un aumento significativo en el rendimiento académico, con un 72.7% de los alumnos aprobando, en comparación con el 90.9% que mostró un bajo rendimiento en la evaluación diagnóstica. Este cambio sugiere que la gamificación no solo mejora el aprendizaje de conceptos matemáticos, como las ecuaciones de segundo grado y la geometría, sino que también fomenta un ambiente más participativo y motivador.

Los estudiantes mostraron un mayor interés en las actividades, lo que se tradujo en una mayor colaboración e interacción en el aula. Además, la utilización de herramientas digitales, a las que los alumnos están familiarizados, facilitó un aprendizaje activo y personalizado. Las experiencias previas de otras investigaciones respaldan estos hallazgos, enfatizando que la gamificación puede ser una estrategia efectiva para abordar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en contextos educativos donde la deserción escolar es un problema.

Sin embargo, es importante considerar que no todos los estudiantes alcanzan los mismos niveles de comprensión, lo que resalta la necesidad de adaptar las metodologías a las diversas formas de aprendizaje. En este sentido, la gamificación representa una oportunidad para innovar en la enseñanza y contribuir a la mejora de la calidad educativa en comunidades rurales.

En la parte de recolección de datos se aplicó una evaluación diagnóstica y las siguientes graficas podemos observar los resultados.



Figura 2.

Resultados de evaluación diagnóstica por puntaje.

Fuente: elaboración propia.

En esta primera grafica se organizaron los resultados de los alumnos por puntajes obtenidos, en donde observamos puntajes muy bajos tomando en cuenta de que son 14 reactivos en la evaluación diagnóstica.

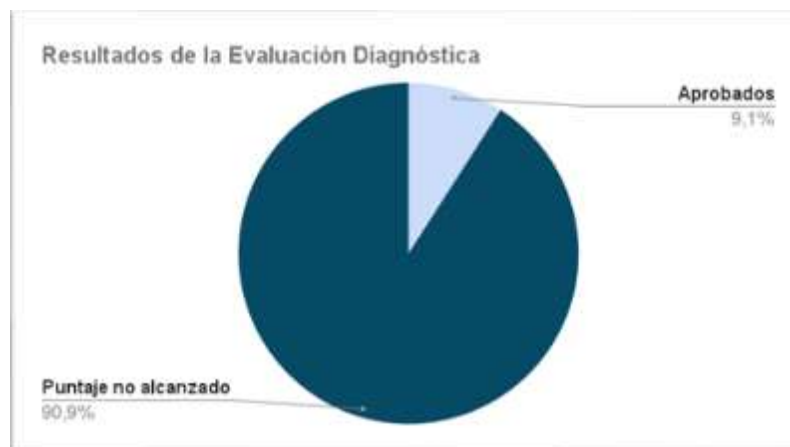


Figura 3.

Resultados de evaluación por porcentaje de aprobados.

Fuente: elaboración propia

En la siguiente grafica observamos mejor el desempeño de los alumnos, considerando como el 60% de puntaje como una calificación aprobatoria, la mayor parte no aprobó, pero si podemos destacar que cuentan con algunos conocimientos previos de los temas.

Pasando a la parte de los resultados de la evaluación final, las siguientes graficas muestran los resultados obtenidos.

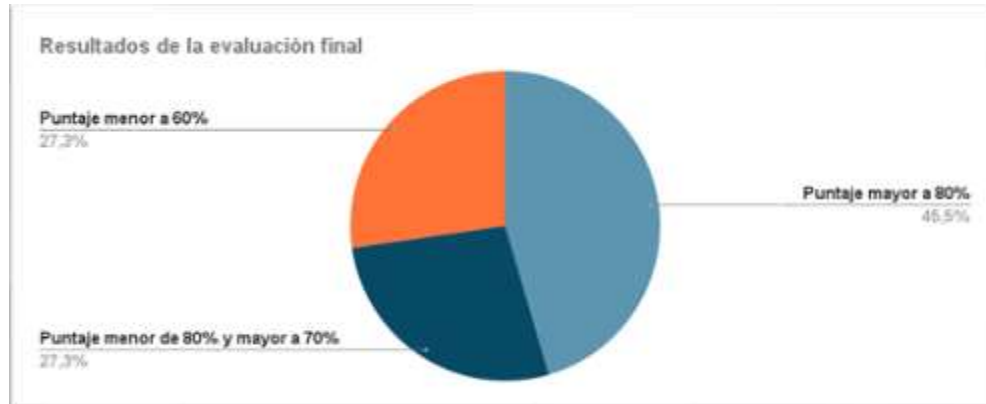


Figura 4.

Resultados de la evaluación final por puntaje.

Fuente: elaboración propia.

En esta primera grafica observamos una gran diferencia, se evaluaron los mismos temas con ejercicios similares. Gran parte de los alumnos obtuvo calificaciones aprobatorias.

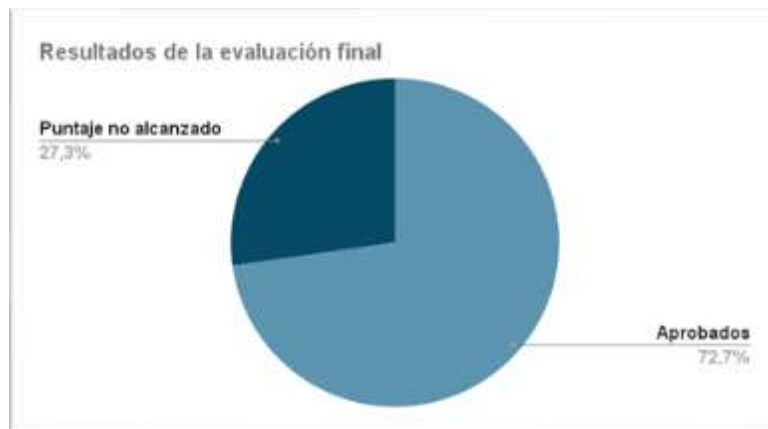


Figura 5.

Resultados de la evaluación final por porcentaje de aprobados.

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

La gamificación resulto una metodología muy atractiva para la enseñanza de las matemáticas, realmente podemos aplicarla para más materias y niveles educativos, ya que nos ayuda a presentar de manera más atractiva e interactiva temas de interés.

Hablando específicamente de la escuela en donde se trabajó, fue realmente nuevo tanto para los alumnos como para el docente ya que se impartían la clase de manera tradicional en el pizarrón. Por lo que despertó el interés a los alumnos, lo que les motivaba a participar, interactuar con otros compañeros y trabajar de manera grupal, compartir conocimientos y ayudar a otro en algunos temas que eran complicados para ellos, el cambiar a una mera diferente de trabajar contribuyó en su aprendizaje.

En escuelas del nivel básico, los dispositivos móviles se pueden ver como medio de distracción, en este caso se emplearon para un fin educativo, dándole a los docentes y alumnos una visión diferente del uso que le pueden dar a estas herramientas.

Cabe aclarar que los resultados no demostraron que todos los alumnos obtuvieron los conocimientos de los temas, debido a las diferentes maneras de aprender de los alumnos, a pesar de ello los resultados fueron satisfactorios. Por lo que es recomendable emplear este tipo de metodologías para la enseñanza desde niveles básicos ya que la era digital y la tecnología se está volviendo parte de nuestro día a día, si bien es cierto que en zonas rurales es limitado ya sea por falta de recursos o infraestructura, es un aspecto importante a considerar en la mejora de los planes educativos de esta área.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Contreras Basurto, A., Valenzuela Ramírez, S. G., & Rivera Landeros, E. A. (2024). La innovación educativa y la gamificación. *Ingenio Y Conciencia Boletín Científico De La Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 11(22), 153-156. <https://doi.org/10.29057/escs.v11i22.12576>
- Cokitos.com. (2023, September 28). Quiénes somos • cokitos.com. <https://www.cokitos.com/quienes-somos/>

- Dirección General @prende.mx. (s. f.). La Telesecundaria celebra su 52 aniversario. gob.mx. <https://www.gob.mx/aprendemx/articulos/la-telesecundaria-celebra-su-52-aniversario?idiom=es>
- Eliot Villa. (2023, 4 agosto). Las 5 materias más difíciles para estudiantes de secundaria. LCR Noticias. <https://lcrnoticias.com/las-5-materias-mas-dificiles-para-estudiantes-de-secundaria/>
- Gamificación: una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. (2024). EDUCATECONCIENCIA, 29(Esp). <https://doi.org/10.58299/kh10xs11>
- GeoGebra - the world's favorite, free math tools used by over 100 million students and teachers. (n.d.). GeoGebra. <https://www.geogebra.org/>
- González, J. R. (2022). Uso de la Gamificación como metodología activa en la Educación secundaria española durante la pandemia por COVID-19. ReiDoCrea Revista Electrónica de Investigación Docencia Creativa. <https://doi.org/10.30827/digibug.72542>
- Guallpa Erráez, P. A., Guerrero Guevara, D. I., & Tapia Malla, N. R. (2022). La gamificación en matemáticas, una necesidad educativa actual. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(1), 4543-4554. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1814
- Hernández-Peñaranda, J. O, Jaramillo-Benítez, J. y Rincón-Leal, J. F. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. Eco Matemático, 11(2), 30–38. <https://doi.org/10.22463/17948231.3200>
- Holguín García, Fresia; Holguín Rangel, Edys; García Mera, Nelly. (2020). Gamificación de la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 22 (1), Venezuela. (Pp.62-75).
- Julián, C. (2022, 21 noviembre). Teorema de tales - ejercicios resueltos. Fisimat | Blog de Física y Matemáticas. <https://www.fisimat.com.mx/teorema-de-tales-ejercicios-resueltos/>
- Lomba Pérez, A., Jaber Mohamad, J. R., & Sánchez Rodríguez, D. d. I. C. (2021). Gamificación en el aula. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. <https://doi.org/10.20420/1663.2021.462>
- Marta. (2024a, agosto 1). Ecuaciones de segundo grado: ejercicios resueltos. Material Didáctico Superprof. <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/algebra/ecuaciones/ejercicios-ecuaciones-de-segundo-grado.html>
- Marta. (2024b, septiembre 1). Aplicaciones del teorema de Pitágoras. Material Didáctico - Superprof.

<https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/geometria/basica/teorema-de-pitagoras.html>

Nava-Díaz, M. (2023). La deserción escolar en la educación secundaria en México. *Revista UGC*, 1(1), 56-61.

Ortiz-Colón, A., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação E Pesquisa*, 44(0). <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>

Sánchez Pacheco C. (2019). Elementos de la gamificación y sus impactos en la enseñanza y el aprendizaje. *Identidad Bolivariana*, 51-62. <https://doi.org/10.37611/IB0ol051-62>

Westreicher, G. (2024, 27 febrero). ¿Qué es la fórmula general? Para qué sirve, fórmula y ejemplos. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/formula-general.html>

PROYECCIÓN FINANCIERA COMPARATIVA DEL SISTEMA MODULAR VS SISTEMA TRADICIONAL DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ BLANCO (*Zea mays* L) EN JARAL DEL PROGRESO, GTO.

Azucena Quiroz Tinoco¹²

Roberto Carlos Rivera Cortez

roberto.rc@roque.tecnm.mx

Jorge Abraham Rodríguez Sandoval

Jorge.rs@roque.tecnm.mx

Elisa Franco Vadillo

Elisa.fv@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con la finalidad de conocer la viabilidad financiera de la utilización del sistema modular (Kit de Automatización) en la maquinaria agrícola para la producción de maíz en el ciclo PV 2023, en la agrupación Agrícola Valle – Jaral S.P.R. DE R.L. con los socios medianos y grandes, el cual se adquirió con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDayR), este proyecto se llevó a cabo en el municipio de Jaral del Progreso, Gto. en donde trabajé como asesor técnico en las 220 has.

¹² Estudiante del Tecnológico Nacional de México en Roque

En dicho documento también se describen los componentes que integran el sistema modular (Kit de automatización), así como los implementos que se utilizaron y como es su funcionamiento durante el ciclo PV 2023, además de conocer que es la agricultura de precisión.

Al final de esta investigación se anexan los balances generales de cada sistema de producción, donde describen el costo del Kit de automatización, costo de maquinaria, depreciaciones, los insumos que se utilizaron en el ciclo PV 2023, entre otros; junto con las proyecciones en un periodo de 3 ciclos homólogos PV tomando en cuenta los cambios registrados del sexenio anterior y las proyecciones del siguiente sexenio para conocer cómo serán los cambios en cuanto a la inflación, costos de maíz, diesel, insumos, esto con la finalidad de obtener datos más precisos y determinar las diferencias con cada sistema de producción. Finalmente se demostró que hubo una diferencia significativa del 95% de confiabilidad en la producción de maíz con el uso del sistema modular (Kit de automatización)), por lo que esto será un gran beneficio para los socios de la agrupación ya que se podrán obtener aumento de utilidades cada ciclo homologado PV.

Palabras clave: *Zea mays* L., proyección financiera, sistema modular y agricultura de precisión.

ABSTRACT

This work was carried out in order to know the financial viability of using the modular system (Automation Kit) in agricultural machinery for corn production in the PV 2023 cycle, in the Agrícola Valle – Jaral S.P.R. DE R.L. group with medium and large partners, which was acquired with the support of the Secretariat of Agri-Food and Rural Development (SDayR), this project was carried out in the municipality of Jaral del Progreso, Gto. where I worked as a technical advisor on the 220 hectares.

This document also describes the components that make up the modular system (Automation Kit), as well as the implements that were used and how they work during the PV 2023 cycle, in addition to knowing what precision agriculture is. At the end of this investigation, the general balance sheets of each production system are attached, where they describe the cost of the automation kit, cost of machinery, depreciation, the inputs that were used in the 2023 PV cycle, among others; along with the projections in a period of 3 homologous PV cycles taking into account the changes recorded in the previous six-year period and the projections for the following six-year period to know how the changes will be in terms of inflation, costs of corn, diesel, inputs,

this in order to obtain more precise data and determine the differences with each production system. Finally, it was shown that there was a significant difference of 95% reliability in corn production with the use of the modular system (Automation Kit), so this will be a great benefit for the partners of the group since they will be able to obtain increased profits each homologous PV cycle

Keywords: *Zae mays L., financial projection, modular system and precision agricultura.*

INTRODUCCION

El maíz es uno de los principales granos cultivados en el mundo y su uso no sólo se centra en el consumo humano, sino que es un insumo importante en la producción del sector ganadero; en México representa uno de los granos básicos por excelencia. (Soria et al., 2014).

En donde a nivel mundial se encuentra en el ranking número 7 y a nivel nacional el estado de Guanajuato está en el nivel número 4 de producción SIAP (2022).

La falta de métodos de mejoramiento de la producción agrícola ha afectado la capacidad del suelo para producir. Paradójicamente, el uso de variedades de maíz con mayor potencial de rendimiento y sistemas intensivos de producción, demandan el uso de mayores cantidades de fertilizantes. Lo anterior origina un elevado costo de producción y con la crisis petrolera y aumento en el gas natural existe un incremento desmesurado del precio de los fertilizantes, lo cual afecta considerablemente la economía del productor (Soria et al., 2014).

Debido a lo anterior actualmente se está optando por el uso de las nuevas tecnologías, las cuales están comprendidas por el uso de sistemas modulares aplicados en la maquinaria agrícola, esta es una herramienta para llevar a cabo Agricultura de Precisión, pues de acuerdo a la investigación de Orozco (2016), menciona que las TIC'S son importantes al momento de definir sistemas basados en Agricultura de Precisión (AP), capaces de incrementar el rendimiento del cultivo y optimizar el uso de recursos económicos como fertilizantes, agua y pesticidas, entre otras funciones.

Conocer el funcionamiento y el tiempo de recuperación de la inversión al utilizar el sistema modular (kit de automatización), en un proyecto piloto en el estado de Guanajuato con el apoyo de la SDAyR

Conocer la viabilidad del uso del sistema modular (Kit de automatización) en la maquinaria agrícola para la producción de maíz blanco, realizando la proyección financiera en donde se pudo hacer la comparación económica entre la producción tradicional vs la producción con el sistema modular.

- Comparar las diferencias económicas entre cada sistema de producción.
- Evaluar los costos de producción en la agrupación agrícola para los productores medianos y grandes.
- Conocer cuál es la rentabilidad de la producción de maíz
- Conocer cuál es el tiempo de recuperación de la inversión.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio experimental

El lugar donde se realizó la investigación fue en la Agrupación Agrícola Valle- Jaral S.P.R. de R.L., (Figura 1.) ubicada en Jaral del Progreso, Gto. Este se posicionó geográficamente entre las coordenadas 20°22'18.1"N 101°03'54.5" W

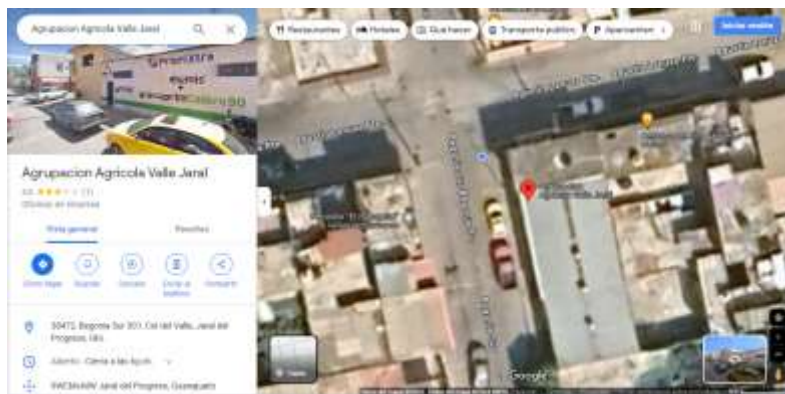


Figura 1. Localización Agrupación Agrícola Valle - Jaral S.P.R. de R.L.

Fuente: (Google Earth, 2024)

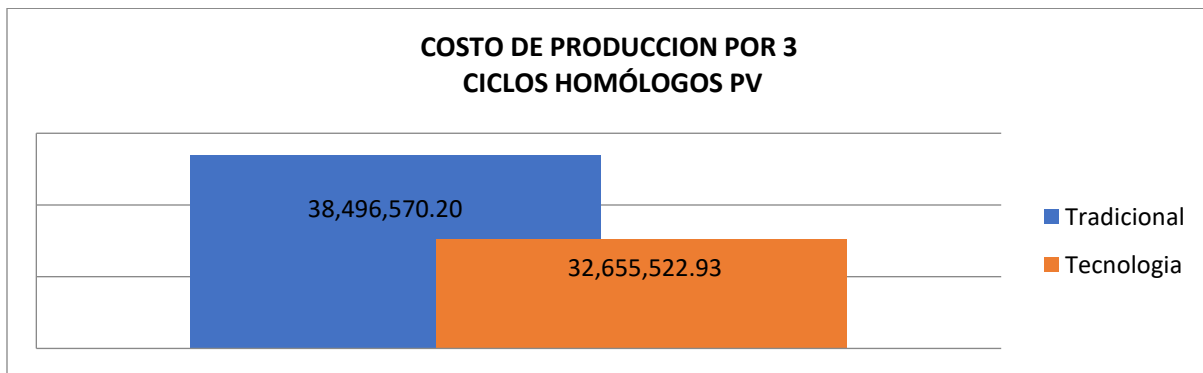
Diseño experimental

La metodología que se utilizo para poder analizar la recuperación de la inversión del uso de la tecnología fue por medio de una proyección financiera en donde utilice los datos de los costos de producción del ciclo PV 2023, costo del sistema modular (Kit de automatización), maquinaria agrícola y Dron T40, esta información fue otorgada de la Agrupación Agrícola Valle – Jaral S.P.R. de R.L. también se buscaron datos del sexenio anterior como: la inflación, precios de diesel, insumos, maíz, entre otros y con esta última información realice los pronósticos del sexenio siguiente. Para calcular los costos de producción con el uso del Kit de Automatización fui disminuyendo un 20% pues este es el ahorro que se tiene al utilizarla. Una vez obtenidos esos datos, realice el balance general de ambos sistemas de producción, esto con la finalidad de analizar el periodo de recuperación de la inversión y hacer la comparación referente al costo de producción, utilidades, ingresos y utilidad neta, después continúe con los cálculos de la estadística descriptiva y el análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a la investigación realizada se muestra a continuación los resultados obtenidos en donde se puede observar y analizar las diferencias entre cada sistema de producción.

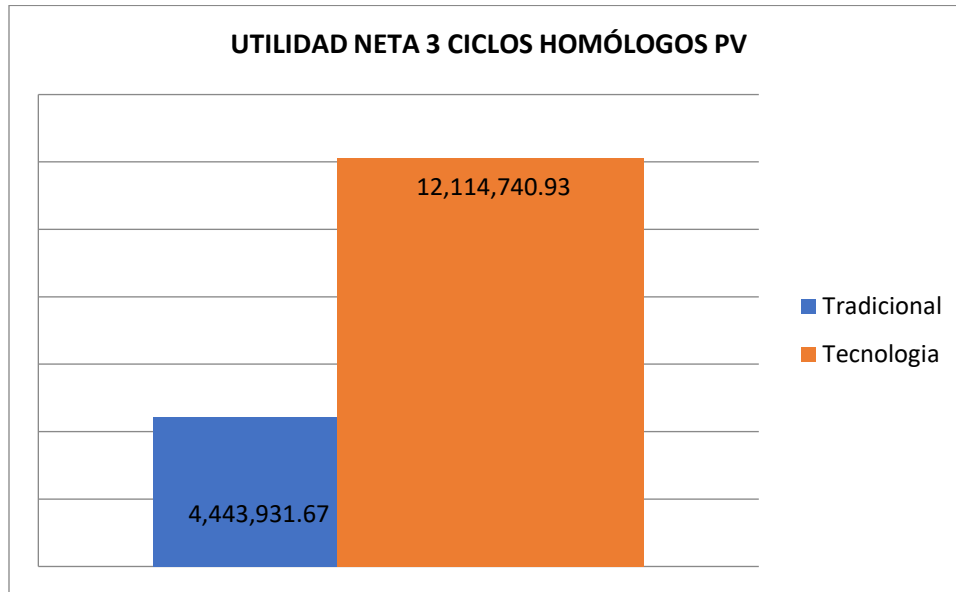
Como se puede observar en la Grafica 1, el costo de producción por las 220 has disminuye con la aplicación de la tecnología, y esto es un punto a favor, ya que lo que se busca producir mas pero con costos más bajos en comparación a la producción tradicional



Grafica 1. Costos de producción por 3 ciclos homólogos PV

Fuente: Elaboración propia Quiroz T.A 2024

Y por último la utilidad neta que se obtendrá durante los 3 ciclos homólogos PV una vez descontando los costos de producción por las 220 has, se muestran en la grafica 2.



Grafica 2. Utilidad neta 3 ciclos homólogos PV

Fuente: Elaboración propia Quiroz T.A 2024

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	3	4443931.66	1481310.553	5.7496E+11		
Columna 2	3	12114740.93	4038246.977	8.0658E+10		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	9.80689E+12	1	9.80689E+12	29.9162276	0.005435811	7.708647421
Dentro de los grupos	1.31125E+12	4	3.27812E+11			
Total	1.11181E+13	5				

Figura 2. Análisis de varianza de un factor

Fuente: Elaboración propia Quiroz T.A 2024

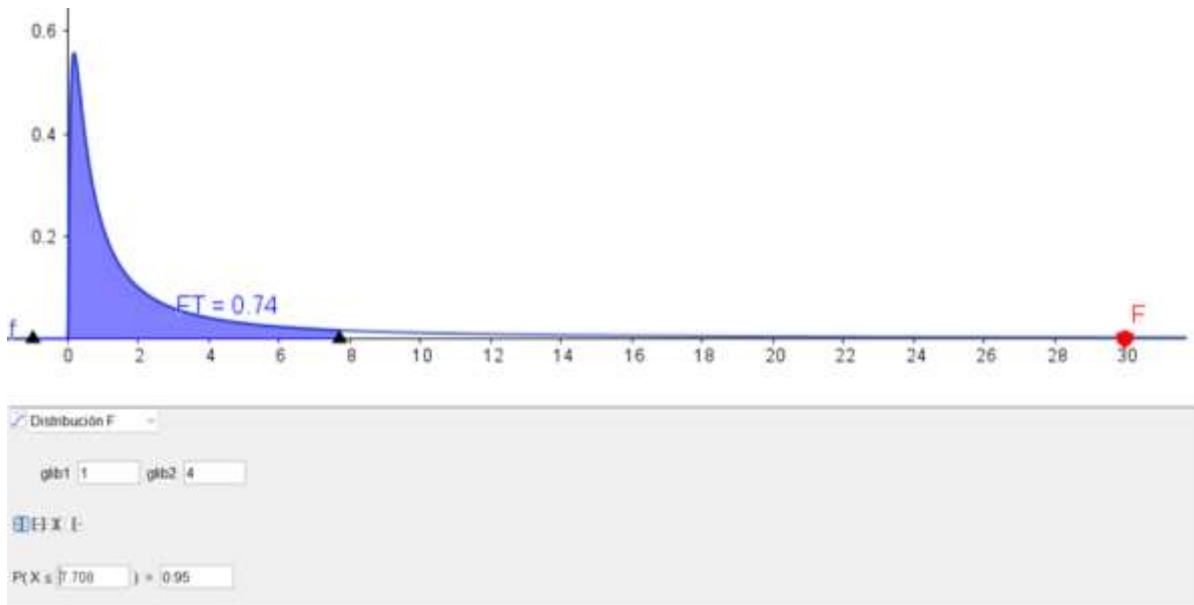


Figura 3. ANOVA distribución de F
 Fuente: Elaboración propia Quiroz T.A. 2024

CONCLUSIONES

- Se pudo comprobar que hay una gran diferencia significativa del 95% de confiabilidad al utilizar el sistema modular en la producción de maíz.
- La producción de maíz con el sistema modular, ofrece a cada uno de los productores, disminuir costos de producción, mayores ingresos.
- La recuperación de la inversión es de 3 ciclos homólogos PV.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Google Earth. (2024). Revisado 3 de Junio de 2024, de <https://www.google.com/maps/dir/20.3718125,-101.0652183/38472,+Begonia+Sur+301,+Col+del+Valle,+Jaral+del+Progreso,+Gto./@20.371385,-101.0671418,786m/data=!3m1!1e3!4m9!4m8!1m1!4e1!1m5!1m1!1s0x842c94a5e3680557:0x40d09aac04fa026a!2m2!1d->

[101.0651507!2d20.3715204?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTAyMS4xIKXMDSoASAFQAw%3D%3D](https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.3715204)

Orozco, Ó. A., & Llano Ramírez, G. (2016). Sistemas de información enfocados en tecnologías de agricultura de precisión y aplicables a la caña de azúcar, una revisión. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 15(28), 103-124.

SIAP (2024) Recuperado 11 de septiembre de 2023, de https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2022/Panorama-Agroalimentario-2022

Soria, E. G., de la Garza Carranza, M. T., Farías, J. P. G., & Martínez, J. H. (2014). Análisis de los costos de producción de maíz en la Región Bajío de Guanajuato. *Análisis Económico*, 29(70), 145-156.

OBSTÁCULOS EN LA TRANSICIÓN DE DATOS FÍSICOS A ELECTRÓNICOS: IMPACTO EN EFICIENCIA, SEGURIDAD Y EXACTITUD

Amador Rivera Martínez

amador.rivera.21isc@tecsanpedro.edu.mx

Jaime Emanuel Quistián Sánchez

jaime.quistian.21isc@tecsanpedro.edu.mx

Tecnológico Nacional de México / ITS de San Pedro de las Colonias

RESUMEN

Este estudio analiza la transición de la captura de datos de medios físicos a electrónicos en organizaciones del municipio de San Pedro, Coahuila. El objetivo fue evaluar el impacto de esta transformación en la eficiencia operativa y la exactitud de la información, identificando los principales desafíos, como la seguridad de los datos y la capacitación del personal. Se utilizó un enfoque cualitativo, revisando casos locales para proponer un marco metodológico que facilite la transición. Los resultados subrayan la necesidad de una adecuada gestión del cambio y la inversión en infraestructura tecnológica para garantizar el éxito del proceso de digitalización.

Palabra(s) clave: *Datos, Eficiencia, Impacto, Transición, Desafíos.*

INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, la captura y gestión de datos son elementos fundamentales para el funcionamiento efectivo de las organizaciones. La importancia de la transición de la captura de datos desde medios físicos a medios electrónicos se ha convertido en una necesidad importante, impulsada por la búsqueda de eficiencia operativa y la optimización del acceso a la información. En este contexto, el presente estudio se centra en analizar la transición de la captura de datos de medios físicos a electrónicos y su impacto en la eficiencia y exactitud. Esta transición plantea desafíos significativos, dado a que implica no sólo la conversión de datos en formatos digitales, sino también la garantía de su integridad y precisión a lo largo del proceso.

El planteamiento del problema se origina en la necesidad de transformar la información escrita en formato digital para mejorar la eficiencia en la gestión de datos y facilitar el acceso a la información. Sin embargo, para lograr este objetivo, es esencial comprender a fondo los desafíos y las mejores prácticas asociadas con la transición de la captura de datos.

Gracias a las tecnologías que existen hoy en día y el uso de ellas se ha llegado a generar un punto de inflexión que ha impulsado a las empresas a trasladar su información a medios digitales, La transformación digital llegó para llevar a los negocios a una nueva era, y, decir negocios, es generalizar un mundo de procesos. La razón de ser de la transformación digital es el simplificar las acciones tradicionales realizadas en el día a día a través de la tecnología, lo cual, nos ha obligado a modernizar la infraestructura, automatizar procesos y transformar algunas operaciones. Según el autor (Espinoza, El sol del centro, 2022).

Si nos enfocamos en el impacto que han tenido las tecnologías podemos asegurar que, la irrupción de la tecnología digital en casi todos los ámbitos empresariales, institucionales, organizacionales y personales está provocando, desde hace setenta años, la transformación continua e irreversible de la sociedad. Las formas de trabajar, estudiar, hacer negocio, ser ciudadano, divertirse, estar en contacto con las amistades y los seres queridos, realizar política, etcétera, han cambiado tanto que no es exagerado decir que las generaciones más jóvenes viven un mundo distinto al de sus generaciones predecesoras. En gran medida, ese cambio radical se debe a la continua y silenciosa transformación digital. Según el autor (Palacios-Díaz, 2023).

Pese a los avances, existe un problema y este es la persistencia de las palabras escritas en papel, puesto a que la experiencia nos dice que generalmente cuanto más tiempo lleve un objeto o una costumbre entre nosotros, es más difícil que desaparezca, y si lo hace, toma mucho tiempo. Están los ejemplos de varios supervivientes difíciles de desalojar: la rueda, la silla, la cuchara, las tijeras, el vaso, el martillo y muchos otros utensilios entre los cuales también está, por supuesto, el libro. Ahora, con respecto a la lucha por hacer sobrevivir las palabras impresas, siempre han jugado un papel importante tanto el formato como la materia prima de los libros. Fue larga la búsqueda antes de encontrar una superficie que conservara mejor las letras para desafiar a las fuerzas del olvido. Según el autor (Reyes, 2024).

Del mismo modo, al obtener toda esta información consideramos que la transición del papel a lo digital conlleva una serie de ventajas innegables. La accesibilidad inmediata a través de dispositivos electrónicos permite a los lectores disfrutar del contenido en cualquier momento y lugar. La capacidad de interactuar con el material, compartirlo fácilmente y acceder a enlaces relacionados son solo algunos de los beneficios que ofrece el formato digital. No obstante, también hay aspectos que merecen atención. La nostalgia asociada con el tacto del papel y el olor de las páginas impresas no puede replicarse completamente en el mundo digital. Según el autor (Pampliega, 2024).

Pero este proceso no es del todo sencillo, debido a que existen ciertas circunstancias que se podrían considerar problemas que surgen al momento de haber realizado la transición, como lo pueden ser el monitoreo y la optimización continua. Una vez que se haya completado la transición a lo digital, es importante monitorear continuamente el rendimiento del sistema y realizar ajustes según sea necesario. Esto puede implicar la optimización de flujos de trabajo, la incorporación de nuevas características o la actualización de herramientas según evolucionen las necesidades del negocio. Un punto fundamental es optar por la herramienta adecuada y hacerse asesorar de especialistas que le acompañen en todo este proceso de transición que puede parecer abrumador, pero que traerá múltiples beneficios a la empresa y el personal, indica el experto. Según el autor (Celis, 2024).

MÉTODO

Este estudio es de tipo descriptivo y exploratorio, con el objetivo de identificar y analizar los obstáculos en la transición de datos físicos a electrónicos en los departamentos administrativos de diversas instituciones en San Pedro Coahuila. También busca evaluar los retos asociados a la transformación digital en la captura de datos y desarrollar una solución tecnológica adaptada a las necesidades locales.

La recolección de datos se realizó mediante encuestas aplicadas a n=100 personas de diferentes organizaciones e instituciones locales, seleccionadas mediante un muestreo no aleatorio. Los participantes fueron identificados con base en su experiencia en la gestión de datos físicos y su transición hacia medios digitales. Las encuestas consistieron en 10 preguntas estructuradas enfocadas en aspectos como eficiencia, percepción de la digitalización, orientadas a explorar experiencias y desafíos específicos. Estas fueron administradas tanto de forma presencial como en línea durante un periodo de dos semanas.

El procedimiento incluyó una introducción detallada a los participantes sobre los objetivos del estudio, seguida de la obtención de su consentimiento informado. Posteriormente, se desarrolló una aplicación destinada a optimizar el proceso de digitalización, tomando como base los resultados obtenidos de las encuestas. Esta herramienta fue evaluada a través de una prueba piloto con un subgrupo de los participantes, permitiendo realizar ajustes antes de su propuesta final.

Durante todo el proceso, se garantizó la confidencialidad y el uso exclusivo de los datos con fines de investigación, asegurando el anonimato de los participantes y el cumplimiento de las normativas éticas aplicables.

RESULTADOS

Para tener las opiniones de varios usuarios dentro del ámbito de la captura de datos se aplicó una encuesta a más de 100 de estos, en un periodo de dos semanas, las preguntas, así como sus resultados se mostrarán a continuación:

1- En esta grafica se observa que el 44.1% de los encuestados considera la falta de capacitación como el obstáculo principal en la transición de la captura de datos de medios físicos a electrónico.



Figura 2-Obstáculos principales en la transición de la captura de datos de medios físicos a electrónicos.

Nota: Elaboración propia.

2- En esta grafica se observa un empate en 29.7% entre los que piensan que la seguridad son factores que dificultan la transición, mientras que otros piensan que la complejidad será lo más difícil en la transición de la captura de datos de medios físicos a electrónicos.



Figura 2- Factor de la transición hacia captura electrónicos de datos.

Nota: Elaboración propia.

3- En esta grafica se observa que el 36.6% de los encuestados considera que la perdida de información durante la migración de datos mientras que un considerable porcentaje del 29,7% piensa el mantenimiento de la precisión y la calidad de datos puede ser un mayor desafío.

¿Cuál es el mayor desafío al migrar datos físicos a formatos electrónicos?
101 respuestas



Figura 3-Mayor desafío al migrar datos físicos a electrónicos.

Nota: Elaboración propia.

- 4- En esta grafica se observa que el 33% de los encuestados considera la facilidad de uso y la accesibilidad de los sistemas de captura de datos como aspecto más crítico a considerar, aunque también un considerable 31% considera que el nivel de seguridad y protección de los datos es más importante.

¿Qué aspecto consideras más crítico al evaluar sistemas de captura de datos electrónicos?
100 respuestas



Figura 4- Aspecto más crítico al evaluar sistemas de captura de datos electrónicos.

Nota: Elaboración propia.

- 5- En esta grafica se observa que el 31,4% de los encuestados considera un mayor obstáculo al implementar los sistemas electrónicos de captura el resistirse a aprender nuevas tecnologías.



Figura 5- Obstáculo a enfrentar con mayor frecuencia al implementar sistemas de captura.

Nota: Elaboración propia.

6- En esta grafica se observa que el 45.1% considera como una estrategia efectiva para superar los obstáculos en la transición a la captura electrónica el tener capacitación continua del personal en tecnologías digitales.



Figura 6- Estrategias a considerar para superar los obstáculos de la transición de datos.

Nota: Elaboración propia.

7- En esta grafica se observa que el 34% de los encuestados considera el mayor temor que enfrentan al migrar a la captura electrónica de datos es la perdida de datos críticos durante la transición, mientras que un considerable 33% piensa que la exposición a riesgos de ciberseguridad y ataques informáticos representan un mayor temor en la transición de la captura de datos electrónicos.

¿Cuál es el mayor temor que enfrentas al migrar a la captura electrónica de datos?
100 respuestas

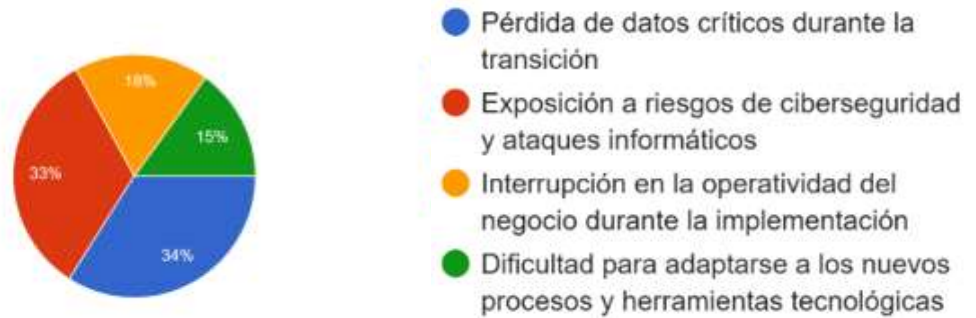


Figura 7- Mayor temor a enfrentar al migrar datos electrónicos.

Nota: Elaboración propia.

8- En esta grafica se observa que el 39,6% de los encuestados considera que el impacto que tendrá la transición a la captura electrónica de datos en cuanto eficiencia para sus organizaciones o trabajos mejorará significativamente la productividad y la toma de decisiones.

¿Qué impacto crees que tendrá la transición a la captura electrónica de datos en la eficiencia operativa de tu organización?
101 respuestas

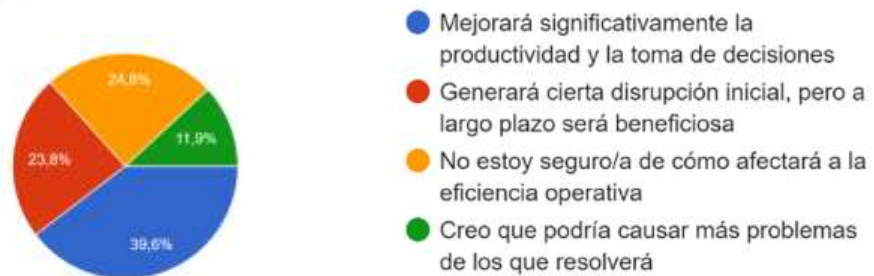


Figura 8- Impacto que tendrá la transición.

Nota: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Los resultados de la encuesta reflejan la difícil adaptación de la organización y del personal al usar nuevas tecnologías para la transición a datos digitales. La mayoría de los participantes (44.1%) indicó que la falta de capacitación en tecnologías digitales es el obstáculo principal, lo

que evidencia la necesidad de mejorar el conocimiento y las habilidades del personal en nuevas tecnologías emergentes. En segunda instancia, el costo de implementación fue identificado como un obstáculo significativo, sugiriendo que, además de la falta de entendimiento, los recursos financieros limitados son una barrera importante, especialmente en las regiones donde se realizó la encuesta. La tercera opción más votada fue la resistencia al cambio por parte del personal, indicando que algunas personas están en desacuerdo con adoptar nuevas tecnologías debido a la falta de familiaridad y el temor a que estas les causen problemas en su área de trabajo. Un porcentaje menor mencionó la falta de infraestructura tecnológica adecuada, demostrando una inconformidad con la inversión necesaria para implementar y mantener esta infraestructura.

En cuanto a la seguridad y privacidad de la información, junto con la complejidad en la migración de datos, estos aspectos son percibidos como los mayores desafíos. Los participantes destacaron la importancia de tener un nivel adecuado de seguridad en el almacenamiento y protección de información clave, y la dificultad de realizar operaciones complejas para guardar datos. La adaptación de los sistemas existentes también se identificó como un desafío significativo, ya que muchas tecnologías actuales todavía presentan retos de uso e integración. Sin embargo, la integración de diferentes plataformas de captura fue menos prioritaria, sugiriendo que muchos ya están familiarizados con ciertos sistemas y desconocen otros que podrían ser más eficientes.

Un tema recurrente fue la preocupación por la pérdida de información durante la migración de datos, lo que muestra desconfianza y experiencias previas de pérdida de datos durante la transición. Mantener la precisión y calidad de los datos fue el segundo desafío más votado, resaltando la importancia de que los datos ingresados se mantengan exactos en los sistemas digitales. Además, la dificultad de la estandarización de formatos digitales se consideró un desafío considerable, ya que manipular estándares digitales puede ser complejo. La resistencia cultural dentro de la organización fue menos significativa, aunque aún presente, mostrando desacuerdos con la normalización del uso de tecnologías digitales.

Los encuestados consideran que el uso de software para la transición de información digital debe ser fácil y accesible, implicando que los sistemas deben ser intuitivos y accesibles para todos los usuarios. La seguridad y protección de datos son factores críticos, destacando la necesidad de una adecuada protección de información importante y clasificada. La capacidad para integrarse

con otros sistemas fue menos prioritaria, sugiriendo la familiarización con los sistemas actuales, mientras que la eficiencia en el procesamiento de datos fue el factor menos considerado, aunque aún importante para la rapidez y eficacia en el uso de información digitalizada.

La rapidez de acceso a la información es vista como el principal beneficio de la captura digital, destacando la eficiencia y reducción de errores humanos como prioridades. Sin embargo, la falta de recursos financieros fue vista como el principal obstáculo, cambiando la percepción inicial de que la resistencia al cambio sería el mayor desafío. Para superar estos obstáculos, los encuestados consideran que la capacitación continua del personal es la estrategia más efectiva, seguida por la inversión en estos medios. La mayoría de los encuestados cree que la transición a la captura electrónica de datos mejorará significativamente la productividad y la toma de decisiones, aunque algunos anticipan interrupciones iniciales. Finalmente, desarrollar un plan de comunicación y capacitación efectivo se considera crucial para el éxito de la transición, junto con la evaluación de sistemas existentes y políticas claras de seguridad. Los mayores temores al migrar a la captura electrónica de datos son la pérdida de datos críticos y la exposición a ciberseguridad y ataques informáticos, subrayando la importancia de la seguridad y la continuidad operativa durante la transición.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Albérico Travassos Rosário, J. C. (29 de marzo de 2022). MDPI. Obtenido de

<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/7/4072>

Alestra. (12 de marzo de 2021). Obstáculos que debemos evitar para lograr la Transformación

Digital. Obtenido de <https://www.alestra.mx/blog/obstaculos-que-debemos-evitar-para-lograr-la-transformacion-digital>

Baratz. (8 de julio de 2020). Las principales causas de degradación de los documentos físicos y

digitales. Obtenido de <https://www.comunidadbaratz.com/blog/las-principales-causas-de-degradacion-de-los-documentos-fisicos-y-digitales>

Baratz. (14 de enero de 2021). La transformación digital del Archivo a través del documento

electrónico. Obtenido de <https://www.comunidadbaratz.com/blog/la-transformacion-digital-del-archivo-a-traves-del-documento-electronico>

Bell, E. (2021). How the COVID pandemic changed digital journalism. The Conversation.

Celis, A. (12 de marzo de 2024). Tiempos de negocio. Obtenido de

<https://tiemposdenegocios.com/claves-para-dar-el-salto-efectivo-del-papel-a-lo-digital>

- Espinoza, K. (24 de octubre de 2022). El sol del centro. Obtenido de <https://www.elsoldelcentro.com.mx/doble-via/adios-al-papel-bienvenida-la-digitalizacion-9084346>
- Federico Brunetti, D. T. (25 de abril de 2020). Emerald Insight. Obtenido de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/TQM-12-2019-0309/full/html>
- Flor Marlen Ávila Guerrero, I. V. (2021). Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890850>
- Francisco Reier, R., & Náñez Alonso, S. L. (2022). Digitalización de empresas y economía. Madrid: Dykinson.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2023). The value of digital transformation. Harvard Business Review.
- Gaibor, A. C. (2 de diciembre de 2020). Transformación digital en la universidad actual. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s1990-86442020000600483&script=sci_arttext&lng=en
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2023). Business digital transformation: Strategy adaptation, communication, and future agenda. Journal of Strategy and Management, 230-24.
- Matta, M. (04 de junio de 2021). Forbes. Obtenido de <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinessdevelopmentcouncil/2021/06/04/digitization-drives-opportunities-and-challenges-for-transformation/?sh=4bdd1a8579e6>
- Mora, M. (11 de julio de 2022). BOA Estrategía y comunicación. Obtenido de <https://www.boa.ec/ultimo-post/adios-al-papel>
- Orlando López-Cruz, R. A. (14 de julio de 2022). Transformación digital en tiempos de crisis. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/205/20574634007/html>
- Palacios-Díaz, R. (23 de noviembre de 2023). Google Libros. Obtenido de https://www.google.com.mx/books/edition/Horizontes_de_la_transformaci%C3%B3n_digital/nB7IEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Pampliega, E. (9 de enero de 2024). Epampliega. Obtenido de <https://epampliega.com/blog/index.php/2024/01/09/el-adios-a-la-edicion-en-papel-de-computing/>
- Peña, C. & Náñez Alonso, S. L. (2022). Transformación digital en las empresas: una revisión conceptual. Journal of Science and Research, 1-14.

- Reirer Forradellas, R., & Náñez Alonso, S. L. (2024). Impacto de la digitalización en los modelos de negocio. Madrid: Dykinson.
- Reyes, R. (23 de abril de 2024). Larousse Magazine. Obtenido de <https://laroussemagazine.mx/sociedad-y-cultura/adios-al-papel-la-batalla-entre-el-libro-fisico-y-el-libro-digital/>
- Rodríguez, A. (15 de diciembre de 2023). Computing. Obtenido de <https://www.computing.es/noticias/computing-dice-adios-al-papel/>
- Rovira, S. (2021). Tecnologías digitales para un nuevo futuro. CEPAL, 99.
- TRENDS. (27 de septiembre de 2022). Obtenido de <https://www.ittrends.es/transformacion-digital/2022/09/principales-obstaculos-que-frenan-la-transformacion-digital>
- Valencia, J. T. (30 de agosto de 2022). Los modelos de transformación digital en la gestión de las empresas comerciales. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2310-340X2022000200407&script=sci_arttext

LA EVALUACIÓN DOCENTE UNIVERSITARIA: UNA HERRAMIENTA PARA LA MEJORA CONTINUA

Mayra Valencia Rangel

mvalencia@utsalamanca.edu.mx

Vicente Cisneros López

vcisneros@utsalamanca.edu.mx

Óscar Joel Vargas Hernández

ovargas@utsalamanca.edu.mx

Universidad Tecnológica de Salamanca

RESUMEN

El origen de la evaluación docente se remonta a la necesidad de mejorar la calidad de la enseñanza y la eficacia del sistema educativo en general. Históricamente, la evaluación de la docencia surgió como parte de un esfuerzo más amplio por garantizar que los docentes cumplan con estándares profesionales y pedagógicos que impacten positivamente en el aprendizaje de los estudiantes. Y en el ámbito universitario representa una herramienta clave para garantizar la calidad educativa y el desarrollo profesional de estos. Este proceso contribuye a identificar áreas de mejora y promueve una enseñanza centrada en el aprendizaje.

En sus primeras etapas, esta práctica estuvo vinculada al control administrativo, pero con el tiempo evolucionó hacia procesos más integrales, enfocados en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. A Inicios en el Siglo XIX, la evaluación de la docencia comenzó a ganar relevancia en Europa y América del Norte como parte de un esfuerzo por profesionalizar la enseñanza y establecer estándares de calidad educativa. El objetivo era medir la eficacia docente

y mejorar la educación, lo cual estaba estrechamente vinculado al interés por reformar el sistema educativo y garantizar que los maestros cumplieran con estándares mínimos de competencia (Tyack & Cuban, 1995). En la primera mitad del siglo XX, la evaluación se centró en el cumplimiento de normas y tareas asignadas a los docentes. El enfoque era más administrativo que pedagógico, orientado a asegurar el cumplimiento de obligaciones laborales (Peterson, 2000). En las décadas de los 60's y 70's, los avances en la investigación educativa llevaron a la diferenciación entre evaluación formativa (dirigida a mejorar la práctica docente mediante retroalimentación) y evaluación sumativa (utilizada para tomar decisiones administrativas). Esta distinción, introducida por investigadores como Scriven (1967), marcó un cambio importante hacia un modelo de evaluación más centrado en la mejora profesional.

Mientras que, a finales del siglo XX, con la globalización y la competencia entre instituciones educativas, la evaluación docente se orientó hacia la rendición de cuentas y la mejora de la calidad educativa. Organismos internacionales, como la OCDE y UNESCO, promovieron la evaluación como herramienta para garantizar el aprendizaje de los estudiantes y el desarrollo profesional docente (Taut & Sun, 2014).

Palabra (s) Clave: *Calidad, Eficacia, Enseñanza, Estudiantes.*

ABSTRACT

The origin of teacher evaluation dates back to the need to improve the quality of teaching and the effectiveness of the educational system in general. Historically, teaching evaluation emerged as part of a broader effort to ensure that teachers meet professional and pedagogical standards that positively impact student learning. And in the university environment it represents a key tool to guarantee educational quality and their professional development. This process helps identify areas for improvement and promotes teaching focused on learning.

In its early stages, this practice was linked to administrative control, but over time it evolved into more comprehensive processes, focused on improving the teaching-learning process.

Beginning in the 19th century, teaching evaluation began to gain relevance in Europe and North America as part of an effort to professionalize teaching and establish educational quality

standards. The objective was to measure teacher effectiveness and improve education, which was closely linked to the interest in reforming the educational system and ensuring that teachers met minimum standards of competence (Tyack & Cuban, 1995). In the first half of the 20th century, evaluation focused on compliance with standards and tasks assigned to teachers. The approach was more administrative than pedagogical, aimed at ensuring compliance with work obligations (Peterson, 2000). In the 60's and 70's, advances in educational research led to the differentiation between formative evaluation (aimed at improving teaching practice through feedback) and summative evaluation (used to make administrative decisions). This distinction, introduced by researchers such as Scriven (1967), marked an important shift toward an evaluation model more focused on professional improvement.

While, at the end of the 20th century, with globalization and competition between educational institutions, teacher evaluation was oriented towards accountability and improving educational quality. International organizations, such as the OECD and UNESCO, promoted evaluation as a tool to ensure student learning and teacher professional development (Taut & Sun, 2014).

Keywords: *Efficiency, Quality, Students, Teaching.*

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la docencia en las universidades tiene como objetivo asegurar que los docentes cumplan con estándares de calidad en sus actividades de enseñanza. Esta práctica se ha convertido en un componente integral del sistema educativo y ha sido objeto de análisis en diversos estudios debido a su relevancia para la mejora del proceso educativo (Martínez, 2020). Sin embargo, la aplicación efectiva de estas evaluaciones enfrenta desafíos relacionados con su diseño, implementación y aceptación por parte de los docentes.

La evaluación docente busca no solo calificar el desempeño, sino también identificar oportunidades de mejora, facilitar el desarrollo de competencias pedagógicas y promover la autocrítica (González & Pérez, 2019). Estudios han demostrado que la retroalimentación derivada de este proceso puede ser un catalizador para la innovación en los métodos de enseñanza y el aprendizaje efectivo de los estudiantes (Ruiz, 2021).

La evaluación docente en universidades es esencial en la mejora de la calidad educativa, favorece el poder garantizar que los estudiantes reciban una enseñanza de alta calidad. La evaluación integral de la docencia debe considerar tanto aspectos formativos como humanistas, promoviendo un enfoque holístico que no solo se enfoque en los resultados académicos, sino también en el desarrollo integral del estudiante (Loredo, 2000).

Es importante precisar que la evaluación de la docencia influye significativamente en el clima académico y en la motivación de quienes conforman la plantilla docente en una institución universitaria. Hay investigaciones que señalan que una evaluación bien implementada, puede mejorar la relación entre docentes y estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje positivo y colaborativo. Esto subraya la importancia de contar con herramientas de evaluación adecuadas y formación continua en el área de docencia (González y Zwaiman, 2000).

MÉTODO

En la presente investigación se utilizó el método documental, el cuál consiste en una estrategia de investigación que implica la recopilación, revisión y análisis sistemático de información contenida en documentos diversos, como libros, artículos, informes, registros históricos, fuentes electrónicas, entre otros. Se emplea para obtener una comprensión profunda y contextualizada sobre un fenómeno o un tema de interés mediante el análisis de evidencias y datos escritos existentes (Arias, 2012).

Para la presente investigación se realizó lo siguiente:

1. **Recopilación de Información Existente:** Implica la consulta de fuentes que ya han sido elaboradas por otros autores. Esto permite basarse en antecedentes y desarrollar un análisis crítico de la información disponible (Bernal, 2010).
2. **Clasificación y Evaluación de Fuentes:** Una clasificación rigurosa de las fuentes en función de su relevancia, confiabilidad y pertinencia. Las fuentes pueden ser primarias, que presentan información original como documentos históricos, o secundarias, que incluyen análisis o interpretaciones sobre fuentes primarias (Sierra Bravo, 2006).
3. **Análisis Crítico:** Exige una lectura analítica y crítica, identificando las perspectivas, sesgos y limitaciones de los autores o documentos consultados (Ander-Egg, 2011).

4. Contextualizar y Sintetizar: Proporcionar un marco teórico y contextual para el problema o tema en estudio. Sirve como base para desarrollar investigaciones más amplias y para construir teorías o contrastar resultados con estudios previos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), que son la base de la continuidad de la investigación y próxima publicación.

RESULTADOS

Entre los principales desafíos de la evaluación docente se encuentra la resistencia al cambio, la percepción de falta de objetividad y la carencia de mecanismos claros para la implementación de las recomendaciones derivadas del proceso evaluativo (González & Pérez, 2019). Para superar estas barreras, es fundamental contar con un enfoque integral que involucre a docentes, estudiantes y administradores universitarios, garantizando la transparencia y el propósito de mejora continua.

Un proceso de evaluación bien diseñado tiene el potencial de elevar la calidad educativa, mejorando tanto la satisfacción de los estudiantes como el rendimiento académico (Martínez, 2020). La evaluación no solo beneficia a los estudiantes, sino que también contribuye al desarrollo profesional de los docentes al identificar áreas para la capacitación y el crecimiento.

En la Tabla 1, se muestra una comparativa de la propuesta de los instrumentos de evaluación con respecto a los desafíos identificados en la evaluación docente a nivel superior:

Obstáculo	Descripción	Propuesta para Instrumentos de Evaluación
Resistencia al cambio	Muchos docentes pueden ser renuentes a adoptar nuevas metodologías y tecnologías de evaluación.	Implementar programas de formación y sensibilización para docentes, sobre los beneficios de nuevas metodologías de evaluación que favorezca a una evaluación entre pares o incluso a una autoevaluación significativa.
Brecha digital	La falta de acceso a tecnologías adecuadas puede	Proveer infraestructura tecnológica adecuada y acceso a internet para todos

Obstáculo	Descripción	Propuesta para Instrumentos de Evaluación
	limitar la implementación de evaluaciones digitales.	los docentes, que coadyuve a la implementación de una encuesta de satisfacción a estudiantes.
Falta de capacitación	Los directivos de las instituciones educativas pueden no estar suficientemente capacitados en el uso de nuevos instrumentos de evaluación.	Ofrecer talleres, cursos o certificaciones de capacitación continua a las instituciones en el uso de herramientas y técnicas de evaluación innovadoras, facilitando así la observación en el aula.
Evaluación tradicional centrada en resultados	La evaluación tradicional se enfoca en los resultados finales, sin considerar el proceso de aprendizaje.	Adoptar evaluaciones formativas y sumativas que consideren tanto el proceso como los resultados del aprendizaje, que conduzca a una autoevaluación objetiva.
Desigualdad en la evaluación	Las evaluaciones pueden no ser equitativas para todos los docentes debido a diferencias en el contexto socioeconómico y cultural.	Desarrollar instrumentos de evaluación inclusivos que consideren las diversas realidades de los docentes para implementar la evaluación entre pares.

Tabla 1. Matriz de la propuesta de los instrumentos de evaluación en contraste con los obstáculos detectados en la evaluación docente a nivel superior (Fuente: Elaborada por M. Valencia y V. Cisneros con información de González & Pérez, 2019).

DISCUSIONES

Existen diversos métodos para evaluar el desempeño docente, los cuales suelen combinar enfoques cuantitativos y cualitativos (López *et al.*, 2018). Los más comunes incluyen:

- **Encuestas de satisfacción de estudiantes:** Permiten conocer la percepción de los estudiantes sobre el rendimiento docente.

- **Observaciones en el aula:** Consisten en la evaluación de la práctica docente a través de visitas supervisadas.
- **Autoevaluaciones:** Promueven la autorreflexión y el análisis crítico por parte de los docentes.
- **Evaluación entre pares:** Permite que otros docentes proporcionen retroalimentación sobre las metodologías y prácticas pedagógicas.

Cada uno de estos enfoques tiene fortalezas y limitaciones. Por ejemplo, mientras las encuestas de estudiantes ofrecen una perspectiva valiosa, su efectividad puede verse influenciada por factores subjetivos (López *et al.*, 2018).

La evaluación docente universitaria es un elemento clave para garantizar la calidad educativa y fomentar la mejora continua. Si se aplica de manera justa, objetiva y orientada al desarrollo, puede ser una herramienta transformadora para la educación superior.

De ahí la importancia que cuando se genere un documento de evaluación se debe de evitar el máximo el sesgo y la subjetividad, en dicho proceso hay que considerar todos los aspectos que involucra al docente (Preparación académica, antigüedad, la forma de socializar los contenidos (Aprendizajes), manejo de la tecnología, las habilidades blanda y el contexto de la Institución), el reto no es menor y por muchos esfuerzos que se han realizado siempre se tendrá una subjetividad, por lo que es importante, diseñar un instrumento que permita minorizar está subjetividad y que consideré todos los aspectos en la EVALUACIÓN DOCENTE... (Egg, 2011)

FUENTES DE INFORMACIÓN

Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.

Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson Educación.

Egg, A. (2011). *Metodología de la Investiagación social*. Buenos Aires: Lumen.

González, A., & Zwaiman, G. (2000). Evaluación de la docencia y su impacto en el clima escolar. *Revista de Educación*, 35(2), 45-59.

- González, M. &. (2019). Evaluación docente y desarrollo profesional: un enfoque integral. . Cd. México: Ediciones Educativas.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- López, R. R. (2018). Métodos de evaluación en el contexto. Revista de Evaluación Educativa, 45-60.
- Loredo, M. A., Castellanos, S., Rizo, H., & Medina, M. (2000). Evaluación integral de la docencia: Un enfoque humanista y formativo. Educación y Desarrollo, 18(3), 112-126.
- Martínez, C. (2020). La evaluación de la docencia como herramienta de mejora en la educación superior. Estudios de Educación Superior, 201-214.
- Peterson, K. D. (2000). PTeacher evaluation: A comprehensive guide to new directions and practices. . Portland: Corwin Press.
- Ruiz, A. (2021). Innovación y evaluación docente: el impacto en el aprendizaje. Revista de Pedagogía Contemporánea, 89 - 104.
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. W. Tyler, R. M. Gagne, & M. Scriven (Eds.), Perspectives of curriculum evaluation. Chicago: Rand McNally.
- Sierra Bravo, R. (2006). Técnicas de Investigación social: Teoría y ejercicios prácticos. Madrid: Paraninfo.
- Taut, S. &. (21 de julio de 2014). TThe development and implementation of a national, standards-based teacher evaluation system in Chile. Obtenido de Arizona State University: <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/1468>
- Tyack, D. &. (1995). Tyack, D., Tinkering toward utopia: A century of public school reform. . Harvard: Harvard University Press.

¿QUÉ ES POSTGIS? EXTENSIÓN GIS PARA POSTGRESQL

Luis Ramón Sánchez Rico

luis.sr@roque.tecnm.mx

Claudia Rodríguez Lemus

claudia.rl@roque.tecnm.mx

Velia Zuñiga Meraz

velia.zm@vquadiana.tecnm.mx

Luis Spencer Norberto Mendoza¹³

18980552@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

PostgreSQL es un DBMS relacional de fuente abierta, considerado el gestor de base de datos más avanzado y completo del mundo. Es conocido por su robustez y escalabilidad. Permite almacenar y gestionar datos estructurados, posee una gran flexibilidad lo que lo hace idóneo para una variedad de aplicaciones. PostgreSQL se destaca por sus características de seguridad, extensibilidad, consistencia e integridad, y gran cantidad de tipos de datos soportados y capacidad de personalización.

¹³ Estudiante del Tecnológico Nacional de México en Roque

PostGIS, una extensión espacial para PostgreSQL, que le da capacidad para manejar datos geoespaciales. Introduce tipos de datos espaciales y funciones que permiten el almacenamiento y análisis de información geográfica. PostGIS facilita consultas y operaciones espaciales avanzadas, es esencial para aplicaciones como sistemas de información geográfica (SIG) y análisis geoespacial en la agricultura, planificación urbana y ciencia de datos. La combinación de PostgreSQL y PostGIS ofrece una plataforma integral para la gestión y análisis efectivo de datos geográficos.

Palabra(s) clave: Agricultura, Datos Geoespaciales, Información Geográfica, PostGis, PostgreSQL.

ABSTRACT

PostgreSQL is an open source relational **DBMS**, considered the most advanced and complete database manager in the world. It is known for its robustness and scalability. It allows you to store and manage structured data, it has great flexibility which makes it ideal for a variety of applications. **PostgreSQL** stands out for its security features, extensibility, consistency and integrity, and a large number of supported data types and customization capabilities. PostGIS, a spatial extension for **PostgreSQL**, giving it the ability to handle geospatial data. Introduces spatial data types and functions that enable the storage and analysis of geographic information. **PostGIS** facilitates advanced spatial queries and operations, it is essential for applications such as geographic information systems (GIS) and geospatial analysis in agriculture, urban planning and data science. The combination of **PostgreSQL** and **PostGIS** offers a comprehensive platform for effective management and analysis of geographic data.

INTRODUCCIÓN

Las bases de datos espaciales permiten almacenar y manipular objetos espaciales al igual que se manejan otros objetos de base de datos. (PostGIS, 2023)

¿Qué es PostGIS?

PostGIS es una extensión de PostgreSQL que habilita a PostgreSQL en una base de datos capaz de manejar datos espaciales. PostGIS es software libre de código abierto y es compatible con Open Geospatial Consortium (OGC).

PostGIS incrementa las capacidades de PostgreSQL brindando una cantidad muy grande funciones geoespaciales que habilitan a PostgreSQL para poder realizar consultas, procesamiento, transformación y análisis de información espacial. Esto habilita la posibilidad de utilizar PostgreSQL como una base de datos espacial en un Sistema de Información Geográfica. (Losada, 2023)

PostGIS tiene un lenguaje similar a SQL

El lenguaje de PostGIS es similar a SQL y permite realizar análisis espaciales y consultas típicas sobre datos espaciales con relativa facilidad. Esto lo convierte en un backend relativamente potente para bases de datos dentro de software más grande, lo que ayuda a los proyectos a utilizar funciones similares a SQL para realizar consultas y análisis espaciales más complejos. (Altaweel, 2023)

PostGIS es una herramienta poderosa que tiene muchas aplicaciones entre ellas:

- Sistemas de información geográfica (GIS)
- Mapas web
- Análisis espacial
- Geolocalización

Características

PostGIS otorga a la base de datos relacional PostgreSQL la capacidad para la manipulación, indexación y consulta de datos geográficos.

Características de PostGIS:

- Es software libre y de código abierto.

- Almacenamiento de datos espaciales: Permite almacenar los diferentes tipos de datos espaciales tanto en datos 2D como 3D.
- Indexación espacial: Permite buscar y recuperar rápidamente datos espaciales según su ubicación.
- Funciones espaciales: Agrega una gran cantidad de funciones espaciales que le permite el filtrado y análisis de datos espaciales, medir distancias y áreas, intersecar geometrías, almacenar en zonas de influencia y más.
- Procesamiento de geometría: herramientas para procesar y manipular datos de geometría, como simplificación, conversión y generalización.
- Soporte de datos ráster: almacenamiento y procesamiento de datos ráster, como datos de elevación y datos meteorológicos. Geocodificación y geocodificación inversa:
- Funciones para geocodificación y geocodificación inversa. Integración: Permite trabajar utilizando herramientas de terceros como QGIS, GeoServer, MapServer, ArcGIS, Tableau. (PostGIS,2023)

MÉTODOS

Por que usar PostGis

1. Es software libre y de código abierto y es compatible con los estándares de Open Geospatial Consortium (OGC). Se distribuye bajo la GNU General Public License (GPL). Al ser software libre es una gran alternativa al software propietario incluso superandolo. Además de que al ser software libre cuenta con el apoyo de millones de usuarios en el mundo.

2.-Tiene capacidad de edición Multiusuario, permite el acceso de usuarios simultáneos.

3.-Permite trabajar con disparadores, lo cual nos permite reutilizar código al realizar tareas repetitivas al automatizarlas.

4. Se puede habilitar el ruteo con el uso de pgRouting. Esta es una una extensión que que permite a PostGIS/PostgreSQL contar con el uso del ruteo y funcionalidad para análisis de redes. (Morales & López, 2022)

5. Se cuenta con visor de geometrías en pgAdmin 4, lo que permite a PostgreSQL administrar las bases de datos espaciales PostGIS. Con este visor integrado se pueden ejecutar consultas y

visualizar los directamente en pgAdmin si el resultado genera una columna geométrica o geográfica (columnas geom o geog).

Si la geometría se encuentra en el SRID 4326 (WGS 84 lon / lat), pgAdmin las mostrará automáticamente en un mapa basado en OpenStreetMap. (Morales & López, 2022)

6.- Utiliza el Lenguaje Estructurado de Consultas SQL estandard. Nos permite utilizar las mismas estructuras y elementos del SQL normal, pero permite trabajar con tipos de datos geoespaciales así como geometrías y geografías.

7.- Es posible tener diferentes tipos de geometría en una sola relación o tabla.

CONCLUSIONES

Por todas las características expuestas la combinación de un motor de base de datos relacional de código abierto y de libre uso como lo es PostgreSQL y la extensión PostGIS se ha convertido en la piedra angular de muchos proyectos de información geográfica.

El uso de PostGIS ofrece una solución integral y muy poderosa para la gestión de datos geoespaciales. Al sacar el mayor provecho de esta extensión espacial, se pueden obtener grandes beneficios.

En conclusión, PostGIS es una herramienta muy poderosa y versátil que se puede utilizar para una variedad de aplicaciones. Es una buena opción para organizaciones que necesitan almacenar, administrar y analizar datos espaciales de manera eficiente y eficaz.

Algunos ejemplos concretos del uso de PostGIS:

- Una empresa de servicios públicos puede utilizar PostGIS para almacenar datos sobre la ubicación de sus líneas eléctricas y tuberías.
- Una organización de conservación puede utilizar PostGIS para rastrear la distribución de especies en peligro de extinción.
- Un gobierno puede utilizar PostGIS para crear mapas de criminalidad o de zonificación.

Recomendaciones para el uso de PostGIS:

- Es importante comprender los conceptos básicos de los datos espaciales antes de utilizar PostGIS.
- Hay una gran cantidad de recursos disponibles para aprender sobre PostGIS, incluyendo documentación, tutoriales y cursos.
- PostGIS es una herramienta poderosa, pero también puede ser compleja. Es importante comenzar con proyectos simples y luego ir avanzando a medida que se adquiere experiencia.

FUENTES DE INFORMACIÓN

PostGis. (2023, January 1). PostGIS. <https://postgis.net/>

PostGIS. (2023). 2. Introducción - introduction to Postgis. <https://postgis.net/workshops/es/postgis-intro/introduction.html>

Losada, N. (2023, September 19). Postgresql y postgis: Qué son y cómo se relacionan. Geoinnova. <https://geoinnova.org/blog-territorio/postgresql-y-postgis-que-son-y-como-se-relacionan/>

Morales, A., & López, M. (2022, June 16). 10 motivos para Utilizar Postgis. MappingGIS. <https://mappinggis.com/2012/09/por-que-utilizar-postgis/>

MODIFICACIÓN DE PATRONES DE TEMPERATURA QUE LIMITAN LA OVIPOSICIÓN DE GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*) EN GUANAJUATO

Ricardo Yáñez López
ricardo.yl@roque.tecnm.mx

Daniel Rodríguez Mercado
daniel.rm@roque.tecnm.mx

Marycarmen Acosta Guerrero¹⁴
l21980008@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El estudio analiza la influencia de la temperatura en la oviposición del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), una plaga agrícola significativa que afecta cultivos como el maíz y el sorgo. Se emplearon datos climatológicos de 122 estaciones en Guanajuato pertenecientes a la red de la Comisión Nacional del Agua. El objetivo fue identificar patrones de temperatura que limitan la reproducción del insecto y con ello dar evidencia de cómo el cambio climático ha alterado la cantidad de días con temperaturas por debajo de 15 °C, consideradas críticas para inhibir la oviposición de las hembras de gusano cogollero. Utilizando modelos de regresión lineal simple, se encontró una tendencia decreciente en los días fríos en seis estaciones seleccionadas (Apaseo el Grande, San Francisco del Rincón, Celaya, Cortázar, Jerécuaro y Guanajuato). Los resultados muestran que, con menos días fríos, las condiciones se vuelven más favorables para

¹⁴ Estudiante del Tecnológico Nacional de México en Roque

la proliferación del gusano cogollero, aumentando su población y afectando la producción agrícola. El estudio concluye que las modificaciones en los patrones de temperatura se han reducido significativamente las temperaturas que limitan la oviposición, lo que intensifica los desafíos para el control de plagas y aumenta la necesidad de enfoques integrados del manejo de plagas.

Palabra(s) clave: cambio climático, mortalidad, regresión lineal, variabilidad climática.

INTRODUCCIÓN

El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), es una plaga voraz que afecta a una amplia variedad de cultivos, principalmente maíz, sorgo y arroz. Originaria de América, esta especie se ha expandido a nivel mundial, causando grandes pérdidas económicas debido a su capacidad de reproducción y dispersión rápida. La plaga es particularmente peligrosa porque su ciclo de vida y sus hábitos alimenticios la hacen adaptable a diferentes condiciones ambientales.

Uno de los factores cruciales para su desarrollo es la temperatura. Estudios de biología y ecología de la plaga indican que la temperatura mínima para que la hembra del gusano cogollero realice la oviposición (proceso de depositar los huevos) es determinante para su proliferación (Barros et al., 2010). Temperaturas de alrededor de 25-30 °C, son óptimas para su reproducción, lo que facilita el incremento de su población en climas cálidos y templados. De acuerdo a Ramírez (1987), la temperatura mínima para que la hembra pueda colocar los huevecillos es 15.65 °C; mientras que Du (2020), señala que la temperatura mínima para la oviposición es de 13.26 °C. Este parámetro puede utilizarse como un indicador para detectar periodos donde se reduce la etapa de reproducción.

El cambio climático ha generado modificaciones importantes en los patrones de temperatura global, lo que ha afectado directamente a la dinámica de las plagas agrícolas. El aumento de las temperaturas promedio y la modificación de los regímenes de precipitación permiten que el gusano cogollero expanda su área de distribución hacia nuevas regiones, especialmente aquellas que anteriormente eran demasiado frías para su desarrollo óptimo (Pichardo y Villanueva, 2019). Este fenómeno también puede acelerar su ciclo de vida, incrementando el número de generaciones por año y, por ende, la severidad de las infestaciones.

En cuanto al control natural de la plaga, existen depredadores y parásitos naturales, como avispa y hongos entomopatógenos, que han mostrado efectividad en ciertas regiones (Cruz et al., 2015). Sin embargo, el cambio climático puede alterar los equilibrios ecológicos, afectando la disponibilidad y eficacia de estos enemigos naturales. A pesar de esto, el control biológico sigue siendo una estrategia válida, aunque su efectividad podría verse comprometida en función de las nuevas condiciones climáticas. Por lo tanto, la integración de métodos de control natural con técnicas de manejo integrado de plagas es esencial para enfrentar este desafío. El objetivo fue identificar patrones de temperatura que limitan la reproducción del insecto y con ello dar evidencia de cómo el cambio climático ha alterado la cantidad de días con temperaturas por debajo de 15 °C, consideradas críticas para inhibir la oviposición de las hembras de gusano cogollero

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación fue realizada en el Tecnológico Nacional de México-Roque, y consistió en el análisis de datos climatológicos provenientes de 122 estaciones meteorológicas distribuidas en el estado de Guanajuato, las cuales cuentan con series históricas comprendidas entre los años 1960 y 2020. Las estaciones climatológicas pertenecen a la Comisión Nacional del Agua (CNA), de las cuales se recopilaron datos de variables como temperatura mínima y máxima diaria. Estas variables fueron seleccionadas por su relevancia en el estudio de la oviposición del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), cuya reproducción está influenciada por las fluctuaciones en la temperatura.

Inicialmente, las series climáticas fueron sometidas a un proceso de revisión exhaustiva para la detección de datos aberrantes o faltantes. Se emplearon criterios de validación, como la identificación de valores fuera de rango que no correspondían a patrones climáticos esperados. En los casos donde se identificaron datos aberrantes o inconsistencias, estos fueron eliminados del conjunto para asegurar la fiabilidad del análisis. La limpieza de los datos fue esencial para evitar sesgos en los resultados obtenidos.

Una vez depurados los datos, se procedió a la construcción de modelos de regresión lineal simple para cada estación. Este modelo fue utilizado para identificar y analizar tendencias en el

comportamiento de las temperaturas mínimas, centrándose en aquellos valores que pudieran inhibir la oviposición del gusano cogollero. La regresión lineal simple permitió evaluar cómo han variado las temperaturas a lo largo del periodo de estudio, estableciendo una relación entre el tiempo y la cantidad de días con temperaturas que caen por debajo del umbral crítico para la reproducción del insecto, que en este caso es de 13 a 15 °C.

El análisis de los datos fue realizado mediante el Sistema de Información Para el Monitoreo Ecológico de Cultivos (SIMPEC) versión 3.1, desarrollado por Quijano *et al.* (2011). Este sistema facilitó la integración y procesamiento de las series históricas, permitiendo la incorporación de modelos estadísticos avanzados, como la regresión lineal, y su aplicación a las estaciones climatológicas seleccionadas.

Como ejemplo, se eligieron seis estaciones climatológicas por su ubicación geográfica y representatividad dentro del estado de Guanajuato. Las estaciones seleccionadas fueron: 11005-Apaseo el Grande, 11023-San Francisco del Rincón, 11169-Celaya, 11056-Cortázar, 11116-Jerécuaro, y 1107-Guanajuato. Estas estaciones mostraron comportamientos relevantes en cuanto a la disminución de días con temperaturas que inhiben la oviposición del gusano cogollero, siendo estas variaciones claves para entender el impacto del cambio climático en la prolificidad de esta plaga.

Para cada una de las estaciones seleccionadas, se generaron gráficos de tendencias en los que se observó una disminución progresiva en el número de días con temperaturas críticas para la oviposición del gusano cogollero

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que, con el paso de los años, se ha reducido significativamente el número de días con temperaturas por debajo de 15 °C, favoreciendo así la proliferación de esta plaga. Las tendencias identificadas a través de los modelos de regresión indican un calentamiento paulatino que tiene implicaciones directas sobre la dinámica poblacional del gusano cogollero, lo que puede comprometer la producción agrícola en la región.

Al observar las distintas estaciones climatológicas (E-1105, E-11023, E-11169, E-11056, E-11116, E-1107), se percibe una tendencia a la reducción de los días fríos a lo largo del tiempo. Tal es el caso de la Estación E-1105 (Figura 1), en donde los primeros años de la década de

1960, el número de días con temperaturas menores a 15 °C era considerablemente mayor, con un promedio de 65 días al año, en comparación con los años recientes donde es notorio que la cantidad de días fríos ha disminuido y por lo tanto se han aumentado los días donde el insecto puede realizar la postura de huevecillos.

Esta reducción es aún más evidente en la Estación E-11169 (Figura 2), donde el número de días con temperaturas menores a 15 °C ha disminuido notablemente entre los años 1986 y 1995. En promedio, se registraban 130 días fríos en 1986, donde esta cifra ha ido en descenso en las décadas posteriores. A nivel global, los datos de temperaturas en estas estaciones muestran una tendencia al alza, lo cual coincide con la evidencia del calentamiento global.

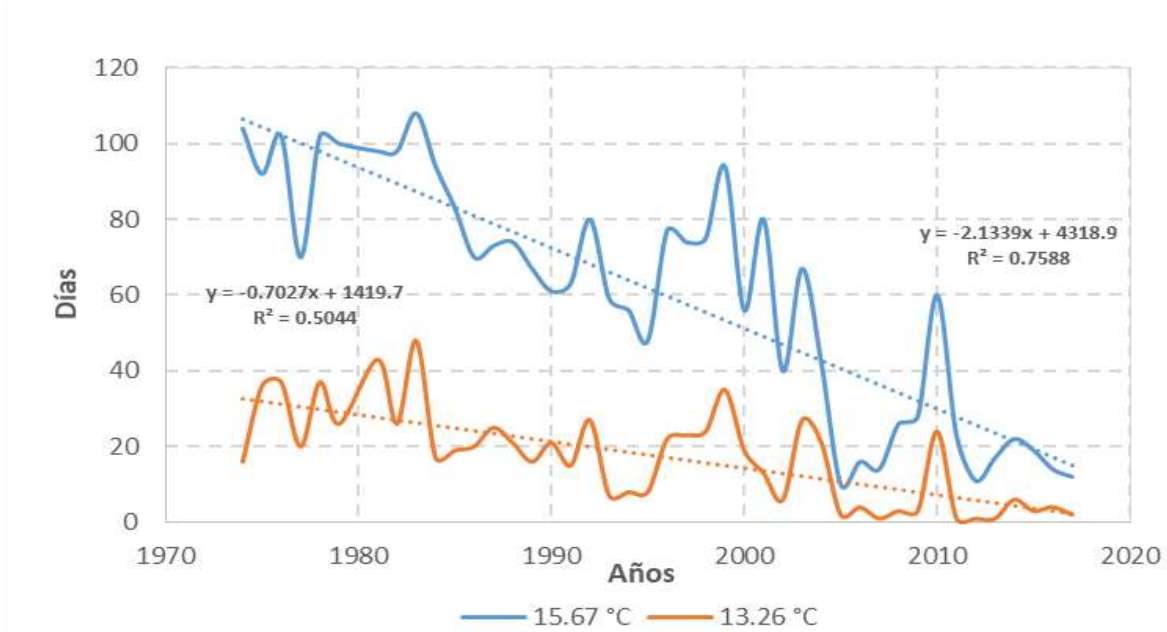


Figura 1. Días con temperaturas inferiores a 15 y 13 °C, considerados determinantes en la oviposición de gusano cogollero en la estación Apaseo el Grande

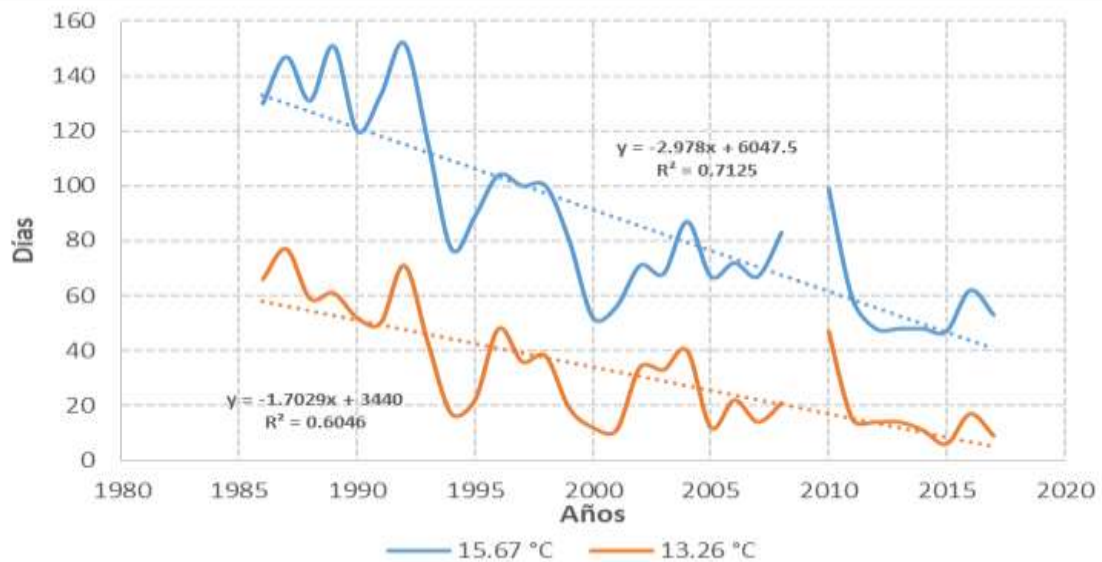


Figura 2. Días con temperaturas inferiores a 15 y 13 °C, considerados determinantes en la oviposición de gusano cogollero en la estación Celaya.

Los datos sugieren que, con la reducción de los días fríos, el gusano cogollero en la actualidad tiene más oportunidades para ovipositar y por ende incrementar su población. El umbral térmico mínimo para la oviposición de esta plaga es de alrededor de 13-15 °C, y las temperaturas óptimas para su reproducción están entre 25-30 °C (Barros, Torres, & Ruberson, 2010). En este contexto, el aumento en los días con temperaturas superiores a estos umbrales significa que el gusano cogollero puede completar más ciclos reproductivos durante el año e incrementar su daño potencial (Pichardo & Villanueva, 2019).

Del mismo modo, en la estacione E-11056 (Figura 3), la cantidad de días con temperaturas por debajo de 15°C también ha disminuido, por lo que el factor temperatura limitante para el desarrollo de la plaga es menos frecuente. Con menos días fríos, las poblaciones de gusano cogollero pueden crecer de manera más rápida, aumentando así la presión sobre los cultivos.

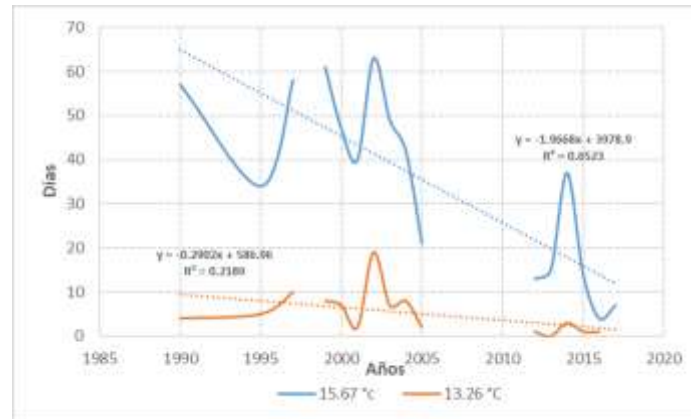


Figura 3. Días con temperaturas inferiores a 15 y 13 °C, considerados determinantes en la oviposición de gusano cogollero en la estación Cortázar.

El control natural del gusano cogollero está basado en la interacción de factores ambientales y organismos depredadores o parásitos naturales (Cruz, Figueiredo, y Silva, 2015). Con el cambio en los patrones de temperatura, las especies que controlan naturalmente al gusano cogollero (como avispas parasíticas y hongos entomopatógenos) también se ven afectadas. Muchas de estas especies dependen de un rango específico de temperatura y humedad para ser efectivas. El aumento en la temperatura puede reducir la eficacia de estos organismos al alterar sus ciclos biológicos o su capacidad de reproducción, lo que deja a los agricultores con menos herramientas naturales para el control de plagas (Jenkins y Grzywacz, 2008).

La disminución de los días fríos tiene un impacto directo en la producción agrícola, ya que permite un aumento significativo en la población de gusano cogollero (Meagher y Nagoshi, 2011). Con temperaturas más cálidas durante gran parte del año, la plaga puede sobrevivir en más regiones y reproducirse a tasas más rápidas. Esto incrementa la presión sobre los cultivos, lo que puede traducirse en mayores pérdidas económicas para los agricultores.

En regiones donde antes las temperaturas frías limitaban la actividad del gusano cogollero, ahora se está observando un aumento en la presencia de la plaga, lo que obliga a los agricultores a intensificar el uso de pesticidas o adoptar nuevas prácticas de manejo integrado de plagas (Peña y Litsinger, 2008). Sin embargo, el uso excesivo de pesticidas también conlleva riesgos para el medio ambiente y puede llevar a la resistencia de la plaga, lo que complica aún más el manejo de las infestaciones.

CONCLUSIONES

Las modificaciones en los patrones temperatura en Guanajuato se confirman con este estudio, más aun esta condición ha reducido significativamente el número de días con temperaturas que inhiben la oviposición del gusano cogollero en el Estado. Por lo anterior se ha favorecido la reproducción de gusano cogollero, aumentando el riesgo de infestaciones y la presión sobre los cultivos. Las temperaturas más cálidas también afectan los mecanismos de control biológico, complicando el manejo de la plaga. Se enfatiza la necesidad de adoptar enfoques integrados de manejo de plagas para mitigar estos efectos. Sin duda es importante continuar con estudios de esta índole para complementar los resultados que evidencian que el cambio climático tendrá efectos considerables en la agricultura del país, en las plagas y enfermedades, y sobre todo buscar alternativas que puedan ayudar a mitigar estos posibles efectos en el campo Mexicano.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Barros, E. M., Torres, J. B., y Ruberson, J. R. (2010). Development of *Spodoptera frugiperda* on different host plants: Impact on development, survival, and fecundity. *Journal of Pest Science*, 83(1), 41-47.
- Cruz, I., Figueiredo, M. L. C., y Silva, R. B. (2015). Biological control of *Spodoptera frugiperda* (Smith) with *Trichogramma pretiosum* Riley in corn. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 14(2), 209-217.
- Du, P. H., Marie, L.S y Van den Berg, J. (2020). The Effect of Temperature on the Development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Insects* 2020, 11(4), 228.
- Jenkins, D. A., y Grzywacz, D. (2008). Natural enemies of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in the Americas and prospect for biological control. *Biocontrol News and Information*, 29(3), 77-89.
- Meagher, R. L., y Nagoshi, R. N. (2011). Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) as a pest in North America. *Florida Entomologist*, 94(4), 706-711.

Peña, J. E., y Litsinger, J. A. (2008). Pest management in tropical agroecosystems. Annual Review of Entomology, 53, 61-84.

Pichardo, L., y Villanueva, S. (2019). Impact of climate change on pest dynamics and agricultural production. Agricultural Science and Technology, 10(3), 97-104.

Quijano, C. J. A., y Rocha, R. R. (2011). Sistema de información para el monitoreo del potencial ecológico de los cultivos, SIMPEC. Celaya, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Ramírez, G. L, Bravo, M. H y Llanderal, C.C. (1987). Desarrollo de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) bajo diferentes condiciones de temperatura y humedad. Journal of Pest Science, 161-171.

PERSPECTIVA DE LA DEPENDENCIA EN LOS JÓVENES UNIVERSITARIOS HACIA EL USO DE LA TECNOLOGÍA GENERATIVE PRE-TRAINED TRANSFORMER (CHATGPT)

Erika Marlen Hernández Fernández
erika.hernandez.21isc@tecsanpedro.edu.mx

Nairobi Alejandra García Valadez
nairobi.garcia.21isc@tecsanpedro.edu.mx

Edna Carmen Aguilar Favela
edna.aguilar@tecsanpedro.edu.mx

Tecnológico Nacional de México/ITS de San Pedro de las Colonias

RESUMEN

Se llevó a cabo un proyecto de investigación que tiene como principal objetivo crear conciencia acerca del uso de la inteligencia artificial, específicamente de ChatGPT. Para la obtención de la información necesaria se optó por seguir un enfoque cuantitativo-descriptivo a través de una encuesta realizada a los alumnos de las diferentes carreras impartidas en la universidad, en la cual se midió el porcentaje de alumnado que utiliza esta tecnología, buscando conocer la opinión de los estudiantes sobre su uso y percepción en los hábitos de estudio, dependencia y aprendizaje. Como resultado, se obtuvo un total de n=116 encuestados validado con un alfa de Cronbach de 0.931 de consistencia para los ítems contestados, se encontró que un porcentaje del 39,7% del alumnado dice nunca haber utilizado estas tecnologías de inteligencia artificial frente a un 51,7% que si hace uso de esta herramienta, con un 55,2% que considera positivo el uso de estas herramientas contrapunteado con un 7,8% que considera su uso como negativo y un 37% que mantienen una postura neutra al respecto. Esto demostró que desde la perspectiva

de los estudiantes su uso es considerado como algo positivo y de utilidad para los resultados académicos incluso si esto no representa un beneficio para el aprendizaje y desarrollo de las habilidades requeridas en el ámbito estudiantil.

Palabras(s) clave: *Análisis, Chat GPT, Dependencia, Educación, Percepción.*

INTRODUCCIÓN

En esta investigación se plantea el tema de la dependencia de la IA (Inteligencia Artificial) específicamente de ChatGPT en los jóvenes universitarios, para dar a conocer las consecuencias que se generan con respecto a la realización de trabajos escolares, que impliquen directa o indirectamente el procesamiento de información. El uso de nuevas tecnologías ha transformando por completo la forma en la que interactuamos actualmente en la sociedad, presentando grandes avances tecnológicos y tomado gran relevancia. Un ejemplo de ello es la IA, definida como “[...] *la tecnología capaz de resolver problemas y aprender sin necesidad de la intervención humana*” (IMACO staff, 2023), cuyo crecimiento ha cambiado la manera en que los jóvenes interactúan en el ámbito educativo tal cual declaró Cristina Pombo *“En la actualidad, la IA dentro del ámbito educativo está aún en exploración de su potencial total, no obstante, su presencia es innegable.”*

Tomando en cuenta lo anterior, la IA ofrece posibilidades nunca antes vistas por los estudiantes por ejemplo la de “[...] *ayudar a los jóvenes a orientar su estudio de manera más eficiente, y evitar el agotamiento físico y mental.*” (Espíritu creador, 2023) presentando todos esos beneficios y al mismo tiempo representando un rol antagónico para la docencia en el que “[...] *este tipo de tecnologías ya están siendo usadas por los estudiantes en forma masiva, si los docentes no toman medidas metodológicas, didácticas y pedagógicas que aseguren los procesos de aprendizaje de los estudiantes, lo que podría ocurrir es que el lugar del estudiante en la tríada didáctica, lo pasará a ocupar alguna Inteligencia Artificial Generativa.*” Ubal Camacho, M., Tambasco, P., Martínez, S., & García Correa, M. (2023), junto a esto, Stefania Giannini (2024) sugiere que *“La IA no debe usurpar los ámbitos propios de la inteligencia humana. Más bien nos invita a reconsiderar nuestras concepciones establecidas del conocimiento y el aprendizaje humano.”*

Con esto en mente, uno de los principales objetivos a lograr es generar conciencia sobre cómo

influyen las IA's en el desarrollo cognitivo, emocional y de resolución de problemas entre los estudiantes universitarios, ya que, como lo menciona Melissa Guerra *"Se debe tener cuidado para no caer en un círculo vicioso de "aplicación infinita de actividades con inteligencia artificial", pero que no tienen ningún propósito dentro de los procesos de aprendizaje."* (Melissa Guerra Jáuregui, 2024), así también recordando que estas herramientas pueden ser de gran ayuda siempre y cuando se le dé un uso adecuado para evitar su dependencia, dado que *"la IA ya se puede utilizar para complementar la educación convencional con tutorías individuales [...] en función del estilo de aprendizaje de un estudiante para brindar una instrucción más eficaz y adaptada"*. (Nokia, 2024) Además de *"La integración de la IA en la educación puede agilizar las tareas administrativas y dar a los docentes más tiempo para una participación más significativa de los estudiantes"*, (Tania Milberg, 2024). Es por eso que para el estudio de la problemática actual se implementará la realización de una encuesta en el ámbito académico con un enfoque más exacto hacia los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico Superior de San Pedro de Las Colonias. De igual manera, esta investigación busca motivar a los jóvenes universitarios a tomar decisiones informadas que les permitan estar mejor preparados para enfrentar los desafíos, fortaleciendo tanto sus capacidades laborales como personales.

MÉTODO

Con este estudio se busca concientizar sobre la dependencia de los estudiantes de nivel universitario al uso de la inteligencia artificial y cómo esto puede afectar en el pensamiento y razonamiento crítico del alumno. Como es bien sabido la inteligencia artificial está avanzando a niveles indescriptibles que está próximo a convertirse en una herramienta fundamental en la vida humana (Ilana Hamilton, 2024), la relación de este problema está relacionado con las necesidades de las personas que buscan una solución rápida y eficiente. Como se ha observado en la educación e investigación, planteado por (Intel, s.f.). Todo esto nos ha llevado a la necesidad de investigar a fondo por qué surgen estas acciones.

En comparación a los resultados que (Puerto & Gutiérrez Esteban, 2022) obtuvo en años anteriores, un 84.2% del alumnado consideró que el uso de este tipo de herramientas de IA es fundamental y se ha vuelto parte de su vida escolar. Para la obtención de los datos necesarios para esta investigación se utilizó la herramienta en línea llamada Google Forms, en la cual, mediante un formulario de diez preguntas, alumnos del Instituto Tecnológico de San Pedro de las Colonias, Coahuila, compartieran su punto de vista sobre el uso, conocimiento y dependencia

a esta tecnología de inteligencia artificial. Esta encuesta fue aplicada a 116 alumnos de distintas carreras. Posteriormente los datos fueron medidos con un alfa de Cronbach de n16, lo cual nos otorgó resultados favorables en relación a nuestros objetivos principales.

- Analizar el impacto del uso de ChatGPT en el hábito de estudio de los estudiantes universitarios, debido a su ineficiencia en el análisis crítico.
- Identificar la frecuencia en que los estudiantes hacen uso de la información hecha por IA al momento de realizar una tarea sin hacer un análisis previo.
- Proponer recomendaciones para el uso adecuado y eficiente de la inteligencia artificial.
- Evaluar la dependencia de los estudiantes a las herramientas de IA para obtener y procesar información.

DISCUSIONES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por medio de la encuesta de Google Forms, por medio de la cual se recopilaron los datos necesarios para sustentar la investigación.

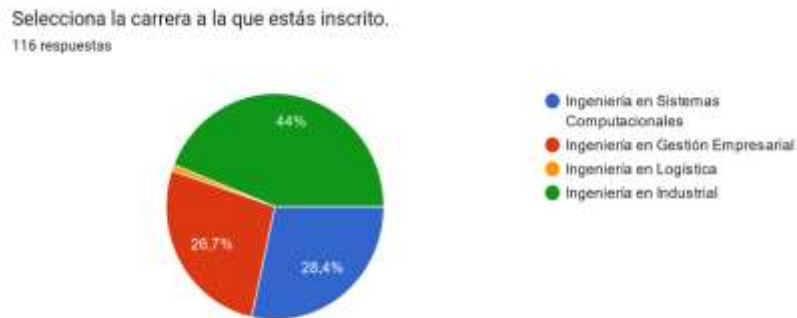


Figura 1. Carreras encuestadas

Notas: elaboración propia

1. Al momento de recabar información se obtuvo un total de 116 respuestas de los alumnos de las distintas carreras del Tecnológico San Pedro, con una mayor participación de un 44% de los encuestados es la Ingeniería Industrial y con un menor número de participación de los estudiantes de Ingeniería en Logística.

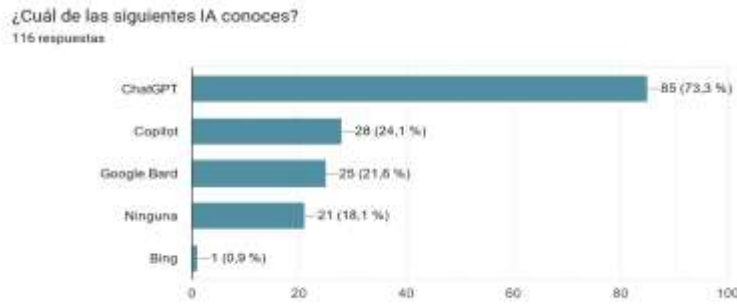


Figura 2. Inteligencias artificiales más conocidas

Notas: elaboración propia

- Como se muestra en la Figura 2, la inteligencia artificial más conocida fue ChatGPT, con un 73,3%, en comparación con otras herramientas como Copilot 24.1% y Google Bard 21,6%. Aunque estas últimas tienen un porcentaje similar de reconocimiento, son claramente menos conocidas que ChatGPT. Por otro lado, el 18.9% de los encuestados afirma no conocer ninguna de las herramientas mencionadas anteriormente.

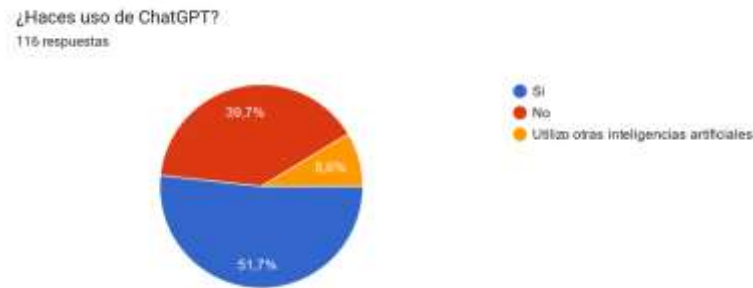


Figura 3. Uso de Chat GPT

Notas: elaboración propia

- La Figura 3 indica que el 51.7% de los estudiantes afirma utilizar ChatGPT, lo que representa la mayoría de los encuestados. Por otro lado, el 39,7% señala que no hace uso de esta herramienta, y un pequeño porcentaje 8,6% indica que no utiliza ninguna inteligencia artificial, siendo la minoría.

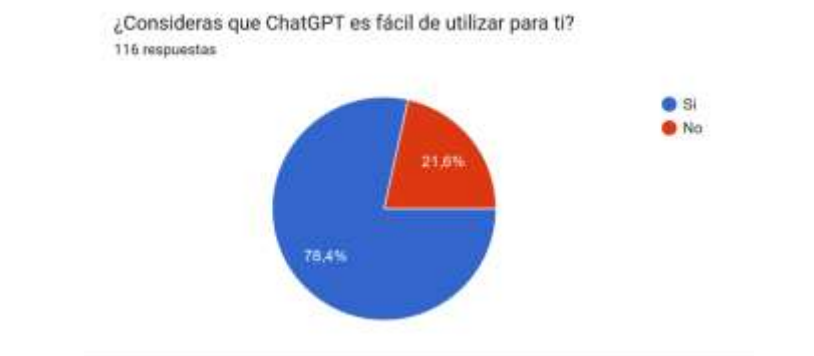


Figura 4. Opiniones de usabilidad de Chat GPT

Notas: elaboración propia

- Según los resultados, el 70.4% de los estudiantes considera que es fácil utilizar ChatGPT. Sin embargo, un 11.2% menciona que no les resulta sencillo manejar esta tecnología, a pesar de que la mayoría percibe la herramienta como amigable para el usuario.

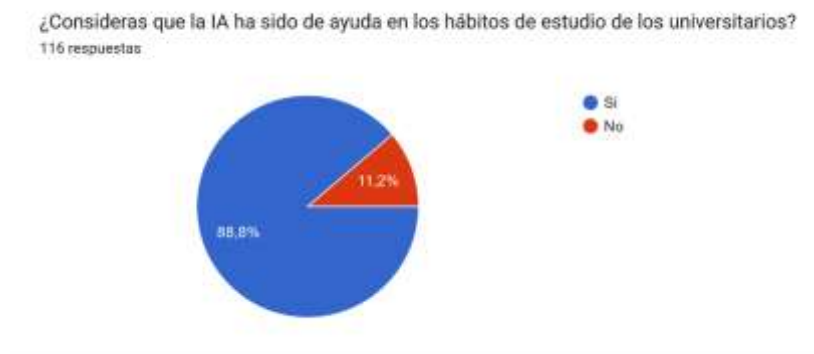


Figura 5. Perspectiva de los hábitos de estudio con el uso de Chat GPT

Notas: elaboración propia

- Los datos muestran una clara diferencia en los resultados. El 88,8% de los encuestados considera que ChatGPT les ha ayudado a mejorar sus hábitos de estudio. Por otro lado, el 11,2% asegura que su uso no les ha aportado beneficios o que son indiferentes a esta tecnología.

¿Qué tanto consideras que ha impactado la IA en los hábitos de estudio?
116 respuestas

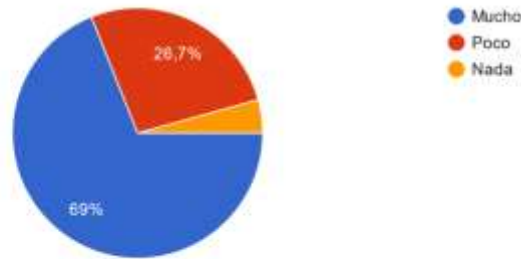


Figura 6. Impacto de los hábitos de estudio

Notas: elaboración propia

6. En la Figura 6 se observa que la mayoría de los estudiantes percibe que ChatGPT ha tenido un alto impacto en sus hábitos de estudio. Sin embargo, el 26,7% de los encuestados afirma que el impacto ha sido bajo, mientras que un 4,3% considera que no ha tenido ningún efecto.

¿En qué tipo de tareas sueles usar la Inteligencia Artificial?
116 respuestas

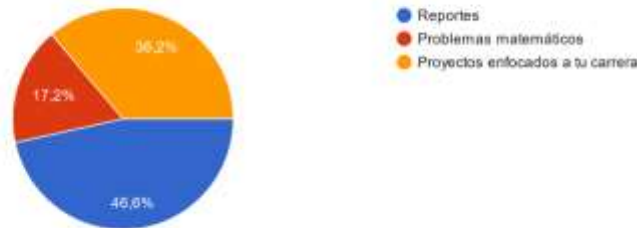


Figura 7. Uso de Chat GPT en tareas

Notas: elaboración propia

7. La figura 7 revela que el 46,6% de los estudiantes utiliza ChatGPT principalmente para la creación de reportes. En contraste, un 17,2% lo emplea para proyectos relacionados con matemáticas, siendo este el menor porcentaje registrado.



Figura 8. Perspectiva del uso de la inteligencia artificial

Notas: elaboración propia

- El 55,2% de los estudiantes considera que el uso de ChatGPT es positivo, mientras que el 7,8% opina que es negativo. Por su parte, un porcentaje considerable 37,1% no tiene una opinión definida al respecto.



Figura 9. análisis de información proporcionada por Chat GPT

Notas: elaboración propia

- La mayoría de los estudiantes 48,3% indica que analiza la información proporcionada por ChatGPT antes de utilizarla en sus proyectos. Por otro lado, el 26,7% afirma que no lo hace, mientras que el 25% menciona que solo revisa la información en algunas ocasiones.

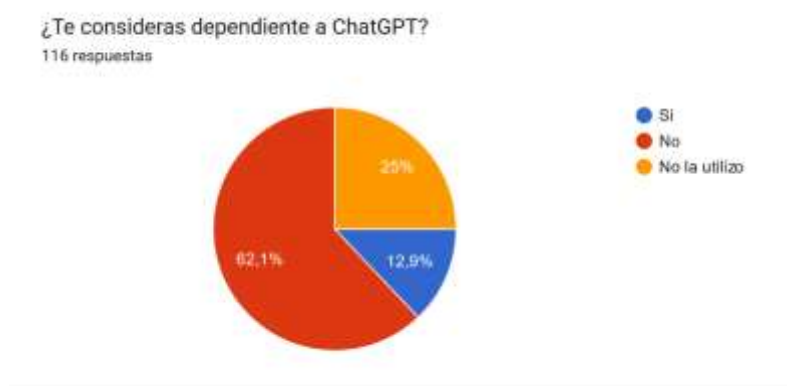


Figura 10. Dependencia hacia Chat GPT

Notas: elaboración propia

10. La mayoría de los encuestados 62,1% asegura que no se considera dependiente de esta herramienta, mientras que un 12,9% afirma lo contrario. Sin embargo, los datos obtenidos en las gráficas anteriores no coinciden del todo, lo que sugiere que algunos estudiantes podrían no haber sido completamente sinceros en sus respuestas.

CONCLUSIONES

A partir de lo expuesto anteriormente en la investigación, se puede afirmar que los problemas o preocupaciones sobre la implementación de inteligencias artificiales en los jóvenes estudiantes universitarios, debido a su percepción de uso pueden o no considerarse un problema, ya que en los resultados obtenidos en las gráficas, pueden discernir en una amplia variedad de resultados, por un lado están los estudiantes que han dado una respuesta afirmativa de haber efectuado y utilizado esta herramienta de búsqueda, unos siendo más dependientes que otros. Estos alumnos han confesado ser partícipes de disponer del instrumento de búsqueda, conociendo que son susceptibles a perjudicar de menor o mayor problemas su análisis crítico o su pensamiento auto analítico, mientras que a los estudiantes que dicen no usar o no ser dependientes de la IA se les puede considerar con mayor capacidad reflexiva y crítica a la hora de la realización de proyectos, actividades, tareas, entre otras.

Aunque los datos que presentan las gráficas anteriormente mostradas, evidencian los parámetros de las encuestas hechas por los estudiantes, los datos pueden no ser muy confiables,

ya que al evaluar de manera detallada se han encontrado incongruencias en los resultados, pues al parecer los estudiantes no fueron 100% honestos al contestar las preguntas. Por otro lado, la falta de respuesta y participación por parte de una de las carreras de la universidad, nos ha dificultado la comparación exacta de los resultados obtenidos mediante el cuestionario. En vista de esto tendremos que evaluar si los jóvenes han sido perjudicados en su capacidad al adquirir conocimiento.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Ayuso, D. & Gutiérrez, P. (23 de marzo de 2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. Redalyc.

<https://www.redalyc.org/journal/3314/331470794017/html/>

Hamilnton, I. & Swanston, B. (Jun 6, 2024). Artificial Intelligence In Education: Teachers' Opinions On AI In The Classroom-Forbs, from

<https://www.forbes.com/advisor/education/it-and-tech/artificial-intelligence-in-school/>

IMCO Staff. (13 de junio de 2023). IMCO . Obtenido de La inteligencia artificial (IA) revolucionará la educación. México no puede quedarse atrás: <https://imco.org.mx/la-inteligencia-artificial-ia-revolucionara-la-educacion-mexico-no-puede-que-darse-atras/>

Intel. (s.f.). Tecnologías que facilitan la inteligencia artificial (IA) en la educación superior . Intel. Recuperado de

<https://www.intel.la/content/www/xl/es/education/highered/artificial-intelligence.html>

Jáuregui, M. G. (2 de mayo de 2024). Observatorio. Obtenido de El rol de la Inteligencia Artificial en la educación básica: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/el-rol-de-la-inteligencia-artificial-en-la-educacion-basica/>

Milberg, T. (28 de abril de 2024). World Economic Forum. Obtenido de The future of learning: How AI is revolutionizing education 4.0:

<https://www.weforum.org/stories/2024/04/future-learning-ai-revolutionizing-education-4-0/>

Nokia. (2024). Where is AI heading? Obtenido de https://www.nokia.com/thought-leadership/articles/ai/where-is-ai-heading/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw0Oq2BhCCARIsAA5hubW1Jwrm2Gz6qOr_KX7Q8J50v9i9cn5HZ5LnHMslMZWT9uMgs6XIZ8UaArnUEALw_wcB

Pombo, C. (14 de diciembre de 2023). *¿Cómo integrar a la inteligencia artificial en la educación de manera responsable?*. Enfoque Educación. <https://blogs.iadb.org/educacion/es/inteligencia-artificial-educacion/>

Ubal Camacho, M., Tambasco, P., Martínez, S., & García Correa, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. Riite Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa. Retrieved mayo 24, 2024, from <https://revistas.um.es/riite/article/view/584501> (45)

Universidad Anáhuac Querétaro. (nov 20, 2023). Cómo está impactando la inteligencia artificial en la educación. Recuperado de <https://queretaro.anahuac.mx/licenciaturas/blog/como-esta-impactando-la-inteligencia-artificial-en-la-educacion>

¿POR QUÉ POSTGRESQL?

Luis Ramón Sánchez Rico

luis.sr@roque.tecnm.mx

Blanca Cecilia López Ramírez

blanca.lr@roque.tecnm.mx

Luis Spencer Norberto Mendoza¹⁵

18980552@roque.tecnm.mx

Luis Alberto López González

luislao@itcelaya.edu.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Celaya - Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

Las bases de datos relacionales son de las más populares que existen, y utilizarlas nos permite crear proyectos de todo tipo. Entre los sistemas de bases de datos relacionales PostgreSQL es considerado como el Gestor de Bases de Datos Relacionales de fuente abierta más avanzado del mundo. PostgreSQL es un gestor de bases de datos que es bien soportado, multiplataforma y que está en mejora continua para cumplir los requerimientos de los casos de uso más complejos y de misión crítica-Lo cual explica el gran crecimiento de sus tasas de adopción y por qué cada vez más empresas lo eligen como su principal sistema de administración de bases de datos. Si los proyectos se eligen correctamente y son respaldados con el nivel adecuado de experiencia, las empresas pueden garantizar una implementación exitosa que satisfaga sus necesidades cambiantes en el futuro.

¹ Estudiante del Tecnológico Nacional de México campus Roque

¹⁵ Estudiante del Tecnológico Nacional de México en Roque

Palabra(s) Clave: Bases de Datos, Código Abierto, Gestores, PostgreSQL.

ABSTRACT

Relational databases are among the most popular that exist, and using them allows us to create projects of all kinds. Among relational database systems, PostgreSQL is considered the most advanced open source Relational Database Manager in the world. PostgreSQL is a well-supported, cross-platform database manager that is continually being improved to meet the requirements of the most complex and mission-critical use cases—which explains the huge growth in its adoption rates and why more and more companies are choosing it as their primary database management system. If projects are chosen correctly and supported with the right level of expertise, companies can ensure a successful implementation that meets their changing needs well into the future.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, casi la totalidad de las aplicaciones de software o páginas web requieren una base de datos en el backend. El volumen creciente de las transacciones que son producidas por segundo y los grandes volúmenes de datos almacenados demandan un marco estable y flexible para albergar y servir esos datos.

Para las empresas en crecimiento o empresas de recién creación la cuestión del costo es un factor clave. Pero, ¿Y si se planteara que hay una solución para adoptar este gestor de base de datos y construir una base de datos robusta, sin costo alguno?

El gestor de base de datos PostgreSQL por su su robustez, escalabilidad y cumplimiento de los estándares SQL garantiza todo lo que se ha mencionado. En este artículo, se tratarán los distintos aspectos de PostgreSQL que le permiten ser una de las mejores opciones entre los gestores de base de datos en la actualidad.

MÉTODOS

¿Qué es PostgreSQL?

PostgreSQL es un gestor de bases de datos Objeto-Relacional de código abierto que utiliza y amplía las capacidades del Lenguaje Estructurado de Consultas SQL además de utilizar muchas características que permiten almacenar y escalar de una forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas. El origen de PostgreSQL se remonta a 1986 como parte del proyecto POSTGRES de la Universidad de California en Berkeley y cuenta con más de 30 años de desarrollo activo en la plataforma central.

PostgreSQL se ha ganado una sólida reputación por su arquitectura comprobada, confiabilidad, integridad de datos, conjunto sólido de características, extensibilidad y la dedicación de la comunidad de código abierto detrás del software para ofrecer soluciones innovadoras y de rendimiento constante. PostgreSQL se puede ejecutar sin ningún problema en todos los principales sistemas operativos, cumple con el modelo ACID desde 2001 y tiene potentes complementos o extensiones como el popular extensor de base de datos geoespacial PostGIS. No sorprende que PostgreSQL se haya convertido en la base de datos relacional de código

abierto elegida por muchas personas y organizaciones. (PostgreSQL, 2022)



Figura 1. Logotipo de PostgreSQL

Fuente: (KINSTA, 2022)

Características de PostgreSQL

Si está trabajando en una aplicación orientada a datos, entonces debería ser una base de datos robusta y rica en funciones que pueda construir nuestra aplicación de forma rápida y segura. A continuación se presentan algunas características clave de PostgreSQL. (Naik, 2021)

Tales como:

- SQL: Estándar 2011 donde se siguen los principios ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad).

- Índices: donde se implementa correctamente para ayudar a mejorar el rendimiento de las consultas.
- Vistas, disparadores, procedimientos, funciones: también tiene estas características.
- Relaciones: admite relaciones mediante restricciones de clave externa.
- Control de concurrencia Multivesion (MVCC): se usa para manejar la consistencia de los datos cuando varios procesos acceden a los mismos datos.
- Varios tipos de datos diferentes: PostgreSQL admite varios tipos de datos diferentes definidos en los estándares de SQL 2008 como entero, numérico, booleano, char, varchar, date, interval y timestamp.
- Compatible con la interfaz de programación nativa: para muchos lenguajes populares como C/C++, Java, .Net, Python, etc.

Capacidades de PostgreSQL

Se podría pensar que dado que PostgreSQL es gratuito, no tiene la capacidad de manejar grandes bases de datos, entonces estaríamos en un error. Vea las las capacidades de PostgreSQL en la Tabla 1.

Limite	Valor
Tamaño máximo de base de datos	Sin límite
Tamaño máximo de tabla	32TB
Tamaño máximo de renglón	1.6TB
Tamaño máximo de atributo	1GB
Tamaño de renglones por tabla	Sin límite
Número máximo de columnas por tabla	250-1600 de dependiendo del tipo de dato
Número máximo de índices por tabla	Sin límite

Tabla 1, Capacidades de PostgreSQL

Resultados y Discusión

Entonces, ¿Por qué Postgres?

Para implementar su aplicación de manera correcta en términos de concurrencia, versátil en términos de arquitectura (CRUD, System of Records, OLTP; y también OLAP, Analytics, Dashboards) y potente en términos de cómputo.

Para que pueda elegir dónde implementar el procesamiento caso por caso sin tener que rediseñar su aplicación. Simplemente escriba más SQL y ahora el procesamiento ocurre donde están los datos. A veces eso es justo lo que necesitas.

En resumen, diría que si no está seguro de qué sistema transaccional usar, simplemente use Postgres. Nunca se equivocará al elegir Postgres. Claro, al escalar su aplicación a volúmenes imposibles, o cuando se enfrenta a una velocidad excepcional (transacciones por segundo), puede ser que una parte de su aplicación esté mejor atendida por un sistema muy específico. Entonces encontrará que, por lo general, es bastante fácil mover esa parte de su aplicación a un sistema especializado y conectarla al resto de su aplicación, la que todavía usa Postgres.

¿Por qué Postgres? Porque es lo mejor. Realmente es "La base de datos relacional de código abierto más avanzada del mundo". Y realmente lo ayudará a resolver sus desafíos y hará que su aplicación funcione.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Postgresql.org. 2022. PostgreSQL: About. [online] Available at: <<https://www.postgresql.org/about/>> [Accessed 5 October 2022].

Kinsta. 2022. *¿Qué es PostgreSQL?*. [online] Available at: <<https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-postgresql/>> [Accessed 5 October 2022].

Naik, A., 2021. *Overview of PostgreSQL*. [online] C-sharpcorner.com. Available at: <<https://www.c-sharpcorner.com/article/getting-started-with-entity-framework-core-postgresql/>> [Accessed 5 October 2022].

ANÁLISIS DEL USO, IMPACTO Y RELEVANCIA DEL LENGUAJE C COMO LENGUAJE PRINCIPAL DE ENSEÑANZA A LAS NUEVAS GENERACIONES

Walter Antonio Carrillo Cañedo

walter.carrillo.21isc@tecsanpedro.edu.mx

Daniela Ailyn Rodríguez Díaz

daniela.rodriquez.21isc@tecsanpedro.edu.mx

Edna Carmen Aguilar Favela

edna.aguilar@tecsanpedro.edu.mx

Tecnológico Nacional de México/ITS de San Pedro de las Colonias

RESUMEN

El estudio investiga el impacto y relevancia del lenguaje de programación “C” en la actualidad, centrandose en su uso en instituciones educativas y comparado con lenguajes modernos. El objetivo es demostrar que, aunque “C” sigue siendo importante, no es necesario que sea el único lenguaje para empezar a programar. Se utilizó una metodología cualitativa-descriptiva con una encuesta de 8 preguntas, aplicada a estudiantes y profesores con conocimientos en desarrollo de software. La muestra (n=104), compuesta principalmente por personas de universidades en la región Laguna, Coahuila, México, mostró un Alfa de Cronbach del 0.937, reflejando la alta consistencia en los resultados. El 78.8% de los encuestados conocen y han utilizado “C” pero el 59.6% cree que hay lenguajes más intuitivos que pueden facilitar el aprendizaje de técnicas de desarrollo y pensamiento lógico-matemático. Además, el 30.8% no recomendaría “C” a principiantes, sugiriendo otros lenguajes más adecuados para quienes recién comienzan a

programar. El estudio concluye que, aunque “C” tiene un lugar importante en la educación, no es indispensable como primer lenguaje de aprendizaje.

Palabra(s) Clave: *Análisis, Enseñanza, Impacto, Lenguaje, Relevancia.*

INTRODUCCIÓN

A lo largo del aprendizaje adquirido como programadores y estudiantes, se ha encontrado con diversos escenarios que terminan determinando el llegar a este punto de investigación, donde se percata de la influencia de ciertos lenguajes de programación que en el presente se siguen aplicando para poder introducir a los nuevos programadores en este mundo, y notando el cómo los planes de estudio en la actualidad siguen utilizando “C”, que si bien, es conocido por ser un pionero de la mayoría de tecnologías de desarrollo que existen hoy en día, también es destacado por ser un lenguaje con una sintaxis compleja en comparación con otros tipos de escrituras de código más modernos, lo que puede resultar un problema al emplearlo como lenguaje principal de enseñanza en materias o planes de estudio enfocados en el área computacional, debido a que puede dificultar la comprensión para los aspirantes primerizos en la formación del desarrollo de software, tomando en cuenta que la codificación en tendencia es más avanzada y entendible a comparación de este. En la actualidad, los softwares o programas suelen estar por todos lados; tanto en dispositivos como computadoras hasta teléfonos celulares o relojes inteligentes. De forma que esto, tarde o temprano se volvió algo indispensable para la vida cotidiana de la mayoría de las personas. Por tanto, se debe contar con profesionales que sepan programar para satisfacer las necesidades de programas de computadora en las distintas áreas en las que se desenvuelve el ser humano (Ibarra-Zapata, 2021).

El problema por tratar con la presente investigación por lo general es comúnmente visto en preparatorias o universidades, donde “C” se usa como herramienta de estudio para cualquier programa a desarrollar durante gran parte de su trayecto escolar, logrando orillar a los jóvenes a un círculo finito en donde no se percatan de que el mundo de la programación en la sociedad actual es mucho más avanzado de lo que pueden creer y de lo que aprenden durante su periodo siendo estudiantes, y bien, no se les da la oportunidad de practicar con otros para así sumar más a su conocimiento y a su vez, su curriculum. Cuando se habla de programación, se deben tomar en cuenta diversos factores, entre ellos es el lenguaje que será utilizado para desarrollar aquel proyecto de software. “la formación que se brinda a los profesionales del desarrollo de software

está basada en la enseñanza de los lenguajes de programación.” (Layedra Larrea, Ramos Valencia, Salazar Cazco, & Baldeón Hermida, 2022). Por lo tanto, es sumamente importante destinar cierto tiempo y dedicación al aprendizaje de los lenguajes relevantes para poder realizar un empleo completo de este y por ende, un buen programa que puede ayudar a la vida y crecimiento profesional de las personas u algún otro factor extra. Y es por eso que es necesario analizar el lenguaje de programación que los estudiantes aprenderán, considerando los desafíos que enfrentarán en su vida profesional (Layedra Larrea, Ramos Valencia, Salazar Cazco, & Baldeón Hermida, 2022).

En la era digital actual en la que se vive, donde la tecnología avanza a un ritmo acelerado, es esencial cuestionar y analizar cómo los planes de estudio en instituciones educativas continúan basándose en lenguajes de programación antiguos tales como “C” dejando de lado las otras posibles alternativas, observando que muchas veces esto ya no resulta totalmente apto en el marco de aprendizaje de los jóvenes. Tomando en cuenta esta problemática, y recalcando lo que anteriormente se ha dicho, se busca como propósito de investigación demostrar que no es necesario utilizar “C” en forma de núcleo principal de enseñanza en el estudio de la programación, y por tanto se puede analizar el desempeño de los estudiantes al aprender “C”, así como su preferencia en comparación con otras alternativas como Python, C# y JavaScript, para de esta forma probar que en el mundo actual se emplean lenguajes más intuitivos, fáciles de aprender e implementar. Obviando en el hecho que no se le está restando la importancia que merece este, sino que gracias a su existencia es la razón del surgimiento de un sin fin más de estos (algunos de ellos siendo los principales influyentes en la industria), y debido a las tentativas actuales en las que la creación y desarrollo de software es algo tan importante para la humanidad en la era de digitalización que se vive hoy en día, todas las empresas están optando por usar la implementación de lenguajes más modernos, pues cuentan con un mayor nivel de programación que permite crear más cosas y optimizarlas, haciendo de esto algo significativo para el conocimiento de los jóvenes estudiantes. Al analizar la efectividad de la enseñanza de “C” como lenguaje principal en cursos de programación, es importante considerar de qué manera esta elección puede influir en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La complejidad de su sintaxis puede resultar desalentadora para aquellos que inicien en el mundo de la programación, lo que podría conllevar a una desmotivación y una comprensión menos precisa.

MÉTODO

El debate sobre cuál lenguaje de programación es más adecuado para principiantes sigue abierto. Según (Brenda, 2021), “no existe una respuesta clara sobre cuál lenguaje de programación es mejor utilizar para un aprendiz, ya que cada uno brilla con sus pros y contras en diferentes situaciones”.

como lenguajes de programación más fáciles de aprender, incluso si no se tiene ninguna experiencia será el uso de HTML/CSS, Go, Ruby, PHP o Python ya que su sintaxis es bastante simple de entender, algunos de estos utilizando código en cascada lo que facilita más el desarrollo de aprendizaje.

(Jesús J. , 2024) señala que los programadores enfrentan desafíos constantes en su trabajo diario, los cuales requieren habilidades específicas y herramientas adecuadas para solucionarlos. Para lograrlo, es fundamental contar con las herramientas adecuadas. De manera similar a cómo un bricolador elige un destornillador en función de la tarea a realizar, los programadores deben seleccionar el lenguaje de programación que mejor se adapte a sus necesidades específicas.

Java y C# ofrecen soluciones efectivas a los problemas más comunes que surgen durante la programación. Por ejemplo, ambos lenguajes facilitan la gestión de la concurrencia, permitiendo la ejecución paralela de tareas. Aunque Java ha sido históricamente el preferido por los programadores principiantes, la reciente actualización de C# ha simplificado su uso, convirtiéndolo en una opción igualmente accesible.

Con lo antes mencionado en este artículo quisimos abordar el por qué los planes de estudio siguen ofreciendo herramientas a los estudiantes que probablemente en un futuro no pueden llegar a ser muy útiles; Quizá para algunos lo sea pero no todos pueden tener el mismo desempeño, si se les limita a una sola herramienta.

Para poder avalar esto se realizó una encuesta virtual mediante la herramienta Google Forms. Tal encuesta se repartió en lugares donde se imparte el conocimiento de la programación pero sólo limitadas a enseñar un solo lenguaje de programación.

Se optó a realizarse de esta manera ya que se quería comprobar qué tanto conocimiento tienen los aprendices de lo que en realidad es el mundo laboral una vez que empiezan a ejercer lo aprendido. Con un número de encuestados de $n=104$ personas, se pudo observar que no se estaba tan lejos de lo que en realidad se suponía desde un inicio. Obteniendo resultados muy cerrados en cuanto a el conocimiento que las personas tenían sobre el amplio mundo de la programación.

Además los resultados de la encuesta podrían abrir la discusión sobre la necesidad de un enfoque más integrador en la enseñanza de la programación donde se exponga a los estudiantes múltiples lenguajes y paradigmas, preparándose mejor para los retos del mercado laboral actual .

Aunque también es importante destacar que la programación no solo implica el conocerlos, sino que también el desarrollo de habilidades con el pensamiento lógico-matemático, resolución de problemas y la adaptabilidad, ya que estas competencias son esenciales en un entorno tecnológico, aparte de su inclusión en los planes de estudio podría enriquecer la información de futuros desarrolladores.

Demostrar un plan de enseñanza de manera efectiva las razones principales para el uso de C como lenguaje principal de enseñanza, evaluando si es óptimo en el contexto actual, explorando las diferentes alternativas que puedan brindar una experiencia de aprendizaje más efectiva para los estudiantes.

- Analizar el desempeño de los estudiantes al aprender el lenguaje C en comparación con otras alternativas como Python, C# y JavaScript.
- Evaluar el impacto del lenguaje C en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes.
- Comparar el rendimiento y la satisfacción de los estudiantes que aprenden C con aquellos que aprenden otros lenguajes de programación en términos de su éxito en proyectos prácticos y su motivación hacia el aprendizaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos presentados a continuación, son los resultados que se obtuvieron gracias a la encuesta realizada, con esta información se permitirá hacer una escala detallada de lo obtenido.

1. Aunque un 82.7% de los encuestados conoce el lenguaje “C”, hay una ligera diferencia del 3.9% en comparación con aquellos que lo han usado, lo que indica que la mayoría no solo lo conoce teóricamente, sino que también lo ha aplicado en la práctica. Esta pequeña diferencia sugiere que casi todos los que conocen el lenguaje también tienen experiencia práctica con él, lo cual es vital para evaluar su dificultad y utilidad. En comparación con otros lenguajes donde puede haber una brecha mayor entre conocimiento teórico y práctico, “C” muestra una adopción práctica significativa. Como se muestra en la figura 1.

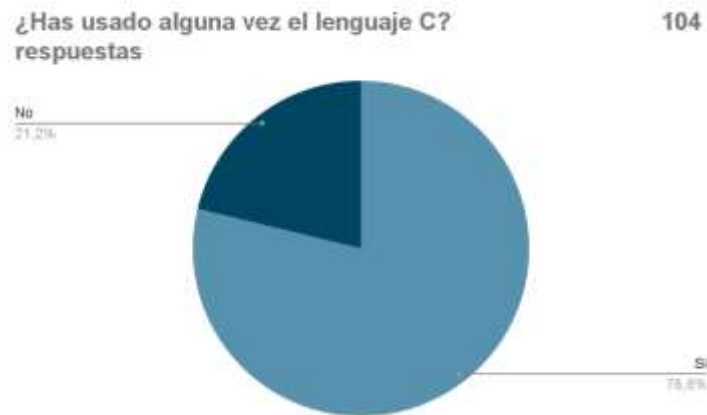


Figura 1. Grafica de uso recurrente del lenguaje “C”

Notas: Elaboración Propia.

2. Al analizar los porcentajes, es notorio que las personas encuestadas tienen una percepción media de la dificultad del lenguaje “C”, obteniendo resultados a través de una gráfica de barras en el que el 49% de las personas se encuentran en un punto intermedio, sobre qué tan complejo es dicho lenguaje, dándoles la posibilidad de que voten del 1 al 5, donde 1 es nada complejo, y 5 es muy complejo, quedando en un 2do lugar el puesto 4 de dificultad, con un 24%. Tomando en cuenta los valores del puesto de dificultad 1 y 2, nos podemos dar cuenta de que no a todas las personas se le es fácil aprender “C” ya que estos lugares obtuvieron un 4.8% (1er grado de dificultad), y 7.7% (2do grado de dificultad). Esto nos ayudó a reforzar nuestra investigación ya que podemos deducir que quizá a las personas que estuvieron dentro de la votación intermedia (puesto de complejidad 3 (49%)) se les haga fácil aprender otro lenguaje que no sea “C”. Como se muestra en la figura 2.

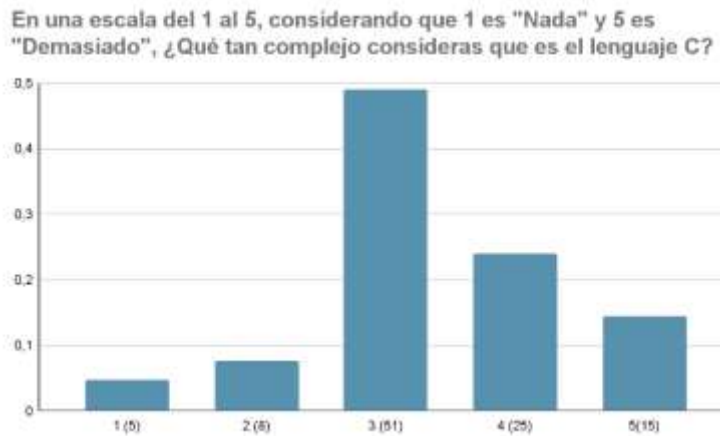


Figura 2. Grafica de escala de complejidad del lenguaje "C".

Notas: Elaboración Propia.

3. Utilizando los mismos parámetros para medir dificultad, en esta siguiente gráfica nos podemos dar cuenta de que nuevamente se obtiene un punto intermedio entre las votaciones, siendo el 1er puesto el grado 3 de complejidad, con un 50% de personas que consideran que "C" es un lenguaje intuitivo. Reforzando el punto final de la gráfica anterior. Como se muestra en la figura 3.

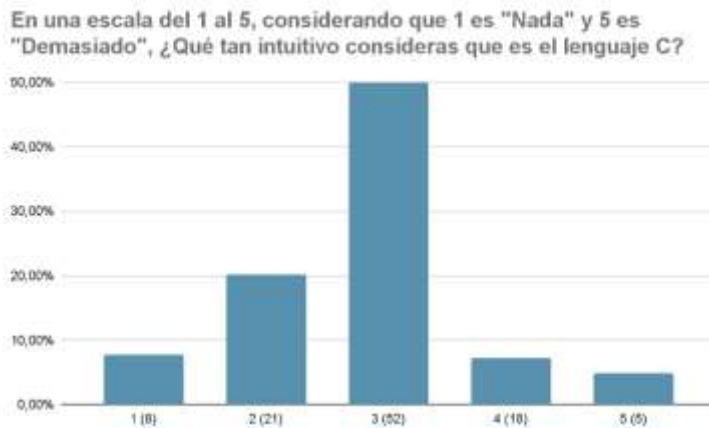


Figura 3. Grafica de escala de facilidad de uso del lenguaje "C".

Notas: Elaboración Propia.

4. Poniendo a prueba el conocimiento de las personas, preguntando si consideran que existen lenguajes más intuitivos que "C", un 59% de los votantes respondieron que sí, esto significa que una mayoría de las personas que respondieron esta pregunta, tienen el conocimiento o noción de que existen otros lenguajes a parte de "C", ya que un 36.5% tuvo una respuesta incierta de

“no lo sé”, dando a entender que no conocen o no están conscientes de que otros lenguajes pueden ser más fáciles de manejar en la actualidad. Como se muestra en la figura 4.

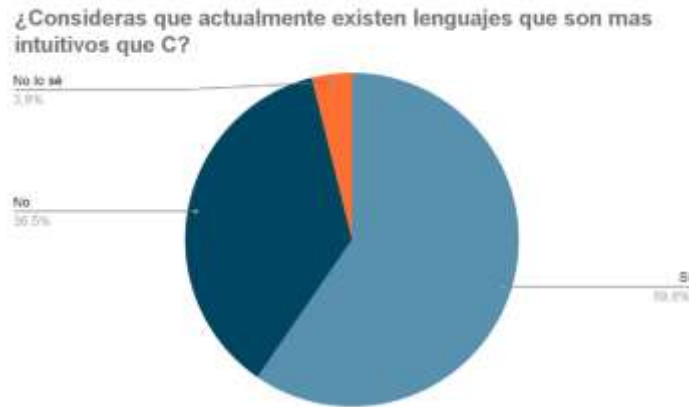


Figura 4. Gráfica de complejidad del lenguaje “C” ante otros lenguajes.

Notas: *Elaboración Propia.*

5. En los resultados de esta pregunta nos podemos dar cuenta de algo super curioso, ya que C# al ser una variante de “C” fue uno de los más votados, pero ¿por esto? En general esta encuesta se aplicó a alumnos en donde enseñan como primer lenguaje de programación “C”. El punto que se quiere dar a entender, es que por esas razones las personas siguen eligiendo dicho lenguaje como el principal, ya que en las instituciones educativas no se otorga algún otro curso sobre otros lenguajes de desarrollo, y los que imparten el conocimiento tienen que apegarse al plan de estudio de cada institución.

En caso de haber contestado “Sí” a la pregunta anterior, a continuación, se enumeran diferentes lenguajes, por favor selecciona aquellos que consi... e buscas, puedes mencionarlo en la opción “Otro”.

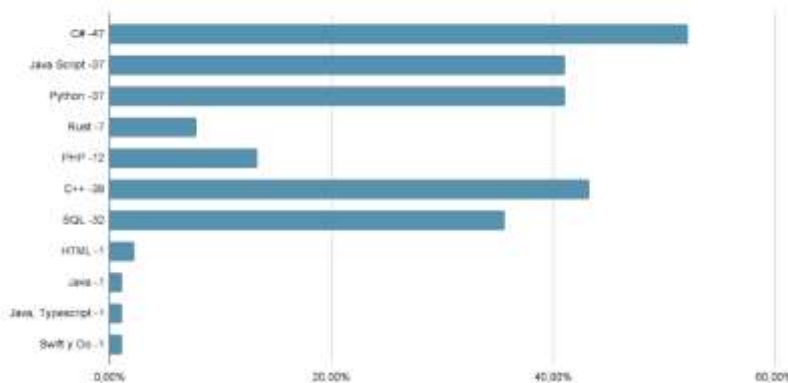
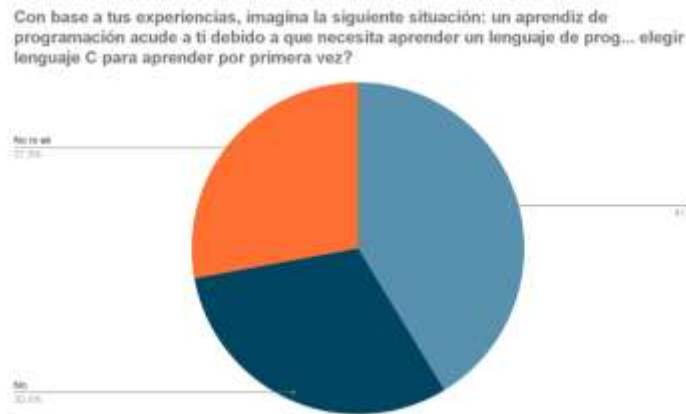


Figura 5. Gráfica de lenguajes que utilizas. Notas: *Elaboración Propia.*

6. Anidada con la pregunta anterior en este punto se les pide a las personas que en base a sus experiencias en base al entorno en el que se han desarrollado como programadores o aprendices, recomienden dicho lenguaje para empezar a aprender.

Teniendo un 41.3% de personas que eligieron que sí, un 30.8% que no, y un 27.9% que no saben si lo recomendarían. Como se muestra en la figura 6.



.Figura 6. Grafica de lenguaje “C” en iniciación de la programación.

Notas: Elaboración Propia.

7. Y una vez más queriendo escuchar las opiniones de las personas, haciendo la observación de que en caso de que hayan elegido que “No” en la pregunta anterior, se les hace el cuestionamiento de qué lenguaje les recomendarían a los aprendices para comenzar a programar. Dejando de lado todas las variantes “C”, Python y JavaScript encabezaron la lista como lenguajes no pertenecientes a “C”, obteniendo Python un 17.3% de los votos, mientras que JavaScript un 13.3%. Como se muestra en la figura 7.

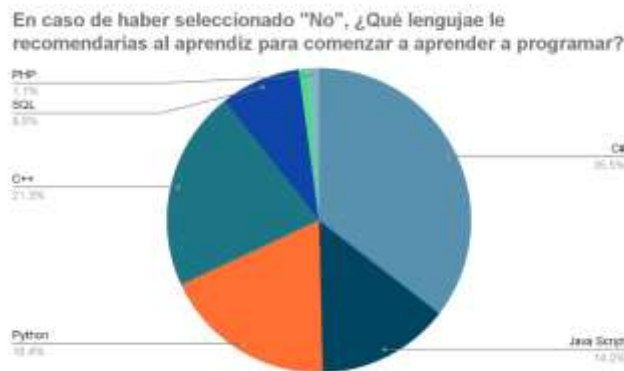


Figura 7. Grafica de lenguaje de iniciación en la programación.

Notas: Elaboración Propia.

8. Como última pregunta se quiso deducir si las personas piensan que el lenguaje de programación cubra todas las necesidades del mercado actual de la tecnología, a lo que un 38.5% respondieron que “Sí”, un 34.6% que “no saben” y un 26.9% que “No”, esto nos lleva a deducir que definitivamente hay muchas cosas más por aprender ya que JavaScript es considerado uno de los lenguajes más utilizados actualmente en el mundo, como lo es para el desarrollo de videojuegos, servidores páginas web, aplicaciones móviles y desarrollo web. Fundamentando aún más nuestro proyecto de investigación. Como se muestra en la figura 8.

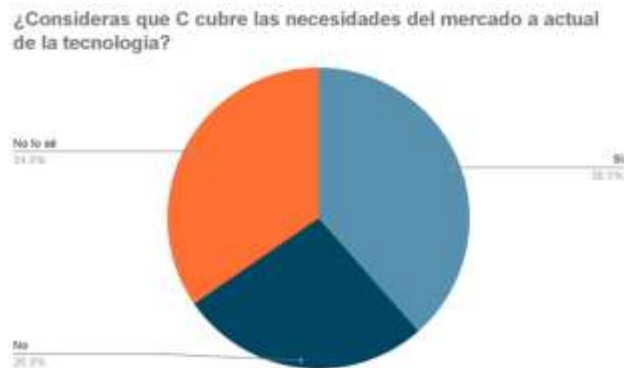


Figura 8. Grafica de mercadotecnia en uso del lenguaje "C".

Notas: Elaboración Propia.

CONCLUSIONES

Los resultados indicaron que, si bien el lenguaje de programación “C” sigue siendo importante en la educación, no es esencial como primer lenguaje de aprendizaje. Aunque “C” fue un pilar importante en muchas tecnologías de desarrollo, su sintaxis compleja puede dificultar la comprensión para los principiantes. Como menciona (Layedra Larrea, Ramos Valencia, Salazar Cazco, & Baldeón Hermida, 2022) “la formación que se brinda a los profesionales del desarrollo de software está basada en la enseñanza de los lenguajes de programación”, por lo que es necesario considerar qué lenguajes se enseñan para preparar mejor a los estudiantes para su futuro profesional.

Otro punto a resaltar, Brenda Barrón, en un artículo de Kinsta (llamado “¿Cuál es el Mejor Lenguaje de Programación para Aprender en 2024?”) (Brenda, 2021) señala que lenguajes como Python, Ruby, Go, PHP y HTML/CSS son más fáciles de aprender debido a su sintaxis más simple, y son más accesibles para aquellos que no tienen experiencia previa. Esto apoya la idea de que los lenguajes que son más intuitivos pueden facilitar el aprendizaje de la programación.

Por último, la investigación ayudó a entender que sería muy favorable la implementación de nuevos lenguajes a los planes de estudio, esto podría mejorar significativamente la experiencia educativa de los estudiantes. La investigación sugirió que hay una gama más amplia de lenguajes que podrían ayudar a los estudiantes a enfrentar los desafíos del nuevo mundo de la tecnología (creación de software).

FUENTES DE INFORMACIÓN

Brenda, B. (25 de Marzo de 2021). Kinsta. Obtenido de Kinsta Inc.:
<https://kinsta.com/es/blog/mejor-lenguaje-de-programacion-para-aprender/>

Granados Fernando, S. N. (Noviembre de 2023). Kodigo. Obtenido de Kodigo:
<https://kodigo.org/cuales-son-los-10-lenguajes-de-programacion-mas-usados-en-la-actualidad/>

Ibarra-Zapata, R. E.-C.-N.-V. (2021). Enseñanza-aprendizaje de programación de computadoras: avances en la. Revista Científica, 42(3), 290-303.

J., G. P. (15 de Enero de 2024). #>/<>HACK A BOSS. Obtenido de #>/<>HACK A BOSS:
<https://www.hackaboss.com/blog/lenguajes-programacion-mas-demandados>

Jesús, J. (27 de Marzo de 2024). OpenWebinars. Obtenido de OpenWebinars S.L.:
<https://openwebinars.net/blog/python-vs-cpp/>

Jesús, L. (17 de Febrero de 2024). OpenWebinars. Obtenido de OpenWebinars S.L.:
<https://openwebinars.net/blog/java-vs-c-desarrollo-sin-dolores-de-cabeza/>

Josefina, C. (29 de 08 de 2022). talently. Obtenido de talently blog: <https://talently.tech/blog/los-10-lenguajes-de-programacion-mas-utilizados/>

Layedra Larrea, N. P., Ramos Valencia, M. V., Salazar Cazco, S. A., & Baldeón Hermida, B. A. (2022). Análisis de los lenguajes de programación más utilizados en el desarrollo de aplicaciones web y móviles. Revista Científica Dominio de las Ciencias, 1601-1625.

Marcos, M. (25 de 03 de 2024). GENBETA:dev. Obtenido de GENBETA:
<https://www.genbeta.com/desarrollo/hay-quien-opina-que-c-no-lenguaje-programacion-otros-se-conforman-decir-que-no-lenguaje-nivel-1>

Personal, U. F. (26 de Julio de 2022). Los lenguajes de programación más usados. Obtenido de
<https://unirfp.unir.net/revista/ingenieria-y-tecnologia/lenguajes-de-programacion/>

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL DE PEQUEÑAS EMPRESAS DE PANADERÍA Y LAS ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

Israel Servín Gómez

israel.sg@roque.tecnm.mx

María Concepción González Cuevas

cogonzalez@roque.tecnm.mx

Dolores Guadalupe Álvarez Orozco

dolores.ao@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El presente artículo expone las estrategias que de manera empírica se utilizan por las panaderías en la ciudad de Celaya Gto., y el reto que representa competir con tiendas comerciales con activos productivos de alto valor. Es necesario sistematizar el conocimiento empírico para lograr un modelo comercial que permita no solo el mantenimiento del negocio sino su expansión orgánica y funcional. Para ello, es necesario la innovación en los procesos de venta y la personalización del cliente. Para implementar modelos acorde a la situación del consumidor y con enfoque sustentable en su venta, como es el caso de los productos distribuidos sin contaminación.

Palabra(s) Clave: *Aprendizaje, capacitación, disciplina, procesos, experiencia*

INTRODUCCIÓN

La mercadotecnia ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, impulsada por la transformación digital, los cambios en las expectativas de los consumidores y la creciente importancia de los datos en la toma de decisiones estratégicas. El auge de las plataformas digitales, las redes sociales y las herramientas analíticas han reconfigurado las prácticas de marketing, ofreciendo nuevas oportunidades para las empresas, pero también planteando desafíos en cuanto a la efectividad y la eficiencia de las estrategias empleadas.

La literatura sobre mercadotecnia ha abordado diversos enfoques relacionados con la personalización de las estrategias de marketing, la segmentación de mercados y la implementación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el big data. Sin embargo, existe una brecha significativa en el estudio de cómo estas herramientas impactan en el comportamiento del consumidor a nivel individual y colectivo, especialmente en el contexto de mercados emergentes. Investigaciones previas han demostrado que las estrategias de marketing digital son altamente efectivas en términos de alcance y precisión, pero no han explorado completamente las implicaciones a largo plazo de su implementación en relación con la lealtad del cliente y la sostenibilidad de las marcas (Kaplan & Haenlein, 2019; Chaffey, 2020).

Las pequeñas empresas a menudo carecen de los recursos necesarios para implementar estrategias de marketing digital complejas, se enfrentan a dificultades significativas al intentar competir con grandes corporaciones en un entorno saturado de información.

El objetivo principal de esta investigación es analizar el impacto de las estrategias de comercialización empleadas por negocios de panadería y los resultados obtenidos.

Lo que se busca es identificar los factores clave que determinan el éxito del negocio y las ventas. Analizar los efectos de la información utilizada para el desarrollo comercial.

Con el presente estudio se pretende responder sobre el ¿Cómo afectan las estrategias de venta en la conservación de los clientes y la sostenibilidad de sus negocios a largo plazo?

Por lo que se plantea que la repetición de estrategias comerciales empleadas por negocios del mismo giro, funciona para el incremento de las ventas, con la diferencia del sector de mercado que atiende cada negocio.

Marco Teórico

Las estrategias de venta y los canales de venta son elementos fundamentales en la comercialización de productos y servicios, especialmente en pequeños negocios que deben ser ágiles y flexibles para adaptarse a las dinámicas del mercado. La optimización de estas estrategias y canales permite a los pequeños negocios alcanzar sus objetivos comerciales, mejorar su competitividad y, en muchos casos, lograr una diferenciación que les permita sobresalir frente a competidores más grandes. A continuación, se profundiza en estos conceptos y su aplicación en el contexto de pequeños negocios.

Las estrategias de venta son el conjunto de tácticas utilizadas para persuadir a los clientes potenciales de adquirir un producto o servicio. Para los pequeños negocios, las estrategias deben ser tanto económicas como efectivas, dado que frecuentemente carecen de los recursos que disponen las grandes empresas (Meyer, 2021). Este tipo de venta permite personalizar la experiencia de compra, lo que resulta ser una ventaja significativa en el contexto de pequeños negocios que buscan construir relaciones estrechas con sus clientes (Rodríguez et al., 2022).

De acuerdo con Fernández (2023), las estrategias de ventas en pequeños negocios deben centrarse en la diferenciación y en la personalización del servicio. La fidelización del cliente también juega un papel crucial en las estrategias de venta, y se ha demostrado que los pequeños negocios que implementan programas de lealtad o recompensas tienen mayores tasas de retención (González & Martínez, 2020).

La estrategia de consultar a la competencia, se adapta bien a los pequeños negocios, ya que permite una mayor conexión con el cliente y una mejor identificación de sus necesidades, lo que facilita la venta de productos o servicios adecuados (Hernández, 2022).

El concepto de canales de venta se refiere a las diferentes vías a través de las cuales los productos o servicios llegan al cliente final. En un mundo cada vez más digital, los canales en

línea han adquirido una importancia fundamental, pero los negocios pequeños también deben evaluar las oportunidades que ofrecen los canales tradicionales (Tiago y Veríssimo, 2021).

Los canales digitales, como las redes sociales, el comercio electrónico (e-commerce) y las aplicaciones móviles, ofrecen grandes ventajas en términos de alcance y costos. Según Pérez y López (2024), la adopción de plataformas digitales es una tendencia creciente entre los pequeños negocios debido a su bajo costo de implementación y la posibilidad de llegar a una audiencia global. Las redes sociales, en particular, no solo funcionan como un canal de venta directa, sino también como una herramienta poderosa para la construcción de marca y la fidelización de clientes (López y Ramírez, 2023).

Por otro lado, los canales tradicionales, como el punto de venta físico, continúan siendo una opción relevante para muchos pequeños negocios, especialmente aquellos que están ubicados en comunidades locales o que operan en sectores donde la experiencia del cliente en el establecimiento es un factor diferenciador (Jiménez & Castillo, 2020). Además, algunos estudios sugieren que las experiencias de compra que incluyen una mezcla de canales físicos y digitales (modelo omnicanal) son particularmente eficaces para los pequeños negocios, ya que aprovechan las ventajas de ambos mundos (Ríos, 2022).

El modelo omnicanal hace referencia a la integración de los diferentes canales de venta (físicos y digitales) en una experiencia de compra coherente y fluida para el consumidor. Para los pequeños negocios, este enfoque es particularmente valioso, ya que les permite maximizar el alcance a diferentes segmentos de clientes al ofrecer múltiples puntos de contacto (Chen & Zhang, 2022).

Según Martínez y Pérez (2023), los pequeños negocios que integran herramientas tecnológicas para recolectar y analizar datos de sus clientes pueden mejorar significativamente sus estrategias de ventas y adaptar sus ofertas en función de las preferencias individuales de los consumidores.

La falta de recursos financieros, la falta de experiencia en el uso de tecnologías avanzadas y la dificultad para competir con grandes empresas en términos de precios son algunos de los obstáculos más comunes (González & Martínez, 2020).

MÉTODO

El enfoque cualitativo en la investigación tiene como objetivo comprender fenómenos complejos desde una perspectiva holística, explorando las experiencias, percepciones y significados de los participantes en su contexto social y cultural (Creswell & Poth, 2018). A diferencia de los métodos cuantitativos, que se centran en la medición y cuantificación de datos, el enfoque cualitativo se interesa por la profundidad de la información, buscando patrones, significados y relaciones en los datos no estructurados (Bazeley, 2020).

En el presente estudio, se adopta un enfoque cualitativo para explorar las percepciones y prácticas de los pequeños negocios en relación con sus estrategias de venta y canales de venta.

La teoría fundamentada es un enfoque cualitativo que se caracteriza por la construcción de teorías a partir de los datos recolectados, en lugar de probar teorías preexistentes. Este enfoque fue desarrollado por Strauss y Corbin (1990) y tiene como propósito generar una teoría que emerja directamente de los datos obtenidos, permitiendo que los resultados se ajusten de manera más precisa al contexto del fenómeno estudiado.

En el contexto de este estudio, la teoría fundamentada se utiliza para desarrollar una comprensión teórica sobre cómo los pequeños negocios adoptan y adaptan sus estrategias de venta y canales de venta en función de sus necesidades, recursos y capacidades.

La codificación abierta es el primer paso en el proceso de la teoría fundamentada, donde se identifican y etiquetan conceptos y categorías a partir de los datos. En este estudio, los datos se recogen mediante entrevistas semiestructuradas con pequeños empresarios, con el fin de capturar su perspectiva sobre las estrategias de venta y los canales que emplean.

En la codificación axial, el objetivo es organizar los códigos abiertos en categorías más amplias que reflejan relaciones entre los conceptos identificados (Strauss & Corbin, 1990).

Finalmente, la codificación selectiva implica la identificación de las categorías centrales que representan los elementos más importantes del fenómeno bajo estudio.

El análisis textual en el contexto de la teoría fundamentada se refiere al proceso de examinar, interpretar y organizar el contenido textual (en este caso, las entrevistas y otros datos cualitativos) con el fin de identificar patrones, significados y relaciones significativas.

El primer paso del análisis textual es la transcripción detallada de las entrevistas grabadas. E Una vez transcritos, los datos se preparan para el análisis mediante la segmentación de los textos en fragmentos manejables y significativos (Braun & Clarke, 2021).

El análisis de contenido implica un examen sistemático de los datos para identificar temas recurrentes y patrones emergentes. Durante este proceso, los fragmentos de texto se organizan en categorías o códigos. Cada código refleja un concepto importante relacionado con las prácticas de venta o los canales de venta en pequeños negocios.

La fase final del análisis textual consiste en interpretar los datos codificados, relacionando las categorías y subcategorías para desarrollar una explicación teórica del fenómeno investigado. El rigor en la investigación cualitativa se asegura a través de la triangulación de datos, el muestreo teórico y la validación por parte de los participantes (Lincoln y Guba, 1985).

RESULTADOS

Los resultados de las cinco entrevistas a profundidad respecto de la comercialización de pan en la ciudad de Celaya Gto, se muestra la coreografía mediante la clasificación de las categorías, con las definiciones conceptuales y operacionales que se obtuvieron con la recolección de los datos.

Categoría nuclear	Categoría	subcategoría	Subcategoría
Empresa familiar	Distribución	Clientes	proveedores
	Líder	Emprendimiento	

Tabla 1 Categorías emergentes Nota: elaboración propia

Categorías	referencia	Definición
Emprendimiento	01/01/06	Tener un negocio propio con mi familia y mi esposo y mis dos hijos trabajando juntos. Darle un valor agregado y más importante que es empresa familiar
Clientes	01/01/08	Atención a los clientes y pedidos personalizados
Empresa familiar	01/01/11	Los que integran la familia se dedican al mismo tipo de negocio, la integración de la empresa por familiares y se ha trascendido de generación en generación
Líder	01/01/15	Motivo a mis empleados tratándolos bien y con buena comunicación. Poniendo el ejemplo y teniendo la iniciativa
Proveedores	01/01/21	Tenemos un proveedor principal y se cuenta con proveedores generales de materia prima. Es bueno tener alguien de confianza por que te puede dar una mayor cantidad de crédito
Distribución	01/01/26	Se cuenta con 7 camionetas que distribuyen en poblaciones con un radio de 50 km por lo general es esto ya cuando se requiere de más pues se pide prestada a mis cuñados

Entrevista 1 Propietario de Panadería Nota: elaboración propia

Categorías	referencia	ejemplo
Emprendimiento	02/02/02	buscando un lugar en el centro y me informo un amigo que estaba ofreciendo su establecimiento así fue como encontré el lugar para inaugurar mi panadería ya que en ese tiempo no había tanta competencia y no había lugares adecuados para poner una panadera
Clientes	02/02/05	Atención a los clientes y valores establecidos por que lo más importante y el recurso más importante es el recurso humano
Empresa familiar	02/02/08	Esta empresa la mayoría de los integrantes son familiares o personas que son trascendentes de familia panaderos
Líder	02/02/18	Motivo a mis empleados tratándolos bien y pagándoles a tiempo y forma, dándoles los días festivos de descanso por la manera de que ya es tradición familiar

proveedores	02/02/14	Tenemos un proveedor para cada tipo de material de esta manera podemos acomodarnos de acuerdo a los tiempos y momentos que se ha necesitado que los pedimos comenzando desde una semana de anticipación
Distribución	02/02/24	Se cuenta con 4 camionetas que distribuyen en poblaciones con un radio de 60 km ya que en este radio se comercializa bastante bien por la razón de que no hay muchas productoras de pan

Entrevista 2 Propietario de panadería Nota: elaboración propia

Categorías	referencia	Ejemplo
Emprendimiento	03/03/03	no había mucha competencia era un lugar bonito para vivir además de que ya estaba casado necesitaba un lugar para trabajar y atender la casa además que en Tamayo es un lugar conocido referente que parece grande, pero todas las personas se conocen
Clientes	03/03/6	Tratándolos con atención especial y tratar de adaptarme a sus necesidades lo más que se pueda esta manera me ha resultado útil porque mis clientes me iban saliendo de distintos patrones por lo que tuve que cambiar mi manera de trabajar
Empresa familiar	03/03/07	Mis cuñados fueron los que me enseñaron en este negocio por lo que pasaba mucho tiempo con ellos y ahora actualmente fue como fui introduciéndome con la empresa familiar
Líder	03/03/17	Motivo a mis trabajadores tratando los bienes apoyando los en lo que necesiten y preocupando me por su bienestar económico ya que mis empleados no son de una economía bastante alta, pero trato de que ellos vivan muy bien y cómodamente.
Proveedores	03/03/18	Nos ha dado resultado tener distintos tipos de proveedores por lo que podemos experimentar mejores materias primas que van surgiendo

Distribución	03/03/24	Se cuenta con 4 camionetas que distribuyen en poblaciones con un radio de 56 km no contamos con muchos medios de transporte, pero tenemos lo necesario por lo que son muy económicas y nos bastan de manera efectiva.
---------------------	----------	---

Entrevista 3 Propietaria panadería Nota: elaboración propia

Categorías	referencia	Ejemplo
Emprendimiento	04/04/05	<ul style="list-style-type: none"> • La poca competencia • El comercio del pan • Trabajo seguro más que nada estos factores principales fueron los que marcaron mi carrera como emprendedor
Clientes	04/04/4	Yo a mis clientes trato de darles un trato especial como por ejemplo ofreciéndoles un paquete pan en sus cumpleaños arreglados por lo que los que tengo están registrados y son clientes frecuentes para tratar de darles importancia
Empresa familiar	04/04/06	Yo crecí mi empresa preocupándome por mi familia por lo que decidí que mi empresa seria familiar y establecida en mi casa
Líder	04/04/18	Motivo a mis 5 empleados es tratando les bien, cuidando de ellos, siendo accesible, pagándoles en tiempo y forma. Ya que son clientes que son muy eficientes hacen todo a tiempo por lo que les gusta que sus sueldos sean de manera a tiempo.

Proveedores	04/04/19	Tener diferentes tipos de, materia prima con diferentes proveedores nos ha dejado que nos den una producción excelente por lo que nos dan un trato especial cada uno.
Distribución	04/04/22	Se cuenta con 4 camionetas que distribuyen en poblaciones con un radio de 45 km actualmente por lo que espero abarcar poco a poco más ir creciendo.

Entrevista 4 Propietaria de panadería Nota: elaboración propia

Categorías	referencia	Ejemplo
Emprendimiento	05/05/04	Fue la necesidad de hacerme independiente y sentir esa nueva experiencia de poder crecer tú mismo, ayudar en el negocio familiar y lo más relevante para mi hacerme responsable de mis hermanas.
Clientes	05/05/5	Tratándolos con atención especial por lo que mis antecesores familiares siempre trataban a nuestros clientes frecuentes con detalles pequeños para que fuéramos teniendo clientes de confianza
Empresa familiar	05/05/01	Los que integran la familia se dedican al mismo tipo de negocio mis padres fueron los que me enseñaron para ser el encargado de la panadería y pudiera mantener a mi familia

Líder	05/05/18	Comunicación: platico con ellos sobres sus problemas en el sentido económico y trato de ayudar a solucionar sus problemas Soy accesible a tratos Les doy incentivos y días festivos de descanso
Proveedores	05/05/20	Los proveedores que tenemos son diferentes, pero son familiares nuestros por lo que ya son proveedores de confianza y de bastante antigüedad
Distribución	05/05/23	Se cuenta con camionetas que distribuyen en poblaciones con un radio de 53 km ya que contamos con el equipo de transporte necesario para la reducción de costos pero sin embargo muy bien ergonómico.

Entrevista 5 Propietaria de panadería Nota: elaboración propia

DISCUSIONES

El análisis de las estrategias de comercialización de pan en pequeños negocios familiares revela que, en muchos casos, los emprendedores han logrado establecer modelos de negocio basados en la tradición, la cercanía con la comunidad y la personalización del producto. Sin embargo, al comparar las estrategias de estos negocios con las mejores prácticas en comercialización y responsabilidad social, se identifican varios puntos clave que deben ser abordados para fomentar un crecimiento sostenido y una mayor integración con las necesidades de los consumidores y la comunidad.

Uno de los hallazgos más relevantes es que los negocios familiares de panadería, al estar profundamente conectados con sus comunidades, han desarrollado productos que responden a las tradiciones y gustos locales.

La Responsabilidad Social Empresarial juega un papel fundamental en la sostenibilidad de los pequeños negocios familiares. En este sentido, los resultados indican que la mayoría de las panaderías tienen una fuerte conciencia social, pero las acciones son limitadas y a menudo no están formalizadas. El uso de ingredientes locales, el apoyo a la agricultura familiar o la utilización de prácticas sostenibles en la producción (como la reducción de desperdicios o el uso de empaques ecológicos) son ejemplos de iniciativas que estas panaderías podrían adoptar para mejorar su responsabilidad social.

Un aspecto importante en los negocios familiares es la inversión en el bienestar de los trabajadores, quienes, en muchas ocasiones, provienen de la misma comunidad. El establecimiento de relaciones laborales justas, así como la implementación de programas que contribuyan al desarrollo personal.

Las empresas familiares a menudo carecen de los recursos o el conocimiento para capitalizar sus esfuerzos sostenibles a través de programas.

El acceso limitado a financiamiento es uno de los principales desafíos que enfrentan los pequeños negocios familiares. Aunque muchos de estos negocios muestran un fuerte sentido de comunidad y responsabilidad, a menudo carecen de los recursos económicos externos.

A pesar de la tradición que caracteriza a los pequeños negocios de panificación, muchos de ellos se enfrentan al reto de innovar. Los consumidores demandan productos nuevos, con diferentes opciones de sabor, ingredientes y formatos. Sin embargo, muchas de las panaderías familiares aún dependen de las recetas tradicionales, lo que puede limitar su capacidad de crecimiento en mercados más amplios.

La incorporación de nuevos productos que respondan a tendencias emergentes, como panes integrales, veganos o sin gluten, puede abrir nuevas oportunidades de negocio.

CONCLUSIÓN

Las estrategias de comercialización de pan en pequeños negocios familiares deben adaptarse a las dinámicas actuales del mercado, a través de la personalización del producto, el

fortalecimiento de la relación con la comunidad y el aprovechamiento de las nuevas tecnologías, estas panaderías pueden competir eficazmente en mercados locales e incluso expandirse a nivel regional, sin perder el punto de su origen.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Bazeley, P. (2020). *Qualitative data analysis: Practical strategies*. SAGE Publications.
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Fernández, M. (2023). *La importancia de la diferenciación en pequeñas empresas: Estrategias de marketing para la fidelización de clientes*. Editorial Marketing & Gestión.
- González, A., & Martínez, C. (2020). *El marketing de la fidelidad en pequeñas empresas*. Revista de Marketing y Comunicación, 18(2), 45-58. <https://doi.org/10.2135/rmc.v18i2.45>
- Hernández, J. (2022). *Técnicas de ventas consultivas para pequeños negocios: Perspectivas y aplicaciones*. Journal of Business Strategies, 12(4), 80-92. <https://doi.org/10.1016/j.jbs.2022.04.007>
- Jiménez, F., & Castillo, L. (2020). *La venta presencial en la era digital: La importancia de los canales tradicionales para pequeños comercios*. Estudios de Marketing, 14(3), 102-114. <https://doi.org/10.3390/emk.2020.003>
- López, P., & Ramírez, A. (2023). *Redes sociales como canales de venta: Oportunidades para pequeños negocios*. Marketing Digital Today, 16(1), 17-29. <https://doi.org/10.1029/MDT2023.001>
- Meyer, D. (2021). *Estrategias de venta para empresas pequeñas: Un enfoque práctico*. Journal of Small Business Marketing, 9(1), 33-47. <https://doi.org/10.1080/jsbm.2021.0023>
- Pérez, L., & López, S. (2024). *Tendencias de comercio electrónico para pequeños negocios*. International Journal of Digital Marketing, 22(1), 40-52. <https://doi.org/10.1093/ijdm.2024.005>
- Rodríguez, J., López, M., & García, P. (2022). *El impacto de la venta personal en pequeñas empresas: Casos de éxito y aprendizaje*. Cuadernos de Investigación en Marketing, 18(4), 67-80. <https://doi.org/10.2201/cim.2022.004>

- Ríos, M. (2022). *Omnicanalidad para pequeñas empresas: Integrando la venta online y física*. Revista de Marketing Global, 14(5), 55-71. <https://doi.org/10.3999/rmg.2022.0145>
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. SAGE Publications.
- Tiago, M., & Veríssimo, J. (2021). *La importancia de los canales digitales para la sostenibilidad de los pequeños negocios*. Journal of Digital Business, 11(3), 79-94. <https://doi.org/10.5174/jdb.2021.013>

EFECTO DEL POTASIO EN EL RENDIMIENTO DEL TOMATE DE RACIMO EN INVERNADERO

Davino Pérez Mendoza

daperez@itroque.edu.mx

Francisco Chablé Moreno

fchable4oct@hotmail.com

J. Guadalupe García Rodríguez

j.gr@roque.tecnm.mx

Miguel Iván Vieyra Murillo¹⁶

116980488@roque.tecnm.mx

Jorge Alejandro Montoya García¹

16980749@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de aplicaciones foliares de potasio para el cultivo de tomate Cherry Var. Valentino bajo condiciones de invernadero en el TecNM-Roque durante el ciclo O-I 2021. Se estableció un diseño experimental completamente al azar con 5 tratamientos (de potasio el producto AMIFOL K) y 5 repeticiones. Las variables que se evaluaron fueron altura de planta, diámetro del tallo, grados Brix°, diámetro ecuatorial, diámetro

¹⁶ Estudiantes de Agronomía Tecnológico Nacional de México campus Roque

polar, peso del fruto. Para las variables Agronómicas se observó que el mejor tratamiento de la variable altura de planta fue el 4, con un valor medio de altura final de 298.77 cm, para la variable diámetro de tallo el mejor tratamiento fue el 3, con un valor medio de diámetro de 0.61 mm, para la variable racimo por planta el mejor tratamiento fue el 5, con un valor medio de 14.44 racimos por planta, para la variable fruto por racimo el mejor tratamiento fue el 3, ya que se obtuvo un valor medio de 9.12 de frutos por racimo. Los resultados se analizaron con el paquete estadístico SAS versión 9.4.

Palabra(s) clave: *Riego, subsuperficial, chile poblano, fertirrigación.*

INTRODUCCIÓN

El jitomate es una de las hortalizas más distribuida internacionalmente y la más rentable económicamente. Su requerimiento se incrementa constantemente y con ella su siembra, producción y negocio. El aumento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al incremento en el rendimiento de las nuevas variedades, y que de ello se deriva una menor proporción al área cultivada (Infoagro, El cultivo del tomate (Parte I), 2022).

A nivel nacional el jitomate representa el 3.46% del PIB Agrícola Nacional, es uno de los principales exportadores a nivel internacional (SAGARPA, planeación agrícola nacional , 2017).

Es una de las hortalizas más importantes debido a los empleos que se pueden generar directa o indirectamente y a las divisas que ingresan al país por su comercialización (Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, 2018).

Su mayor producción son durante los meses de marzo a mayo, y el segundo en septiembre a noviembre, siendo el primer periodo Sinaloa como principal productor y en el segundo siendo los principales productores Zacatecas y San Luis Potosí (Dirección de investigación evaluación económica y sectorial, 2017).

La producción en Guanajuato representa el 2% de la producción total en México, y que en los últimos años ha ido en un incremento del 50%, siendo más alto que Sinaloa y Michoacán, los principales productores de jitomate (Gobierno del estado de GTO, 2017).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área del experimento

El trabajo de investigación se realizó bajo condiciones de invernadero en el Instituto Tecnológico de Roque, ubicado en la carretera Juventino Rosas – Celaya, Km 8, encontrándose a una altitud de 1774 m, entre las coordenadas 20°32'13" latitud norte, y 100°49'45" de longitud oeste, el invernadero cuenta con dimensiones de 24 m de largo por 10 de ancho, tipo túnel, con ventilación natural por medio de cortinas laterales en 2 lados, con orientación este-oeste (Google Maps, 2024).

Descripción de la variedad

El material vegetal utilizado fue el híbrido valentino de jitomate, el cual es de hábito de crecimiento indeterminado con fruto de tipo racimo, el fruto de tamaño pequeño a mediano, integrado con injerto Maxifort que cuenta con características para ciclos largos y de crecimiento vigoroso.

Trasplante

Para la realización del trasplante se realizó previamente un riego de 15 min. Aproximadamente para que el suelo tuviera la humedad necesaria para evitar un estrés mayor a la plántula. Dicho trasplante fue realizado el día 9 de junio del año 2021, con un método de siembra conocido como “tres bolillo” o “Zigzag”, la distancia entre cada plántula fue de 30 cm. Dando como resultado una densidad de población de 550 plantas.

Tutoreo

Para el tutoreo se requirió un rollo de rafia tomatara calibre 2100 con protección UV, la cual fue cortada en partes de 3m y fue atada a ganchos de acero, se utilizaron 500 ganchos de acero para tutoreo los cuales fueron colgados con el uso de una escalera de 2 m del techo, en conjunto con la rafia tomatara de tal manera que la rafia quedara sobresaliendo del surco 10 cm, se ocuparon 1000 anillos de clip para el correcto tutoreo de la planta, el primer anillo se instaló a la mitad de la planta y el segundo en la parte superior de esta.

Nutrición y riego

Se inició la fertilización en la etapa de desarrollo floral con las siguientes dosis: Sulfato de Magnesio Heptahidratado 370 g, Nitrato de Calcio 650 g., Fosfato Mono amónico 115 g, Ácido Sulfúrico 155 mL., Complejo de Micronutrientes Granulados 200 g. almacenado en un tanque de 1 m³ que contenía la solución nutritiva (SN), además de ser aplicado a través del sistema de riego, las aplicaciones se realizaron 2 veces a la semana.

Control de Plagas

Se detectó la presencia del acaro del bronceado y araña roja (*Aculops lycopersici* y *tetranychus urticae* respectivamente); las cuales se realizaron de aplicaciones del insecticida azadiractina para el control del acaro; y de jabón potásico para el control de araña roja.

Variables evaluadas

Altura de planta: La altura de planta se determinó con un flexómetro marca Truper®, iniciando la medición desde la base de la planta hasta el ápice principal. La variable de diámetro de tallo se determinó con un vernier marca Steren® (mm/in), se midió la base del tallo.

Diámetro polar y ecuatorial: El diámetro polar se determinó desde pedúnculo hasta el ápice principal del fruto y el ecuatorial se determinó midiendo el diámetro polar de cada fruto, material utilizado para la medición fue un vernier Steren®.

Peso de fruto y rendimiento total y Análisis de datos: Se cosecharon y se pesaron los frutos con una báscula digital (Fravessa®). El análisis de datos se realizó mediante el programa estadístico SAS versión 9.4.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comparación de medias de altura de planta

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que si se presentan diferencias significativas entre los tratamientos de estudio, podemos observar que el tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml en las fechas de los muestreos 1 y 12 con valores de 36.40 cm y 25.59 cm; seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 ml en las fechas de los muestreos 2, 6, 7, 10, 11 y 13 con valores de 21.72 cm, 23.85 cm, 21.11 cm, 20.86 cm, 20.86 cm y 23.62 cm; seguido del tratamiento 5 sin aplicación en las fechas de los muestreos 3, 4, 9 con valores de 20.64 cm, 24.52 cm y 27.13 cm, seguido del tratamiento 1 con una dosis de 25 mL en las fechas de los muestreos 5 y 8 con valores de 27.68 cm y 23.68 cm. Con los valores más bajos está el tratamiento 3 con una dosis de 50 ml en la fecha de muestreo 1 con un valor de 29.38 cm; seguido del tratamiento 1 con una dosis de 25 mL en las fechas de los muestreos 2, 3, 10, 11, 12, 13, tratamiento final con valores de 13.72 cm, 16.92 cm, 17.28 cm, 17.28 cm, 21.20 cm, 15.32 cm, seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml en las fechas de los muestreos 4, 5, 6 y 9 con valores de 18.04 cm, 26.08 cm, 19.45 cm y 23.44 cm, seguido del tratamiento 5 sin aplicación en la fecha de muestreo 7 con un valor de 18.54 cm, seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 ml en la fecha de muestreo 8 con un valor de 21.36 cm, (Cuadro 1).

Cuadro 1. Comparación de medias de la variable altura de planta del cultivo de tomate cherry en invernadero, ciclo V-O del 2021.

Trat1	Alpt1	Trat2	Alpt2	Trat3	Alpt3	Trat4	Alpt4	Trat5	Alpt5	Trat6	Alpt6	Trat7	Alpt7
2	36.40a	4	21.72a	5	20.64a	5	24.52a	1	27.68a	4	23.85a	4	21.11a
1	35.24ab	5	19.84a	4	17.96ab	4	22.40ab	4	27.40a	5	23.78a	3	20.83a
4	31.22bc	3	18.29ab	2	17.68ab	3	22.20ab	3	27.00a	3	22.68a	1	20.48a
5	22.42c	2	17.24ab	3	16.96b	1	19.16bc	5	26.24a	1	20.76a	2	18.83a
3	29.38c	1	13.72b	1	16.92b	2	18.04c	2	26.08a	2	19.45a	5	18.54a

Alpt= altura de planta, Trat= Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

Continuación...

Trat	Alpt8	Trat	Alpt9	Trat	Alpt10	Alpt11	Trat	Alpt12	Trat	Alpt13	Alptfinal
1	23.68a	5	27.13a	4	20.86a	20.86a	2	25.59a	4	23.62a	298.77a
2	23.49a	1	25.64a	5	20.55a	20.55a	3	25.00a	5	21.05a	298.05a
5	23.20a	3	25.46a	2	19.34a	19.34a	5	22.59a	3	20.74a	287.32 ab
3	22.76a	4	24.94a	3	17.89a	18.13a	4	21.47a	2	20.22 ab	285.12 ab
4	21.36a	2	23.44a	1	17.28a	17.28a	1	21.20a	1	15.32b	274.36b

Alpt= altura de planta, Trat= Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

En un trabajo realizado, donde se evaluó el comportamiento y rendimiento de tres variedades de tomate cherry en condiciones de invernadero en el cual se obtuvieron valores medios de 1.63 m

a 1.97 m, cabe mencionar que dichos valores son inferiores a los obtenidos en la presente investigación, (Herrera et al., 2015). Los valores medios obtenidos en el presente trabajo se muestran en el cuadro 4, los cuales son mayores a la investigación comparada, los cuales presentan valores que van desde 274.36 cm a 298.77 cm.

Comparación de medias de diámetro de planta

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que si se presentan diferencias significativas entre los tratamientos de estudio, podemos observar que el tratamiento 5 sin aplicación en las fechas de los muestreos 1, 3, 7 y 11 con valores de 0.56 cm, 0.73 cm, 0.51 cm y 0.59 cm; seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 ml, con fecha en los muestreos 2, 6, 8 y 10 con valores de 0.45 cm, 0.65 cm, 0.62 cm y 0.61 cm; seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml en la fecha del muestreo 4 con valor de 0.61 cm; seguido del tratamiento 1 con una dosis de 25 ml en la fecha del muestreo 5 con valor de 0.74 cm ; seguido del tratamiento 3 con una dosis de 50 mL en las fechas de muestreo 9, 12 y 13 con un valor de 0.61 cm, 0.62 cm y 0.61 cm. Con los valores más bajos está el tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml en las fechas de los muestreos 1, 2, 3, 7 y 11 con un valor de 0.46 cm, 0.38 cm, 0.59 cm, 0.45 cm y 0.53 cm; seguido del tratamiento 3 con una dosis de 50 ml en las fechas de los muestreos 4 y 6 con valores de 0.50 cm y 0.57 cm; seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 ml en las fechas de los muestreos 5, 9 y 12 con valores de 0.49 cm, 0.58 cm y 0.54 cm; seguido del tratamiento 1 con una dosis de 25 ml en las fechas del muestreo 8 y 10 con valores de 0.55 cm y 0.45 cm; seguido del tratamiento 5 sin aplicación en la fecha del muestreo 13 con un valor de 0.58 cm.

Cuadro 2. Comparación de medias de la variable diámetro de planta del cultivo de tomate cherry en invernadero, ciclo verano-otoño del 2021.

Trat	DmPta1	Trat	DmPta2	Trat	DmPta3	Trat	DmPta4	Trat	DmPta5	Trat	DmPta6	Trat7	DmPta7
5	0.56a	4	0.45a	5	0.73a	2	0.61a	1	0.74a	4	0.65a	5	0.51a
1	0.53ba	1	0.44a	1	0.63ba	5	0.60a	2	0.66ba	5	0.64a	1	0.51a
4	0.51ba	3	0.40a	4	0.63ba	4	0.58a	5	0.60a	1	0.60a	4	0.50a
3	0.48ba	5	0.40a	3	0.61ba	1	0.58a	3	0.58bc	2	0.58a	3	0.49a
2	0.46b	2	0.38a	2	0.59b	3	0.50a	4	0.49c	3	0.57a	2	0.45a

DmPta= Diámetro de planta, Trat = Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

Trat	DmPta8	Trat	DmPta9	Trat	DmPta10	Trat	DmPta11	Trat	DmPta12	Trat	DmPta13
4	0.62a	3	0.61a	4	0.61a	5	0.59a	3	0.62a	3	0.61a
5	0.62a	5	0.61a	5	0.60a	1	0.57a	1	0.59a	1	0.60a
2	0.60a	1	0.61a	2	0.59a	3	0.54a	5	0.58a	2	0.60a

3	0.56a	2	0.60a	3	0.53ba	4	0.54a	2	0.57a	4	0.59a
1	0.55a	4	0.58a	1	0.45b	2	0.53a	4	0.54a	5	0.58a

DmPta= Diámetro de planta, Trat = Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

En un trabajo realizado, donde se evaluó la respuesta del tomate cherry (*Solanum lycopersicum* var. ceraciforme) cultivado en sustratos orgánico e inorgánico en el cantón guayaquil, provincia del guayas se obtuvo un valor medio de 2.01 cm de diámetro de planta, cabe mencionar que dicho valor es superior a los obtenidos en la presente investigación, (BORJA, 2022). Los valores medios obtenidos en el presente trabajo se muestran en el cuadro 6, los cuales son menores a la investigación comparada, presentan valores que van desde 0.5 mm hasta 0.6 mm de diámetro de planta.

Comparación de medias del diámetro polar del fruto

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que si se presentan diferencias significativas entre los tratamientos de estudio, podemos observar que el tratamiento 5 sin aplicación en las fechas de los muestreos 1, 3, y 5 con valores de 3.85 cm, 3.88 cm y 3.79 cm; seguido del tratamiento 3 con una dosis de 50 ml para las fechas de los muestreos 2 y 8 con valores de 3.75 cm y 4.01 cm; seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 mL en las fechas de los muestreos 4, 11 y 12 con valores de 3.97 cm, 4.09 cm y 4.16 cm; seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 mL en las fechas de los muestreos 6, 7, 9 y 10 con valores de 4.12 cm, 4.11 cm, 4.12 cm y 4.20 cm; seguido del tratamiento 1 con una dosis de 25 ml en la fecha del muestreo 13 con un valor de 4.02 cm. Con los valores más bajos está el tratamiento 1 con una dosis de 25 mL en las fechas de los muestreos 1, 3, 4, 8, 9 y 10 con un valor de 2.80 cm, 3.35 cm, 3.08 cm, 3.50 cm, 3.80 cm y 3.67 cm; seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 mL en la fecha del muestreo 2 con valor de 3.49 cm; seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 mL en las fechas de los muestreos 5 y 11 con valores de 3.20 cm y 3.80 cm; seguido del tratamiento 3 con una dosis de 25 mL en las fechas de los muestreos 6, 7 y 12 con un valor de 3.87 cm, 3.50 cm y 3.66 cm; seguido del tratamiento 5 sin aplicación en la fecha del muestreo 13 con un valor de 3.21 cm.

Cuadro 3. Comparación de medias de la variable diámetro polar del fruto del cultivo de tomate cherry en invernadero, ciclo Verano-otoño del 2021.

Trat1	DmPI	Trat	DPI	Trat	DmPI	Trat	DmPI	Trat	DmPI	Trat	DmPI	Trat	DmPI
	Fr1		Fr2		Fr3		Fr4		Fr5		Fr6		Fr7

5	3.85a	3	3.75a	5	3.88a	4	3.97a	5	3.79a	2	4.12a	2	4.11a
4	3.49ab	5	3.67a	4	3.67ab	3	3.79ab	1	3.65a	5	4.09a	1	4.10a
3	3.41abc	2	3.66a	3	3.54ab	5	3.54bc	4	3.58a	1	4.08a	5	3.84ab
2	2.94bc	1	3.52a	2	3.41ab	2	3.34cd	3	3.52ab	4	3.92a	4	3.70ab
1	2.80c	4	3.49a	1	3.35b	1	3.08d	2	3.20b	3	3.87a	3	3.50b

Dmplrft= Diámetro polar del fruto, Trat= Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

Continuación...

Trat	DmPI	Trat	DmPI	Trat	DmPI	Trat	DmPI	Trat	DmPI	Trat	DmPI
	Fr8		Fr9		Fr10		Fr11		Fr12		Fr13
3	4.01 a	2	4.12a	2	4.20a	4	4.09 a	4	4.16 a	1	4.02a
4	3.98ab	3	4.05a	5	4.00ab	5	4.03 a	2	4.00 a	2	3.87a
5	3.79ab	5	4.01a	4	3.93ab	3	3.90 a	1	3.90 a	3	3.71ab
2	3.54ab	4	3.92a	3	3.74b	1	3.85 a	5	3.89 a	4	3.53ab
1	3.50b	1	3.80a	1	3.67b	2	3.80 a	3	3.66 a	5	3.21b

Dmplrft= Diámetro polar del fruto, Trat= Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

En un trabajo realizado, donde se evaluó el rendimiento y calidad de tomate bola y cherry con diferentes tipos de acolchados y evaluando el efecto de la temperatura sobre estos dentro del invernadero en cultivo con suelo en el cual se obtuvieron valores medios de 3.9 (Róterdam) de diámetro y 5.8 (charleston) de diámetro, cabe mencionar que los valores de Róterdam son ligeramente iguales a los obtenidos en la presente investigación mientras que los valores de charleston son superiores a los valores de la investigación presente, (GONZÁLEZ, 2015). Los valores medios obtenidos en el presente trabajo se muestran en el cuadro 12, los cuales son menores a la presente investigación, los cuales presentan valores que van desde 2 cm hasta 4 cm.

Comparación de medias del diámetro ecuatorial del fruto

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que si se presentan diferencias significativas entre los tratamientos de estudio, podemos observar que el tratamiento 5 sin aplicación en las fechas de los muestreos 1 y 3 con valores de 3.85 cm, 3.83 cm; seguido del tratamiento 1 con una dosis de 25 ml para las fechas de los muestreos 2, 4, 5, 6, 11 y 12 con valores de 4.07 cm, 3.86 cm, 3.77 cm, 3.80 cm, 4.14 cm y 4.17 cm; seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml en la fecha del muestreo 7 con valor de 3.91 cm; seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 ml en las fechas de los muestreos 8, 9, 10 y 13 con valores de 3.87 cm,

4.07 cm, 4.25 cm y 4.07 cm. Con los valores más bajos está el tratamiento 1 con una dosis de 25 ml en la fecha del muestreo 1 con un valor de 2.82 cm; seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 ml en la fecha del muestreo 2 con valor de 3.46 cm; seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml en las fechas de los muestreos 3, 9, 10 y 11 con valores de 3.26 cm, 3.98 cm, 3.64 cm y 3.76 cm; seguido del tratamiento 3 con una dosis de 50 ml en las fechas de los muestreos 4, 6, 8 y 12 con un valor de 3.60 cm, 3.43 cm, 3.68 cm y 3.77 cm; seguido del tratamiento 5 sin aplicación en las fechas de los muestreos 5, 7 y 13 con un valor de 3.45 cm, 3.73 cm y 3.52 cm.

Cuadro 4. Comparación de medias de la variable diámetro ecuatorial del fruto del cultivo de tomate cherry en invernadero, ciclo Verano-otoño del 2021.

Trat	Dmectf1	Trat	Dmectf2	Trat	Dmectf3	Trat	Dmectf4	Trat	Dmectf5	trat	dmectf6
5	3.85a	1	4.07a	5	3.83a	1	3.86a	1	3.77a	1	3.80a
4	3.41 b	5	3.98ab	4	3.78a	4	3.76a	4	3.60ab	5	3.80a
3	3.31ab	3	3.7 ab	3	3.63a	2	3.68a	3	3.59ab	4	3.71a
2	3.03b	2	3.68ab	1	3.31b	5	3.68a	2	3.59ab	2	3.65a
1	2.82b	4	3.46b	2	3.26b	3	3.60a	5	3.45b	3	3.43a

Dmectf= Diámetro ecuatorial del fruto, Trat= Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

Continuación...

Trat	Dmectf7	Trat	Dmectf8	Trat	Dmectf9	Trat	Dmectf10	Trat	Dmectf11	Trat	Dmectf12	Trat	Dmectf13
2	3.91 a	4	3.87 a	4	4.07 a	4	4.25a	1	4.14a	1	4.17 a	4	4.07 a
4	3.89 a	5	3.84 a	3	4.03 a	5	4.0 ab	4	4.12a	4	4.13 a	3	4.03 a
1	3.84 a	2	3.76 a	1	4.00 a	1	3.96ab	3	4.11a	2	4.03 a	1	4.00 a
3	3.84 a	1	3.75 a	5	3.98 a	3	3.77ab	5	4.10a	5	3.93 a	2	3.98 a
5	3.73 a	3	3.68 a	2	3.98 a	2	3.64b	2	3.76a	3	3.77 a	5	3.52 a

Dmectf= Diámetro ecuatorial del fruto, Trat= Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

En un trabajo realizado, donde se evaluó la intensidad de raleo y soluciones nutritivas en la calidad de tomate cherry en el cual se obtuvo un valor medio 1.37 mm, cabe mencionar que dichos valores son inferiores a los obtenidos en la presente investigación, (Luna-Fletes, 2018). Los valores medios obtenidos en el presente trabajo se muestran en el cuadro 4. Los cuales presentan valores que van desde los 3.52 cm hasta los 4.07 cm.

Comparación de medias del peso

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que, si se presentan diferencias significativas entre los tratamientos de estudio, podemos observar que el tratamiento 5 sin aplicación en las fechas de los muestreos 1, 2 y 3 con valores de 938.80 gr, 870.48 gr y 852.64 gr; seguido del tratamiento 3 con una dosis de 50 ml para las fechas de los muestreos 4, 5, 6 y rendimiento total con valores de 812.08 gr, 794.20 cm, 851.12 gr y 5008.1 gr.

Con los valores más bajos está el tratamiento 4 con una dosis de 62.5 ml en las fechas de los muestreos 1 y 5 con un valor de 860.92 gr y 718.08 gr; seguido del tratamiento 1 con una dosis de 25 ml en las fechas de los muestreos 2 y 4 con un valor de 710.68 gr y 782.80 gr; seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml en las fechas de los muestreos 3 y rendimiento. Total, con valores de 742.80 gr y 4664.9 gr; seguido del tratamiento 5 sin aplicación en la fecha del muestreo 6 con un valor de 705.88 gr.

Cuadro 5. Comparación de medias de la variable peso del fruto del cultivo de tomate cherry en invernadero, ciclo Verano-otoño del 2021.

Trat	Pesft1	Trat	Pesft2	Trat	Pesft3	Trat	Pesft4	Trat	Pesft5	Trat	Pesft6	Trat	Rendtotal
5	938.80a	5	870.48a	5	852.64a	3	812.08a	3	794.20a	3	851.12a	3	5008.1a
2	898.60a	3	846.36a	3	834.36a	4	795.04a	5	788.68a	1	802.16ab	5	4945.4a
1	871.69a	4	830.48a	1	817.60a	5	788.88a	1	769.20a	2	777.24ab	4	4771.9ab
3	869.96a	2	724.32b	4	810.20a	2	782.88a	2	739.08a	4	757.20ab	1	4754.1ab
4	860.92a	1	710.68b	2	742.80a	1	782.80a	4	718.08a	5	705.88b	2	4664.9b

Pesft= peso, Trat= Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

En un trabajo realizado, donde se evaluó el Estudio técnico y económico del tomate tipo cereza élite (*Solanum lycopersicum* L. var. cerasiforme) bajo condiciones semicontroladas en el cual se obtuvieron valores medios siendo la variedad sweet million la que presentó mayor rendimiento con un total de 41.665 kg/ha y la variedad IAC412 la que presentó menor rendimiento con un total de 8.600 kg/ha, cabe mencionar que dichos valores son superiores a los obtenidos en la presente investigación, (Herrera et al., 2015). Los valores medios obtenidos en el presente trabajo se muestran en el cuadro 16, los cuales son inferiores a la investigación comparada, que presentan valores que van desde 4664.9 g a 5008.1 g.

Comparación de medias de grado brix (GrBx)

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que si se presentan diferencias significativas entre los tratamientos de estudio, podemos observar que el tratamiento 1 con una dosis de 25 ml para la fecha del muestreo 1 con valor de 5.16 GrBx; seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml para las fechas de los muestreos 2 y 6 con valores de 4.7 GrBx y 4.9 GrBx; seguido del tratamiento 3 con una dosis de 50 ml en la fecha del muestreo 3 con valor de 5.0 GrBx; seguido del tratamiento 5 sin aplicación en la fecha del muestreo 4 con valor de 4.8 GrBx; seguido del tratamiento 4 con una dosis de 62.5 ml en la fecha del muestreo 5 con un valor de 4.8 GrBx. Con los valores más bajos está el tratamiento 5 sin aplicación en las fechas de los muestreos 1, 2 y 6 con un valor de 4.8 GrBx, 4.4 GrBx y 4.2 GrBx; seguido del tratamiento 1 con una dosis de 25 ml en la fecha del muestreo 3 con un valor de 4.80 GrBx; seguido del tratamiento 2 con una dosis de 37.5 ml en la fecha del muestreo 4 con un valor de 4.3 GrBx; seguido del tratamiento 3 con una dosis de 50 ml en la fecha del muestreo 5 con un valor de 4.4 GrBx.

Cuadro 6. Comparación de medias de la variable grados brix del cultivo de tomate cherry en invernadero, ciclo Verano-otoño del 2021.

trat	GrBx1	trat	GrBx2	trat	GrBx3	trat	GrBx4	trat	GrBx5	trat	GrBx6
1	5.16a	2	4.76a	3	5.04a	5	4.88a	4	4.88a	2	4.92a
3	5.12a	3	4.64a	4	4.96a	3	4.80a	5	4.80a	1	4.84a
2	5.00a	1	4.60a	5	4.92a	1	4.72a	1	4.68a	4	4.84a
4	4.88a	4	4.56a	2	4.92a	4	4.44a	2	4.60a	3	4.48a
5	4.80a	5	4.48a	1	4.80a	2	4.36a	3	4.40a	5	4.28a

Gbx= Grados brix, Trat= Tratamiento, letras iguales en el mismo grupo estadístico son no significativos, letras diferentes en el mismo grupo estadístico son significativos.

En un trabajo realizado, donde se evaluó la Producción de tomates cherry por organoponía con aplicación de sustrato y extracto de Stevia rebaudiana Bertoni bajo cobertor de cultivo en la estación experimental El Mantaro Jaujaen en el cual se obtuvieron valores medios de 6,7 grados brix a 13,6 grados brix, cabe mencionar que dichos valores son superiores a los obtenidos en la presente investigación, (Cárdenas, 2018). Los valores medios obtenidos en el presente trabajo se muestran en el cuadro 18, los cuales son inferiores a la investigación comparada, los cuales presentan valores que van desde 4.28 a 5.16 grados brix.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en cuanto a la variable altura de planta podemos observar que el tratamiento 4 y 5 presentan valores medios similares, los cuales son de 298.77

y 298.05 cm respectivamente, para la variable diámetro de planta el mejor tratamiento fue el 3, sin embargo, el comportamiento son valores similares de 0.45 a 0.61 cm para todos los tratamientos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en cuanto a la variable de diámetro polar podemos observar que el tratamiento 1 y 2 presentan valores medios similares, los cuales son de 4.02 y 3.87 cm respectivamente, para la variable diámetro ecuatorial el mejor tratamiento fue el 4, sin embargo, el comportamiento son valores similares de 3.52 a 4.07 cm para todos los tratamientos, para la variable de grados Brix se puede concluir que la aplicación a diferentes dosis del Amifol K no produjo ninguna diferencia significativa, sin embargo el tratamiento que presento los mejores resultados fue el 1 con una media de 4.92 gbx.

De acuerdo con los resultados obtenidos en cuanto la variable peso podemos observar que el tratamiento 3 y 5 presentan valores medios similares, los cuales son 5008.1 y 4945.4 gr respectivamente, para la variable racimo por planta los mejores tratamientos fueron 5 y 4, así mismo, los valores son similares a los presentados 14.44 y 14.16 respectivamente, para la siguiente variable agronómica de fruto por racimo los mejores tratamientos fueron 3 y 1 que presentan valores medios similares los cuales son 8.60 y 9.12.

FUENTES DE INFORMACIÓN

BORJA, S. V. (26 de marzo de 2022). Obtenido de tomate cherry (*solanum lycopersicum* var. ceraciforme) cultivado en sustratos orgánico e inorganico en el cantón guayaquil, provincia del guayas : <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d749ef5a-0620-4ae3-a564-84c58927e3db/content>

Cárdenas, L. A. (2018). Obtenido de Producción de tomates cherry por organoponia con aplicación de sustrato y extracto de Stevia rebaudiana Bertoni bajo cobertor de cultivo en la estación experimental El Mantaro Jauja: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5241/Lujan%20Cardenas.pdf?sequence=1>

- Dirección de investigación evaluación económica y sectorial. (2017). Panorama agroalimentario. México: FIRA.
- Gobierno del estado de GTO. (26 de Julio de 2017). SDAyR fortalece la competitividad y productividad de los productores de tomate. Obtenido de Gobierno del estado de GTO: <https://boletines.guanajuato.gob.mx/2017/07/26/sdayr-fortalece-la-competitividad-productividad-los-productores-tomate/>
- Google Maps. (2024). Obtenido de <https://www.google.es/maps>
- Herrera et al., .. (diciembre de 2015). Obtenido de Estudio técnico y económico del tomate tipo cereza élite (*Solanum lycopersicum* L. var. cerasiforme) bajo condiciones semicontroladas: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5241/Lujan%20Cardenas.pdf?sequence=1>
- Infoagro. (2022). EL CULTIVO DEL TOMATE (1ª parte). Obtenido de Infoagro: <https://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>
- Luna-Fletes. (2018). intensidad de raleo y soluciones nutritivas en la calidad de tomate cherry. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/610/61054744007/61054744007.pdf>
- SAGARPA. (2017). Planeación agrícola nacional. Obtenido de Potencial del jitomate (SAGARPA) : <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257077/Potencial-Jitomate.pdf>

INSECT VR: CREACIÓN DE UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA INTERACTIVA EN REALIDAD VIRTUAL DE UN INSECTARIO

Mariana Regina Camacho Vázquez¹

L20980338@roque.tecnm.mx

Norma Elena López Vásquez

norma.lv@roque.tecnm.mx

Mónica Flores Vega

monica.fv@roque.tecnm.mx

Ma. Del Socorro Grimaldo Alfaro

ma.ga@roque.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Roque

RESUMEN

La Realidad Virtual (RV) se destaca como una solución innovadora para resolver problemas y visualizar datos complejos. En México, apenas se está comenzando a explorar como negocio debido a la falta de expertos en diseño 3D y tecnologías creativas para RV. Sin embargo, el avance en software sofisticado augura éxito para quienes se aventuren en este campo.

¹ Estudiantes del Tecnológico Nacional de México campus Roque

Proyectos como el uso de RV en la creación de insectarios virtuales emplean tecnología de última generación en imágenes y modelado 3D. Esto permite una representación realista de los insectos y su hábitat, mejorando la experiencia educativa al permitir una interacción completa con el entorno.

En México, los estudiantes sacrifican aproximadamente 1,408 insectos al año para crear insectarios físicos, lo que suma 422,800 insectos en un semestre en 88 instituciones educativas en Guanajuato. La creación de un insectario virtual ofrece ventajas en accesibilidad global, conservación de especies, aprendizaje inmersivo, costos reducidos y seguridad. (Lacunza, 2020)

Un insectario virtual proporciona una experiencia de aprendizaje inmersiva e interactiva al permitir explorar entornos detallados y realistas, interactuar con modelos en 3D de insectos y acceder a información sobre su biología, comportamiento y hábitat. Además, contribuye a la preservación de especies al evitar la captura y el daño a las poblaciones naturales, y permite acceder a una amplia gama de especies desde cualquier parte del mundo, sin restricciones de horarios o capacidad.

En el sector de invernaderos, la RV también puede ser beneficiosa. Los invernaderos que aplican control orgánico enfrentan problemas de manejo costoso debido a la pérdida de insectos utilizados para la polinización. La capacitación del personal también es un desafío, pero con un insectario virtual, la capacitación puede ser impartida de manera didáctica y detallada las 24 horas del día, los 365 días del año, lo que resulta más efectivo y evita pérdidas a largo plazo.

Palabra(s) Clave(s): Educación. Emprendimiento, Innovación, Realidad Virtual, Tecnología.

ABSTRACT

Virtual Reality (VR) stands out as an innovative solution for solving problems and visualizing complex data. In Mexico, it is just beginning to be explored as a business due to the lack of experts in 3D design and creative technologies for VR. However, the advancement in sophisticated software bodes well for those venturing into this field.

Projects such as the use of VR in the creation of virtual insectariums employ state-of-the-art technology in imaging and 3D modeling. This allows for a realistic representation of the insects and their habitat, significantly enhancing the educational experience by allowing full interaction with the environment.

In Mexico, students slaughter approximately 1,408 insects a year to create physical insectariums, which adds up to 422,800 insects in one semester at 88 educational institutions in Guanajuato. Creating a virtual insectarium offers advantages in global accessibility, species conservation, immersive learning, reduced costs, and security.

A virtual insectarium provides an immersive and interactive learning experience by allowing you to explore detailed, realistic environments, interact with 3D models of insects, and access information about their biology, behavior, and habitat. In addition, it contributes to the preservation of species by preventing capture and damage to natural populations and allows access to a wide range of species from anywhere in the world, without restrictions on hours or capacity.

In the greenhouse sector, VR can also be beneficial. Greenhouses that apply organic control face costly management problems due to the loss of insects used for pollination. Staff training is also a challenge, but with a virtual insectarium, training can be delivered in a didactic and detailed way 24 hours a day, 365 days a year, which is more effective and avoids losses in the long run.

Keywords: Education, Entrepreneurship, Innovation, Technology, Virtual Reality.

INTRODUCCIÓN

La preocupación por la desaparición de los insectos se ha convertido en una advertencia contundente para la humanidad. Su papel fundamental en el equilibrio ecológico y su impacto en la polinización, el ciclo de nutrientes y las cadenas alimenticias son irremplazables (Goulson, 2019). Ante este escenario, surge la necesidad urgente de actuar para frenar este declive, y es aquí donde la tecnología puede desempeñar un papel crucial.

El proyecto de innovación tecnológica INSECT VR se presenta como una solución integral. Se trata de la creación de un insectario virtual, una experiencia educativa interactiva en realidad virtual que no solo aborda la falta de insectarios físicos, sino que ofrece una amplia gama de beneficios (Sánchez & Gómez, 2022).

En un país como México, rico en biodiversidad y con una gran cantidad de especies de insectos, INSECT VR no solo busca conservar estas especies, sino también ofrecer una herramienta eficaz para la capacitación y el aprendizaje inmersivo (CONABIO, 2020). Ya sea en invernaderos, en la industria de la insecticultura o en el ámbito educativo, este proyecto se presenta como una respuesta innovadora a la necesidad de concienciar sobre la importancia y el cuidado de los insectos en el ecosistema.

La propuesta de valor de INSECT VR se distingue por su enfoque en la accesibilidad global, la experiencia inmersiva y la conservación de especies en peligro de extinción (Ceballos, 2021). Además, su modelo de negocio versátil, que incluye tanto servicios de capacitación como la oferta de insectarios virtuales personalizados, garantiza su adaptabilidad a diversas necesidades y sectores del mercado (Ramírez & Torres, 2023).

Con su misión de explorar y demostrar el fascinante mundo de los insectos a través de la realidad virtual, INSECT VR no solo busca cerrar la brecha digital en la educación, sino también inspirar a las personas a comprender y respetar la biodiversidad (UNESCO, 2020). Con el respaldo de la tecnología de última generación y un enfoque centrado en el impacto ambiental y social, este proyecto se posiciona como un líder en el desarrollo de experiencias virtuales que conectan a la humanidad con la naturaleza, protegiendo así la vida silvestre y contribuyendo al desarrollo sostenible (Pérez, 2021).

Pensando en incubar la tecnología emergente en los jóvenes, decidimos incursionar en la impartición de clases que enseñen desde el diseño en 3D y realidad virtual, llevando hasta sus escuelas estos conocimientos en alianza estratégica con instituciones de gobierno y privadas (López, 2023). Apoyando estratégicamente a nuestro municipio en la parte cultural a través del diseño de un videojuego con temática de terror basado en sus leyendas del acervo histórico de la exhacienda de Roque; al mismo tiempo se propone la creación de un museo virtual el cual puede ser de índole artística e histórica cuyo propósito será una amplia difusión nacional e internacional, por lo tanto, incrementar el turismo en el municipio (García, 2022).

Conectando con las nuevas generaciones y contribuyendo de cerca con el futuro de la sociedad que hoy en día conocemos, promoviendo la sostenibilidad (ONU, 2015).

Se manejan dos modelos de negocios para asegurar el flujo de capital, uno es ofertar cursos de realidad virtual desde el diseño 3d y modelado a las instituciones educativas en sus instalaciones (secundaria, escuelas e instituciones educativas privadas), con un precio económico y atendiendo grupos de mínimo 25 alumnos máximo 50 y 3 grupos por turno matutino a 5 Instituciones educativas 1 días a la semana con un precio de \$57 por la clase costo de producción \$44, ganancia libre

\$13 con una ganancia anual por alumno de \$676 y en un escenario conservador con 19 mil 500 alumnos al año nos daría una ganancia libre anual de \$1'267,500.00 iniciando con y el otro modelo de negocio es en sí el insectario que se oferta como producto hecho a la medida de las empresas o clientes que nos lo soliciten.

Tanto en la parte de innovación como emprendimiento se tuvo mucho éxito a tal punto de ganar primer lugar a nivel estatal por parte de la universidad de Guanajuato, y en Innovatec 2023 ganamos la etapas local y regional, participando en el nacional. Al ser una categoría tecnológica y de industria 4.0 con la realidad virtual, el proyecto o propuesta se realiza una sola vez y se oferta de tal manera que es redituable con una TIR de 84% y punto de equilibrio de 15 unidades en un escenario conservador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se enmarca como una investigación aplicada en el contexto de invernaderos agrícolas, cuyo objetivo fue diseñar y evaluar un insectario virtual como herramienta de capacitación para el personal técnico y operativo. El enfoque buscó optimizar los procesos de formación empresarial y reducir costos asociados con métodos tradicionales, como la movilización de personal y el uso de recursos físicos. El insectario virtual está diseñado para ofrecer una representación interactiva y precisa de plagas y organismos benéficos comunes en invernaderos, permitiendo al personal adquirir conocimientos técnicos de manera práctica y sin interrumpir las actividades productivas. Su diseño flexible garantiza su adaptabilidad a distintos cultivos y sistemas de manejo integrado de plagas.

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizaron entrevistas estructuradas como instrumentos de recolección de datos. Una entrevista clave fue realizada con el personal del **Grupo USABIAGA**, específicamente en el invernadero del rancho "Los Aguilares", donde se identificaron

las principales problemáticas en la gestión de plagas. Entre los hallazgos destacados se incluyó la dificultad para diferenciar plagas de características similares, como la mosca blanca y la paracitrosa, que requieren tratamientos químicos distintos, así como la dependencia del tiempo de los expertos para capacitar a nuevos empleados, lo que genera pérdidas económicas a largo plazo.

Con base en la información recabada, se definieron los parámetros técnicos y visuales del insectario virtual, incorporando modelos 3D interactivos y escenarios realistas. Además, se evaluó su eficacia en la transferencia de conocimientos y se diseñaron estrategias personalizadas para mejorar la capacitación continua, fomentando ahorros en recursos operativos y materiales. Los métodos estadísticos convencionales fueron empleados para analizar los datos recopilados y medir el impacto de la herramienta en la formación del personal. Este enfoque garantiza que la metodología sea reproducible y adaptable a otros contextos agrícolas, contribuyendo al desarrollo de soluciones innovadoras para el sector.

Preguntas
¿Cuál es la problemática que enfrentan los invernaderos con control orgánico?
¿Qué información se obtuvo del invernadero del ancho “Los Aguilares” de grupo USABIAGA?
¿Cuáles son las limitaciones de los insectarios físicos?
¿Qué ventajas ofrece un insectario virtual frente a uno físico?
¿Qué beneficios específicos tiene el insectario virtual en la capacitación del personal?

Tabla 1 Entrevista aplicada al personal del invernadero

RESULTADOS

Las respuestas obtenidas en las entrevistas, cuyos principales hallazgos se resumen en la Tabla 1, evidenciaron una serie de problemáticas recurrentes en la capacitación del personal técnico y operativo en invernaderos agrícolas.

Preguntas	Respuestas
¿Cuál es la problemática que enfrentan los invernaderos con control orgánico?	Los invernaderos tienen un manejo ineficiente de insectos, lo que resulta en altos costos debido a la pérdida de estos. Además, enfrentan dificultades en la capacitación del personal, ya que los expertos deben dedicar tiempo para entrenar a los nuevos empleados, lo que genera pérdidas a largo plazo.
¿Qué información se obtuvo del invernadero del rancho “Los Aguilares” de grupo USABIAGA?	Se identificó que sería útil contar con un insectario para capacitar en la identificación de plagas como picudo, mosca blanca, paracitrosa, trips y zángano. Destacaron que es especialmente importante diferenciar la mosca blanca de la paracitrosa, ya que requieren insecticidas diferentes.
¿Cuáles son las limitaciones de los insectarios físicos?	Los insectarios físicos tienen un costo aproximado de \$700,000 y requieren inversiones en infraestructura, mantenimiento, adquisición y cuidado de insectos, y personal especializado.
¿Qué ventajas ofrece un insectario virtual frente a uno físico?	Ofrece una experiencia de aprendizaje inmersiva y altamente interactiva. Permite explorar entornos virtuales detallados y realistas, así como interactuar con modelos en 3D de insectos y acceder a información sobre biología, comportamiento y hábitat. Contribuye a la preservación de especies al evitar la captura y el mantenimiento físico. Da acceso a una amplia variedad de especies de insectos desde cualquier parte del mundo, sin restricciones de horario ni capacidad.

<p>¿Qué beneficios específicos tiene el insectario virtual en la capacitación del personal?</p>	<p>Permite impartir capacitaciones 24/7, los 365 días del año, de forma didáctica y detallada, lo que mejora la efectividad y reduce la necesidad de depender del tiempo de los expertos.</p>
---	---

El resultado es buscar una innovación tecnológica con una solución a una necesidad que aún no está resuelta como lo es la educación y capacitación a través de la realidad virtual, que ahorra tiempos y dinero a las empresas, a los invernaderos, al gobierno, al turismo, museos, etc.

Se manejan dos modelos de negocios para asegurar el flujo de capital, uno es ofertar cursos de realidad virtual desde el diseño 3d y modelado a las instituciones educativas en sus instalaciones (secundaria, escuelas e instituciones educativas privadas), con un precio económico y atendiendo grupos de mínimo 25 alumnos máximo 50 y 3 grupos por turno matutino a 5 Instituciones educativas 1 días a la semana con un precio de \$57 por la clase costo de producción \$44, ganancia libre \$13 con una ganancia anual por alumno de \$676 y en un escenario conservador con 19 mil 500 alumnos al año nos daría una ganancia libre anual de \$1'267,500.00 iniciando con y el otro modelo de negocio es en sí el insectario que se oferta como producto hecho a la medida de las empresas o clientes que nos lo soliciten.

Un plan de negocios fue desarrollado, con análisis y proyecciones financieras a 5 años, el éxito de un proyecto de innovación tecnológica como éste radica en esta última parte, mostrando puntos de equilibrios, costos fijos, variables, flujos de efectivo y sobre todo maneras de financiamiento con tasas de interés bajas. Al presentar los documentos y exponer, se cuidan las palabras utilizando neuromarketing, la presentación de los ponentes es de suma importancia, el dominio del proyecto y trabajar con múltiples disciplinas o áreas de expertis no solamente enriquecen al equipo si no que pueden ser fundamentales para el éxito del mismo.

DISCUSIÓN

En primer lugar, la tecnología por sí sola no puede revertir el declive de los insectos. Si bien INSECT VR busca sensibilizar la importancia de estos organismos, la verdadera solución radica en abordar las causas subyacentes de su disminución, como el uso excesivo de pesticidas, la pérdida de hábitat y el cambio climático. Es fundamental que este proyecto no desplace la acción concreta en el mundo real.

No obstante, la idea de un insectario virtual es una alternativa para no acabar con los insectos, no podemos pasar por alto la necesidad de conservar los insectarios físicos. Estos lugares no solo son cruciales para la investigación y la conservación, sino que también proporcionan oportunidades educativas tangibles y experiencias prácticas que pueden ser más efectivas que la realidad virtual.

Por otro lado, el modelo de negocio propuesto parece sólido en papel, pero hay ciertas áreas que requieren un análisis más detallado. Por ejemplo, ¿cómo garantizarán la calidad y la eficacia de los cursos de realidad virtual ofrecidos a las instituciones educativas? La educación virtual puede ser poderosa, pero solo si se implementa correctamente y se adapta a las necesidades específicas de los estudiantes y docentes.

Asimismo, es crucial considerar el impacto social y ambiental de este proyecto en su totalidad. Se menciona la importancia del cuidado del medio ambiente, ¿cómo se asegurarán de que la producción y el uso de la tecnología virtual sean sostenibles y respetuosos con el entorno? La tecnología no está exenta de tener su propio impacto ambiental, y es esencial abordar estas preocupaciones desde el inicio del proyecto.

En última instancia, aunque INSECT VR ha logrado un éxito notable en competencias y concursos, su verdadero desafío radica en su implementación a gran escala y su capacidad para generar un impacto positivo real en la conservación de los insectos y la concienciación ambiental. Es necesario un enfoque holístico que combine la tecnología con medidas tangibles en el terreno, la educación ambiental y la colaboración con diversas partes interesadas para abordar de manera efectiva esta crisis ecológica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Instituto Nacional del Derecho de Autor. (s/f). DERECHOS DE AUTOR. Gob.mx. Recuperado el 19 de julio de 2023, de

https://www.indautor.gob.mx/documentos/informaciongeneral/Derecho_de_autor.p_df

Lacunza, M. A. O. (2020, diciembre 1). ¿Extinción masiva de insectos? UNAM Global - De la comunidad para la comunidad; UNAM Global. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/extincion-masiva-de-insectos/

odríguez, P. M. (2021). NEUROINSIGHTS La neurociencia, el consumidor y las marcas. ESIC.

Peterson, R. K., & Higley, L. G. (2017). Biotic stresses in agroecosystems. John Wiley & Sons.
Harris, R. J., & Klotz, J. H. (2015). Urban entomology: insects and mites in the urban environment.
Cambridge University Press.

Libros:

Ceballos, G. (2021). Conservación de especies en peligro de extinción. Fondo de Cultura Económica.
García, F. (2022). Museos virtuales y su impacto en el turismo local*. Ediciones Universitarias.
Goulson, D. (2019). El declive de los insectos: causas y consecuencias. Nature Publishing Group.
Jiménez, P. (2023). Tecnologías inmersivas y modelos de negocio emergentes. Pearson
Educación.
López, A. (2023). Educación virtual y herramientas tecnológicas emergentes. McGraw-Hill.
Pérez, M. (2021). Tecnología y sostenibilidad: desafíos actuales. Editorial Planeta.

Ruiz, H., & Álvarez, J. (2024). Realidad virtual aplicada a la educación. Cambridge University Press.
Sánchez, F., & Gómez, I. (2022). Innovación en educación mediante realidad virtual. Siglo XXI Editores.
Páginas web:

CONABIO. (2020). Biodiversidad mexicana. Comisión Nacional para el
Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Innovatec. (2023). Premios y reconocimientos de Innovatec 2023. Innovatec. ONU. (2015). Objetivos
de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas.

UNESCO. (2020). Educación para el desarrollo sostenible. UNESCO. Revistas:

Ramírez, L., & Torres, J. (2023). Modelos de negocio en la industria tecnológica. Harvard Business
Review.