Número Especial Durango, Dgo., México.

Sapiens+

Ciencia, Tecnología e Innovación

Encuentro Estatal de Investigadores Durango 2025



EDITORIAL

La generación de conocimiento científico encuentra su mayor valor cuando trasciende los laboratorios, las aulas y los centros de investigación para convertirse en un patrimonio compartido por la sociedad. Bajo esta convicción, el Encuentro Estatal de Investigadores Durango 2025, organizado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCyTED), se consolidó como el principal espacio de convergencia para la comunidad científica y tecnológica de la entidad, al reunir a investigadores, académicos, estudiantes e instituciones comprometidas con el desarrollo del conocimiento y la innovación.

Tiene como propósito fortalecer la colaboración entre los distintos actores del ecosistema científico, fomentar el intercambio de experiencias y dar visibilidad a los proyectos de investigación que actualmente se desarrollan en Durango, uno de sus principales apartados estuvo representado por la exposición de carteles científicos, donde la comunidad investigadora compartió los resultados, avances, metodologías y perspectivas de sus proyectos, es precisamente en esos trabajos donde reside la esencia de la presente edición de Sapiens+.

Cada uno de estos carteles representa el esfuerzo de equipos de investigación que, desde diversas disciplinas del conocimiento, contribuyen a responder preguntas relevantes, generar soluciones a problemáticas actuales y ampliar las fronteras del saber. Esta edición constituye, por tanto, una ventana al trabajo científico que se realiza en el estado, reflejando la diversidad temática, el rigor metodológico y el compromiso de quienes dedican su labor a la generación de conocimiento.

La publicación de estos proyectos trasciende la memoria del evento y convierte los resultados presentados en un recurso permanente de consulta, difusión y vinculación, permitiendo que las investigaciones alcancen una audiencia más amplia y propicien nuevas oportunidades de colaboración entre instituciones, cuerpos académicos y sectores productivos. De esta manera, Sapiens+ reafirma su misión de servir como un puente entre la investigación, la innovación y la sociedad. Cada página de esta edición es testimonio del talento, la creatividad y la perseverancia de la comunidad científica duranguense, los trabajos aquí reunidos evidencian que la investigación es una actividad dinámica, colaborativa y orientada a la construcción de soluciones que impactan positivamente en el entorno. Asimismo, representan una invitación para que nuevas generaciones de estudiantes e investigadores encuentren inspiración en el trabajo de quienes hoy impulsan el avance científico en el Estado.

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango expresa su reconocimiento a todas las personas investigadoras, docentes, estudiantes e instituciones participantes que hicieron posible el éxito del Encuentro Estatal de Investigadores Durango 2025. Su compromiso fortalece la cultura científica y demuestra que el desarrollo del conocimiento es resultado del esfuerzo colectivo. Que esta edición de Sapiens+ sea, además de un compendio de investigaciones, un reflejo del dinamismo científico de Durango y una muestra del potencial transformador de la ciencia cuando se comparte, se comunica y se pone al servicio de la sociedad.

Dr. José Betancourt Hernández
Director General del Consejo de Ciencia
y Tecnología del Estado de Durango

Directorio

Dr. Esteban Alejandro Villegas Villarreal
Gobernador del Estado de Durango

Dr. José Guillermo Adame Calderón
Secretario de Educación de Durango

Dr. José Betancourt Hernández
Director General del COCyTED

C.P. César Ernesto Martínez Guerrero
Director de Administración y Planeación del COCyTED

M.C. Sofía Carrillo Lechuga
Directora Regional Laguna

Dra. Blanca Denís Vázquez Cabral
Jefa del Departamento de Desarrollo Científico

MME. Jorge Enríque Cantellano Vargas
Jefe del Departamento de Difusión y Divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación

Comité Editorial

Dr. Rubén Francisco González Laredo
Presidente del Comité

Miembros del Comité

María del Socorro González Elizondo
Maribel Cervantes Flores
María de la Luz Sánchez Soto
Ana Iris Murguía Hernández
Gerardo Daniel de León Mata
Jesús Bernardo Páez Lerma
Verónica Cervantes Cardoza
Verónica Loera Castañeda
Itza Nallely Cordero Soto

Blanca Denís Vázquez Cabral
Coordinadora Editorial de la Revista Sapiens+

Adan Edmundo Martínez Rosas
Diseño Editorial

Año 7, Número Especial del Encuentro Estatal de Investigadores.

Los artículos publicados en esta Revista, expresan la opinión de sus autores y no representan forzosamente el punto de vista del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCyTED), las imágenes incluidas en los artículos son responsabilidad del autor(a) o los autores(as).

Correo de contacto:
sapiens.cocyted@gmail.com.

COCyTED
Blvd. Guadiana No. 123 Fracc. Los Remedios, C.P. 34100. Durango, Durango.
Tel. 618 812 9238, 618 813 3528 y 618 688 5447

COCyTED Dirección Regional Laguna
Universidad Politécnica de Gómez Palacio, Carretera El Vergel - La Torreña, Km. 0+820,
Localidad de El Vergel, Gomez Palacio, Durango. Tel. 871 725 8601

CONTENIDO

Biología y Química

Análisis de la expresión de receptores nucleares de respuesta a estrés y asociados a género en corteza prefrontal de sujetos suicidas de la ciudad de Durango
Pág. 7

Aprovechamiento integral de bagazo de la industria del mezcal para la obtención de biomateriales sustentables
Pág. 8

Bioactive compounds extraction using NaDES and conventional solvents of three medicinal planta (*Psidium guajava, Buddleja scordioides and Quercus convallata*)
Pág. 9

Desarrollo de un biosensor de célula completa en *Bacillus subtilis* para la detección de As orgánico en diferentes matrices ambientales
Pág. 10

Diagnóstico del daño ocasionado por *Phoradendron spp.* sobre encinos en Otinapa, Durango
Pág. 11

Diversidad de *Latrodectus* (Walckenear, 1805) en zona urbana y periurbana de Gómez Palacio y Lerdo, Durango
Pág. 12

Efecto en la salud de población expuesta a contaminantes ambientales agroquímicos y metales pesados en el estado de Durango
Pág. 13

Plan de Manejo Integral del Agua de la Barranca de San Quintín, Nombre de Dios, Durango, para restaurar y mantener sus servicios ecosistémicos
Pág. 14

Valorización de residuos de agave para la obtención de celulosa por métodos de extracción verde
Pág. 15

Ciencias de Agricultura, Agropecuarias, Forestales y de Ecosistemas

Aplicacion interactiva para el análisis de cronologías de crecimiento y su relación con el clima
Pág. 16

Aplicación para calcular la resiliencia de los bosques
Pág. 17

¿Bosques preparados para el futuro? Un enfoque combinado de sensores remotos y anillos de crecimiento
Pág. 18

Cambios estacionales en el contenido de carbono orgánico de una pradera de clima templado
Pág. 19

Control biológico de *Gloveria sp.* en Durango, México
Pág. 20

Detección y delimitación de áreas quemadas por incendios forestales mediante algoritmos de aprendizaje automático en México
Pág. 21

Drones y Dendro: una oportunidad para la silvicultura de precisión
Pág. 22

Efecto del tamaño y de la procedencia de las plántulas sobre el crecimiento y la supervivencia tras la plantación de cinco especies mexicanas de *Pinus* y sus híbridos
Pág. 23

Estimación de bonos de carbono en el ejido El Brillante con tecnologías VANT
Pág. 24

Evaluación de atrayentes para el control de escarabajos plaga en agaves mezcaleros en el estado de Durango: "Hacia un manejo sustentable"
Pág. 25

Evaluación de la actividad antimicrobiana de Aloe vera contra fitopatógenos de interés agrícola en el estado de Durango
Pág. 26

Frijol ejotero con diferentes fuentes de fertilización en la Comarca Lagunera
Pág. 27

Fuego y sequía: Una mirada documental de sus impactos a la regeneración forestal
Pág. 28

Manual de buenas prácticas para el manejo de centros ecoturísticos en Durango
Pág. 29

Propiedades energéticas y químicas de la madera de *Quercos convallata, Q durifolia* y *Q. sideroxyla* para su aprovechamiento como biocombustible
Pág. 30

Riesgo sanitario y vulnerabilidad socioeconómica de población expuesta a fluor en la ciudad de Durango
Pág. 31

Simplificando el monitoreo forestal con Drones
Pág. 32

Sistema automatizado para correlacionar NDVI y variables climáticas
Pág. 33

Sobrevivencia y crecimiento inicial en plantaciones forestales con fines de recuperación mediante la aplicación de antitranspirantes
Pág. 34

Ciencias Sociales y Económico-Administrativas

Análisis sistémico de los factores que determinan el cierre de la micro y pequeña empresa en la industria restaurantera en el municipio de Durango, Dgo.
Pág. 35

Delimitación de zonas con potencial turístico, económico, cultural y de conservación del municipio de Nombre de Dios Durango y propuesta del Plan de Manejo en Actividades de Uso Común
Pág. 36

Desarrollo regional a partir de los servicios ecoturísticos en el estado de Durango
Pág. 37

Sentencia final con perspectiva de género diferencial y especializada en derechos de las mujeres en el estado de Durango
Pág. 38

Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra

Campus Viviente: STEM para tod@s
Pág. 39

Caracterización hidrogeoquímica del acuífero Valle del Guadiana
Pág. 40

Determinación de elementos potencialmente tóxicos en agua envasada y suelo agrícola
Pág. 41

Disolución de paladio con el sistema KI-HNO3
Pág. 42

El hiperespacio de los convexos cerrados de dimensión k
Pág. 43

Olimpiada Mexicana de Matemáticas Durango
Pág. 44

Humanidades: Ciencias de la Conducta y de la Educación

Análisis de los factores de adopción tecnológica de herramientas de IA para el aprendizaje de estudiantes de ingeniería
Pág. 45

Atención a personas con discapacidad auditiva dentro del aprendizaje de la Licenciatura en Educación Física y Deporte de la UJED
Pág. 46

Beneficios de la práctica del canto coral en niños de educación primaria con y sin necesidades especiales del desarrollo
Pág. 47

Cambios y adecuaciones curriculares en la LCE. Una perspectiva docente
Pág. 48

Club de matemáticas para niñas y mujeres adolescentes: Un espacio de pertinencia
Pág. 49

El desarrollo del liderazgo docente: Competencia trascendental en la escuela del siglo XXI
Pág. 50

Expectativas profesionales del talento UJED: Un análisis postpandemia
Pág. 51

CONTENIDO

Explorando lo invisible: El mundo microscópico al alcance de niños y niñas
Pág. 52

Impacto de la Metodología Kaizen en el desempeño académico de los estudiantes universitario: Un enfoque educativo
Pág. 53

Incidencia en el deterioro cognitivo en catedraticos de la FMVZ-UJED que dieron positivo a SARS2-COVID19 durante la pandemia
Pág. 54

Insatisfacción corporal percibida en un grupo de estudiantes de psicología
Pág. 55

Inteligencia emocional de los docentes de educación básica y su relación con algunas características sociodemográficas
Pág. 56

Jornada Latinoamericana de Talleres STEM para Niñas y Mujeres Adolescentes: Sede en México, Durango
Pág. 57

La eficiencia de la IA en estudiantes de educación a nivel superior
Pág. 58

La sustentabilidad en los programas educativos en las instituciones de educación superior: Un enfoque cuantitativo
Pág. 59

Liderazgo docente en secundaria y su relación con el funcionamiento del Consejo Técnico Escolar
Pág. 60

Liderazgo en la formación docente en escuelas normales públicas
Pág. 61

Percepción de la responsabilidad social desde las voces de los estudiantes universitarios
Pág. 62

Relación entre el estrés académico, hábitos alimenticios y el estado nutricional en estudiantes universitarios
Pág. 63

Zonificación turística del Cañón de Fernández para identificar áreas potenciales y capacidad de carga, a través de análisis espacial con herramientas SIG
Pág. 64

Ingenierías y Desarrollo Tecnológico

Aplicación del ciclo PHVA para incrementar la satisfacción de los clientes en estacion de gasolina de la comarca lagunera
Pág. 65

Aprovechamiento integral de desechos agroindustriales de la región
Pág. 66

Aumento de rendimiento en indicadores de producción en una empresa harinera
Pág. 67

Características fisicoquímicas del agua proveniente de la planta purificadora del Instituto Tecnológico de Durango
Pág. 68

Comportamiento de concreto con vidrio reciclado como agregado fino
Pág. 69

Diseño de un detector para el análisis de fármacos antineoplásicos en plasma
Pág. 70

Diseño, elaboración y puesta a prueba de un prototipo para tostar semillas de calabaza(*Cucurbita maxima, C. moschata y C. pepo*) en un proceso continuo, que mejore la tasa de eficiencia energética
Pág. 71

Embarazo adolescente en Lerdo: intervención preventiva con tecnologías de la información
Pág. 72

Evaluación de la viabilidad e integridad celular de *Acidithiobacillus thiooxidans* microencapsulado en goma arábiga para su aplicación en la industria minera
Pág. 73

Fabricación de adoquines a partir de caucho reciclado
Pág. 74

Humedales, una alternativa de gestión hídrica
Pág. 75

Instrumentación de un destilador para la trata de residuos de bagazo de mezcal para eficientar la producción de biocombustibles
Pág. 76

Reconversión de invernaderos inactivos en secadores solares: Un análisis de factibilidad para Durango
Pág. 77

Síntesis y caracterización de compositos de bentonita/mucílago de nopal para remoción de plomo en solución
Pág. 78

Sistema inteligente para la estimación de caudales en ríos y canales abiertos mediante el uso de CNN (redes neuronales convolucionales) y procesamiento de imágenes
Pág. 79

Técnicas alternativas para la recuperación de oro y plata en apoyo a la iniciativa privada del estado de Durango
Pág. 80

"Valorización del bagazo de *Agave duranguensis* en la elaboración de un corcho sustentable"
Pág. 81

Medicina y Ciencias de la Salud

Asociación del polimorfismo ACE2 RS2074192 con la severidad de COVID-19 en población duranguense
Pág. 82

Dieta, antropometría y presencia de *Blastocystis* en jóvenes universitarios que consumieron una galleta enriquecida con huitlacoche
Pág. 83

Efecto de la exposición a nitratos en la salud tiroidea y su posible asociación con las complicaciones del embarazo
Pág. 84

Efecto de la suplementación de antioxidantes en trabajadores con exposición crónica a compuestos organofosforados
Pág. 85

Efecto del perfil nutrigenético sobre parámetros metabólicos y antropométricos en población duranguense y su relación con el desarrollo de enfermedades metabólicas
Pág. 86

Farmacocinética y farmacodinamia poblacional de la *L-Asparaginasa* en niños con leucemia
Pág. 87

Impacto de la farmacogenética en la respuesta a sertralina en pacientes con depresión mayor en Durango
Pág. 88

Interacciones epistáticas y severidad clínica en pacientes hospitalizados y ambulatorios con COVID-19 en Durango
Pág. 89

La calidad de la dieta modula la estructura de la microbiota intestinal en individuos colonizados por *Blastocystis* de dos cohortes con perfiles sociodemográficos contrastantes
Pág. 90

Asociación del polimorfismo TLR4 RS4986791 con la severidad de COVID-19 en una cohorte ambulatoria
Pág. 91

Mutaciones virales en pacientes ambulatorios en Durango, México
Pág. 92

Panorama epidemiológico de sarampión en México: Distribución, incidencia y mortalidad
Pág. 93

Periodontitis e impacto sistémico: relevancia del RDW en parámetros hematológicos
Pág. 94

Polimorfismo rs7903146 del gen TCF7L2 y su asociación con obesidad y *diabetes mellitus* tipo 2 en población duranguense
Pág. 95

Prevalencia de estrés académico e influencia en los hábitos alimenticios en estudiantes de la Universidad Vizcaya de las Américas campus Durango
Pág. 96

Relación del sobrepeso-obesidad, con la presencia de variaciones genéticas y eventos adversos a fármacos durante el tratamiento en pacientes con cáncer
Pág. 97

ENCUENTRO ESTATAL DE INVESTIGADORES DURANGO 2025

El Miércoles 15 de Octubre de 2025, se realizó el Encuentro Estatal de Investigadores Durango 2025, evento que reunió a la comunidad científica y tecnológica del Estado de Durango, representando un espacio para difundir avances científicos y dar visibilidad a los proyectos de Investigación que se han desarrollado en nuestro Estado, además de promover el intercambio de conocimientos y experiencias entre investigadores, académicos y estudiantes.

Se dio la bienvenida a la Comunidad Científica con el mensaje del Dr. José Betancourt Hernández, Director General del COCyTED, e inmediatamente, fue Inaugurado por el Dr. Francisco Javier Ibarra Guel, Subsecretario de Educación Media Superior y Superior y representante personal del Dr. Esteban Alejandro Villegas Villarreal, Gobernador de nuestro Estado y del Dr. Guillermo Adame Calderón, Secretario de Educación en Durango. En este evento se destacó la presencia de la Diputada Georgina Solorio García, Presidenta de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación del Honorable Congreso del Estado de Durango, además nos acompañó también el Dr. Alfredo Téllez Valencia, Director Institucional de Posgrado e Investigación de la UJED en representación del Rector de la máxima casa de estudios en Durango el MSP. Ramón García Rivera, así como el Dr. Guillermo de Anda Rodríguez, Director del Instituto Tecnológico de Durango. Dieron realce a este evento el Dr. José Aurelio Díaz Moreno y el Dr. Benito Pereyra con sus conferencias magistrales.

La comunidad Científica realizó la exposición de Carteles Científicos y tomaron el taller de Herramientas de la IA en la Investigación.

¡Gracias a todas y todos ustedes, miembros de la Comunidad Científica, que hacen de todo esto posible!



Análisis de la expresión de receptores nucleares de respuesta a estrés y asociados a género en corteza prefrontal de sujetos suicidas de la ciudad de Durango

[1]Gutiérrez-Martínez, Verónica Dayali; [1]Barraza-Salas, Marcelo; [1]Meneses-Morales, Iván; [1]Cervantes-Flores, Maribel; [2]Valenzuela-García, Luz Idalia; [1]Ponce-Peña, Patricia; [1]Padilla-Mendiola, Adolfo

[1]Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas

[2]Centro de Materiales Avanzados, Unidad Durango

dayali.gutierrez@ujed.mx

Resumen

El suicidio es un problema crítico de salud pública, con cerca de un millón de muertes anuales. En México se reportaron más de 8,800 casos en 2023 y 175 en Durango durante 2024, mostrando una tendencia creciente. El estrés es un factor clave, pues altera la expresión de receptores de cortisol, mientras que las diferencias hormonales, como los niveles de andrógenos y estrógenos, podrían influir en la vulnerabilidad. Esta investigación identifica variaciones en la expresión de receptores de testosterona y mineralocorticoides asociadas con la impulsividad. Comprender estos mecanismos biológicos permitirá avanzar en la detección de biomarcadores de riesgo y en estrategias preventivas más efectivas.

Palabras clave: *suicidio, receptores hormonales, estrés.*

Introducción: El suicidio constituye una importante problemática de salud pública, con alrededor de un millón de muertes anuales en el mundo. Las creencias culturales, el estigma y las percepciones negativas sobre el tratamiento limitan el acceso a la atención y la prevención. La conducta suicida es multifactorial y está influida por factores psicosociales, familiares, biológicos y hormonales. La corteza prefrontal cumple un papel esencial en el control de impulsos y la regulación emocional; su disfunción puede favorecer la ideación o el acto suicida. Asimismo, el estrés crónico activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, provocando alteraciones en genes como NR3C1 y MR, relacionados con la respuesta al estrés y el equilibrio emocional. Por otra parte, las diferencias hormonales y de género también influyen: los hombres presentan más suicidios consumados, mientras que las mujeres manifiestan mayor ideación suicida. Comprender estos mecanismos biológicos y hormonales es fundamental para fortalecer las estrategias de prevención y tratamiento.

Objetivo General

Analizar los niveles de expresión de los receptores nucleares de respuesta a estrés y asociados a género en corteza prefrontal de sujetos suicidas de la ciudad de Durango

Objetivos específicos

- Analizar los niveles de expresión del receptor de glucocorticoides (GR), mineralocorticoides (MR), estrógenos-α (ER) y andrógenos (AR) en corteza prefrontal de sujetos suicidas y controles; además, establecer si existe asociación entre los niveles de expresión de los receptores nucleares antes mencionados con el suicidio.

Metodología

Se analizó la expresión de los receptores de estrógenos, andrógenos, glucocorticoides y mineralocorticoides en muestras de corteza prefrontal de individuos suicidas y sujetos control con características similares de edad, género y tiempo *post mortem*. El ARN total fue extraído y retrotranscrito a ADN complementario, evaluándose la expresión génica mediante PCR en tiempo real con sondas TaqMan. Los niveles de expresión se calcularon por el método $2^{-\Delta CT}$, utilizando β-actina como gen de referencia. Las diferencias entre grupos se determinaron mediante prueba t de Student, con un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

Resultados

El análisis de expresión génica mediante el método $2^{-\Delta CT}$ reveló diferencias significativas entre los grupos de estudio. No se observaron cambios relevantes en los niveles de ER ni de GR entre los individuos suicidas y los controles (Figura 1), lo que sugiere que estos genes no se asocian directamente con la conducta suicida, al menos hasta el momento. En contraste, se detectó una mayor expresión de AR y una variabilidad elevada en el receptor de MR en las muestras de corteza prefrontal de los casos de suicidio (Figura 2).

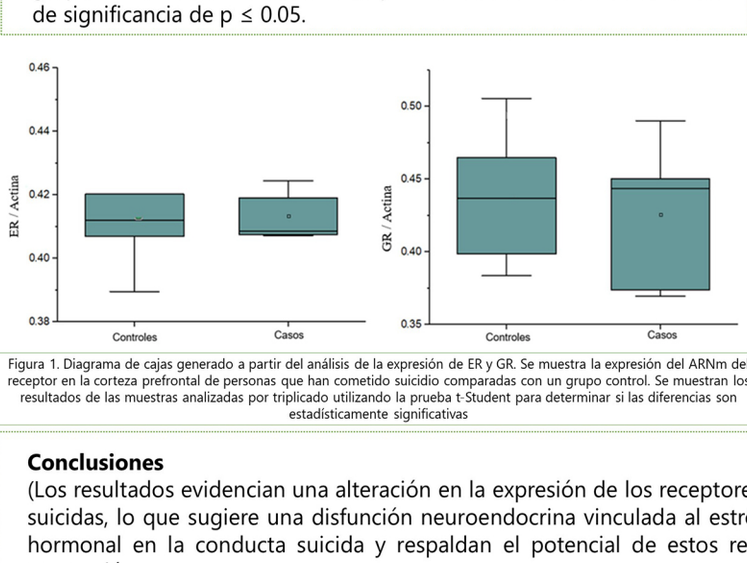


Figura 1. Diagrama de cajas generado a partir del análisis de la expresión de ER y GR. Se muestra la expresión del ARNm del receptor en la corteza prefrontal de personas que han cometido suicidio comparadas con un grupo control. Se muestran los resultados de las muestras analizadas por triplicado utilizando la prueba t-Student para determinar si las diferencias son estadísticamente significativas

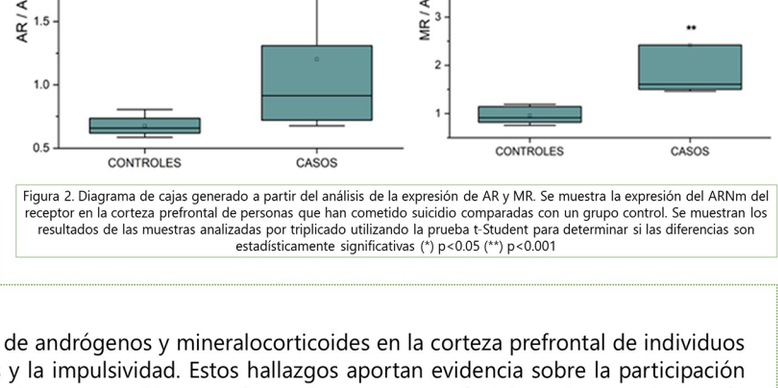


Figura 2. Diagrama de cajas generado a partir del análisis de la expresión de AR y MR. Se muestra la expresión del ARNm del receptor en la corteza prefrontal de personas que han cometido suicidio comparadas con un grupo control. Se muestran los resultados de las muestras analizadas por triplicado utilizando la prueba t-Student para determinar si las diferencias son estadísticamente significativas (*) $p<0.05$ (**) $p<0.001$

Conclusiones

(Los resultados evidencian una alteración en la expresión de los receptores de andrógenos y mineralocorticoides en la corteza prefrontal de individuos suicidas, lo que sugiere una disfunción neuroendocrina vinculada al estrés y la impulsividad. Estos hallazgos aportan evidencia sobre la participación hormonal en la conducta suicida y respaldan el potencial de estos receptores como biomarcadores de riesgo para fortalecer las estrategias de prevención.

Referencias bibliográficas

Bao, A. M., Swaab, D. F., & Meynen, G. (2008). The stress system in depression and neurodegeneration: Focus on the human hypothalamus. Brain Research Reviews, 57(2), 531–553. https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2007.04.003

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2022). Estadísticas a propósito del Día Mundial para la Prevención del Suicidio [Comunicado de prensa núm. 503/22]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_SUICIDIOS22.pdf

Agradecimientos

Este proyecto fue aprobado y financiado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCyTED), a través de la Convocatoria de Proyectos de Investigación Aplicada "Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas" Durango 2023, bajo el folio de aprobación 1373

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE BAGAZO DE LA INDUSTRIA DEL MEZCAL PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMATERIALES SUSTENTABLES

[1]Cordero-Soto Itza Nallely, [1]Domínguez-Irigoyen Karen, [1]Rutiaga-Quiñones Olga Miriam, [1]Hernández-Contreras Maria Gorety, [1]González-Herrera Silvia Marina, [1]Ochoa-Martínez Luz Araceli, [2]García-Núñez Alejandra, [2]Martell-Nevárez María Angélica

[1]Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango, [2]Universidad Juárez del Estado de Durango/ Facultad de Ciencias Químicas

itzan.cordero@itdurango.edu.mx

Resumen

La producción de mezcal en Durango genera grandes cantidades de bagazo de agave, un residuo con impacto ambiental. Este proyecto aprovechó dicho subproducto para obtener biomateriales y biopolímeros microbianos utilizando *Bacillus cereus* como fuente productora.

Palabras clave: Biopolímeros, agave, ultrasonido

Introducción: La producción de mezcal en Durango genera grandes cantidades de bagazo de agave, un residuo con impacto ambiental. Este proyecto buscó aprovecharlo para obtener biomateriales y biopolímeros microbianos. Se procesaron 20 kg de bagazo mediante secado, molienda y caracterización, aplicando sonicación para generar materiales usados como fuente de carbono para *Bacillus cereus*, con lo que se obtuvieron biopolímeros estables y con potencial aplicación en alimentos.

Objetivo General

Aprovechar el bagazo de agave para la obtención de biomateriales como recurso para obtener biopolímeros de origen microbiano.

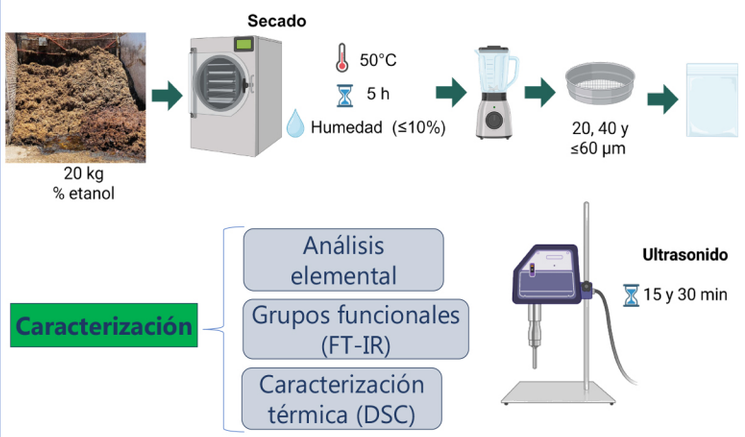
Objetivo(s) específico(s)

1. Caracterización física y química del bagazo de agave.
2. Aplicar el tratamiento de ultrasonido al bagazo de agave para obtener biomateriales.
3. Evaluación de los biomateriales para sintetizar polímeros de origen microbiano.

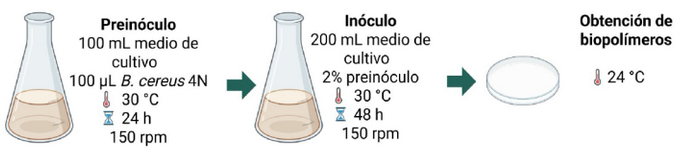
Metodología

1

Tratamientos y caracterización física y química de las muestras de bagazo de agave



2



Resultados

La tabla 1 se muestra los resultados de la caracterización fisicoquímica del bagazo sin tratar y con ultrasonido. Los resultados muestran que el material que presenta mayor cantidad de lignina y celulosa es el tratado con ultrasonido durante 30 minutos.

Tabla 1. Caracterización fisicoquímica de los biomateriales

Residuo	Lignina g/100g	Celulosa g/100g
Bagazo	5.95	30.52
BUS-15	10.60	29.26
BUS-30	10.72	40.18

Con los materiales obtenidos mediante el tratamiento de ultrasonido, se evaluó la obtención de biopolímeros de origen microbiano. Se pudo observar que con el bagazo, los biopolímeros mostraron una textura gomosa y propiedades térmicas y estructurales diferentes al PHB, biopolímero control con el que se contrastaron los resultados.

Como perspectiva de este estudió se llavará a cabo una caracterización mas detallada del biopolímero obtenido y sus posibles aplicaciones.

Conclusiones

Este estudio evidencia que el tratamiento de bagazo por ultrasonido facilita la degradación de sus componentes estructurales para obtener biopolímeros de origen microbiano con potencial aplicación en la industria de alimentos.

Referencias bibliográficas

1. Vázquez-Vargas et al. (2024). DOI: https://doi.org/10.1016/j.procbio.2024.07.028
2. Martínez-Herrera et al. (2021). DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.01.167
3. Contreras-Hernández et al. (2018). DOI: https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.10.009

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (Proyecto: 1380) y al TecNM/Instituto Tecnológico de Durango.

BIOACTIVE COMPOUNDS EXTRACTION USING NADES AND CONVENTIONAL SOLVENTS OF THREE MEDICINAL PLANTS (*PSIDIUM GUAJAVA, BUDDLEJA SCORDIOIDES* AND *QUERCUS CONVALLATA*)

Sayago-Monreal, Victor Iván*[a] ; Rosales-Castro, Martha[b] ; Gallegos-Infante, José Alberto[a] ; Rocha-Guzmán, Nuria Elizabeth[a] ; Moreno-Jiménez, Martha Rocío[a] ; Cháirez-Ramírez, Manuel Humberto[a] ; González-Laredo, Rubén Francisco[a]

[a] National Technological Institute of Mexico/Durango Institute of Technology (**TecNM-ITD**), Blvd. Felipe Pescador 1830 Ote., Nueva Vizcaya, 34080, Durango, Mexico

[b] **CIIDIR-IPN**, National Polytechnic Institute, Sigma 119, 20 de Noviembre II, 34220, Durango, Mexico

*19041704@itdurango.edu.mx

Resumen

This study compared Natural Deep Eutectic Solvents (NaDES) and conventional solvents for extracting bioactive compounds from Psidium guajava, Buddleja scordioides, and Quercus convallata. Using ultrasound-assisted extraction, five NaDES systems were tested against traditional solvents. Results showed that NaDES, particularly those based on citric and malic acids, achieved higher terpenoid yields, while conventional solvents were sometimes more effective for phenolic compounds. Overall, NaDES demonstrated strong potential as green and efficient alternatives for extracting nonpolar bioactives such as terpenes from medicinal plants.

INTRODUCTION

Terpenes are bioactives found in a wide variety of plants, including many medicinal plants (Omari et al., 2021). Different types of terpenes have been shown anti-cancerigenic activity in different breast cancer cell lines (Kiyama, 2017). These compounds can be extracted from plant matrices using classical techniques and conventional solvents (De Matos et al., 2019). However, they have several disadvantages compared to modern methods, such as Ultrasound-Assisted Extraction (Bitwell et al., 2023), as well as new generation solvents such as NaDES. This type of solvents have gained great relevance in recent years attributed to their great potential for applications, highlighting a greater efficiency of specific natural products (González-Laredo et al., 2023).

OBJECTIVE

This work aimed to evaluate the optimal solvent to obtain terpenes and phenols through a crib of seven conventional solvents and five NaDES using Assisted-Ultrasound Extraction

MATERIALS AND METHODS



Guayabo (*Psidium guajava*)



Encino (*Quercus convallata*)



Salvilla (*Buddleja scordioides*)

Conventional solvents

Ethyl acetate
Acetone
Methanol
Ethanol Ethanol 70% Ethanol
40% Water

Deep Eutectic solvents

ChCl:Glycerol
ChCl:Ethylenglicol
ChCl:Glucose
ChCl:Malic acid
ChCl:Citric acid



Acoustic intensity: 160W
Frequency: 50/60 kHz
Sonication time: 960 s
Temperature: 50°C
Solid-liquid ratio: 1:10 w/v
(Singla & Sit, 2021)

Total Phenolic Content (TPC) (Rosales-Castro et al., 2017)

Total Terpenoid Content (TTC) (Łukowski et al. 2022)

RESULTS AND DISCUSSION

The results showed that the highest TTC values in *Q. convallata* (**Fig. 1)** was with EtOH 40% and for the NaDES system was ChCl:Cit. In TCP (**Fig. 2)** the highest extraction yields with conventional solvents were for ethanol 40% while for the NaDES system was ChCl:Mal.

For TTC in *P. guajava* (**Fig. 1)** was ethyl acetate and for NaDES the best concentration was with ChCl:Mal. The highest concentration for TCP (**Fig. 2)** was obtained with ethanol 40% and for NaDES were ChCl:Ethyleneglycol.

Finally, in TTC in *B. scordioides* (**Fig. 1)** the best value was for MeOH and the NaDES system ChCl:Cit. Respect to TCP (**Fig. 2)** the highest value was EtOH while in NaDES it was ChCl:Mal.

The high extractability performance of NaDES could be also associated to the presence of multiple hydrogen bonding networks which strongly interact with phenolic compounds, facilitating their extraction (Zannou & Koca, 2022). While the chemical structure of citric acid, malic acid there are three carboxyl groups, thereby allowing it, to attract both polar and non-polar groups of phenolics and terpenoids. Additionally, the cooperation between citric acid making it more efficient for a terpenoids extraction (Vo et al., 2024).

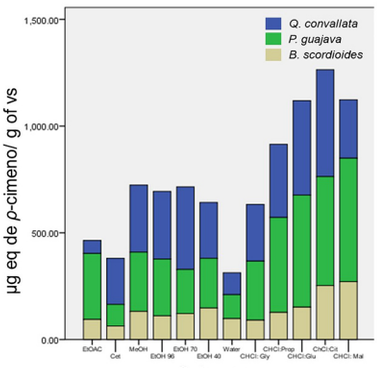


Fig 1. Total Terpenoid Content (TTC) of three medicinal plants (*P. Guajava*, *B. Scordioides*, and *Q. Convallata*) with different solvents. All data represent the average of three replicates. NaDES were prepared with 30% water.

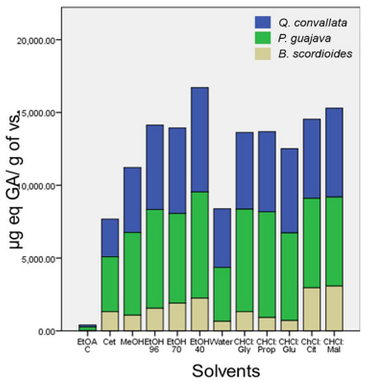


Fig 2. Total Phenolic Content (TPC) of three medicinal plants (*P. Guajava*, *B. Scordioides* and *Q. Convallata*) with different solvents. All data represent the average of three replicates. NaDES were prepared with 30% water.

CONCLUSION

The extraction capacity of bioactive compounds such as phenolics and terpenes depends, particularly, in the extraction conditions, such as the solvents, structure of their compounds and the extract to be used. Under these conditions, acidic NaDES showed a better extraction efficiency of terpenes compared to conventional solvents in three plant matrices; while in phenolic extraction, they only showed a better efficiency in *B. scordioides*

Bibliography

Acknowledgements

First author Sayago-Monreal thanks the SECIHTI scholarship to pursue his doctoral studies, as well as the support provided by COCYTED for the presentation of this work in Lisbon, Portugal.

Desarrollo de un biosensor de célula completa en *Bacillus subtilis* para la detección de As orgánico en diferentes matrices ambientales

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

COCYTED Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango 2022 DURANGO 2026

Valenzuela-García Luz Idalia[1], Alarcón-Herrera María Teresa[1], Ayala-García Víctor Manuel[2], Torres-Castañón Luis Arturo[1], Ponce-Peña Patricia[2], Larreta-Betancourt Lizeth Adriana[1] y Cisneros-Lozano Elizabeth[2].

[1]Centro de Investigación en Materiales Avanzados subsede Durango.[2]Facultad de Ciencias Químicas UJED, Durango.

luz.valenzuela@cimav.edu.mx

Resumen

El arsénico (As) es un contaminante natural de agua y suelo que puede translocarse a los cultivos e incorporarse en la cadena alimenticia (1). Este metaloide puede encontrase en especies orgánicas e inorgánicas con diferentes grados de toxicidad (2). En este proyecto se determinó la capacidad de un biosensor desarrollado en *B. subtilis* (3) para detectar arsénico orgánico. También se evaluó la calidad fisicoquímica, microbiológica y las especies de As más abundantes en el río Tunal de Durango.

Palabras clave: Especiación de As, Calidad de agua, río Tunal

Introducción

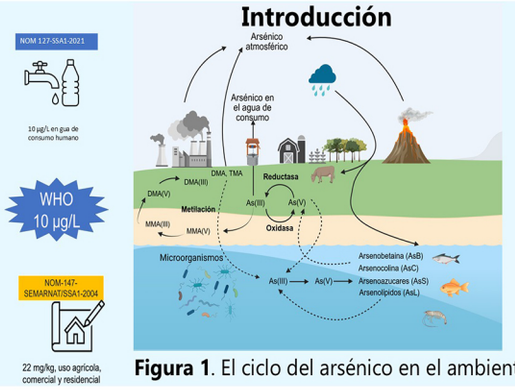


Figura 1. El ciclo del arsénico en el ambiente (2)

El As puede transformar se a través de acción microbiana y reacciones de oxidación-reducción[1] (Fig.1).

Objetivo General

Desarrollar un biosensor de célula completa en *B. subtilis* para detección de arsénico orgánico en muestras ambientales de potencial contaminación

Objetivos Específicos

1. Identificar mediante análisis bioinformático los residuos de aminoácidos encargados de la unión de As(III) a la proteína represora ArsR de *B. subtilis*.
2. Evaluar los efectos de cambios genéticos en los genes de respuesta a arsénico en la detección de distintas especies de As.
3. Identificar distintas especies de As en matrices ambientales por métodos analíticos.

Metodología

Desarrollo del biosensor en *B. subtilis* para detección de especies de As

Análisis bioinformático operones *ars*

Identificación de los sitios de unión del As

Modificación del sitio de unión del As por mutación sitiodirigida

Análisis de la respuesta de cepas de *B. subtilis* a distintas especies de As



Estandarización de protocolos para determinación de As en matrices ambientales

Pruebas de uso del biosensor *Pars::gpfpmut3a* en matrices ambientales agua y suelo

Implementación del método analítico para la determinación de especies de As en agua

Resultados

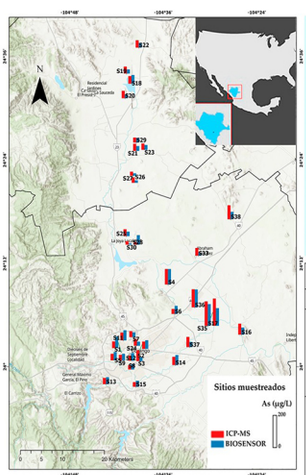


Figura 2. Determinación de As en agua de pozos usando el biosensor *Pars::gpfmut3a*

El biosensor de célula completa *Pars::gfpmut3a* bajo el control de ArsR^{WT} permitió estimar la concentración de As en agua con resultados comparables con ICP-MS (Fig.2). Este biosensor encapsulado en alginato logró la detección de As en muestras de suelo contaminado con el metaloide, emitiendo fluorescencia.



Figura 3. Detección de As en suelo usando el biosensor *Pars::gfpmut3a*

Se desarrolló un método para la determinación de 5 especies de As en agua superficial mediante HPLC-ICP MS. Sin embargo, en la fracción disuelta de muestras de 3 puntos del río Tunal sólo se identificó la presencia de As(V), observando incrementos de la concentración a lo largo del cauce del río.

Figura 4. Determinación de especies de As en agua del río Tunal por HPLC-ICP-MS

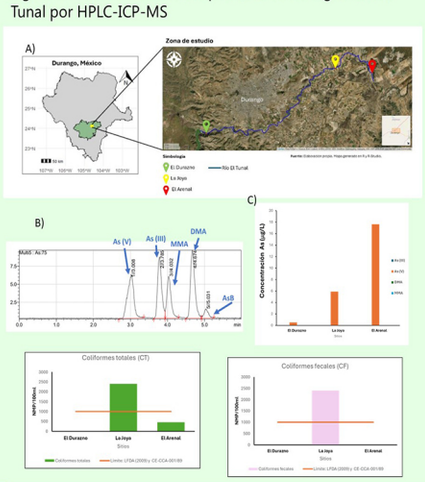


Figura 5. Análisis bioinformático del sitio de unión de As(III) en ArsR.

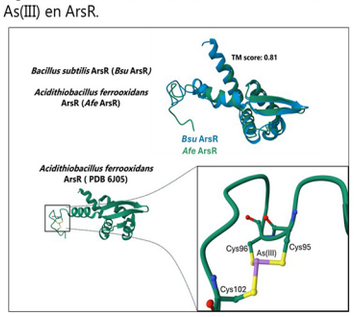
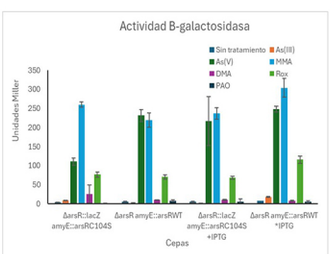


Figura 6. Efecto de la mutación C104S en el represor ArsR en la detección de As en *B. subtilis*.



Conclusiones

1. *Bs*ArsR guarda un 81 % de homología estructural con *Afe* ArsR.
2. Los posibles sitios de unión de a As (III) en BsArsR son Cys 93, Cys94 Cys104 y Cys105.
3. El cambio de C104S en ArsR no generó cambios significativos en la respuesta a arsénico orgánico en *B. subtilis*.
4. La especie de As predominante en el agua del río Tunal es As (V).
5. Hay alto contenido de coliformes totales y fecales en el agua del río Tunal, principalmente en la zona del poblado de La Joya.

Referencias bibliográficas

[1] WHO., World Health Organization, & World Health Organisation Staff. (2004)
[2]. Chen, J., & Rosen, B. P. (2020). https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00043
[3] Valenzuela-García, et al., 2023. https://doi.org/10.1128/spectrum.00432-23

Diagnóstico del daño ocasionado por *Phoradendron* spp. sobre *Encinos* en Otinapa, Durango

Mónica Yazmín Flores Villegas[1], Pedro Antonio Domínguez Calleros[2] y Daniela Mitzuko Carrillo Aguilar[1] María Berenice González Maldonado[3]
Universidad Politécnica de Durango
Universidad Juárez del Estado
IPN-CIIDIR-Durango
monik_02mx@yahoo.com.mx

Resumen
Las condiciones ecológicas de cada sitio (altitud, suelo, clima, agua, parásitos) influyen en las características dasométricas de los árboles (altura, diámetro y volumen), con consecuencias en la vida óptima de estos. Un agente que afecta directamente a los encinos son muérdagos, éstos tienen gran influencia sobre el crecimiento de los árboles, son comunes en los bosques de coníferas, zonas de transición y bosques mixtos de México,; sin embargo, se carece de información suficiente sobre el comportamiento del crecimiento de árboles infectados.

Palabras clave: **Bosques, Plantas parásitas, nivel de infección.**

Introducción: El bosque de encino (Quercus) ofrece muchas variedades de servicios ecosistémicos, tales como aprovechamiento (madera, leña, carbón vegetal, alimentos y productos de vida silvestre distintos de la madera), regulación (absorción de carbono, mitigación del cambio climático, formación y protección mejora de la calidad del suelo y del aire y del agua) y cultura (Pérez Ramos et al., 2014). Sin embargo, los ecosistemas donde se presentan los encinos son amenazados por la sobreexplotación de recolección de leña, pérdida de hábitat, avance en la frontera agrícola, cambio de uso del suelo debido a una mayor urbanización, etc., (Quezada et al., 2016). Una de las enfermedades que afecta a los encinos es el muérdago Cuando es abundante en un árbol, le provoca la muerte, (Arriola Padilla et al., 2018).

Objetivo General
Evaluar el efecto del muérdago verdadero sobre el crecimiento en los encinos de Otinapa, Durango,

Metodología
El área de estudio fue en el ejido Otinapa, Durango, donde se establecieron transectos para evaluar el grado de infestación por muérdago (*Phoradendron* spp.), para ello se realizaron cuadrantes y a cada árbol se le midió el diámetro y la altura.

El diámetro normal con corteza se tomó a 1.30m del suelo medido en centímetros con cinta diamétrica. En caso de pendiente mayor a 15%, el tomador de datos se ubicó en la parte alta de la pendiente. En cuanto a la altura se) utilizó el equipo de medición forestal consistente en un clinómetro Suunto, y se consideraron distintas medidas de posicionamiento horizontal de acuerdo con las condiciones de relieve y densidad del sitio.

Se realizó un transecto de 5 km en el ejido de Otinapa Durango, el cual fue preestablecido como uno de los lugares más infectados. Se seleccionaron 70 individuos de cada categoría de infección de la escala de Hawksworth, distribuidas en cuatro niveles de infección por muérdago verdadero (0=sanos o sin infección aparente; 2= nivel de infección leve; 4= nivel de infección moderada; y 6= nivel de infección severa) (Hawskworth, 1977).



Figura 1. Encinos infestados por muérdago verdadero (*Phoradendron* spp.).

Resultados
En base a los resultados obtenidos se observa en la figura 3 que existe un porcentaje de infestación que varía entre el 14% y el 31% lo que indica que el nivel de infestación de la zona es similar.

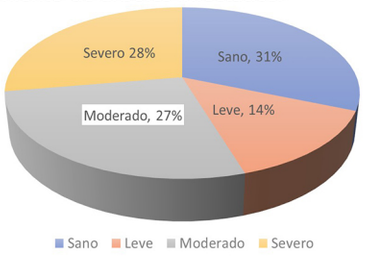
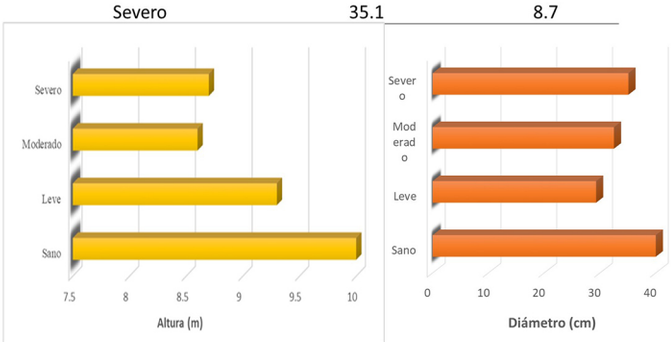


Figura 3. Nivel de infestación del muérdago verdadero *Phoradendron* spp. sobre encinos en Otinapa, Durango.

En el cuadro 1 se observa que conforme avanza el nivel de infestación por *Phoradendron* spp. sobre los encinos se ve afectado tanto el diámetro como la altura de los mismos. Según Ávila et al. (2017) en un estudio para analizar un patrón a escala transversal de las interacciones planta-suelo-patógeno en *Quercus*, sugiere que el género ajusta su fisiología en cuanto a uso eficiente de agua y crecimiento secundario al sufrir la infección de patógenos o cambios abióticos en el medio como sequía, suelo de bajos nutrientes etc. Lo cual puede significar que el presente trabajo contribuye a la teoría de la resiliencia del género *Quercus*.

Cuadro 1. Disminución de diámetro y altura en encinos infestados por muérdago verdadero.

Nivel de infección	Diámetro (cm)	Altura (m)
Sano	40.6	10.1
Leve	29.3	9.3
Moderado	32.5	8.6
Severo	35.1	8.7



Conclusiones
Se evaluaron en total 70 encinos por cada nivel de infestación teniendo un total de 280 individuos analizados, en donde se observó que existen diferencias estadísticas entre cada nivel (sano, leve, moderado y severo), por lo que es de gran importancia comenzar identificar lo que representan estas enfermedades en el bosque y cómo repercute en el funcionamiento del ecosistema. El mayor daño se observa en árboles que presentan una infestación leve ya que es donde se presenta una mayor reducción de diámetro y de altura.

Referencias bibliográficas
-Ávila, J. M., Linares, J. C., García-Nogales, A., Sánchez, M. E., Gómez-Aparicio, L. 2017. Across-scale patterning of plant-soil-pathogen interactions in Quercus suber decline. En línea. Consultado 29 Jul 2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/318225974_Across-scale_patterning_of_plant-soil-pathogen_interactions_in_Quercus_suber_decline
-Arriola Padilla, V. J., Velasco Bautista, E., Hernández Tejeda, T., González Hernández, A., y Romero Sánchez, M. E. (2018). Los muérdagos verdaderos del arbolado de la Ciudad De México. Revista Mexicana De Ciencias Forestales, 4(19), 34–45.
-Quezada, M. L., Rodas-Duarte, R., Y Marroquín, A. A. (2016). Contribución al conocimiento de los encinos (Quercus: fagaceae) en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz y Petén, Guatemala. Ciencia, Tecnología y Salud, 3(2), 116.

Agradecimientos: Se agradece el financiamiento a COCYTED, 2021

DIVERSIDAD DE *Latrodectus* (Walckenear, 1805) EN ZONA URBANA Y PERIURBANA DE GÓMEZ PALACIO Y LERDO, DURANGO.

Salazar-Hurtado, Enya Montserrat[1], Herrera-Miranda, Eliseo[2], De la Cruz Ramos, Josué Manuel[2], Sánchez Galván, Homero[1]

[1] Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad S/N, Fraccionamiento Filadelfia, CP 35010 Gómez Palacio, México. [2] Unidad de Investigación Entomológica y Bioensayos de Durango. Servicios de Salud de Durango, Col. Bellavista, CP 35000 Gómez Palacio, México.

hosagafcb@gmail.com

Resumen

En México se distribuyen cuatro: *Latrodectus mactans*, *Latrodectus hesperus*, *Latrodectus geometricus* y *Latrodectus occidentalis*. Se registraron 75 ejemplares, en su mayoría en áreas peridomiciliarias, Se identificaron siete variaciones en patrones dorsales en hembras y dos en machos, así como 23 patrones ventrales en forma de reloj de arena, coincidiendo los caracteres morfológicos y de genitalia con la especie *L. hesperus*. Se sugiere ampliar para futuros trabajos, los sitios de muestreo, número de transectos y esfuerzo de trabajo.

Palabras clave: (Diversidad urbana, patrón de coloración, genitalia.

Introducción: La urbanización ha transformado profundamente los sistemas naturales y favorecido el establecimiento de especies sinantrópicas, incluidas diversas arañas (Desales-Lara et al., 2013). A nivel mundial se reconocen 34 especies de Latrodectus, cuatro de ellas reportadas en México (Cabrera-Espinosa & Valdez-Mondragón, 2021), con registros para Durango de L. mactans, L. hesperus y L. geometricus (Valdez-Mondragón & Cabrera-Espinosa, 2023). Estas especies poseen veneno neurotóxico con α-latrotoxina y muestran variación de patrones de coloración dorsal y ventral, con cambios ontogenéticos (Chamberlin & Ivie, 1935; Kaston, 1970). En la Comarca Lagunera, ubicada en el Desierto Chihuahuense, el conocimiento taxonómico y ecológico de arañas urbanas es todavía incompleto.

Objetivo General

Determinar la biodiversidad de *Latrodectus* spp en ambientes urbanos y periurbanos de los municipios de Gómez Palacio y Lerdo Dgo., México.

Metodología

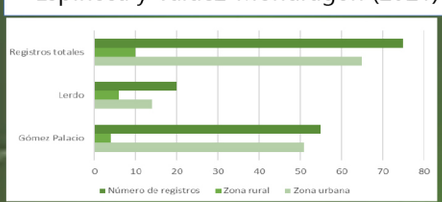
Área de estudio. Zonas urbanas de Gómez Palacio y Lerdo, pertenecientes a la Jurisdicción Sanitaria N°2. Ambas situadas en el Desierto Chihuahuense.

Colecta de material aracnológico. En áreas públicas y privadas, con recorridos quincenales por un año, apoyo comunitario y búsqueda activa peridomiciliar.

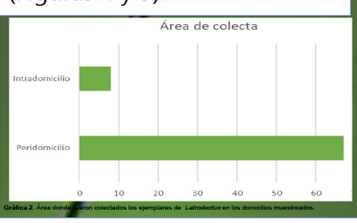


Resultados

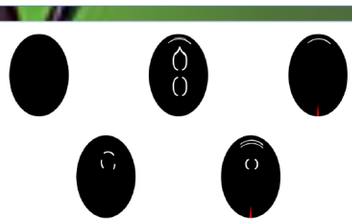
Se obtuvieron 75 registros de *Latrodectus*, mayormente en zonas urbanas, principalmente en refugios con baja perturbación y humedad relativa (Grafica 1). Destacando el mayor numero de colectas en áreas peridomiciliarias (Figura 2). Se identificaron 5 tipos de coloración dorsal en individuos adultos (Figura 3). Se observaron 4 tipos de patrón dorsal y aproximadamente la mitad de "relojes de arena" adicionales a los reportados por Cabrera-Espinosa y Valdez-Mondragón (2021) (Figuras 4 y 5).



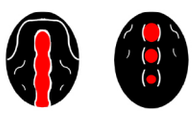
Gráfica 1. Registros obtenidos de *Latrodectus* en los municipios de Lerdo y Gómez Palacio mediante distintas colectas.



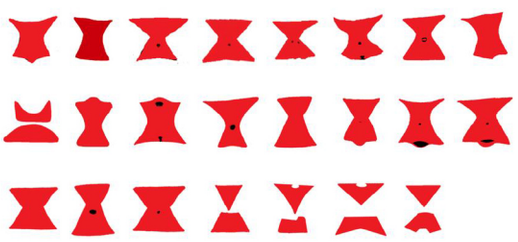
Gráfica 2. Área donde fueron colectados los ejemplares de *Latrodectus* en los domicilios muestreados.



Gráfica 3. Distintos tipos de patrones de coloración en la parte dorsal del opistosoma, encontrados en los ejemplares de Lerdo y Gómez Palacio, Durango



Gráfica 4. Tipos de patrones de coloración en la parte dorsal del opistosoma, encontrados en ejemplares juveniles



Gráfica 5. Variaciones observadas del patrón ventral en forma de "reloj de arena" en el opistosoma de las hembras de *Latrodectus* en Gómez Palacio y Lerdo, Dgo.

Conclusiones

Latrodectus hesperus muestra una variación morfológica dorsal/ventral consistente con cambios ontogenéticos. Estos hallazgos fortalecen la línea base para programas de monitoreo de biodiversidad urbana sugiriendo en futuros trabajos, incrementar el tamaño de muestra y el esfuerzo de muestreo.

Agradecimientos

A la Secretaría de Salud de Durango y a la UIEB por el apoyo logístico, y a la ciudadanía de Gómez Palacio y Lerdo por facilitar el acceso a domicilios.

Referencias bibliográficas

1. Cabrera-Espinosa, L., & Valdez-Mondragón, A. (2021). Distribución y modelaje de nicho ecológico, comentarios biogeográficos y taxonómicos del género de arañas Latrodectus (Araneae: Theridiidae) de México. *Revista mexicana de biodiversidad, 92*, 1-20.
2. Chamberlin, R., & Ivie, W. (1935). The black widow spider and its varieties in the United States. *Bulletin of the University of Utah, 25*(8), 1-29.
3. Kaston, B. (1970). Comparative biology of American black widow spiders. Transactions of the San Diego society of natural history(78), 7-43..

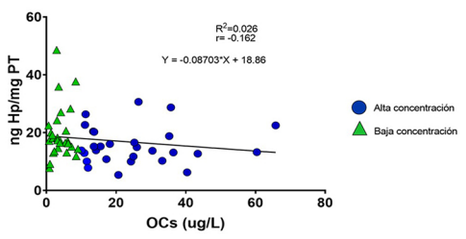
EFECTO EN LA SALUD DE POBLACIÓN EXPUESTA A CONTAMINANTES AMBIENTALES AGROQUÍMICOS Y METALES PESADOS EN EL ESTADO DE DURANGO

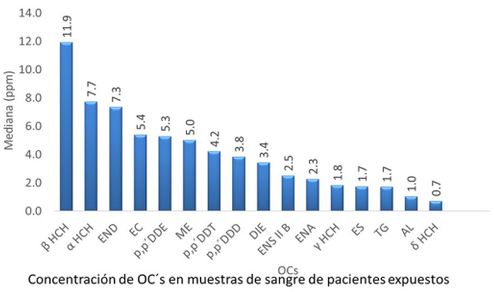
Anguiano-Vega, Gerardo; Diaz-Blanco, Daniel; Ruiz-Baca, Estela; Nieto-Pescador, Guadalupe; Lara-Castro, Rene; Cabral-Miramontes, Juan Pablo; Ríos-Fránquez, Javier; Vázquez-Boucard, Celia.
Facultad de Ciencias Químicas, Durango, UJED. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, CIBNOR, BCS. Correo electrónico: gerardo.anguiano@ujed.mx

Introducción: Los plaguicidas organoclorados (OC's) son compuestos altamente tóxicos y muy persistentes en el ambiente. La exposición ocupacional a estos compuestos es un problema fuerte de salud entre los trabajadores agrícolas, ya que trae consigo un alto riesgo a desarrollo de enfermedades graves tales como el cáncer, disrupción endocrina, problemas neurológicos, entre otros. Los biomarcadores son indicadores biológicos que nos permiten reconocer la exposición y el daño tóxico de contaminantes como los OC´s. En este estudio se evaluaron proteínas que pudieran usarse como biomarcadores de exposición a plaguicidas OC's.

Objetivo General: Evaluar la alteración en individuos expuestos a contaminantes ambientales de alto riesgo. A través la evaluación de biomarcadores de exposición, efecto adverso y susceptibilidad específicos.

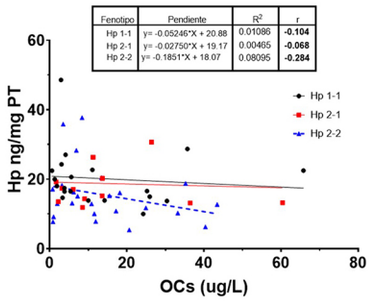
Metodología: Se incluyeron 100 individuos participantes, 76 potencialmente expuestos y 24 aparentemente sanos. Se midió la concentración de OC´s por HPLC. Se validó la concentración diferencial mediante técnicas inmunológicas para β-actina, S100A9 y haptoglobina que son proteínas candidatas a biomarcadores de contaminación



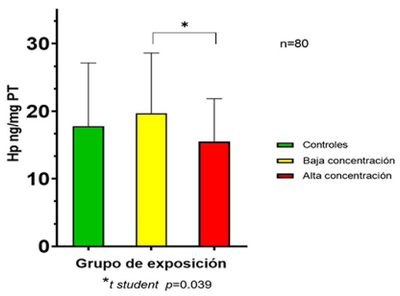


Concentración de OC´s en muestras de sangre de pacientes expuestos

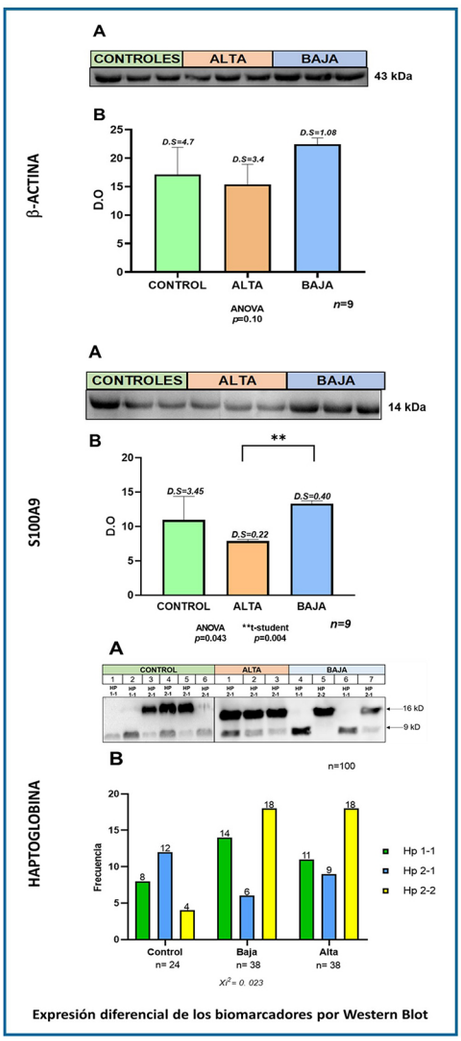
Fenotipo	Pendiente	R^2	r
Hp 1-1	y= -0.05246*X + 20.88	0.01086	**-0.104**
Hp 2-1	y= -0.02750*X + 19.17	0.00405	**-0.068**
Hp 2-2	y= -0.1851*X + 18.07	0.08095	**-0.284**



Correlación y líneas de tendencia entre la concentración de OC´s y la concentración de haptoglobina



Concentración de haptoglobina en muestras de sangre por ELISA



Expresión diferencial de los biomarcadores por Western Blot

Resultados; Se encontraron 11 diferentes CO´s, destacando principalmente isómeros de lindano, endrin y metabolitos de DDT. Dos de los tres biomarcadores (S100A9 y haptoglobina) analizados mostraron expresión diferencial en los grupos expuestos sobre el control. La proteína haptoglobina mostró diferencia de concentración en función del nivel de CO´s: aumentó en el grupo de baja exposición y disminuyó en las concentraciones altas. Los . tres haplotipos de haptoglobina tienen un comportamiento distinto a la concentración 1-1, 2-1 y 2-2. Se confirmó que el haplotipo 2-2 es un biomarcador de susceptibilidad a la exposición de OC´s

Conclusiones:
La concentración de haptoglobina disminuye en el grupo de alta concentración y aumenta en el de baja concentración. Existe una asociación entre la concentración de OC´s vs la concentración y fenotipos de haptoglobina por lo que se pudiera considerar dicha proteína como un biomarcador de efecto y de susceptibilidad.

Agradecimientos; A los habitantes participantes de Pueblo Nuevo, El Salto Durango. Al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango por el apoyo económico a través del la Convocatoria de Impulso a la Investigación Aplicada con Carácter de Desarrollo Regional y Pertinencia Social, Ambiental y Económica. 2021. A los trabajadores y académicos de la FCQ de la UJED y a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas sede Durango que apoyaron en el desarrollo de este proyecto

PLAN DE MANEJO INTEGRAL DEL AGUA DE LA BARRANCA DE SAN QUINTÍN DURANGO, MÉXICO, PARA RESTAURAR Y MANTENER SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

DRA MARIA ELENA PEREZ LOPEZ; M.enC. CARMEN AGUILAR AVALOS; DR FERMIN RAMIREZ CRESCENCIO; ARIANA ARREOLA ORTIZ

Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR y CVDR Durango
mperezl@ipn.mx

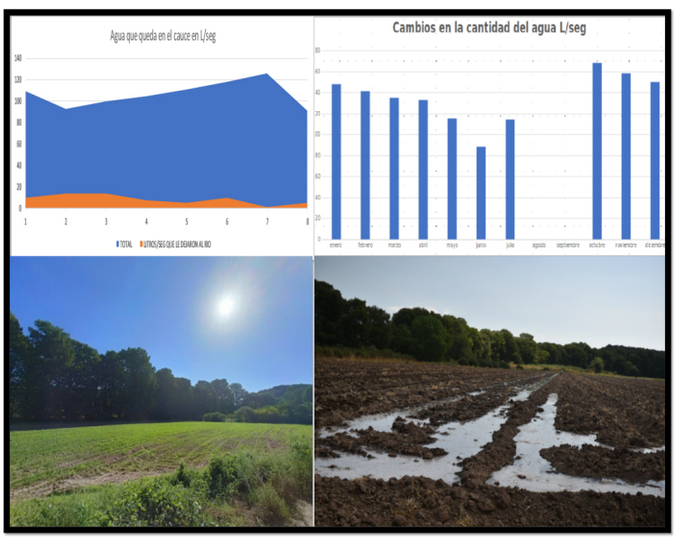
Por su belleza escénica, la Barranca de San Quintín es visitada por lugareños y turistas, los cuales ingresan sin que se lleve a cabo ningún registro, no se les indica su proceder en el lugar, no existe señalética, ni se ha realizado ninguna zonificación.



El presente trabajo, a través de diferentes metodologías sociales y técnicas, generó un inventario ambiental (caracterización completa del entorno) que sentará las bases para mejorar el aprovechamiento integral de la zona.

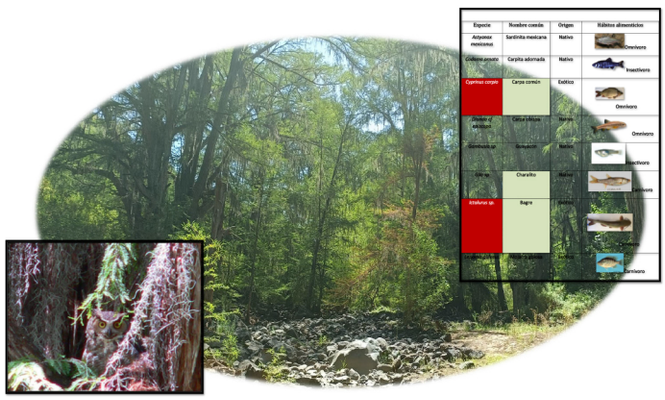


El principal servicio ecosistémico es el agua emanada de manantiales (utilizada para el riego de parcelas y por invernaderos) durante 8 meses del año, los cuatro restantes, se recibe agua de escorrentías que aumentan hasta 30,000 veces el caudal original, donde generalmente es de 130 L/s (n=9, σ±30). El agua tiene buena calidad para todos los usos, a excepción del contenido de coliformes fecales (4000 UFC /100mL), producto de animales y visitantes, no de aguas residuales.



Los usuarios de la Barranca descienden de peones que apoyaban a los terratenientes en los años de los abuelos y la forma de manejar el agua no ha cambiado desde entonces, exceptuando la presencia relativamente reciente de los invernaderos. Este es el principal conflicto detectado en la población: ser agricultor o ser de los invernaderos; aunado a la falta de sentido de colaboración persistente en la zona, aunque cabe destacar que los une su amor por la Barranca.





Aquí coexisten 34 especies de vertebrados: 15 aves, 7 mamíferos, 5 reptiles, 3 anfibios y 4 de peces, de los cuales 9 están incluidos en la NOM-059

¿Qué sienten los lugareños?

Se sienten abandonados y por lo mismo hay mucha apatía.

¿Qué se necesita?

Determinar zonas de recarga, Obras de conservación para cuidarlas, Organizar a las personas en un cooperativa que apoye la conservación de la Barranca, a la vez que se generan recursos.



"Valorización de Residuos de Agave para la Obtención de Celulosa por Métodos de Extracción Verde"

Ana M. Avila-Galván[1*], Orlando A. Manzanares-Meza[1], Blanca E. Morales-Contreras[1], María I. Guerra-Rosas[1], Walfred Rosas-Flores[1], Juliana Morales-Castro[1], Héctor A. Ruiz[2]

1 Tecnológico Nacional de México/I. T. Durango. Boulevard Felipe Pescador 1830, Nueva Vizcaya, 34080 Durango, Dgo., México
2 Biorefinery Group, Departamento de Investigación en Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila 25280, México.
13040786@itdurango.edu.mx

Financiado, dentro de Convocatoria 2023, de Proyectos de Investigación Aplicada "Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas" en Durango

Resumen: El proyecto hizo énfasis sobre la importancia de la valorización de residuos agroindustriales mezcaleros (pencas) mediante la obtención de celulosa con métodos ecológicos (NaDES, Ultrasonido y Microondas) con resultados prometedores.

Palabras clave: ***Lignocelulosa, NaDES, Deslignificación***

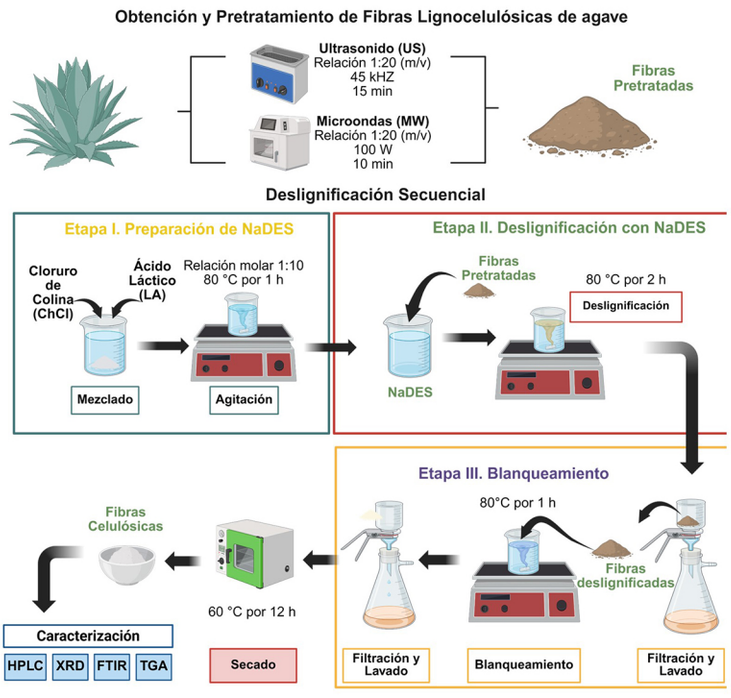
Introducción: La industria del mezcal genera grandes cantidades de residuos lignocelulósicos con potencial para la extracción de celulosa mediante la implementación de solventes Profundos Naturales (NADES), solventes de menor impacto ambiental y de elevada eficiencia.

Objetivo General : Obtener celulosa a partir de residuos lignocelulósicos de *Agave spp.* utilizando metodologías verdes de extracción.

Objetivos específicos:

- ✓ Caracterizar los residuos lignocelulósicos de *Agave spp.* (pencas) a través de su composición química y potencial para la obtención de celulosa.
- ✓ Optimizar el proceso de extracción de celulosa a partir de los residuos lignocelulósicos de *Agave spp.* utilizando ultrasonido como pretratamiento y deslignificación con NADES.
- ✓ Optimizar el proceso de extracción de celulosa a partir de los residuos lignocelulósicos de *Agave spp.* utilizando microondas como pretratamiento y deslignificación con NADES.
- ✓ Caracterización de la celulosa obtenida y rendimiento de extracción

Metodología :



Resultados :

Tabla 1. Comparación de datos obtenidos a las condiciones de deslignificación seleccionadas entre los grupos y fibras lignocelulósicas

Muestra	Lignina (%)	Hemicelulosa (%)	Celulosa (%)
Fibras Lignocelulósicas	14.40±0.3^{a}	17.41±1.0^{a}	34.06±0.5^{c}
NMW	4.17±0.3^{c}	6.50±0.6^{d}	47.45±0.1^{b}
NUS	6.23±0.7^{b}	10.32±0.5^{b}	63.26±0.6^{a}
SP (Control)	15.68±1.9^{a}	8.75±0.3^{c}	46.00±1.2^{b}

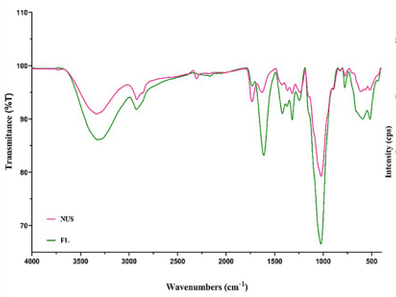


Figura 1. Comparación entre los patrones de espectroscopía FT-IR correspondientes a LF y NUS.

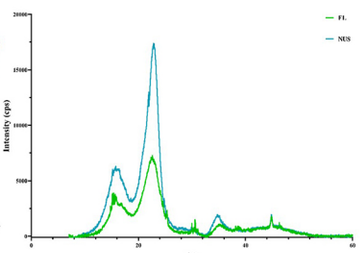


Figura 2. Comparación entre los difractogramas XRD correspondientes a FL y NUS.

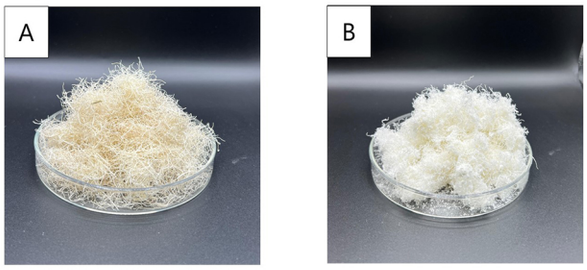


Figura 3. (A) Fibras lignocelulósicas de pencas de agave, (B) celulosa.

Conclusiones:

El procesamiento mediante MW/NADES y US/NADES fue efectivo para la deslignificación de las fibras de agave mezcalero, permitiendo mejorar en el contenido de celulosa obtenida y mostrar cambios efectivos en las propiedades térmicas que permiten mejorar sus propiedades como la cristalinidad y composición cualitativa.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Dra. Rosa M. Rodríguez Jasso (Grupo de Biorrefinería de la Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas), por facilitar la caracterización de las fibras mediante HPLC. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca número 946418 para realizar estudios de doctorado, y al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Durango (COCyTED) por su apoyo financiero a través del Proyecto n.º 1369.

Referencias Bibliográficas

APLICACION INTERACTIVA PARA EL ANALISIS DE CRONOLOGIAS DE CRECIMIENTO Y SU RELACION CON EL CLIMA

GARCIA- RODRIGUEZ, JESUS FERNANDO[1]; MARTÍNEZ- RIVAS JOSE ALEXIS[2];
Y POMPA- GARCIA MARIN[1]
[1]LABORATORIO DE DENDROECOLOGIA; FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
Y AMBIENTALES; UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO;
[2]PROGRAMA INSTITUCIONAL DE DOCTORADO EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y FORESTALES, UJED

jesusfernandogarcia28@gmail.com

RESUMEN

Esta aplicación permite procesar series de anillos, generar cronologías, calcular asociaciones y visualizar resultados mediante archivos Rwl, heatmap de correlaciones y climograma

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de los árboles está ligado al clima, por lo que estudiar esta relación ayuda a entender cómo funcionan los ecosistemas y cómo responden a los cambios ambientales.

OBJETIVO

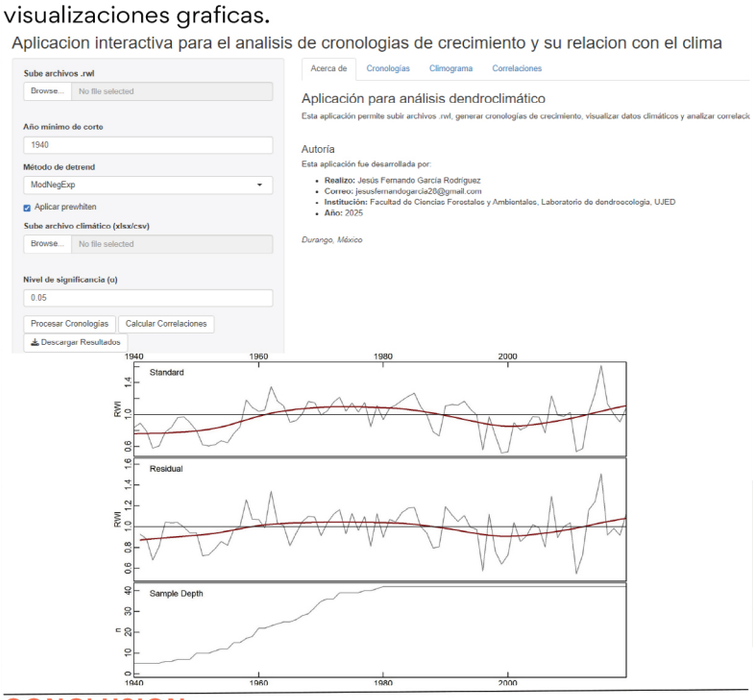
Desarrollar una aplicación Shiny en R studio que automatice la generación y procesamiento de series de crecimiento y analizar sus correlaciones con variables climáticas. (tmax, tmin,ppn)

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Automatizar la generación de cronologías de crecimiento a partir de series dendrocronológicas mediante una aplicación Shiny.
- Analizar las correlaciones entre las cronologías y variables climáticas mediante visualizaciones graficas e interactivas.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación produce cronologías confiables, identifica meses críticos donde el clima influye significativamente en el crecimiento arbóreo y genera visualizaciones graficas.



CONCLUSION

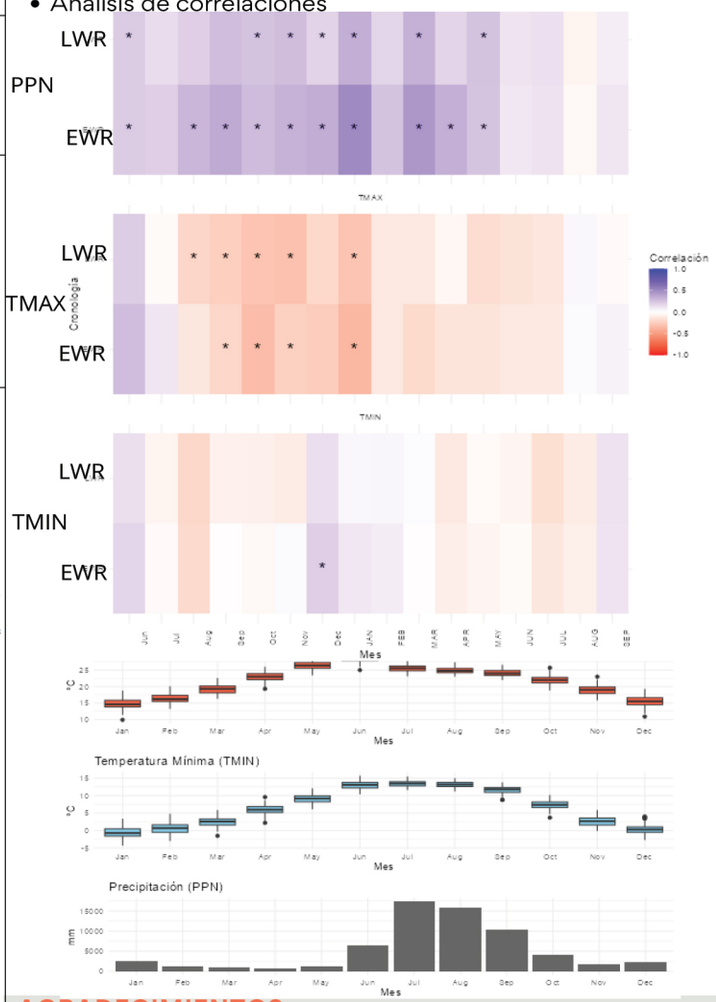
Esta herramienta facilita la investigación dendroclimática haciendo accesible un análisis especializado para apoyar la toma de decisiones en manejo forestal y estudios de cambio climático y su relación con el crecimiento del los arboles.

PALABRAS CLAVE

Dendroecología, análisis climático, correlaciones -crecimiento.

METODOLOGÍA

- Preparación de datos de anillos de crecimiento. (Ewr, Lwr)
- Visualización de cronologías. (muestra la variación anual del índice de crecimiento).
- Procesamiento de datos climáticos. (Se sube un archivo con datos mensuales de clima Formato requerido: Excel)
- Generación de climograma.
- Análisis de correlaciones



AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente a mis asesores por su orientación, paciencia y valiosos comentarios que guiaron cada etapa de esta investigación. Expreso también mi gratitud al laboratorio de dendroecología por facilitar los datos y recursos necesarios para este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aylas Huaman, F. E. (2018). Determinación de la relación del crecimiento radial de especies arbóreas con la estacionalidad climática del Valle del Mantaro.
2. Morales, M. S., Duncan, A. C., Neukom, R., Rojas, J. F., & Villalba, R. (2018). Variabilidad hidroclimática en el sur del Altiplano: pasado, presente y futuro.

APLICACIÓN PARA CALCULAR LA RESILIENCIA DE LOS BOSQUES

Morán–López, Víctor Jesús[1], Martínez–Rivas, José Alexis[1, 2] y Pompa-García, Marín[1]

[1]Laboratorio de Dendroecología, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, UJED;

[2]Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales, UJED.

jesusmoran0093@gmail.com

RESUMEN: La resiliencia forestal es un componente esencial en el monitoreo de los ecosistemas. Este trabajo presenta una aplicación Shiny desarrollada en R/Studio que cuantifica la resiliencia a partir de series dendrocronológicas. La herramienta automatiza el procesamiento de archivos *.rwl, la estandarización de datos, el cálculo de índices y la detección de años punteros, generando gráficas y resultados exportables. Su diseño intuitivo facilita un análisis accesible y reproducible sin necesidad de experiencia en programación.

PALABRAS CLAVE: Resiliencia forestal, Dendrocronología, Aplicacion interactiva

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la resiliencia de los ecosistemas forestales permite comprender su capacidad de respuesta ante eventos extremos como sequías o incendios (Weigandt et al., 2019). Las series dendrocronológicas constituyen una fuente precisa para analizar las variaciones del crecimiento anual y sus relaciones con factores ambientales. Sin embargo, el procesamiento manual de estos datos requiere tiempo y experiencia técnica, lo que limita su aplicación .

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una herramienta computacional para automatizar el análisis de la resiliencia forestal mediante series de anillos de crecimiento.

ESPECÍFICOS

1) Implementar visualizaciones que faciliten la interpretación de patrones temporales de resiliencia.

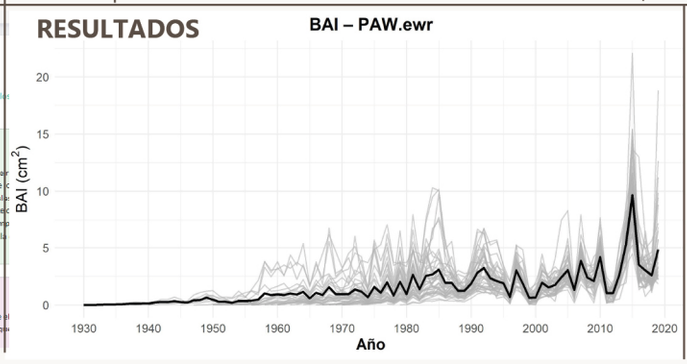
2) Promover el acceso abierto y la reproducibilidad en estudios dendrocronológicos mediante una aplicación intuitiva y adaptable.

METODOLOGÍA

1. Carga el archivo con las lecturas de ancho de anillo: ".rwl, .ewr o .lwr".
2. Ajusta el rango de años con el control deslizante.
3. Selecciona los índices de resiliencia a calcular.
4. Observa y revisa los gráficos para un análisis más completo.
5. Guarda los datos y gráficos con los botones de descarga.

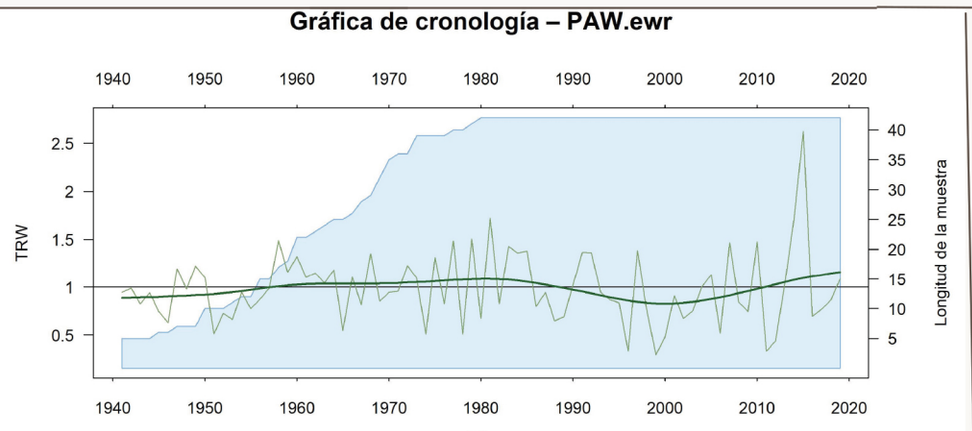


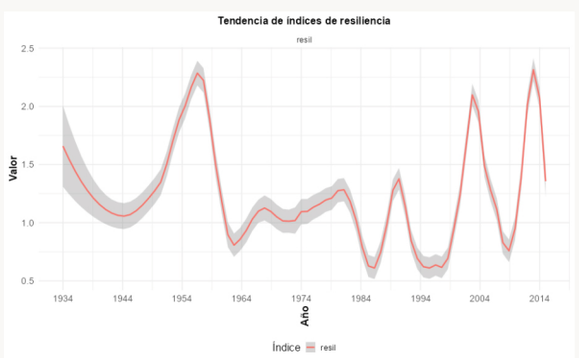
RESULTADOS



CONCLUSIONES

La herramienta desarrollada permitió un avance metodológico para el análisis automatizado de resiliencia forestal. Su accesibilidad y diseño intuitivo amplían las posibilidades de uso en investigación, y manejo forestal, promoviendo la integración de enfoques cuantitativos en la evaluación de la respuesta de los bosques ante el cambio ambiental.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: 1. Van der Maaten-Theunissen, M., Trouillier, M., Schwarz, J., Skiadaresis, G., Thurm, E. A., & van der Maaten, E. (2021). pointRes 2.0: New functions to describe tree resilience. Dendrochronologia, 70, 125899. https://doi.org/10.1016/j.dendro.2021.125899; **2.**Weigandt, M. N., Varela, S. A., Diez, J., Fernandez, M. E., & Gyenge, J. E. (2019). Resiliencia y resistencia forestal en tiempos de cambio climático.

AGRADECIMIENTOS: Se agradece al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCyTED) por el apoyo a la participación en el Encuentro Estatal de Investigadores 2025, así como también a todos los miembros que conforman el laboratorio de Dendroecología en la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, principalmente al Dr. Marín Pompa García y a José Alexis Martínez Rivas, y finalmente a mis padres.

¿BOSQUES PREPARADOS PARA EL FUTURO? UN ENFOQUE COMBINADO DE SENSORES REMOTOS Y ANILLOS DE CRECIMIENTO

Cervantes – Valadez, Nathaly; Pompa – García, Marín.
Maestría en Geomática Aplicada a Recursos Forestales y Ambientales
Universidad Juárez del Estado de Durango
1128388@alumnos.ujed.mx

Resumen

Se han documentado cambios climáticos extremos que provocan transformaciones en los bosques de todo el mundo. La presente investigación tiene como objetivo realizar el monitoreo de la vegetación en un huerto clonal en la estación de primavera y otoño. Para ello, se realizó la estimación del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) a partir de la utilización de Vehículos Aéreos no Tripulados (VANT) equipados con un sensor multiespectral. Esta técnica permite identificar las condiciones de la vegetación en términos de vigor en estaciones con variables climáticas distintas.

Palabras clave: VANT, resiliencia, NDVI

Introducción



Los árboles soportan condiciones adversas, las cuales se han extendido en zonas cada vez más vastas por la acción antropogénica (Haile et al. 2020).

El norte de México, presenta condiciones áridas y semiáridas con baja precipitación y aumentos en la temperatura media anual por cambios en la cubierta vegetal, modificando el ciclo hidrológico (Cavazos et al. 2020).

La resiliencia permite conocer el estado de la vegetación ante algún tipo de estrés, así como las condiciones en que puede recuperarse o adaptarse ante cambios de la perturbación tolerada y tratar de volver a su estado original (Guerra et al. 2021). Es importante ampliar la investigación sobre este tema, apoyándose en indicadores como el NDVI, que permite explorar y obtener información relevante y novedosa sobre el vigor de los árboles.



Objetivo General

Evaluar la resiliencia de una plantación de *Pinus arizónica* combinando sensores remotos y dendroecología a nivel de árbol individual con el propósito de discernir su potencialidad adaptativa en escenarios bajo sequía.

Objetivos específicos

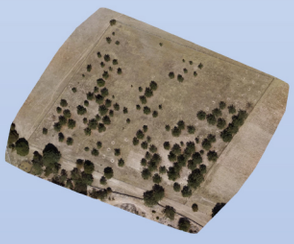
-Estimar la resiliencia, resistencia y recuperación del arbolado a partir de datos de crecimiento radial en la plantación.
-Monitorear la dinámica espectral mensual a nivel de árbol individual para combinarlos con datos de crecimiento radial.

Metodología



Realización de vuelos

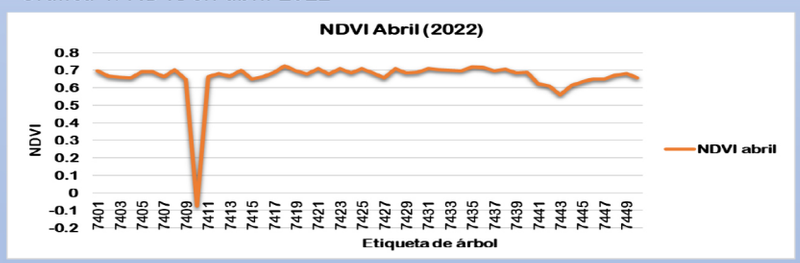
Elaboración de ortofoto

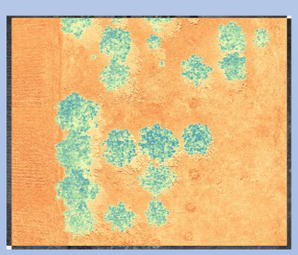


Estimación de NDVI en QGis

Resultados esperados

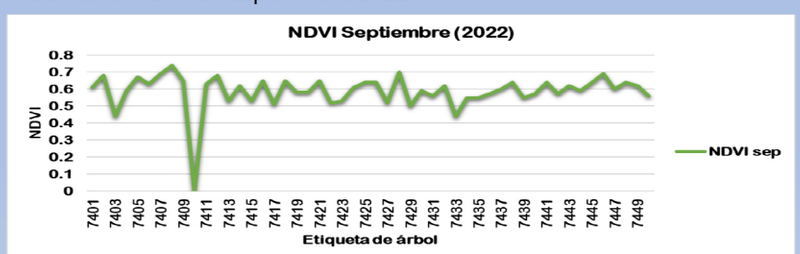
Gráfica 1. NDVI en abril 2022







Gráfica 2. NDVI en septiembre 2022



Conclusiones

Esperamos que el vigor de la vegetación cambie de acuerdo al mes o estación, así como a las condiciones climáticas que atraviese y las especies que se analicen. El uso de tecnologías como los VANT hacen posibles investigaciones más concretas que arrojen datos certeros y confiables para el estudio de nuestros bosques.

Referencias bibliográficas

Cavazos, T., Luna-Niño, R., Cerezo-Mota, R., Fuentes-Franco, R., Méndez, M., Pineda Martínez, L. F., & Valenzuela, E. (2020). Climatic trends and regional climate models intercomparison over the CORDEX-CAM (Central America, Caribbean, and Mexico) domain. International Journal of Climatology, 40(3), 1396-1420. https://doi.org/10.1002/joc.6276

Guerra-Martínez, F., García-Romero, A., Martínez-Morales, M. Á., & López-García, J. (2021). Resiliencia ecológica del bosque tropical seco: recuperación de su estructura, composición y diversidad en Tehuantepec, Oaxaca. Revista mexicana de biodiversidad, 92.

Haile, G. G., Tang, Q., Hosseini-Moghari, S. M., Liu, X., Gebremicael, T. G., Leng, G., & Yun, X. (2020). Projected impacts of climate change on drought patterns over East Africa. Earth's Future, 8(7), e2020EF001502. https://doi.org/10.1029/2020EF001502)

Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el apoyo otorgado para realizar esta investigación.

CAMBIOS ESTACIONALES EN EL CONTENIDO DE CARBONO ORGÁNICO DE UNA PRADERA DE CLIMA TEMPLADO

Esperanza Herrera-Torres[1*], María Fernanda García-Domínguez[2], Gerardo Antonio Pámanes-Carrasco[2]
Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana, Dgo., México[1*], Universidad Juárez del Estado de Durango[2], Dgo., México
Correo electrónico: hetoes99@yahoo.com.mx*

Resumen

Las praderas se han establecido para ofrecer una fuente diferente de forraje y muestran un alto potencial en el secuestro de carbono. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los cambios estacionales en las concentraciones de carbono orgánico del suelo de una pradera de clima templado. El estudio se llevó a cabo en una pradera de clima templado durante las cuatro estaciones del año en la que se determinó el carbono orgánico y el nitrógeno del suelo. El carbono acumulado en el suelo aumentó de 21 ton C ha^{-1} en otoño a 27.5 ton C ha^{-1} en verano. La densidad aparente y el nitrógeno total no mostraron cambios entre estaciones ($p>0,05$). Los resultados obtenidos sugieren que las praderas presentan un alto potencial de secuestro de carbono.

Palabras clave: Secuestro de carbono, carbono orgánico del suelo, mitigación del cambio climático

Introducción: Las praderas irrigadas producen el 42% del total de los cultivos forrajeros a nivel nacional y son una base fundamental para el pastoreo del ganado (1). Sin embargo, ofrecen otros servicios que aún son infravalorados, como la captura y secuestro de carbono a través del suelo para la mitigación del cambio climático (2). No obstante, el secuestro de C depende de la salud del suelo y de las variaciones climáticas (3), por lo cual, es importante evaluar las reservas de C del suelo de estos sistemas y su variabilidad a través de las estaciones del año para diseñar estrategias que permitan favorecer las entradas de C al suelo.

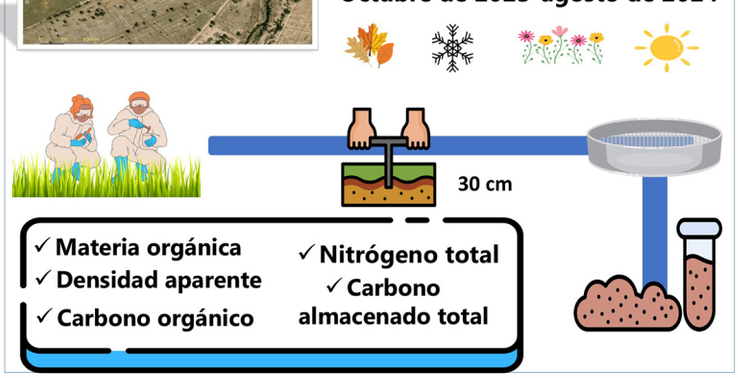
Objetivo General

Evaluar los cambios estacionales en las concentraciones de carbono orgánico y las propiedades fisicoquímicas del suelo en una pradera de clima templado

Metodología



Figura 1. *Pradera de clima templado, Campo Experimental del Valle del Guadiana, INIFAP Durango, Dgo.*



Resultados

Tabla 4. Carbono orgánico acumulado, densidad aparente y nitrógeno total del suelo de la pradera de clima templado

Variable	Estación del año			
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
MOS (%)	1.2±0.05b	1.4±0.13a	1.5±0.04a	1.6±0.04a
DA (g cm^{-3})	0.98±0.24a	1.00±0.011a	0.98±0.031a	1.02±0.009a
COS (%)	0.71±0.03b	0.85±0.07a	0.91±0.02a	0.92±0.04a
CAS (ton C ha^{-1})	21.0±1.002	25.6±2.19a	26.8±0.61a	27.5±1.06a
NT (%)	0.20±0.02a	0.23±0.03a	0.22±0.01	0.19±0.02
C:N	2.96±0.32b	3.71±0.067a	4.24±0.42a	4.72±0.47a

Media±desviación estándar. MOS=Materia orgánica del suelo; DA=densidad aparente; COS=Carbono orgánico del suelo; CAS=Carbono acumulado en suelo; NT=Nitrógeno total; C:N=Relación carbono:nitrógeno. [ab]Letras diferentes entre líneas indican diferencias estadísticas entre medias ($p\leq0.05$).

Conclusiones

Los valores similares en DA entre estaciones indican que no existe compactación en los suelos, mientras que el contenido de N indica que no hay pérdidas de nitrógeno por lixiviación. El aumento de los valores de C en el suelo en la estación de verano, sugieren que las praderas tienen un alto potencial en el secuestro de carbono. Sin embargo, es necesario continuar con esta evaluación a largo plazo.

Referencias bibliográficas

(1). Bolaños-Aguilar E., Emile JC y Enríquez-Quiroz JF. 2010. Les fourrages au Mexique: ressources, valorisation et perspectives de recherche. Fourrages, 204, 277-282. [3]Diario Oficial de la Federación. 2000. NOM-021-RECNAT-2000: Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y Análisis. Ciudad de México, DOF. (2) Hernández-Medrano, J. H., & Corona, L. 2018. El metano y la ganadería bovina en México: ¿Parte de la solución y no del problema? Agroproductividad, 11. (3). Wuest, S. (2014). Variación estacional del carbono orgánico del suelo. Revista de la Sociedad Americana de Ciencias del Suelo, 78, 1442-1447.

Agradecimientos

(tamaño mínimo de la fuente: 30)

CONTROL BIOLÓGICO DE *GLOVERIA* SP. EN DURANGO, MÉXICO)

González Maldonado, María Berenice; Flores Villegas, Mónica Yazmin; Amezcua Rojas, Mayra; Serrano Domínguez, Ana Karen
Instituto Politécnico Nacional. CIIDIR Unidad Durango. bereciidir@hotmail.com

Resumen

Durango cuenta con 5.7 millones de hectáreas de bosques. Cada año se presentan plagas primarias como el gusano de la bolsa, llamado así debido a que las larvas son gregarias y forman una bolsa grande de seda sobre las ramas y el follaje de los árboles hospederos (especialmente pinos), se reporta el género *Gloveria*, desconociéndose la o las especies. El control biológico es una alternativa al uso de estos, mediante el aislamiento de hongos entomopatógenos nativos, estos se alimentan de la quitina del insecto ocasionándole una pérdida inmediata de nutrientes y su muerte, una vez aislados, propagados, producidos de forma masiva y formulados se pueden utilizar como bioinsecticidas y el uso además de parasitoides que los atacan en distintas etapas de su desarrollo, los cuales se pueden liberar de forma masiva en pinos y encinos. Por lo que, es necesario el aislamiento e identificación de la plaga mediante técnicas taxonómicas y moleculares y con ello conocer la diversidad de estos lepidópteros en bosques de Durango para poder tener un manejo sustentable de *Gloveria* sp.

Objetivo General

Aislamiento e identificación de hongos entomopatógenos y obtención de parasitoides para el control biológico de *Gloveria* sp., en bosques naturales en la unidad de manejo forestal 1008 en Durango, México.

Metodología

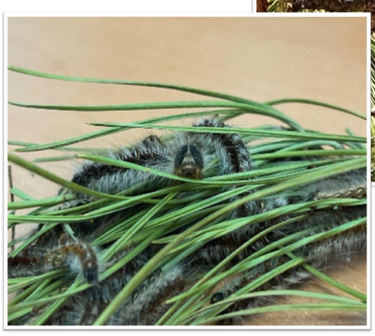
- Evaluación del área de estudio
- Colecta de datos dendográficos.
- Colecta de bolsas con *Gloveria* spp.
- Mantenimiento de larvas de *Gloveria* sp., en laboratorio
- Obtención de aislamientos de Hongos Entomopatógenos (HE)
- Aislamiento de HE en laboratorio
- Identificación de HE (taxonómica y molecular)
- Identificación genética de especies de *Gloveria* sp.
- Extracción de ADN
- Produccion de un bioinsecticida
- Evaluación de dosis letales

Resultados

- *Gloveria* tiene preferencia alimentaria por pinos *Pinus leiophylla*
- Se encuentra distribuida en el ejido Nueva Patria, Pueblo Nuevo, Durango.
- Se reportan 4 géneros y especies de dípteros que parasitan larvas de *Gloveria*, nuevos registros de parasitoides para Durango
- Se obtuvieron 3 aislamientos nativos de agentes de control biológico que permitieron elaborar bioinsecticidas (hongos entomopatógenos)
- La toxicidad de las cepas fue evaluada mediante bioensayos de toxicidad, obteniendo valores de mortalidad de hasta el 63.5% de larvas de los primeros estadios de desarrollo.
- Se lograron determinar las distancias genéticas de las especies de *Gloveria* en México y E.U., aun sin poder definir la especie presente en Durango.
- Se tiene la diagnosis de *Gloveria* sp., su ciclo de vida y las etapas en las cuales causa mayores daños.









Conclusiones

Gloveria spp. es una especie de gran importancia en los bosques de El Ejido Nueva Patria, Durango siendo *Pinus leiophylla* su principal hospedero. Se presentaron porcentajes de defoliación severa en presencia de dos o más bolsas por copa. Existe la presencia en la región de enemigos naturales (parasitoides) que mostraron 11% de parasitismo. Fue posible además, aislar microorganismos (hongos entomopatógenos) del mismo hábitat donde se encuentra la plaga, los cuales fueron efectivos para su control, al mostrar porcentajes de mortalidad superiores al 50%, lo cual impactará en gran medida en el control de una importante plaga de importancia económica en bosques en Durango, México de forma biológica, sin afectar el medio ambiente al utilizar insecticidas químicos o la quema de árboles o el corte o tala de los mismos.

Referencias

-Álvarez Zagoya, R., & Díaz Escobedo, V. D. M. (2010). *Gloveria* sp. (Lepidoptera: Lasiocampidae), un nuevo registro de defoliador del pino piñonero, en El Ejido Minerva, municipio de Durango, Dgo.
-Folmer et al. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Mol. Mar. *Biol. Biotechnol*. 3: 294-299.

DETECCIÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS QUEMADAS POR INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN MÉXICO

Carlos Briones-Herrera [1], Daniel Vega-Nieva [1], Adrián Silva-Cardoza[1], Jaime Briseño-Reyes [1], Javier Corral-Rivas[1].
[1] Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango, Río Papaloapan y Blvd, Durango S/N Col. Valle del Sur, 34120 Durango, Mexico; carlos.briones.ipi@gmail.com (C.I.B.-H.); danieljvn@gmail.com (D.J.V.N.); adkrdoza@hotmail.com (A.I.S.C.); jaime.briseno@gmail.com (J.B.-R.); jcorral@ujed.mx (J.J.C.-R.)
Correo electrónico de autor principal: carlos.briones.ipi@gmail.com (C.I.B.-H.)

Resumen: Se evaluó un enfoque basado en algoritmos de clasificación supervisada, destacando el uso del modelo Random Forest, con el objetivo de identificar las variables más relevantes para diferenciar áreas afectadas por incendios forestales. Se analizaron 42 variables espectrales generadas a partir de distintas combinaciones de bandas y fechas de imágenes Sentinel-2. Los índices RBRc 8-12 y 11-12 se identificaron como los más significativos, al mostrar una alta sensibilidad en la detección de áreas quemadas. La implementación del modelo Random Forest permitió generar mapas con elevada precisión, posicionando esta técnica como una alternativa sólida y complementaria a los métodos tradicionales basados en umbrales estadísticos.

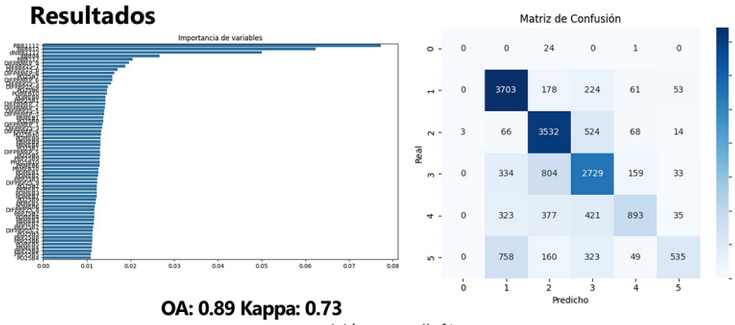
Palabras clave: Área quemada, aprendizaje automático, Sentinel 2

Objetivo General: Desarrollar, implementar y automatizar el mapeo de áreas quemadas en México, utilizando imágenes satelitales Sentinel-2.

Objetivo específico: Desarrollar y optimizar scripts para el procesamiento de imágenes Sentinel-2 en Python en la plataforma Google Earth Engine para mapeo de área quemada.

Metodología: Se calcularon los índices NBR, dNBR, dNBRc, RBR y RBRc, con una validación cruzada entre los resultados obtenidos en Python y en el entorno JavaScript de GEE. Además, se evaluaron distintas técnicas de composición temporal (promedio, mínimo y percentil 25) con el objetivo de optimizar el realce de las áreas quemadas. El modelo Random Forest se entrenó utilizando 175 incendios y se validó con 50 adicionales, empleando el índice RBRc y las bandas de las imágenes Sentinel 2. En el proceso se analizaron 42 variables espectrales derivadas de imágenes Sentinel-2, incluyendo estadísticos pre y post incendio, diferencias, percentiles e índices espectrales calculados a partir de combinaciones de bandas 8-12, 11-12 y 8-4.

Resultados



OA: 0.89 Kappa: 0.73

	precisión	recall	f1-score	support
No quemado	0.86	0.99	0.92	200
Quemado	0.99	0.67	0.80	100

Figura 2. *Importancia de variables y matriz de confusión del modelo*

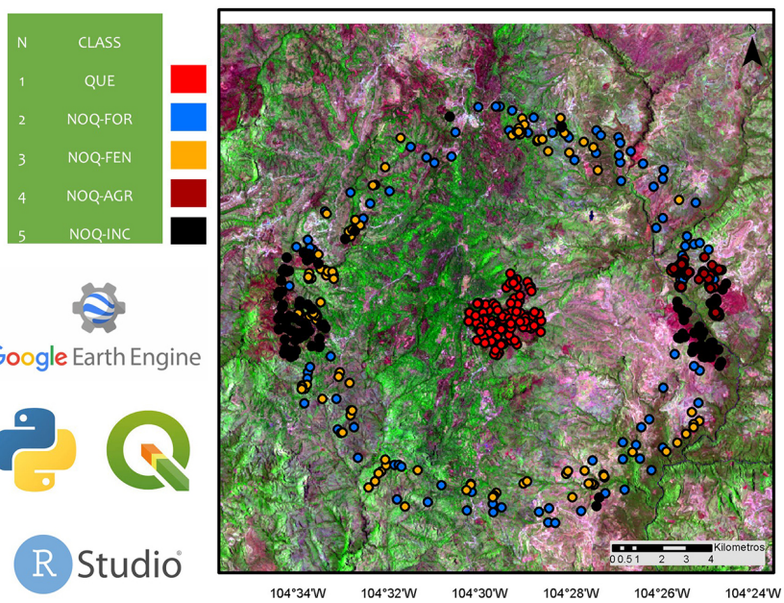


Figura 1. *Ejemplo de método de muestreo empleando RGBpost (B) (bandas 12, 8 y 4) de Sentinel-2.*

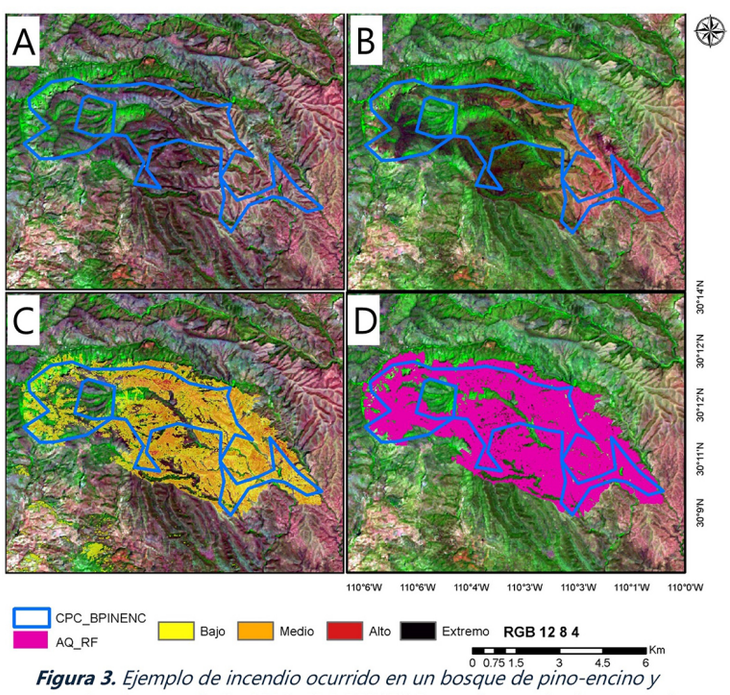


Figura 3. *Ejemplo de incendio ocurrido en un bosque de pino-encino y matorrales durante el año 2024. CPC_BPINENC: conglomerado de puntos de calor MODIS y VIIRS. La clasificación de área quemada se determinó utilizando el modelo Random Forest.(D). Los valores del índice RBRc reflejan la severidad del incendio: amarillo(baja), naranja (moderada), rojo (alta) y negro (extrema) (C). La imagen corresponde a una composición RGBpre (A) y RGBpost (B) (bandas 12, 8 y 4) de Sentinel-2.*

Conclusiones: Se recomienda continuar evaluando y comparando técnicas de clasificación de áreas quemadas, desde métodos basados en umbrales espectrales adaptativos hasta algoritmos de inteligencia artificial, incluyendo enfoques de "deep learning" para mejorar la detección y delimitación de incendios forestales.

Referencias bibliográficas: Briones-Herrera, C. I. et al. (2022). Fuel-specific aggregation of active fire detections for rapid mapping of forest fire perimeters in Mexico. Forests, 13(1), 124.

Agradecimientos: Proyecto "Reforzamiento y actualización del Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México" CONAFOR-CONACYT 2014-2-252620 y CONAFOR-CONACYT 2018-2-B-S-131553. Este esfuerzo ha sido posible gracias al financiamiento del Comando Norte de los Estados Unidos (U.S. Northern Command), así como a la coordinación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) de México, en colaboración con el Programa México del Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS)

DRONES Y DENDRO: UNA OPORTUNIDAD DE LA SILVICULTURA DE PRECISIÓN

Pompa-García, Marín[1]; Acosta-Hernández, Andrea Cecilia[1]
[1]Laboratorio de Dendroecología, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad Juárez del Estado de Durango
mpgarcia@ujed.mx

Resumen
El estado de Durango es el líder nacional en producción forestal en México, lo que exige altos niveles de compromiso ante los nuevos retos que amenazan la productividad. El cambio climático y las técnicas de manejo obsoletas representan una oportunidad para fortalecer la sostenibilidad. La presente propuesta estudió la integración de la dendroecología y los vehículos aéreos no tripulados (VANT) como tecnologías aliadas para mejorar el conocimiento de los parámetros ecológicos y silvícolas del bosque, tecnologías que ya han demostrado su eficacia en países con silvicultura tecnificada. A través del uso de indicadores dendroecológicos y sensores remotos de alta precisión en un área piloto, se obtuvieron datos multitemporales sobre productividad, volumen, biomasa e índices de vigor a nivel de árbol individual.
Palabras clave: Dendroecología, VANT, manejo forestal.

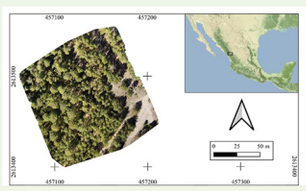
Introducción: Dada la complejidad ecológica de los paisajes forestales, se han dirigido varios estudios para promover la innovación en los inventarios forestales. En particular, la estimación precisa y automatizada de los atributos de los árboles ha sido una tendencia de investigación en los últimos años. Según un estudio reciente (Gallardo-Salazar y Pompa-García, 2020), estas tecnologías representan un medio más eficiente de obtener información detallada de árboles individuales, como altura total, diámetro a la altura del pecho, área basal, recuento de árboles, delimitación de copas y estimación de volumen.

Objetivo General
Obtener parámetros de productividad forestal, integrando proxies dendroecológicos e imágenes multiespectrales de alta resolución obtenidas con UAV's, como estrategia de aplicación hacia la silvicultura de precisión en bosques templados de Durango.

Objetivo(s) específico(s)
- Generar datos multitemporales de área basal, volumen y biomasa para árboles individuales, a través de proxies dendroecológicos.
- Generar datos de NDVI estacionales para árboles individuales, a partir de imágenes aéreas de alta resolución con un sensor multiespectral montado en un UAV multi-rotor.

Metodología

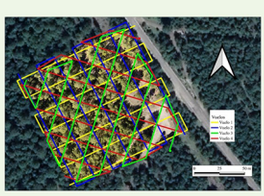
El área de estudio se encuentra en el Ejido El Brillante.



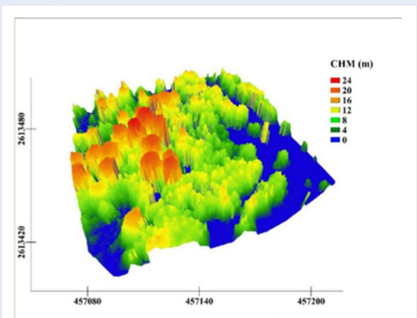


Se muestrearon 15 árboles dominantes obteniendo:
- ✓ Ancho de anillo
- ✓ Reconstrucción de diámetros históricos (D)
- ✓ Área basal (BA)
- ✓ Incremento (BAI)
- ✓ A partir del D, se estimará el volumen y la biomasa

Para cada estación del año, se llevó a cabo los vuelos con el UAV's para capturar las imágenes aéreas donde se ubicaron los árboles anteriormente muestreados.



Resultados



Relationship	Parameter	Estimate	SE	t-value	Pr(>|t|)	RMSE	R^2	AIC
CH-THUV	α_1	-4,8871	1,7402	-2,808	<0,0001	3,166	0,6567	137,6294
	α_2	0,9647	0,1381	6,987	<0,0001			
B-THUV	α_1	-907,14	288,85	-3,140	0,00443	525,500	0,6227	403,4491
	α_2	148,98	22,92	6,500	<0,0001			
C-THUV	α_1	-453,57	144,43	-3,140	0,00443	262,700	0,6227	367,4054
	α_2	74,49	11,46	6,500	<0,0001			
DBH-THUV	α_1	4,2807	4,8861	0,876	0,3900	8,889	0,6114	191,3136
	α_2	2,4620	0,3877	6,351	<0,0001			
DB-THUV	α_1	7,6251	6,2128	1,227	0,2320	11,300	0,5729	203,8049
	α_2	2,8966	0,4929	5,876	<0,0001			
V-THUV	α_1	0,4849	0,1247	3,889	<0,0001	0,2270	0,5703	0,5616
	α_2	0,0578	0,0098	5,840	<0,0001			

Conclusiones
Este estudio reportó que las mediciones de altura realizadas desde vehículos aéreos no tripulados (UAV) muestran su eficacia para estimar las medidas de los árboles en un rodal incoetáneo.

Referencias bibliográficas
Gallardo-Salazar, J. L. & Pompa-García, M. (2020). Detecting Individual Tree Attributes and Multispectral Indices Using Unmanned Aerial Vehicles: Applications in a Pine Clonal Orchard. Remote Sens. 2020, 12(24), 4144; https://doi.org/10.3390/rs12244144

Agradecimientos
Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Durango por el financiamiento recibido para el desarrollo del proyecto.

UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO INSTITUTO DE SILVICULTURA E INDUSTRIA DE LA MADERA

Efecto del tamaño y de la procedencia de las plántulas sobre el crecimiento y la supervivencia tras la plantación de cinco especies mexicanas de *Pinus* y sus híbridos

Autores: Jose Alberto Ponce Figueroa; Christian Anton Wehenkel

RESUMEN

La tasa de supervivencia de las plántulas en los programas de reforestación es extremadamente baja. Para el periodo 2006-2014, se registró una tasa media de mortalidad del 57 % en el primer año de reforestación (43 % en el estado de Durango).
El crecimiento y la supervivencia de las plántulas dependen de su calidad. Sin embargo, no existen pruebas que demuestren que las dimensiones de las plántulas de especies como *Pinus arizonica*, *P. durangensis, P. engelmannii, P. leiophylla y P. teocote* y sus híbridos mejoren efectivamente en la supervivencia y el crecimiento en las reforestaciones en México.
El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de los parámetros morfológicos iniciales de 2,007 plántulas en su crecimiento y supervivencia 44 meses después de la plantación en la Sierra Madre Occidental, México. Se utilizaron métodos estadísticos como el coeficiente de Spearman (rs) y el coeficiente de determinación pseudo-condicional no sesgado (R^2c) para analizar las correlaciones entre las dimensiones de las plántulas en el vivero y su crecimiento en el campo. Los resultados mostraron correlaciones moderadas entre las dimensiones en el vivero y las dimensiones de las plantas 44 meses después de la plantación. Sin embargo, se encontraron correlaciones débiles entre la supervivencia (SR) y la altura (H) (rs = 0.10) y entre SR y el índice de robustez (HRCD) antes de la plantación. Además, se detectaron valores débiles de R^2c entre el RCD, H y HRCD de las plántulas en el vivero y sus respectivos RCD, H y SR después de 44 meses de crecimiento.
El origen de las semillas (con 23 procedencias) explicó la variación en el RCD, H y SR durante el período posterior a la plantación, con valores de R^2c que van entre 0.10 y 0.15. La baja amplitud del intervalo de confianza (CI95%) indicó que las condiciones ambientales en los ensayos de campo fueron homogéneas.
Sin embargo, los resultados también sugieren que el efecto del ambiente donde crecen las especies desempeña un papel importante, ya que factores como las diferencias en la calidad del suelo y las bajas precipitaciones podrían haber contribuido a la baja correlación observada.

Palabras clave: *plantación, crecimiento, supervivencia*

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos ponen en evidencia la relevancia de los factores genéticos, como la procedencia de la semilla y las características específicas de las especies y sus híbridos, en el crecimiento y supervivencia de las plántulas de Pinus spp. tras 44 meses de plantación en campo. Estos factores demostraron tener un impacto significativo, destacándose incluso por encima de los atributos morfológicos iniciales evaluados en vivero, lo que subraya la necesidad de priorizar elementos genéticos en los criterios de selección del material de vivero para proyectos de reforestación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango por la financiación del proyecto, pues la investigación en campo es la mejor práctica para comprender los problemas del mundo entero.

RESULTADOS

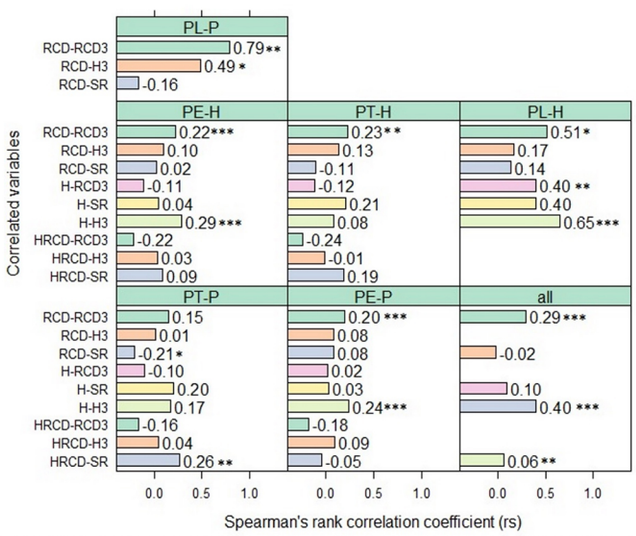


FIGURA 1. CORRELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO, LA ALTURA Y EL ÍNDICE DE ROBUSTEZ ANTES Y 44 MESES DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

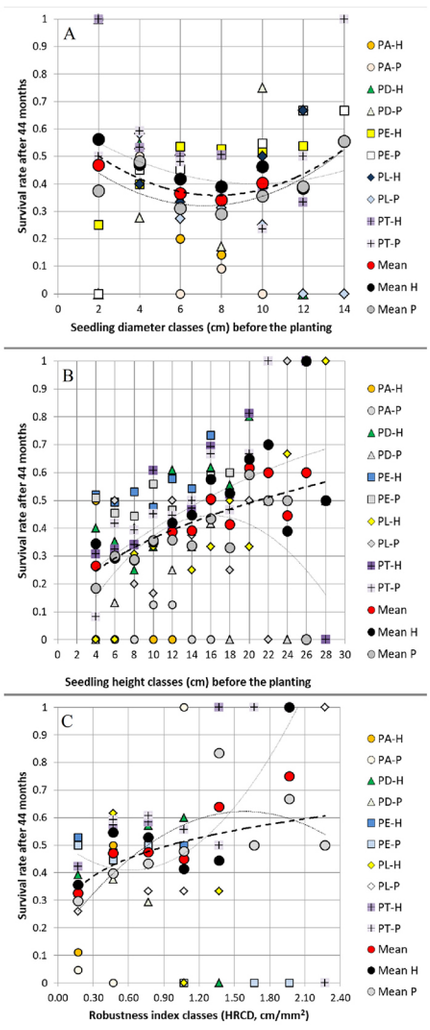


FIGURA 2. RELACIÓN ENTRE LAS CLASES DEL DIÁMETRO, LAS CLASES DE ALTURA, LAS CLASES DEL ÍNDICE DE ROBUSTEZ Y LA TASA DE SUPERVIVENCIA 44 MESES DESPUÉS.

ESTIMACIÓN DE BONOS DE CARBONO EN EL EJIDO "EL BRILLANTE" CON TECNOLOGÍAS VANT

Acosta-Hernández, Andrea Cecilia[1]; Pompa-García, Marín[1]; Monárrez-González, José Carlos[2]; González-Elizondo, Martha[3]; Colin, José Guadalupe[4]; Hernandez, Francisco Javier[4]

[1]Laboratorio de Dendroecología, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad Juárez del Estado de Durango; [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias; [3]Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Durango; [4]Instituto Tecnológico de El Salto

andrea.acosta@ujed.mx

Resumen

El norte de México es una de las más importantes reservas forestales del país, la cual almacena cantidades significativas de carbono (C). Conocer las existencias reales de carbono capturado brindan una herramienta útil dentro del mercado de venta de bonos de carbono. En este proyecto, se propuso un método para calcular el carbono a nivel de árbol individual utilizando su altura, que se estimó con VANT en un bosque natural en el norte de México. Usando relaciones alométricas, se ajustó un modelo potencial que proporcionó estimaciones confiables (R^2=0.92). Se encontró que el parámetro altura del árbol es un estimador confiable para la estimación de C y ayuda a mejorar el inventario de C en el ecosistema terrestre.

Palabras clave: Percepción remota, carbono, modelo.

Introducción: México tiene varias décadas de experiencia en el área de los créditos de carbono con el mercado voluntario de carbono nacional e internacional (Galicia et al., 2018). Existen diferentes métodos para estimar el carbono capturado, los cuales involucran el uso de técnicas biométricas, densitométricas y recientemente la percepción remota. Los productores del ejido El Brillante tienen interés en promover la venta de bonos de carbono pero requieren tecnologías confiables y precisas que les ayuden a estimar la existencias reales.

Objetivo General

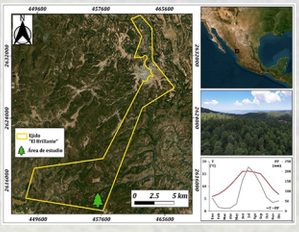
Estimar existencias de carbono en bosques del ejido El Brillante que permitan ser utilizados como insumos en bonos de carbono.

Objetivo(s) específico(s)

- Generar el inventario dasométrico en un área tipo.
- Generar estimaciones de carbono a través de modelos realizados por medio de tecnología VANT.

Metodología

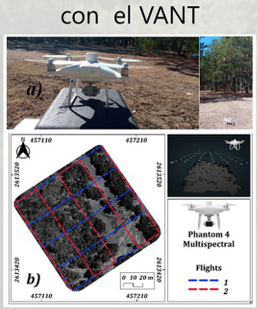
Área de estudio



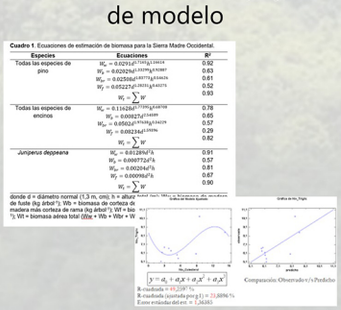
Muestreo dasométrico del arbolado



Adquisición de imágenes con el VANT



Cálculo de existencias y ajuste de modelo



Cuadro 1. Ecuaciones de estimación de biomasa para la Sierra Madre Occidental.

Especies	Ecuaciones	R^2
Todas las especies de pino	$W_a = 0.0291d^{2.5993}h^{1.13414}$	0.92
	$W_f = 0.02029d^{1.53239}h^{0.93087}$	0.63
	$W_{ra} = 0.02586d^{1.93773}h^{0.81662}$	0.61
	$W_f = 0.05227d^{1.59231}h^{0.65273}$	0.52
	$W_t = \sum W$	0.93
Todas las especies de encinos	$W_a = 0.11628d^{2.37092}h^{0.65759}$	0.78
	$W_f = 0.00327d^{2.0548}h$	0.65
	$W_{ra} = 0.0502d^{1.97438}h^{0.54329}$	0.57
	$W_f = 0.00234d^{2.03796}h$	0.29
	$W_t = \sum W$	0.82
Juniperus deppeana	$W_a = 0.0128hd^2h$	0.91
	$W_f = 0.000772d^2h$	0.57
	$W_{ra} = 0.00204d^2h$	0.81
	$W_f = 0.000968d^2h$	0.67
	$W_t = \sum W$	0.90

donde d = diámetro normal (1.3 m, cm); h = altura de fuste (kg árbol^{-1}); Wb = biomasa de corteza de madera más corteza de rama (kg árbol^{-1}); Wf = biomasa de follaje (kg árbol^{-1}); Wt = biomasa aérea total (Wa + Wb + Wr + Wf)

Resultados

El inventario dasométrico arrojó un total de 682 árboles muestreados.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas del sitio muestreado.

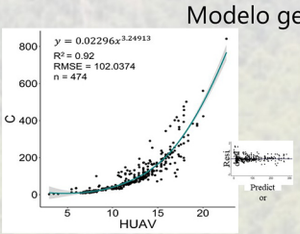
Especies	Densidad (N)	DB (cm)	DN (cm)	AC (m)	AT (m)
Arbutus sp.	4	16±1.08	10.45±0.86	2.33±0.91	7.75±0.48
Juniperus deppeana	7	14.56 ± 2.06	11.37 ± 2.18	1.46 ± 0.19	4.17 ± 0.43
Pinus cooperi	667	22.6±0.47	18.1±0.39	6.75±0.13	12.7±0.13
Pinus strobiformis	1	32.2	16.4	2.5	10
Quercus sideroxyla	3	13.1 ± 1.69	10.47±1.30	1.67 ± 0.09	6.17 ± 0.44

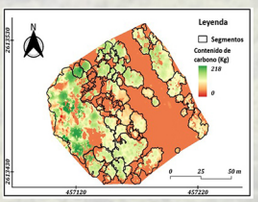
Imágenes procesadas y existencias estimadas.





Modelo generado





Conclusiones

El modelo permitió calcular satisfactoriamente las estimaciones de carbono a nivel de árbol individual usando tecnologías remotas. Sin embargo su eficiencia depende de la densidad del rodal.

Referencias bibliográficas

Galicia, L., Chávez-Vergara, B. M., Kolb, M., Jasso-Flores, R. I., Rodríguez-Bustos, L. A., Solís, L. E., & Villanueva, A. (2018). Perspectivas del enfoque socioecológico en la conservación, el aprovechamiento y pago de servicios ambientales de los bosques templados de México. Madera y bosques, 24(2).

Vargas-Larreta, B.; López-Sánchez, C.A.; Corral-Rivas, J.J.; López-Martínez, J.O.; Aguirre-Calderón, C.G.; Alvarez-González, J.G. Allometric equations for estimating biomass and carbon stocks in the temperate forests of North-Western Mexico. Forests 2017, 8, 269.

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Durango por el financiamiento recibido para el desarrollo del proyecto.

Evaluación de atrayentes para el control de escarabajos plaga en agaves mezcaleros en el estado de Durango: "hacia un manejo sustentable"

Recéndiz-De la Mora, Milton Brandon[1]; Reyes-Muñoz, Jesús Lumar[1]*; Orona-Espino-Ancelmo[1]; Niño-Maldonado, Santiago[2]; Estrada-Rodríguez, José Luis[1]; Estrada-Arellano, Josué Raymundo[1], Ávila-Rodríguez, Verónica[1] y Correa-Ramírez, Miguel Mauricio[3]

[1]Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango
[2]Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas.
[3]Instituto Politécnico Nacional, Centro de Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Durango
reyesjlrm@gmail.com

RESUMEN

Durante los años 2022-2023, se evaluaron 5 tratamientos en 4 sitios ubicados en Nombre de Dios, Durango. Se capturaron un total de 668 *Scyphophorus acupunctatus*, 266 en agaves cultivado y 402 en silvestre. El análisis ANOVA no mostró diferencias significativas entre el número de individuos capturados por sitios. Mientras que, el PERMANOVA junto con el análisis SIMPER indican que el mejor tratamiento fue el 4, contribuyendo en las capturas en sitios cultivados y silvestres con el 60.38% y 43.28 %, respectivamente. En sitios cultivados los picos poblacionales fueron en julio-septiembre (2022) y en sitios silvestres julio(2022), junio y agosto (2023). El 90% de las capturas son hembras.

Palabras clave: Tratamiento, pico poblacional, hembras.

INTRODUCCION

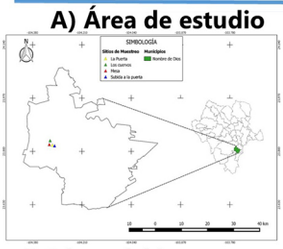


OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los atrayentes químicos y naturales para *S. acupunctatus* y su comportamiento poblacional en agaves mezcaleros de Nombre de Dios, Durango.

MATERIALES Y METODOS

A) Área de estudio



B) Tratamientos

N° tratamiento	Nombre del atrayente	Lts de agua con jabón	Lts de fermentado
1	Tequilur®	1.8	
2	Sinergium®	1.8	
3 (Testigo)	Nada	1.8	
4	Fermentado + Tequilur®		1.8
5	Fermentado		1.8

C) Disposición trampas



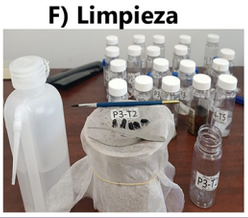
D) Trampas



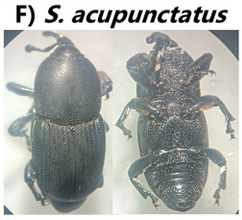
E) Recolección



F) Limpieza



F) *S. acupunctatus*



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Figura 1.- Individuos colectados de *S. acupunctatus* por sitio

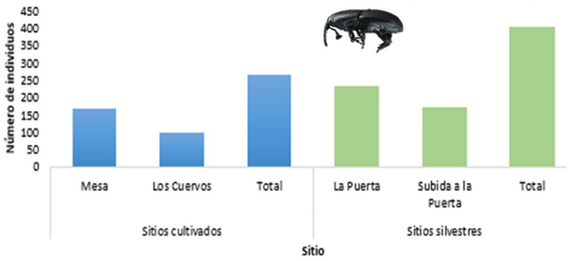


Figura 2.- Fluctuación poblacional de *S. acupunctatus*

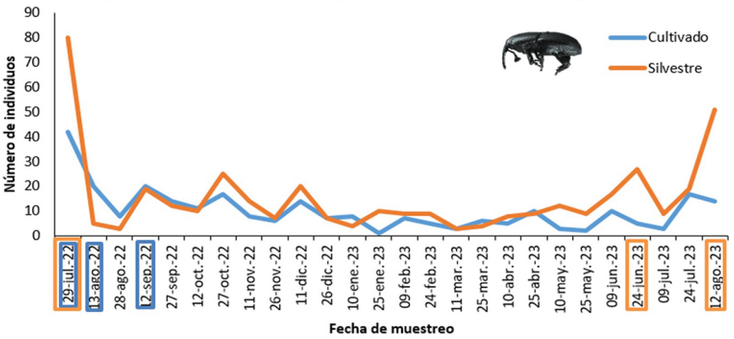
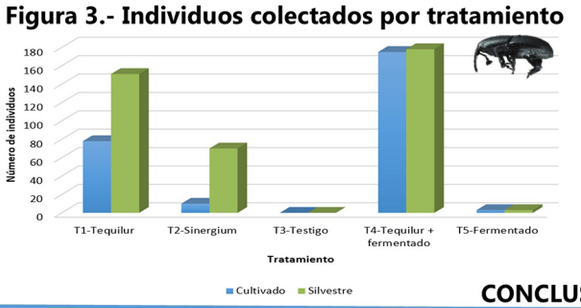


Figura 3.- Individuos colectados por tratamiento



CONCLUSIÓN

El trampeo con feromonas es un método eficaz para la captura de picudos del agave, al capturar una mayor cantidad de hembras las poblaciones de este insecto se verán mermadas a corto/mediano plazo. Sin embargo, es importante complementar con otras estrategias: control cultural, combinación feromonas/sinergistas.

LITERATURA CITADA

Figueroa-Castro, P., Solís-Aguilar, J. F., González-Hernández, H., Rubio-Cortés, R., Herrera-Navarro, E. G., Castillo-Márquez, L. E. & Rojas, J. C. (2013). Population dynamics of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) on blue agave. Florida Entomologist, 96(4), 1454–1462.

AGRADECIMIENTOS

Al COCYTED por el apoyo otorgado al proyecto con folio 996 en la Convocatoria de Impulso a la Investigación Aplicada con Carácter de Desarrollo Regional y Pertinencia Social, Ambiental y Económica. Además, a la mezcalera "MADRE TIERRA" por otorgarnos las facilidades de realizar la presente investigación en sus predios

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE ALOE VERA CONTRA FITOPATÓGENOS DE INTERES AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE DURANGO

Minjares-Fuentes, José Rafael[1]; Maciel-Torres, Sandra Patricia[3]; Delgadillo-Liborio, Mildred Sofía[1]; Llamas-Véjar, Guillermo Wenceslao[2]; Meza-Treviño, Nancy Yadira[2]; Sáenz-Mata, Jorge[2]; Quezada-Rivera, Jesús Josafath[2]; Sáenz-Esqueda, María de los Angeles[1]

[1]Facultad de Ciencias Químicas unidad Gómez Palacio, UJED, Av. Artículo 123 s/n Fracc. Filadelfia C.P. 35010 Gómez Palacio, Dgo.

[2]Facultad de Ciencias Biológicas, UJED, Av. Universidad s/n Núcleo Universitario Fracc. Filadelfia C.P. 35010 Gómez Palacio, Dgo

[3]Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad Autónoma de Chapingo, Km. 40 Carr. Gómez Palacio-Chihuahua, Bermejillo, Dgo.

angelesujed@ujed.mx

RESUMEN

La FAO (2022) estima que hasta el 40 % de la producción agrícola mundial se pierde anualmente por enfermedades causadas por patógenos, generando pérdidas superiores a 220 mil millones de dólares. Ante ello, el uso de compuestos naturales con potencial antimicrobiano representa una alternativa sostenible. *Aloe vera*, ampliamente utilizada en la medicina tradicional mexicana, destaca por sus polisacáridos bioactivos con propiedades antimicrobianas. En este estudio se evaluó su actividad frente a fitopatógenos agrícolas en Durango, determinándose una actividad bactericida a 1250 ppm contra *C. michiganensis*, evidenciando su potencial biotecnológico. ***Palabras clave: Aloe vera, antimicrobiano, fitopatógenos.***

INTRODUCCIÓN

La FAO estima que anualmente se pierde hasta el 40% de la producción agrícola mundial a causa de enfermedades causadas por patógenos, esto cuesta a la economía mundial más de 220 mil millones de dólares (FA0, 2022). Por lo anterior, el uso de plantas y preparaciones naturales con potencial para inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos resulta particularmente interesante, entre estas plantas se encuentra el *Aloe vera*, la cual es muy apreciada en la etnobotánica de nuestro país, razón por la cual se emplea en la industria cosmética y farmacéutica del país (Leitgeb et al., 2021).

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la actividad antimicrobiana de *Aloe vera* contra fitopatógenos de interés agrícola en el Estado de Durango.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1) Aislar los biocompuestos presentes en la planta de *Aloe vera* con potencial antimicrobiano 2) Identificar molecularmente fitopatógenos de interés agrícola en cultivos en el Estado de Durango 3) Establecer la CMI de *Aloe vera* contra fitopatógenos de interés agrícola. 4) Determinar la actividad bactericida o bacteriostática de la CMI de *Aloe vera*.

MATERIALES Y MÉTODOS

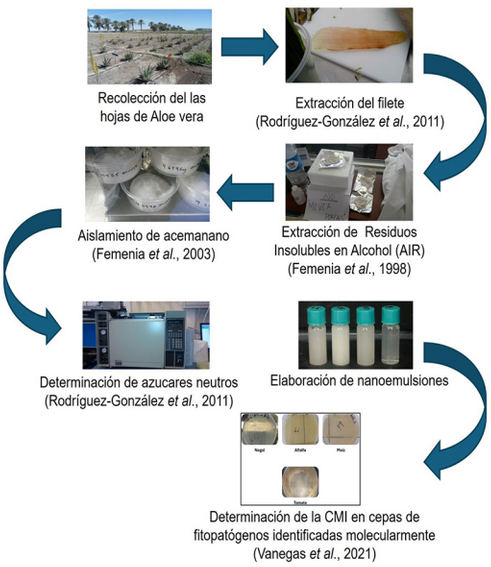


Figura 1. Diagrama del proceso

RESULTADOS

Figura 2. Caracterización de polisacáridos hidrosolubles de gel de Aloe vera

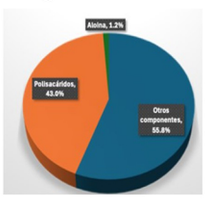
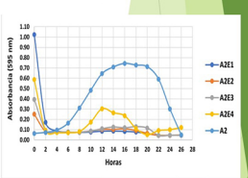


Figura 3. Actividad bactericida de Aloe vera frente a *Clavibacter michiganensis*



CONCLUSIONES

Los principales componentes activos del *Aloe vera* son polisacáridos. Las nano emulsiones que contienen los polisacáridos de *Aloe vera* presentaron una actividad bactericida a 1250 ppm frente al patógeno *Clavibacter michiganensis.*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.-Vanegas, D., Abril-Novillo, A., Khachatryan, A., Jerves-Andrade, L., Peñaherrera, E., Cuzco, N., Wilches, I., Calle, J., & León-Tamariz, F. (2021). *Validation of a method of broth microdilution for the determination of antibacterial activity of essential oils*. **BMC Microbiology, 21**(1), 266. https://doi.org/10.1186/s12866-021-02381-4.

2.- Leitgeb, M., Kupnik, K., Knez, Ž., & Primožič, M. (2021). *Enzymatic and Antimicrobial Activity of Biologically Active Samples from Aloe arborescens and Aloe barbadensis. Biology 2021, 10, 765.*

AGRADECIMIENTOS

Al financiamiento otorgado para el desarrollo de este proyecto a través de la Convocatoria **MUJERES EN LA CIENCIA, TECNOLOGÍAS, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS 2023** gestionado por el **Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango**.

FRIJOL EJOTERO CON DIFERENTES FUENTES DE FERTILIZACIÓN EN LA COMARCA LAGUNERA

Cervantes-Vázquez, María Gabriela[1]; Cervantes-Vázquez, Tomás Juan Álvaro[1]; Vázquez-Vázquez, Cirilo[1]; Esquivel-Moreno, Lucero Ivon[1], Luna-Ortega, J. Guadalupe[2]
[1]Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia.
[2]Universidad Politécnica de la Región Laguna.
cevga@hotmail.com

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Comarca Lagunera, se evaluó el rendimiento de frijol ejotero con diferentes tratamientos. Se encontró que el mejor tratamiento fue el T1 (fertilización química 40-60-00), con 18.17 t ha-1, no encontrándose diferencia estadística.
Palabras clave: Hortaliza, abonos orgánicos, mineralización.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación evaluó el efecto en el número de vainas de frijol ejotero y el peso de una planta en los diferentes tratamientos, T1 (40-60-00), T2 (lombricomposta 40 t ha^{-1}), T3 (60 t ha^{-1}) y T4 (testigo).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó Francisco I. Madero, Coahuila, México. Se estableció en camas de siembra de 0.60 m de ancho y 3 m de largo con una separación entre camas de 1 m, con dos hileras de plantas por cama a una separación entre plantas de 40 cm. Se realizaron riegos por gravedad, dos por semana cada tercer día. El diseño fue un bloque al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Se realizaron tres cortes cada semana. Se midió el número de vainas y el peso de una planta por unidad experimental.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 no mostró diferencias significativas para el rendimiento, pero si diferencias numéricas resultando el mejor tratamiento fue el T1 con 18.17 t ha^{-1}, seguido del T2 con 17.70 t ha^{-1}, en tercer lugar, el T3 con 16.42 t ha^{-1} y por último el T4 con 12.44 t ha^{-1}, no encontrándose diferencia estadística.

Tabla 1. Características de la lombricomposta.

	P	N	CE	pH	MO	PSI
	----- mg kg^{-1}----		(dS m^{-1})		(%)	(%)
lombricomposta	38.33	6.13	0.75	8.42	4.83	4.63

P = fósforo; N= nitrógeno; CE = conductividad eléctrica; pH = potencial hidrógeno (reacción del suelo); MO = materia orgánica; PSI = porcentaje de sodio intercambiable.

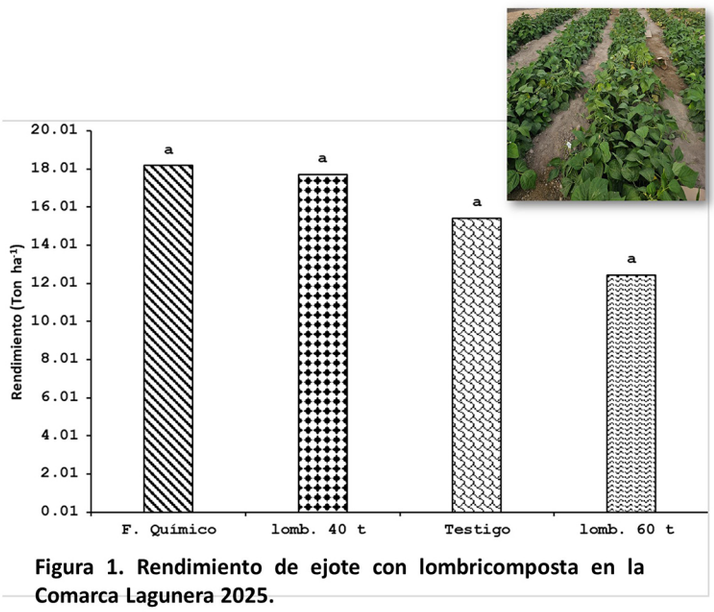


Figura 1. Rendimiento de ejote con lombricomposta en la Comarca Lagunera 2025.

Es posible atribuir esta respuesta al incremento en la disponibilidad de nutrientes (Tabla 1), debido a que la correcta descomposición de la materia orgánica contenida en la lombricomposta permite que los nutrimentos y estimulantes vegetales se liberen de forma gradual, lo cual garantiza su aporte a las plantas (Espinosa-Palomeque et al., 2020; Traoré et al., 2022).

CONCLUSIONES

El efecto nutrimental con las dosis empleadas aseguran un mayor rendimiento para el ejote, se sugiere una mayor investigación para analizar cómo se comporta con diferentes niveles de lombricomposta.

BIBLIOGRAFÍA

Espinosa-Palomeque, B., Cano-Ríos, P., Salas-Pérez, L., González-Rodríguez, G. A., Reyes-González, A., Ayala-Garay, A. V., & Preciado-Rangel, P. (2020). Vermicompost on the production and nutraceutical quality of jalapeño pepper fruits (Capsicum annuum L.). Terra Latinoamericana, 38(4), 795-803. https://doi.org/10.28940/terra.v38i4.605

Guadarrama R. O. y Taboada S. M. (2004). La Lombricultura, una Propuesta al Medio Rural. Memorias del Primer Congreso Internacional de Lombricultura y Abonos Orgánicos. Guadalajara, Jal. México.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024). Conociendo el ejote: una aventura nutritiva en tu huerto y en tu plato. Gob.mx. https://www.gob.mx/agricultura/articulos/conociendo-el-ejote-una-aventura-nutritiva-en-tu-huerto-y-en-tu-plato. Consultado el 10 de julio del 2025.

Traoré, A., Bandaogo, A. A., Savadogo, O. M., Saba, F., Ouédraogo, A. L., Sako, Y., Ouédraogo, S. (2022). Optimizing Tomato (Solanum lycopersicum L.) Growth With Dif ferent Combinations of Organo-Mineral Fertilizers. Frontiers inSustainable Food Systems, 5, 1-7. http://doi.org/10.3389/fsufs.2021.694628

FUEGO Y SEQUÍA: UNA MIRADA DOCUMENTAL DE SUS IMPACTOS A LA REGENERACIÓN FORESTAL

Nancy Silva-Ávila[1,3*]; Carlos Arturo Aguirre-Salado[2]; Marín Pompa-García[3,4]; Jaime Briseño-Reyes[4]; Daniel José Vega-Nieva[4]
[1]Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango.
[2]Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
[3]Laboratorio de Dendroecología, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad Juárez del Estado de Durango.
[4]Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad Juárez del Estado de Durango.
1231374@estudiantes.ujed.mx

Resumen: La etapa inicial de formación de un bosque es decisiva para su desarrollo, en donde el fuego y la sequía representan amenazas crecientes ante el cambio climático. El análisis bibliométrico de 153 publicaciones (1982–2024) mostró que la mayoría de los estudios se concentran en Estados Unidos y España. Enfocados en la dinámica del fuego y la resiliencia ecológica, principalmente en bosques templados de coníferas. Se evidencian vacíos de conocimiento en regiones remotas y polares.
Palabras clave: *bosques, resiliencia, cambio climático.*

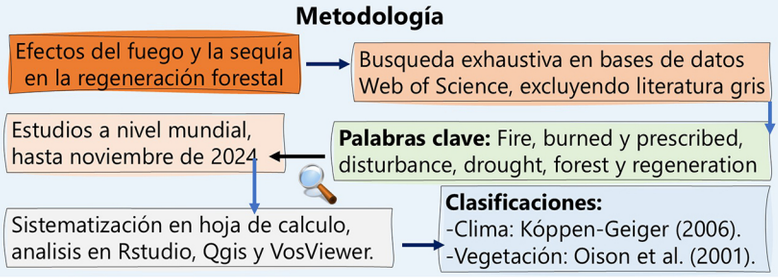
Introducción: Los bosques naturales son esenciales para el equilibrio climático y la biodiversidad (Obani et al., 2025). No obstante, su función reguladora está amenazada por el calentamiento global y la presión humana, que han dado origen al Piroceno, era de incendios más frecuentes y severos (Pyne, 2021). A la par, las sequías extremas reducen la humedad del suelo y limitan la regeneración (IPCC, 2023). Comprender estas respuestas es esencial para definir umbrales de resiliencia y guiar el manejo adaptativo. Este estudio evalúa si la interacción fuego-sequía representa una amenaza creciente para la regeneración forestal ante el cambio climático, mediante un análisis bibliométrico de su evolución, enfoques y regiones estudiadas.

Objetivo general: Examinar el binomio fuego-sequía como potencial amenaza para la regeneración forestal frente al cambio climático, mediante un análisis bibliométrico.

Objetivos específicos

- Analizar la evolución temporal de la investigación y las áreas de conocimiento estudiadas.
- Examinar la vegetación y climas más investigados.
- Reconocer las revistas que publican sobre el tema.

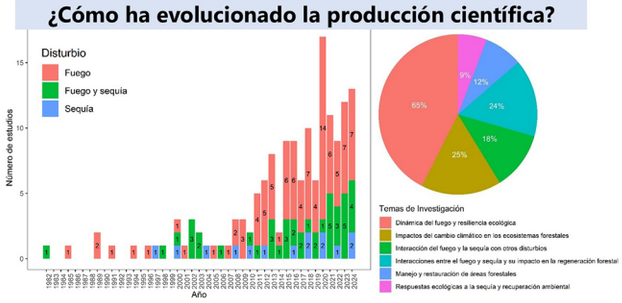
Metodología



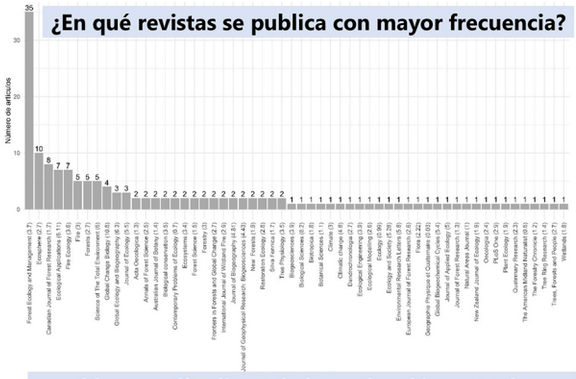
Conclusiones: Se confirma que el binomio fuego-sequía es una amenaza creciente para la regeneración forestal y la resiliencia ecosistémica. La investigación se concentra en países desarrollados y bosques templados, con vacíos en regiones secas y polares. Se requiere ampliar la colaboración internacional y adoptar enfoques integradores que fortalezcan la restauración forestal.

Resultados

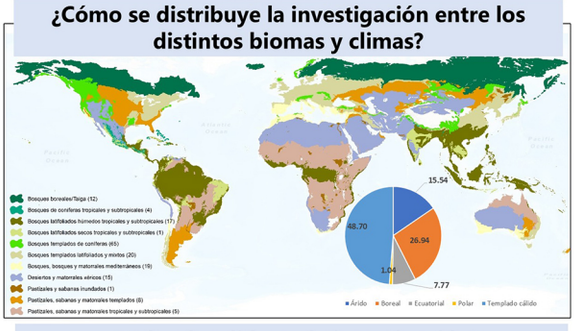
¿Cómo ha evolucionado la producción científica?



¿En qué revistas se publica con mayor frecuencia?



¿Cómo se distribuye la investigación entre los distintos biomas y climas?



¿Qué países lideran la investigación?



Agradecimientos: Se agradece a la SECIHTI por la beca al primer autor, al laboratorio de Dendroecología de la UJED y a DendroRed por su apoyo y a COCyTED por la invitación al Encuentro Estatal de Investigadores Durango.

Referencias bibliográficas

IPCC. (2023). Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift, 15*(3), 259-263. https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130

Obani, I. P., Obani, Z. I., Anaeto, P. F. C., Akroh, T. O., & Nwachukwu, C. S. (2025). Impact of Deforestation on Carbon Emissions: A Data-Driven Study of the Amazon and Southeast Asia. *European Journal of Life Safety and Stability. 51(11),* (11), 933–938. Retrieved from https://ejlss.es/index.php/ejlss/article/view/80.

Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V., Underwood, E. C., D'amico, J. A., Itoua, I., Strand, H. E., Morrison, J. C., Loucks, C. J., Allnutt, T. F., Ricketts, T. H., Kura, Y., Lamoreux, J. F., Wettengel, W. W., Hedao, P., & Kassem, K. R. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on hearth a new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience, 51*(11), 933-938.

Pyne, S. J. (2022). *The Pyrocene: How we created an age of fire, and what happens next*. Univ of California Press. https://doi.org/10.2307/j.ctv1x6762c

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE CENTROS ECOTURÍSTICOS EN DURANGO

Vargas-Larreta, Benedicto; Aguirre-Calderón, Carlos E.; Aguirre-Calderón, Cristóbal G.; Rodríguez-Reta, Isaac
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de El Salto
bvargas@itelsalto.edu.mx

Introducción

El turismo genera distintos niveles de impacto, tanto en los ecosistemas como en las comunidades locales. En la Sierra Madre Occidental de Durango, el atractivo natural de sus paisajes ha impulsado en los últimos años un crecimiento acelerado del ecoturismo. Sin embargo, este auge ha propiciado la construcción desordenada de cabañas y complejos turísticos en áreas boscosas de alto valor ecológico, lo que ha derivado en afectaciones ambientales y sociales.

Objetivo general

Elaborar un manual de buenas prácticas para centros ecoturísticos, orientado a detener el deterioro de los recursos naturales y mejorar la calidad del servicio que ofrecen.

Metodología

El proyecto se desarrolló en dos etapas: 1) Se aplicó la Metodología del Marco Lógico para sistematizar experiencias y lecciones aprendidas mediante visitas, entrevistas y talleres participativos en centros ecoturísticos de Jalisco, Estado de México y Durango. 2) Se elaboró y validó el Manual de Buenas Prácticas para su implementación en centros ecoturísticos de Durango (Fig. 1).

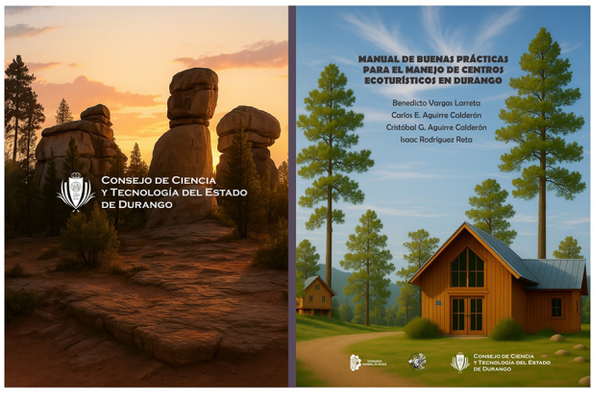


Figura 1. Presentación del Manual de Buenas Prácticas

Resultados

Principales problemas: Contaminación de cuerpos de agua y acumulación de basura, erosión del suelo, pérdida de cobertura vegetal, amenazas a la biodiversidad, conductas irrespetuosas de los visitantes, falta de mantenimiento en las instalaciones (Fig. 2).



Figura 2. Problemáticas en centros ecoturísticos

Buenas prácticas propuestas:

Actividades de naturaleza: Manejo de residuos, senderos y rutas, senderos interpretativos, uso de vehículos todo terreno, extracción de flora y fauna, manejo del fuego, contaminación auditiva y señalética (Fig. 3).

Diseño y construcción de centros ecoturísticos: Iluminación eficiente, captación de agua de lluvia, baños secos, manejo de aguas residuales y normas de seguridad (Fig. 4).

Cada práctica contiene: Objetivo, justificación, pasos para sun implementación y beneficios.

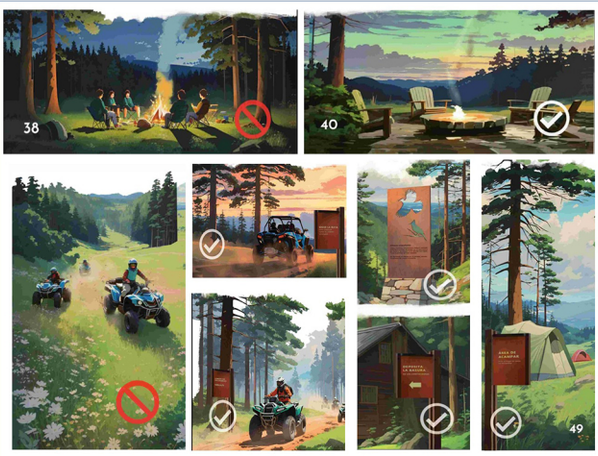


Figura 3. Ejemplos de ilustración de buenas practicas recomendadas en actividades de naturaleza



Figura 4. lustraciones comparativas entre problemática y buenas practicas en el diseño y construcción

Descarga el **Manual de Buenas Prácticas para Centros Ecoturísticos en Durango**

Referencias bibliográficas

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2018. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018. Última reforma publicada 01-04-2024.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2020. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020.

Secretaría de Economía. 2013. Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013: Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Agradecimientos

Al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED), por el apoyo brindado para el desarrollo del proyecto a través de la Convocatoria de Impulso a la Investigación Aplicada con Carácter de Desarrollo Regional y Pertinencia Social, Ambiental y Económica 2021 (folio: 960).

PROPIEDADES ENERGÉTICAS Y QUÍMICAS DE LA MADERA DE *Quercus convallata*, *Q. durifolia* Y *Q. sideroxyla* PARA SU APROVECHAMIENTO COMO BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO

Contreras-Trejo Juan Carlos[1]*, Carrillo-Parra Artemio[2], Ngangyo-Heya Maginot[3], Rutiaga-Quiñones José Guadalupe[4], Chávez-Simental Jorge Armando[2] y Goche-Télles José Rodolfo[5]
[1]Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales, UJED. [2]Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, UJED. [3]Facultad de Agronomía, UANL. [4]Facultad de ingeniería en Tecnología de la Madera, UMSNH. [5]Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, UJED.
Correo electrónico de autor principal: jcarlosct1994@hotmail.com

Resumen: El género *Quercus* es un recurso forestal importante, con 36 especies presentes en Durango. Se evaluó el potencial energético de *Q. convallata*, *Q. durifolia* y *Q. sideroxyla* mediante análisis proximal, composición química, densidad y poder calorífico. Las maderas presentaron baja humedad (≈5 %), alto material volátil (≈77 %) y poder calorífico de 18.6 -18.9 MJ kg^{-1}. *Q. durifolia* mostró los mejores resultados.
Palabras clave: Potencial energético, *Quercus durifolia*, biocombustibles

Introducción: La biomasa es una fuente de energía renovable con alto potencial (Demirbas, 2009). Su baja densidad aparente y alta heterogeneidad limitan su uso energético (Núñez, 2019). La transformación en pellets, briquetas o carbón vegetal incrementa su densidad y eficiencia (Pradhan, 2020). El género *Quercus* tiene gran importancia ecológica y económica; México alberga 161 especies, 36 de ellas en Durango (Flores, 2021; Hernández-Jiménez et al. 2022). Existe poca información energética del género.

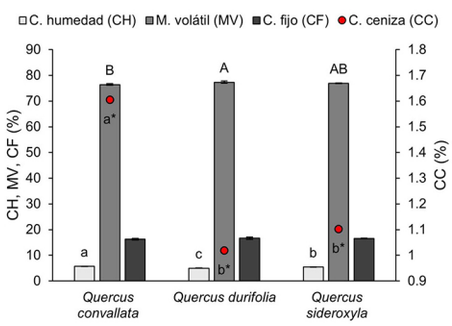
Objetivo General: Evaluar las propiedades energéticas y químicas de la madera de *Quercus convallata*, *Q. durifolia* y *Q. sideroxyla*
Objetivos específicos:
- Determinar las características energéticas (densidad básica, poder calorífico y análisis proximal) de la madera de *Quercus*
- Analizar la composición estructural (celulosa, hemicelulosa y lignina) de las tres especies de *Quercus*
- Identificar el potencial de aprovechamiento de estas especies para la producción de pellets, briquetas o carbón vegetal

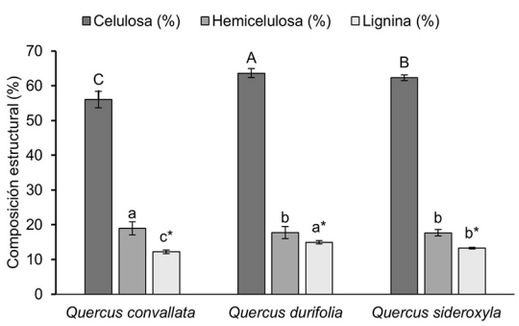
Variable	Shapiro-Wilk		Levene test		ANOVA test	
	W	*p*	*F*	*p*	*F*	*p*
CH***	0.88	0.19	0.28	0.76	87.74	3.60E^{-5}
MV*	0.94	0.67	0.34	0.72	6.03	0.03
CC***	0.82	0.05	0.51	0.62	37.97	3.92E^{-4}
CF	0.92	0.45	0.55	0.60	1.06	0.40
PCS***	0.90	0.30	0.69	0.53	116.4	1.58E^{-5}
DB***	0.83	0.05	0.81	0.48	35.32	4.79E^{-4}
CEL***	0.78	0.01	0.4	0.68	198.3	3.30E^{-6}
HEM***	0.78	0.01	0.56	0.59	59.71	1.09E^{-4}
LIG***	0.93	0.53	0.15	0.85	43.14	2.74E^{-4}

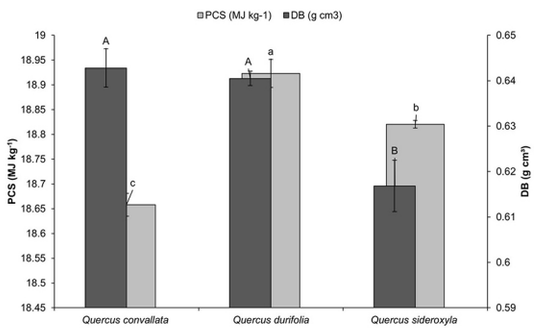
CH = contenido de humedad, MV = material volátil, CC = contenido de ceniza, CF = carbono fijo, PCS = poder calorífico superior, DB = densidad básica, CEL = celulosa, HEM = hemicelulosa, LIG = lignina, * = muestra diferencias estadísticamente significativas.

Metodología:
- Análisis proximal: Según normas UNE-EN 14780 (2012), 14774-3 (2010), 15148 (2010) y 14775 (2010)
- Composición estructural: Método de Van Soest
- Densidad básica: Norma ASTM-D2395-17
- Poder calorífico: Calorímetro Leco AC-600

Conclusiones: *Q. durifolia* mostró el mayor contenido de celulosa, lignina y poder calorífico, siendo la más apta para pellets, briquetas y carbón vegetal. *Q. sideroxyla* y *Q. convallata* presentaron propiedades favorables para carbón vegetal.







Referencias bibliográficas:
Demirbas, MF, Balat, M. y Balat, H. (2009). Contribución potencial de la biomasa al desarrollo energético sostenible. Conversión y Gestión de la Energía , 50 (7), 1746-1760.
Núñez-Retana, V. D., Wehenkel, C., Vega-Nieva, D. J., García-Quezada, J., & Carrillo-Parra, A. (2019). The bioenergetic potential of four oak species from northeastern Mexico. Forests, 10(10), 869.
Pradhan, P., Arora, A., & Mahajani, S. M. (2020, March). Factors affecting the quality of fuel pellets produced from waste biomass. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 463, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.
Flores, A., & Romero García, J. O. (2021). Especies del género Quercus, su distribución y volumen de madera en Tlaquilpa, Veracruz. Revista mexicana de ciencias forestales, 12(64), 146-159.
Hernández-Jiménez, J. A., Jiménez-Amezcua, R. M., Lomelí-Ramírez, M. G., Silva-Guzmán, J. A., Torres-Rendón, J. G., & García-Enriquez, S. (2022). Utilization of wood flour from white oak branches as reinforcement in a polypropylene matrix: physical and mechanical characterization. Journal of Composites Science, 6(7), 184.

Agradecimientos: Se agradece al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED) por el apoyo brindado para el desarrollo de esta investigación.

RIESGO SANITARIO Y VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA DE POBLACIÓN EXPUESTA A FLUOR EN LA CIUDAD DE DURANGO

Autores (Miriam Mirelle Morones Esquivel, Emily García-Montiel, Hugo Ramírez-Aldaba, Jaime Briseño Reyes)
Institución (es) Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales
Correo electrónico del autor principal miriam.morones@ujed.mx

Resumen

En el Valle del Guadiana, Durango, México, las concentraciones de flúor en el agua subterránea superan con frecuencia el límite de 1.5 mg/L. Este estudio evaluó el riesgo no cancerígeno en adultos mediante simulación Montecarlo y analizó su relación con la vulnerabilidad socioeconómica. El 90% de los 70 pozos y 2 tanques exceden la norma, y más del 70% presenta un cociente de riesgo (HQ) > 1. Las zonas con mayor riesgo y HQ>1.8 (percentil 95) coinciden con áreas de bajo nivel socioeconómico, evidenciando una clara relación entre exposición al flúor y vulnerabilidad social.

Palabras clave: Agua subterránea, contaminación (Tesaurus); cociente de riesgo, flúor, simulación Montecarlo (Palabras clave del autor).

Introducción

En Durango, el agua potable proviene principalmente del Acuífero del Valle del Guadiana, donde desde hace más de 25 años se han detectado altos niveles de flúor. Esto representa un serio riesgo para la salud pública, ya que puede causar fluorosis dental y esquelética, además de afectar órganos y funciones cognitivas. Aunque el problema también se presenta en otras ciudades del país, existe poca información sobre el riesgo en adultos y sobre la fluorosis esquelética en este grupo.

Objetivo General

Evaluar el riesgo no cancerígeno para la salud de la población adulta debido a la contaminación del agua con flúor, empleando simulación Montecarlo.

Objetivos específicos

- Georrefeenciar las zonas con mayor concentración de flúor.
- Recabar información socioeconómica, de salud y hábitos de consumo e higiene bucal.
- Realizar análisis de riesgo probabilístico mediante Montecarlo.
- Analizar la distribución espacial del flúor en el agua urbana

Metodología

Muestreo

Junio 2022 y Marzo 2023 De los 93 pozos de la ciudad, se analizaron solo 70 pozos y 2 macrotanques.

Análisis de flúor

El análisis de flúor se efectuó mediante el método potenciométrico con un potenciómetro modelo HI5522-01 HANNA instruments y un electrodo de ion selectivo de fluoruros modelo HI4110 HANNA instruments.

Encuestas

Para la evaluación del riesgo se aplicaron encuestas que incluyeron patrones de consumo de agua, datos clínicos sobre fluorosis dental y esquelética, así como percepción de la calidad del agua y condiciones socioeconómicas.

Análisis de riesgo

Lineamientos establecidos por la Office of Emergency and Remedial Response U.S. Environmental Protection Agency (USEPA).

$$CDI = [C \times Ir \times EF \times ED]/[Bw \times AT] \quad (1)$$

$$CDI_{dermal} = [C \times SA \times Kp \times ET \times EF \times ED \times AT1]/[Bw \times AT] \quad (2)$$

Dónde:: CDI= Dosis diara promedio de ingesta CDI_{dermal} = Dosis diara promedio por contacto dérmico C= Concentración de la sustancia peligrosa en agua *mg/L* Ir= Tasa de ingesta diara (*L/días*) EF= Frecuencia de la exposición (*días/años*) ED= Duración de la exposición *(años*) Bw= Peso corporal de la persona expuesta *(kg*) AT= Factores de corrección por tiempo promedio (ED *EF) SA= Extensión de la superficie de contacto entre la piel y el agua *(cm^2)* Kp= Coeficiente de permeabilidad dérmica de la sustancia (*cm/h*) ET= Duración diaria del evento de exposición (*h/día*) AT1= Factor de corrección de unidades de superficie y volumen

Si HQ≥ 1 se interpreta como que el nivel de riesgo es significativo

$$HQ = CDI/RfD \quad (3)$$

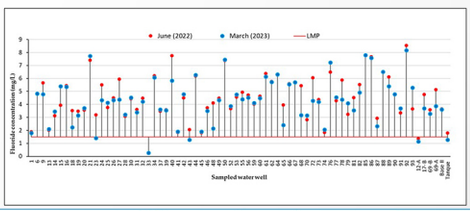
Simulación Montecarlo

Se elaboró un modelo en hoja de cálculo con datos de pozos, encuestas y estudios previos para calcular CDI, CDIdermal y HQ. En Crystal Ball (v.11.1.1.1) se asignaron distribuciones de probabilidad y se realizaron 10,000 iteraciones de simulación.

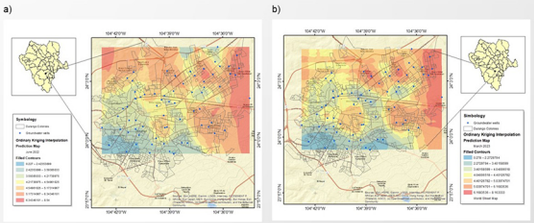
Agradecimientos

Se agradece al **Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED)** por el apoyo otorgado al proyecto **Folio 815**, dentro de la *Convocatoria de Proyectos de Investigación Científica Aplicada "Mujeres en la Ciencia, Ingeniería y Matemáticas en Durango"*, cuyo respaldo hizo posible el desarrollo de esta investigación.

Resultados

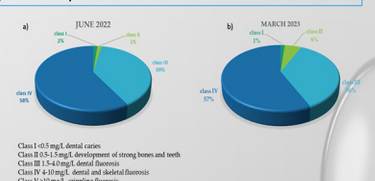


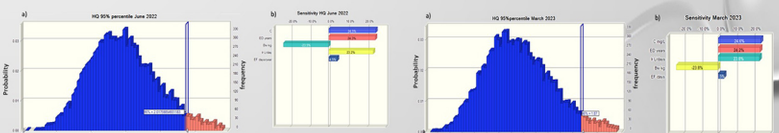
De los pozos muestreados arriba del 90% no cumplen con la norma mexicana. El 14% de los pozos sobrepasan el LMP más de cuatro veces. El pozo con mayor concentración fue el 92 para el año 2022 y 2023. Y el de menor concentración corresponde al pozo 33 (2022 y 2023, respectivamente).

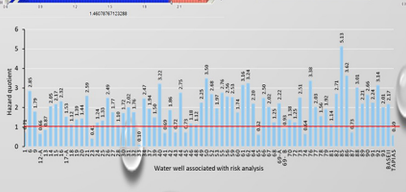


La zona con menor concentración es la zona suroeste y la de mayor concentración es la zona noreste.

Las encuestas se aplicaron a adultos de 18 a 70 años, con peso entre 45 y 124 kg y altura promedio de 1.67 m. El 27% usa agua de la red sin tratar, el 57% consume agua embotellada y el 62% usa agua municipal para cocinar (0.5–3 L diarios). El 92% bebe entre 0.7 y 2 L de agua al día, y las duchas duran de 2 a 10 minutos, datos usados para evaluar la exposición dérmica.







Zona	Concentración	Riesgo	Por clase según INEGI	Escolaridad	Cuentan con seguro	Consumen agua de grifo
Noroeste	4.38	2.5	Media	Superior	IMSS	Nunca
Noroeste	4.49	1.89	Baja	Media Superior	ISSSTE, IMSS	Nunca
Noroeste	4.3	1.74	Baja	Superior	ISSSTE	Ocasionalmente
Noroeste	4.84	2.14	Baja	Carrera técnica	Ninguno	Ocasionalmente
Suroeste	5.45	2.36	Baja	Superior	ISSSTE	Nunca
Noroeste	5.72	2.64	Baja	Secundaria	IMSS	Ocasionalmente
Noroeste	5.78	3.25	Baja	Superior	ISSSTE	Siempre
Noroeste	5.89	2	Baja	Media Superior	ISSSTE	Nunca
Noroeste	6.12	2.39	Baja	Media Superior	IMSS	Ocasionalmente
Noroeste	6.21	2.54	Media	Maestría	ISSSTE	Nunca
Noroeste	6.39	3.16	Media	Secundaria	No	Nunca
Noroeste	6.51	2.88	Baja	Superior	IMSS	Nunca
Noroeste	7.28	3.61	Baja	Superior	IMSS	Nunca
Noroeste	7.41	2.49	Baja	Media Superior	ISSSTE	Ocasionalmente
Noroeste	7.68	3.66	Media	Superior	ISSSTE	Nunca
Noroeste	7.76	4.25	Baja	Secundaria	IMSS	Nunca
Noroeste	7.81	4.93	Baja	Media Superior	No	Nunca
Noroeste	8.54	5.12	Baja	Superior	IMSS	Ocasionalmente

Conclusiones

El 97% de las muestras supera el límite de 1.5 mg/L de flúor, con valores entre 0.2 y 8 mg/L, destacando concentraciones más altas en la zona noreste. El cociente de riesgo (HQ) excede la unidad en ambos periodos, lo que evidencia una alta exposición, siendo mayor por ingesta que por vía dérmica y con el pozo 85 como el más crítico. La concentración, ingesta y tiempo de exposición resultaron las variables más sensibles. Se recomienda priorizar las zonas de mayor riesgo y considerar las condiciones socioeconómicas que aumentan la vulnerabilidad de la población.

Referencias bibliográficas

- Mukherjee, I.; Singh, U.K. Exploring a Variance Decomposition Approach Integrated with the Monte Carlo Method to Evaluate Groundwater Fluoride Exposure on the Residents of a Typical Fluorosis Endemic Semi-Arid Tract of India. *Environ Res* **2022**, *203*, doi:10.1016/j.envres.2021.111697.
- OPS/OMS | Fluoración Available online: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7413:2012-fluoridation&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0 (accessed on 3 July 2023).
- Martínez-Cruz, D.A.; Alarcón-Herrera, M.T.; Reynoso-Cuevas, L.; Torres-Castanö´n, L.A. Variación Espacio-Temporal de Arsénico y Flúor En El Agua Subterránea de La Ciudad de Durango, México / Space-Time Variation of Arsenic and Fluoride in Groundwater in the City of Durango, Mexico. *Tecnología y ciencias del agua* **2020**, *11*, 309–340, doi:10.24850/J-TYCA-2020-02-09.
- Office of Emergency and Remedial Response U.S. Environmental Protection Agency *Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume III-Part A, Process for Conducting Probabilistic Risk Assessment *134487**; Washington, DC, 2001;
- Rahman, M.M.; Bodrud-Doza, M.; Siddiqua, M.T.; Zahid, A.; Islam, A.R.M.T. Spatiotemporal Distribution of Fluoride in Drinking Water and Associated Probabilistic Human Health Risk Appraisal in the Coastal Region, Bangladesh. *Science of the Total Environment* **2020**, *724*, doi:10.1016/j.scitotenv.2020.138316.

SIMPLIFICANDO EL MONITOREO FORESTAL CON DRONES

José Alexis Martínez-Rivas[1, 2], Andrea Cecilia Acosta-Hernández[2], Pablito Marcelo López-Serrano[3], Christian Wehenkel[3], Carlos Arturo Aguirre-Salado[4], Felipa de Jesús Rodríguez-Flores[5] y Marín Pompa-García[2].

[1]Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales, UJED; [2]Laboratorio de Dendroecología, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, UJED; [3]Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, UJED; [4]Facultad de Ingeniería, UASLP; [5]Ingeniería Ambiental y Sustentabilidad, UPD. Correo: 1183494@alumnos.ujed.mx

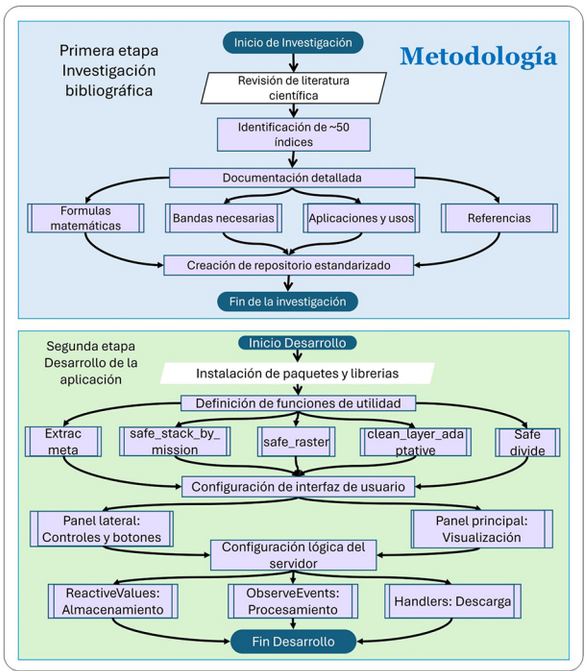
Resumen: Ante el creciente cambio climático y deterioro de los bosques, son necesarias herramientas de monitoreo accesibles y confiables. Por ello, aquí se presenta una aplicación diseñada en R studio pensado para usuarios sin experiencia en programación. El objetivo fue desarrollar un script automático en Shiny para facilitar el análisis de datos multiespectrales obtenidos con drones. Como resultado, la aplicación realiza el cálculo de 57 índices de vegetación. Entre los más usuales como el NDVI, GNDVI y SAVI, así como otros relacionados con el estrés hídrico, composición de pigmentos y otros indicadores relevantes para detectar el estrés abiótico. La aplicación es un recurso valioso para la gestión forestal adaptativa, brindando a investigadores, profesionales y responsables técnicos una mejor capacidad de supervisión y toma de decisiones respaldadas por evidencia científica sólida.

Palabras clave: VANT, índices de vegetación, monitoreo forestal.

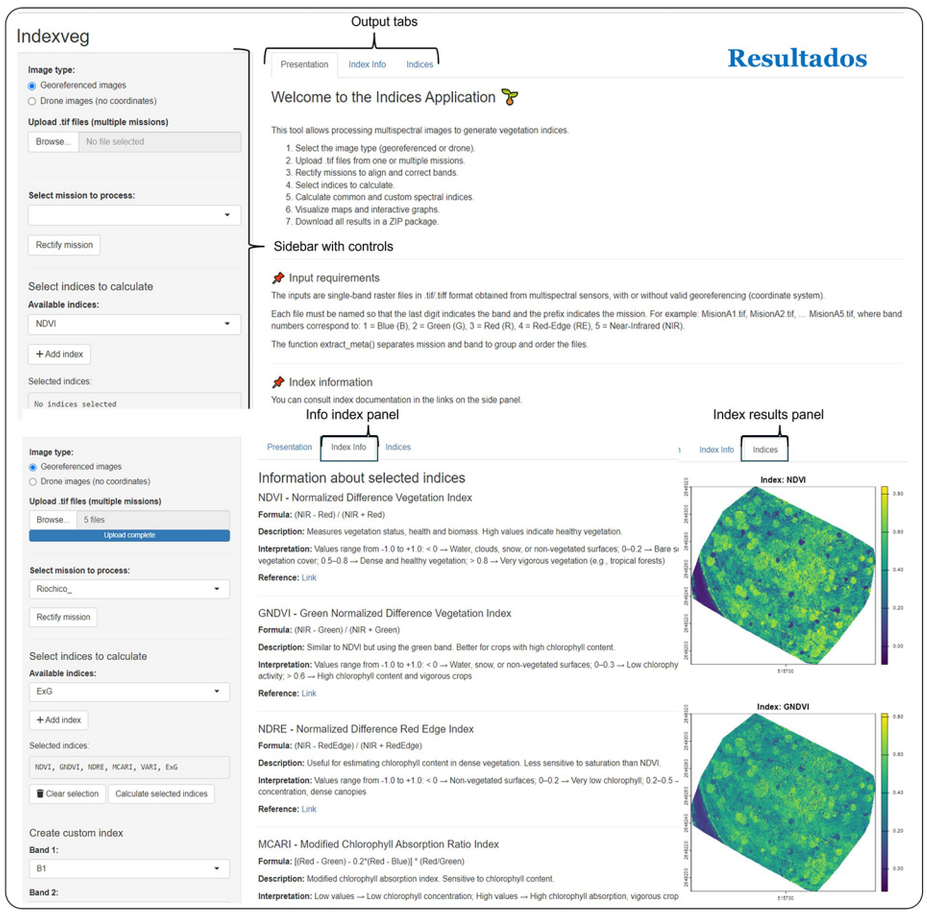
Introducción: La teledetección es una herramienta esencial para evaluar la dinámica del crecimiento y la salud de la los ecosistemas forestales. Los sensores remotos satelitales con baja resolución espacial y limitaciones atmosféricas reducen su utilidad en aplicaciones en la silvicultura de precisión (Zhang et al., 2022). En cambio, los drones o Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) proporcionan datos de alta resolución multiespectral, espacial, y temporal (Dainelli et al., 2022). No obstante, el procesamiento requiere el manejo de grandes volúmenes de información y softwares especializados (Dritsas & Trigka, 2025). En este contexto, se creo una aplicación automatizada para calcular índices de vegetación a partir de imágenes VANT para apoyar la toma de decisiones en el manejo forestal.

Objetivo: Desarrollar una aplicación automatizada para calcular índices de vegetación con imágenes multiespectrales VANT.

Metodología



Resultados



Conclusión: La aplicación en R/Shiny mejora el monitoreo forestal con una interfaz intuitiva y clara. Integra métricas confiables para análisis comparativos y temporales. Reduciendo las barreras técnicas y el tiempo de procesamiento. Además, apoya la toma de decisiones en la gestión forestal, agrícola y ambiental.

Agradecimientos: El primer autor agradece a la SECIHTI por la beca para realizar sus estudios de doctorado. Agradecemos al equipo de DendroRed (https://dendrored.ujed.mx/) y al Laboratorio de Dendroecología, de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la UJED por su apoyo.

Referencias bibliográficas

Zhang, B., Wu, Y., Zhao, B., et al. (2022). Progress and challenges in intelligent remote sensing satellite systems. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 15*, 1814-1822. https://doi.org/10.1109/JSTARS.2022.3148139

Dainelli, R., Toscano, P., Di Gennaro, S. F., & Matese, A. (2021). Recent Advances in Unmanned Aerial Vehicle Forest Remote Sensing—A Systematic Review. Part I: A General Framework. *Forests, 12*(3), 327. https://doi.org/10.3390/f12030327

Dritsas, E., & Trigka, M. (2025). Remote Sensing and Geospatial Analysis in the Big Data Era: A Survey. *Remote Sensing, 17*(3), 550. https://doi.org/10.3390/rs17030550

Contacto

SCAN ME

Sistema automatizado para correlacionar NDVI y variables climáticas

Esparza–Lombera Alessandro[1]; Martínez–Rivas José Alexis[1,2] ; Pompa-García Marín[1].

[2]Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales, UJED. [1]Laboratorio de Dendroecología, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, UJED.

alessandroesparza17@gmail.com

Resumen: La relación entre la vegetación y el clima es clave para comprender la dinámica de los ecosistemas. Se desarrolló en R Studio un flujo automatizado que descarga variables de NASA POWER, calcula el déficit de presión de vapor (VPD) y el fotoperiodo (FP), y las integra con datos de NDVI. El sistema genera correlaciones, tablas y gráficos que revelan los patrones mensuales de NDVI y su vínculo con variables climáticas, brindando una herramienta accesible y reproducible para el análisis ecológico y el estudio del cambio climático.

Palabras clave: NASA POWER, Fotoperiodo, VPD.

Introducción

El NDVI es uno de los indicadores más utilizados para describir la productividad y condición fisiológica de la vegetación, al proporcionar una medida indirecta del vigor fotosintético y la cobertura vegetal (Zeng, L. ET AL., 2020). Sin embargo, su interpretación aislada puede resultar limitada si no se consideran las condiciones climáticas que lo afectan. La integración de datos climáticos provenientes de fuentes satelitales, como NASA POWER, ofrece una alternativa accesible y precisa para evaluar la relación entre vegetación y clima.

Objetivo General

- Desarrollar una aplicación interactiva en R Shiny que permita evaluar la correlación entre el NDVI y variables climáticas diarias obtenidas del sistema NASA POWER.

Objetivos específicos

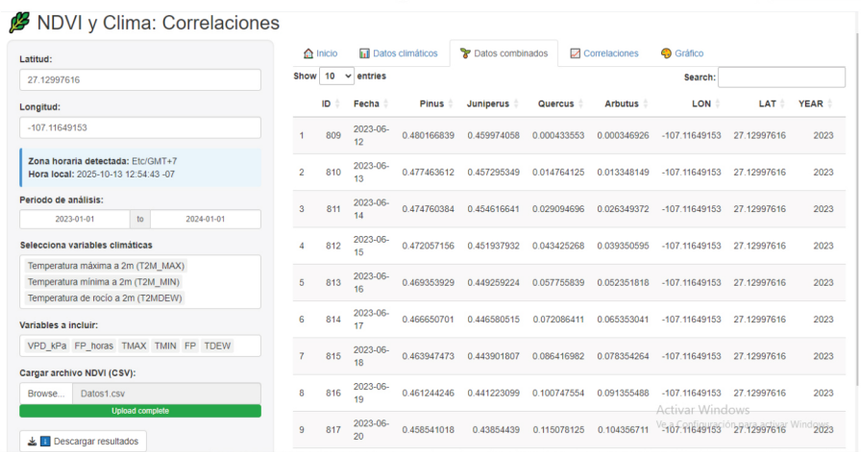
- Automatizar la obtención de datos climáticos diarios de NASA POWER.
- Calcular indicadores derivados como VPD y fotoperiodo.
- Integrar NDVI y variables climáticas en una base unificada.
- Visualizar e interpretar los resultados mediante tablas y gráficos.

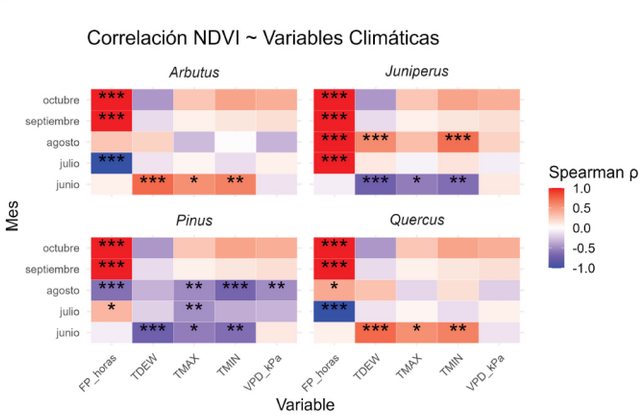
Metodología

- Instalar las paqueterías necesarias para el procesamiento de datos.
- Definir la ubicación geográfica y el periodo de análisis.
- Descargar los datos climáticos desde NASA POWER.
- Calcular el VPD y el fotoperiodo (FP).
- Unir y combinar los datos obtenidos.
- Analizar la correlación entre NDVI y variables climáticas.
- Visualizar los resultados mediante gráficos.

Resultados







Conclusiones

Esta aplicación permitió automatizar un proceso tedioso para la correlación entre variables climáticas mensuales y el NDVI entregando una interfaz sencilla y dinámica para que los usuarios puedan obtener resultados sin requerir conocimientos especializados previos.

Referencias bibliograficas

Zeng, L., Wardlow, B. D., Xiang, D., Hu, S., & Li, D. (2020). A review of vegetation phenological metrics extraction using time-series, multispectral satellite data. Remote Sensing of Environment, 237, 111511. https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111511

Agradecimientos

Agradezco al equipo del Laboratorio de Dendroecología de la FCFA por su colaboración, apoyo y la facilitacion de datos para el desarrollo de esta aplicación; Especialmente a José Alexis Martínez Rivas que sin su ayuda no hubiera sido posible esto.

Sobrevivencia y crecimiento inicial en plantaciones forestales con fines de recuperación, *mediante la aplicación de antitranspirantes*

A. Flores[1]*, T. Pineda[2], E. Buendía[2], E. Flores[2], B. Estrada[3],y J.L. García[4]
[1]Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales—INIFAP, [2]Campo Experimental Valle de México—INIFAP, [3]Universidad Autónoma de Tamaulipas—Facultad de Ingeniería y Ciencias, [4]Campo Experimental Valle de Guadiana—INIFAP
*Contacto: flores.andres@inifap.gob.mx

Resumen. En México, el estrés hídrico y la mala calidad de planta son causas de mortalidad en plantaciones. El uso de productos antitranspirantes puede ser una alternativa para reducir la pérdida de agua ante condiciones de disponibilidad limitada. El objetivo del presente estudio consistió en evaluar el efecto de tres productos antitranspirantes (Vapor Gard®, Fitoglass® y Ecofilm®) y dos métodos de aplicación (aspersión e inmersión) en la supervivencia de plantas de *Pinus cooperi, P. durangensis* y *P. engelmannii*, a partir de indicadores morfológicos de calidad inicial conocidos. Previo al ensayo, en cada individuo se evaluaron indicadores morfológicos de calidad, posteriormente se aplicaron los antitranspirantes y se evaluó la supervivencia en campo un mes después. Los resultados indicaron que la calidad de planta fue alta, y que la aplicación de antitranspirantes tuvo efectos significativos en el porcentaje de supervivencia: *P. engelmanni* presentó 94 % con Fitoglass® por inmersión, *P. cooperi* 61 % con Ecofilm® por inmersión, y *P. durangensis* 58 % con Ecofilm® por aspersión.

Palabras clave: Conservación forestal, restauración forestal, sequía.

Introducción. Las **plantas de pino** son las más utilizadas en las reforestaciones en México (Flores et al., 2021), pero el porcentaje de supervivencia que logran es bajo (**43.5 a 67.8 %** de 2013 a 2017) (Conafor, 2019). El **agua es un factor crucial** para la supervivencia, pues influye directamente en su crecimiento.

Objetivo. Determinar el efecto de tres antitranspirantes, del tipo formador de película, en la supervivencia de plantas de *P. cooperi* C.E. Blanco, *P. durangensis* Martínez y *P. engelmannii* Carrière, a partir de indicadores morfológicos de calidad de planta inicial conocidos.

Materiales y Métodos.

i. Se evaluaron indicadores morfológicos a plantas de las especies.
ii. Se aplicaron antitranspirantes a las plantas (Cuadro 1).
iii. Se estableció el ensayo en campo bajo un diseño experimental.
iv. Se realizó el análisis estadístico de la información.

Cuadro 1. Productos y formas de aplicación en plantas de tres especies del género *Pinus*.

Antitraspirante / suministro	Código
Vapor Gard® / aspersión	VG-Asp
Vapor Gard® / inmersión	VG-Inm
Fitoglass® / aspersión	Fit-Asp
Fitoglass® / inmersión	Fit-Inm
Ecofilm® / aspersión	Eco-Asp
Ecofilm® / inmersión	Eco-Inm
Testigo (tratamiento no activo)	Test

Resultados. En general, la calidad de planta fue alta (Cuadro 2). Se observaron diferencias significativas en el factor especie, y en sus interacciones (Cuadro 3), por lo tanto hubo efecto en la supervivencia debido al antitranspirante y su método de aplicación en las especies. Se observó que la probabilidad de supervivencia aumentó con el incremento del diámetro del cuello de la raíz: *P. engelmannii* destacó porque mostró la mayor probabilidad (0.53 a 0.97)

Calidad de planta

Cuadro 2. Indicadores morfológicos de plantas de tres especies de pino. Los datos corresponden a valores promedio ± desviación estándar.

Especie	Diámetro del cuello (mm)	Altura (cm)	Índice de esbeltez†
Pinus cooperi C.E.Blanco	6.03 ± 1.02	15.72 ± 3.07	2.66 ± 0.58
Pinus durangensis Martínez	4.52 ± 0.56	18.53 ± 2.92	4.16 ± 0.82
Pinus engelmannii Carrière	5.96 ± 1.04	NA	1.29 ± 0.68

Categoría de calidad alta

Supervivencia

Cuadro 3. Significancia de los factores evaluados en la supervivencia de plantas de pino.

Efecto†	Grados de libertad	Chi-cuadrada de *Wald*	Pr > Chi-cuadrada
Esp	2	55.9772	<0.0001
Ant	2	0.5869	0.7457
Met	1	0.1567	0.6922
Esp*Ant	4	12.5058	0.0140
Esp*Met	2	9.8569	0.0072
Ant*Met	2	0.2405	0.8867
Esp*Ant*Met	4	15.9119	0.0031
D	1	1.9919	0.1581

†Esp = Especie; Ant =Antitranspirante; Met = Método de aplicación; D = Covariable (diámetro del cuello de la raíz).

Conclusiones. A mayor valor del diámetro al cuello de la raíz se reconoció que la supervivencia de las especies de pino probadas aumenta. Para *P. durangensis* y *P. engelmannii*, al presentar 22 y 27 % de supervivencia más que el testigo. La efectividad del método de aplicación del producto antitranspirante varía con la especie. Para *P. engelmannii* el mejor método fue por aspersión mientras que para *P. cooperi* fue el de inmersión. Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio el método de aplicación por aspersión fue más viable y ofreció mayor ventaja operativa para su implementación como práctica de vivero.

Agradecimientos. Los autores agradecemos al INIFAP por financiar este trabajo a través del proyecto fiscal número N°2-1.6-1175934783-F-M.2-1 «Incremento de sobrevivencia y crecimiento inicial en plantaciones forestales con fines de recuperación, mediante la aplicación de antitranspirantes, en especies del género *Pinus*».

Referencias

Comisión Nacional Forestal (Conafor). (2019). Estadísticas del Programa Nacional de Reforestación. https://datos.gob.mx/busca/organization/conafor

Flores, A., Romero-Sánchez, M. E., Pérez-Miranda, R., Pineda-Ojeda, T., & Moreno-Sánchez, F. (2021). Potencial de restauración de bosques de coníferas en zonas de movimiento de germoplasma en México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, *12*(63), 4–27. https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v12i63.813

ANÁLISIS SISTÉMICO DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL CIERRE DE LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA EN LA INDUSTRIA RESTAURANTERA EN EL MUNICIPIO DE DURANGO, DGO

Hernández Coria Jairo Leonel
Universidad Autónoma de Durango
jairohernandez@cbtis130.edu.mx

Resumen
Este estudio identifica los factores que inciden en el cierre de micro y pequeñas empresas restauranteras en Durango, México. Con un enfoque cuantitativo y descriptivo, se analizaron 266 negocios activos mediante un modelo sistémico. Los resultados señalan que los principales factores son financieros, de mercado, humanos, administrativos, tecnológicos y externos, siendo los financieros los más influyentes. ***Palabras clave: factores, descriptivo, instrumento financieros***

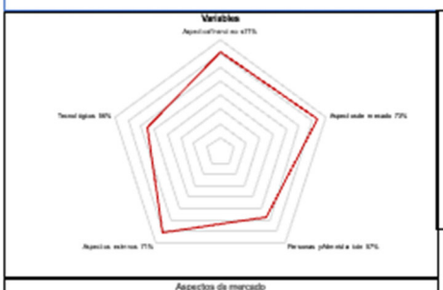
Introducción: Diversos estudios señalan que las micro y pequeñas empresas (MiPyMEs) enfrentan múltiples factores que afectan su permanencia. Estos problemas se agravan por la competencia informal, exceso de trámites y limitada adopción tecnológica. En el caso de México y particularmente en Durango, donde el 94.8% de los negocios son microempresas, muchas no logran consolidarse debido a estructuras débiles, falta de financiamiento y escasa planeación.

Objetivo General
Determinar los factores que determinan el cierre de la micro y pequeña empresa que inciden en un mayor desarrollo de las MiPyMEs, para que logren su permanencia e impulsen su crecimiento en la industria restaurantera.

Objetivo(s) específico(s)
- Describir desde una perspectiva teórica y práctica la influencia de los factores que determinan el cierre de la micro y pequeña empresa.
- Demostrar los resultados, con conclusiones y recomendaciones que permitan dar validez al estudio propuesto sobre los factores que tienen mayor incidencia en el cierre de las MiPyME

Metodología
La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental y corte transversal, basado en mediciones estadísticas para analizar los factores del cierre de micro y pequeñas empresas.

Resultados







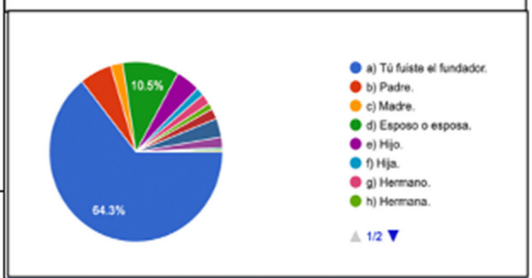






Estilos rápidos de forma





Conclusiones
Según la investigación realizada las empresas de la industria restaurantera están teniendo una gran importancia en economía. Ya que actualmente no sólo es importante comprar un buen producto, sino ahora el mercado solicita un servicio eficiente. Los clientes están a la espera de empresas que cubran sus expectativas y cuando la localizan, ellos mismos son los encargados de hacer publicidad.

Referencias bibliográficas
Peña, N., Aguilar, O., & Posada, R. (2017). *Factores que determinan el cierre de la micro y pequeña empresa: Comparativo entre empresas activas e inactivas en México y Colombia*. Editorial Pearson.

Agradecimientos
Agradezco a la UAD por brindarme el espacio para desarrollar esta investigación, y al COCYTED por la oportunidad de presentar este trabajo.

"DELIMITACIÓN DE ZONAS CON POTENCIAL TURÍSTICO, ECONÓMICO, CULTURAL Y DE CONSERVACIÓN DEL MUNICIPIO DE NOMBRE DE DIOS DURANGO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO EN ACTIVIDADES DE USO COMÚN"

[1]Felipa de Jesús Rodríguez-Flores, [1]María Concepción Sosa Álvarez, [2]Adán Álvarez Haros, [1]María Alejandra Sosa Álvarez, [1]Alejandra Ángeles Luna, [1]Gerardo Grijalva Ávila , [3]Israel Gutiérrez Muñoz, [2]Jaime Simental Ávila. [1]Universidad Politécnica de Durango y [2]Secretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Durango, [3]Universidad Tecnológica de Durango. Correo: felipa.rodriguez@unipolidgo.edu.mx

Resumen

El Municipio de Nombre de Dios es una región de diversidad paisajista atrae el turismo local, regional como internacional, en este estudio se delimitaron 67 sitios con potencial turístico y con cargas turísticas de 10 hasta 15,000 personas.

Palabras clave: paisaje, tradición y cultura

Objetivo General

Delimitar zonas con potencial turístico, social, económico, cultural y de conservación del municipio de Nombre de Dios Durango para una propuesta de en plan de manejo de actividades de uso común

Objetivo(s) específico(s)

Realizar un estudio técnico de la delimitación geoespacial de áreas con potencial turístico en Nombre de Dios, en donde se identifique el espacio y las condiciones de su ubicación así como su capacidad de carga turística.

Introducción: El municipio de Nombre de Dios, Durango, fue declarado Pueblo Mágico en 2018 gracias a su riqueza cultural, gastronómica y natural. Este reconocimiento impulsó la llegada de más visitantes nacionales y extranjeros, lo que generó nuevas oportunidades económicas para la población. El territorio cuenta con importantes atractivos turísticos como ríos, parajes naturales, tradiciones culturales y producción artesanal de mezcal, que lo colocan como un destino con alto potencial de desarrollo turístico. A pesar de estas ventajas, el turismo en el municipio enfrenta varios retos. No existe un padrón oficial actualizado de prestadores de servicios, lo que dificulta la planeación y regulación de la actividad turística. La falta de estudios técnicos sobre capacidad de carga, ordenamiento ecológico y planeación integral agrava esta situación. Este estudio busca sentar las bases para la conservación de los recursos naturales y culturales del municipio. La información obtenida permitirá a las autoridades municipales y estatales tomar decisiones fundamentadas, así como diseñar estrategias que aseguren que el turismo sea un motor de desarrollo sin comprometer el patrimonio ambiental y social de Nombre de Dios.

Metodología

La metodología fue de tipo cualitativo y exploratorio, combinando investigación documental, entrevistas a actores clave y recorridos de campo para identificar sitios turísticos. Se aplicó un censo económico de actividades relacionadas con el turismo y un taller participativo con autoridades, ejidos e instituciones educativas. En este taller se utilizó la técnica del árbol de problemas para reconocer causas y efectos de la situación turística. Se aplicó la metodología de Cifuentes (1999) determina la capacidad de carga turística (CCT) de un destino dividiéndola en tres niveles: Capacidad de Carga Física (CCF), que considera el espacio y tiempo de uso de los atractivos; Capacidad de Carga Real (CCR), que reduce la CCF según impactos ambientales; y Capacidad de Carga Efectiva (CCE), que la reduce gestión de la infraestructura y el personal disponible.



Mapas de zonificación, propuesta turística y delimitación de área de acuerdo a su uso común

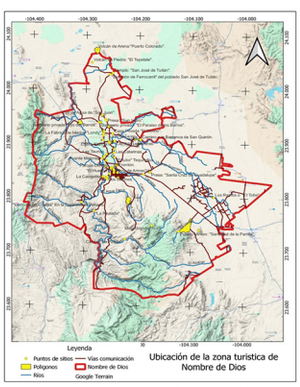


Figura 1. Sitios con potencial turístico

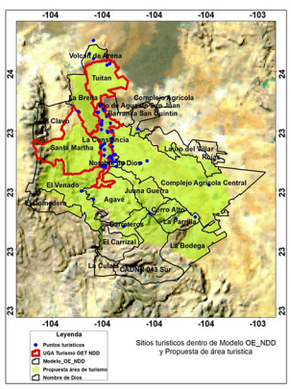


Figura 2. Área con potencial turístico

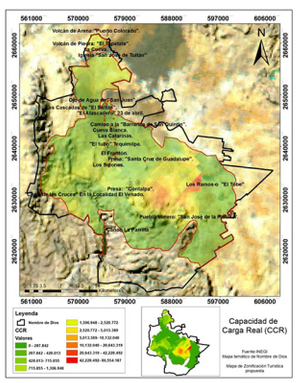


Figura 3. Capacidad de carga real turística

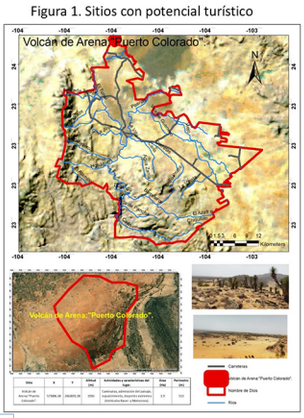


Figura 4. Área turística el Volcán de Arena

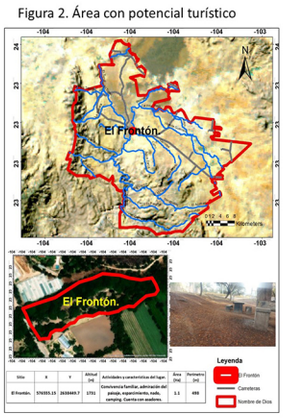


Figura 5. Área turística El Frontón

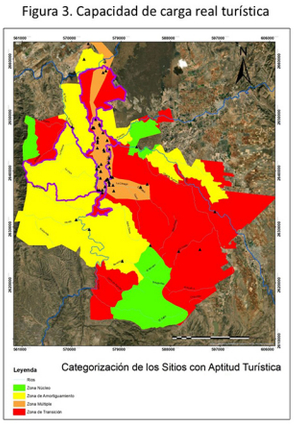


Figura 6. Propuesta de áreas de uso común

Resultados

Los principales hallazgos de esta investigación se muestran en las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Conclusiones. Los mapas temáticos (CM, CCR, CCF, CCE) sirven como criterios de diagnóstico para el territorio, proporcionando la base para una planificación sostenible. La Propuesta Turística actúa como el plan maestro, integrando estos criterios al: Zonificar el área en función de la aptitud, riesgo y valor ambiental, se ubican las actividades turísticas y la infraestructura en los lugares que minimicen el impacto ambiental y maximicen la seguridad y la experiencia.

Referencias bibliográficas

Cifuentes M, Mesquita C, Méndez J, Morales M, Aguilar N, Cancino D, Gallo M, Jolón M, Ramírez C, Ribeiro N, Sandoval E, Turcios M. 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica: WWF Centroamérica y CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 75 p.

Agradecimientos a COCYTED (Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Durango por el financiamiento del proyecto; "Zonificación Turística de Nombre de Dios" con el folio 1341, dentro de la convocatoria "Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas 2023",

DESARROLLO REGIONAL A PARTIR DE LOS SERVICIOS ECOTURÍSTICOS EN EL ESTADO DE DURANGO

Dra. Juana Hernández Chavarría, Dr. Iván González, Dra. María Quetzalcihuatl Galván, Dra. Adriana Murillo, Dra. Mayela Lechuga, Dr. Francisco Guerrero, Dra. Nancy Torres.
TecNM/Instituto Tecnológico de Durango
juana.hernandez@itdurango.edu.mx

Resumen
Las actividades ecoturísticas son emergentes, permiten revalorizar los territorios, la apropiación, uso y cuidado de los recursos naturales, generan empleo y nuevos mercados turísticos. El Turismo se ha ido posicionado como una actividad económica en crecimiento, las derramas generadas juegan un papel importante en el desarrollo económico. La Sierra de Durango cuenta con parajes naturales, flora y fauna singulares y recientemente ha crecido la actividad turística, empero, de forma desordenada y sin planificación. El objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de desarrollo de los destinos turísticos del estado de Durango. Se analiza la infraestructura a la que se tiene acceso en los destinos turísticos naturales y el impacto de las actividades ecoturísticas en el desarrollo local, se presenta un diagnóstico sobre el contexto actual y las oportunidades de desarrollo en los municipios de Pueblo Nuevo, Mapimí, Peñón Blanco y Nombre de Dios.

Palabras clave: Desarrollo regional, Ecoturismo, Durango.

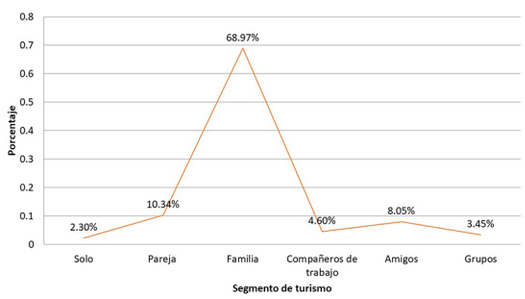
Introducción: El turismo en México es considerado como un sector estratégico para el desarrollo nacional, al proporcionar recursos económicos, generar empleos y contribuir al desarrollo regional (Palomino & Lopez, 2011), aporta 9 de cada 100 pesos al Producto Interno Bruto (PIB) del país (García, 2021). En los último años en Durango se aprecia un crecimiento exponencial de las actividades ecoturísticas en distintas regiones del estado donde se desarrollan actividades al aire libre, de aventura, cabañas, senderismo, por mencionar algunas; sin embargo es necesario hacer un diagnóstico del nivel de desarrollo de los destinos turísticos y su incidencia en el desarrollo regional, de ahí que se pretende evaluar el desempeño en la región de la Laguna, Los Llanos y la Sierra y los Pueblos Mágicos de Durango.

Objetivo General
El objetivo de este estudio es evaluar el nivel de desarrollo de los destinos turísticos del estado de Durango.

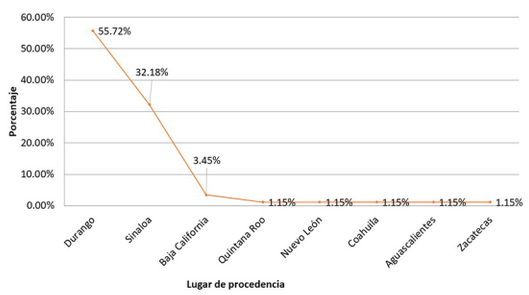
Metodología
El área de investigación se ubica en las ciencias sociales, el tipo de investigación es aplicada y descriptiva. El método propuesto fue de investigación acción. Se aplicaron 312 cuestionarios en 4 municipios. El instrumento fue sometido al análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach y pruebas de hipótesis de Kruskal Wallis y Mann Whitney.

Resultados
- ✓ La proveeduría de productos y servicios en los centros ecoturísticos es de proveedores locales, lo que fomenta el impacto económico positivo en las localidades aledañas.
- ✓ Existe un vínculo entre la actividad y las comunidades locales, mediante la generación de empleos para jóvenes y adultos (hombres y mujeres) dentro de los centros ecoturísticos.
- ✓ Brinda la oportunidad de comercializar productos alimenticios artesanales y obtener un beneficio económico, ya que este grupo étnico pertenece a la población categorizada en condiciones de extrema pobreza dentro del municipio.
- ✓ Creación de nuevos negocios locales dedicados a la prestación de servicios de alimentos y servicios para la demanda ecoturística.

Segmento de turismo que visita los centros ecoturísticos



Lugar de procedencia de los visitantes a los centros ecoturísticos



Conclusiones
- Se necesita implementar de un proyecto de difusión turística nacional.
- Implementación de un programa de apoyo financiero que permita a los pequeños empresarios mejorar las condiciones de sus centros ecoturísticos.
- Implementación de programas de capacitación en actividades de planeación, organización y uso de redes sociales y páginas web para los centros.
- Revisión y aplicación de la legislación pertinente para el manejo de residuos.
- Asesoramiento en el uso y manejo de los recursos naturales.
- Mejorar la señalética, mantenimiento preventivo para los atractivos naturales, y concientizar a los restaurantes y hoteles para que ofrezcan una mayor variedad de servicios.
- Ampliar la oferta de servicios básicos a los visitantes (por ejemplo, servicios médicos, mecánicos)

Referencias bibliográficas
Andereck, K. L.; Valentine, K. M.; Knopf, R. C. & Vogt, C. A. (2005). Resident's perceptions of community tourism impacts. Annals of Tourism Research, 32(4), pp 1056- 1076.
Calvopiña, M. y Flor, O. (2018). Los actores del destino turístico en Riobamba. Turydes, 11(25), 1-13. Recuperado de https://www.eumed.net/rev/turydes/25/riobamba.html
Gursoy, D. & Rutherford, D. G. (2004). Host attitudes toward tourism: An improved structural model. Annals of Tourism Research, 31, pp 495-516.
López-Guzmán, T. & Sánchez Cañizares, S. M. (2009). Desarrollo socioeconómico de las zonas rurales con base en el turismo comunitario. Un estudio de caso. Cuadernos de Desarrollo Rural, 6(62), pp 81-97.
Martínez, A. del C. (2008). "El ecoturismo y su conceptualización, Geocalli.
Cuadernos de Geografía, 9(17): 13-156
Morillo Moreno, M. C. (2011). La relevancia del turismo en el Estado Mérida, Venezuela: la calidad del servicio en los alojamientos turísticos como estrategia de competitividad. Universidad de La Laguna, Servicio de Publicaciones.
Ojeda, A. B., de Fuentes, A. G., Romero, D., & Fraga, J. (2020). El ecoturismo como herramienta de conservación en los humedales costeros de Yucatán, México. Revista Cartográfica, (101), 155-171.
Oyarzun, E. y Szmulewicz, P. (1999). Fortalecimientos de la gestión en destinos turísticos. Fundamentos. Gestión turística, (4), 93-102. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2883185

Agradecimientos
Al COCYTED por el financiamiento para esta investigación.

SENTENCIA FINAL CON PERSPECTIVA DE GÉNERO DIFERENCIAL Y ESPECIALIZADA EN DERECHOS DE LAS MUJERES EN EL ESTADO DE DURANGO

CARRILLO ÁVILA JUAN RAFAEL
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL INSTITUTO 18 DE MARZO
juan.carrillo@dies8.edu.mx

Resumen: Sentencia penal de feminicidio en la impartición de justicia en violencia feminicida; donde una mujer pierde la vida en forma extrema de violencia de género contra las mujeres, con violación de sus derechos humanos, ámbitos público y privado, por conductas misóginas con impunidad social y del Estado y puede culminar en homicidio y otras formas de muerte violenta de mujeres.
Palabras clave: Feminicida, perspectiva, género, diferencial violencia.

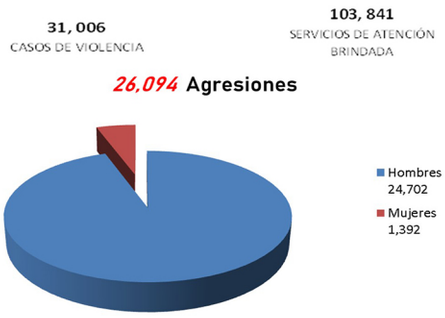
Introducción: El 24.02.25, a las 00:00 horas, **MACHO BRAVUCÓN** se ve con **VIRGINIA INOCENCIA**, en las vías del tren que cruzan el Ejido Nazareno, de Lerdo, Dgo., luego a las 00:30 horas, **MACHO BRAVUCÓN**, somete a la víctima mordiéndole la espalda y después estrangularla con un lazo privándola de la vida, arrastrando el cuerpo 50 metros dejándolo en la vía pública y retirarse del lugar.

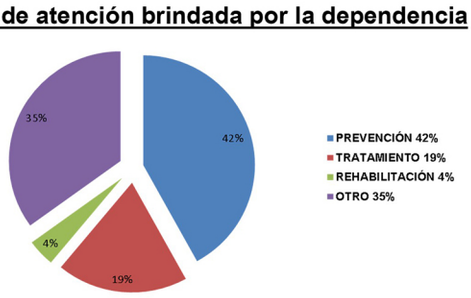
Objetivo General El artículo **147 BIS**. Comete el delito de feminicidio quien prive de la vida a una mujer por razones de género. Del Código Penal del Estado de Durango

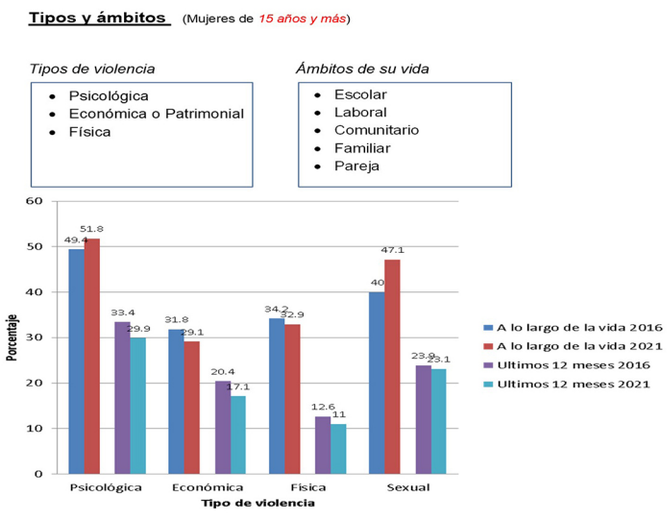
Objetivo(s) específico(s) Existan antecedentes o datos de prueba que acrediten que el sujeto cometió amenazas, acoso, violencia, lesiones o cualquier tipo de violencia de la Ley de las Mujeres para una Vida sin Violencia vigente en el Estado.

Metodología Aplicación de los principios de congruencia, de exhaustividad, valoración de pruebas, universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad con perspectiva de género y acceso a la justicia en condiciones de igualdad.

Resultados RESOLUTIVO, SEGUNDO, SE REPONE, Elemento con que acredita razón de género en **FEMINICIDIO** es con **peritaje social** del contexto de violencia; **peritaje antropológico** que visibilice contexto de violencia de género, con muerte violenta de una mujer; **peritaje psicosocial** por muerte violenta de una mujer que visibilice impactos de violencia más allá de lo individual y acredite contexto de discriminación y violencia inmersa en la víctima **VIRGINIA INOCENCIA**; y posterior a ello, emita resolución con libertad de jurisdicción con lo aquí explicado.







Conclusiones El Peritaje social, antropológico y psicosocial en la justicia penal desde la criminología, la epistemología, el derecho penal y las condiciones sociales relevantes exponen el rol, función, metodología y campos de acción posibles en el territorio con desarrollo histórico internacional y nacional forense, su pertinencia en delitos de violencia basada en género, Sin embargo, es evidente que la congestión de procesos, el desconocimiento de la sociedad, la baja capacidad instalada en los juzgados, repercuten en la factibilidad operativa de su desarrollo.

Referencias bibliográficas Código Penal del Estado de Durango
Código Nacional de Procedimientos Penal, http://herramientabanavim.durango.gob.mx/,
https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/endireh/2021/doc/10_durango.pdf, http://cedoc.inmujeres.gob.mx/OVS/ovs_dgo2.pdf

Agradecimientos Al COCYTED, SEICTI, SEI y TSJDGO.
A la DIES8 y D-II-33.

CAMPUS VIVIENTE: STEM PARA TOD@S

Alvarado Monroy, Angelina;
Rodríguez Rivas, Marco Naín
Vargas Betancourt, Enrique
Universidad Juárez del Estado de Durango
nain.rodriguez@ujed.mx

Resumen
El proyecto Campus Viviente: STEM para Tod@s tiene como propósito fomentar vocaciones científicas en niñas, niños y mujeres jóvenes, especialmente en contextos marginados o con baja representación en disciplinas STEM. Mediante actividades lúdicas, conferencias, talleres, clubes escolares y materiales didácticos inclusivos, se promueven actitudes positivas hacia las ciencias y las matemáticas, fortaleciendo una cultura científica situada, colaborativa y con enfoque de género.
Palabras clave: Comunicación de la Ciencia, STEM, Vocaciones Científicas

Introducción
La Facultad de Ciencias Exactas de la UJED, desde 2012, ha impulsado acciones de divulgación científica en escuelas y comunidades del estado de Durango, con énfasis en el acceso equitativo al conocimiento. Sin embargo, la persistente baja representación de niñas, niños y mujeres jóvenes en disciplinas STEM, especialmente en contextos marginados, evidencia una brecha estructural que limita su participación plena. Frente a este desafío, este proyecto propone una estrategia lúdica, situada e incluyente que articula ciencia, cultura y territorio, generando experiencias significativas que fortalecen el pensamiento crítico, la participación activa y el reconocimiento de saberes diversos.

Objetivo General
Fomentar actitudes positivas hacia las disciplinas STEM en grupos subrepresentados, con perspectiva de género e inclusión, mediante estrategias adaptadas a sus contextos.

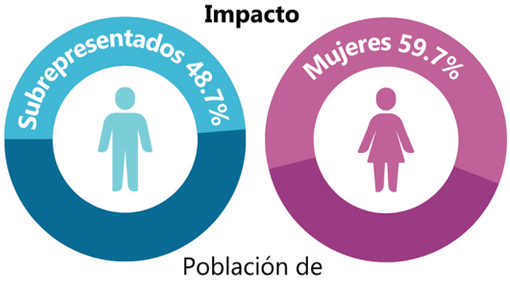
Objetivos Específicos
- Promover una visión crítica y con enfoque de género sobre las disciplinas STEM.
- Fomentar el entendimiento de las matemáticas como disciplina transversal.
- Diseñar y distribuir materiales didácticos inclusivos para públicos diversos.
- Impulsar espacios comunitarios que fortalezcan el vínculo entre ciencia, familia y comunidad.



Localidades beneficiadas

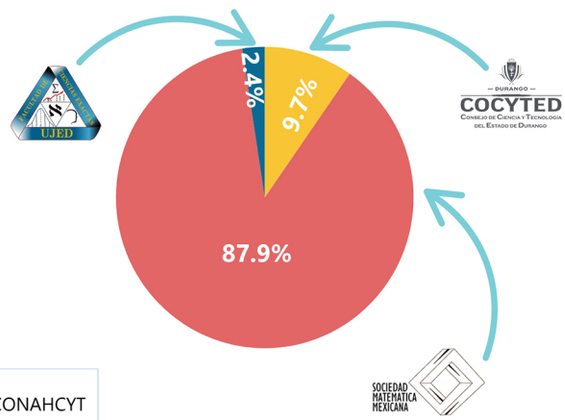


Impacto



Población de 5035

Financiamiento



Referencias bibliográficas
Repositorio de actividades de la Red de Enseñanza Creativa de las Matemáticas. RECREA-Matemáticas, CONAHCYT
Repositorio de actividades STEAM de la Facultad de Ciencias Exactas.

Agradecimientos
Proyecto financiado por la Sociedad Matemática Mexicana con el Programa de Matemáticas en la Calle del 57CNSMM y por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango en la convocatoria Desarrollo de Vocaciones Científicas: la Niña, el Niño y la Mujer en STEM (Laboratorios de Puertas Abiertas). Año 2024.

CARACTERIZACIÓN HIDROGEOQUÍMICA DEL ACUÍFERO VALLE DEL GUADIANA

Irigoyen-Campuzano, José Rafael[1]; Torres-Castañón, Luis Arturo[1]; Barraza-Barraza, Diana[2]; Reynoso-Cuevas, Liliana[1]; Alarcón-Herrera, María Teresa[1]

[1] Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. subsede Durango; [2] Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Juárez del Estado de Durango **Correo: jose.irigoyen@cimav.edu.mx**

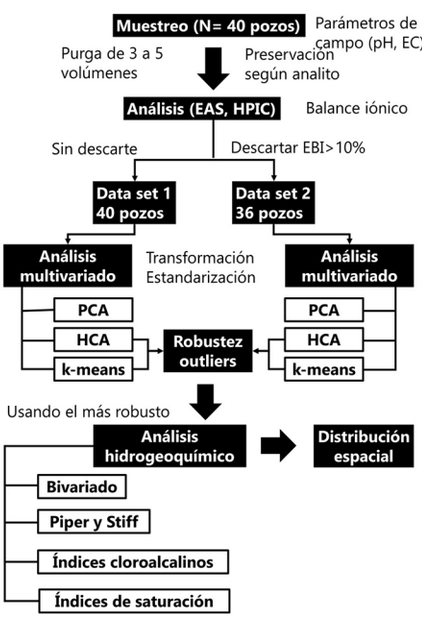
Resumen: El agua subterránea del acuífero del Valle del Guadiana es alcalina y de tipo bicarbonatado, dominada por procesos de meteorización e intercambio iónico. Se identificaron cuatro grupos hidrogeoquímicos, destacando el tipo Na–HCO_3 (K2) con altas concentraciones de arsénico y fluoruro, que la hacen no apta para consumo humano. La liberación de As y F^- proviene principalmente de la disolución de rocas félsicas y minerales portadores de F^-, favorecida por el intercambio iónico y la precipitación de calcita.

Palabras clave: (acuífero Valle del Guadiana, caracterización hidrogeoquímica, co-ocurrencia de As y F^-)

Introducción: La contaminación geogénica con As y F^- es un problema mundial, generalmente relacionado a rocas volcánicas y acuíferos aluviales por disolución de rocas félsicas y desorción de otros minerales secundarios. En México, los estados de la parte norte-centro son de los más afectados, y uno de ellos es Durango. En este acuífero, no se ha conducido una caracterización hidrogeoquímica para determinar los mecanismos que propician la co-ocurrencia de As y F^-. Para ello se emplean los métodos estadísticos multivariados, además de métodos hidrogeoquímicos convencionales. Dichos métodos multivariados fuero probados para ver su comportamiento ante datos anómalos en el balance iónico.

Objetivos: 1) Identificar los procesos que gobiernan la composición del agua del acuífero Valle del Guadiana y determinar las posibles causas de la co-ocurrencia de As y F^-. 2) Comparar la efectividad entre la clusterización jerárquica (HCA) y la k-means para ayudar a elucidar la composición del agua subterránea en presencia de datos anómalos en el balance iónico.

Metodología



Resultados

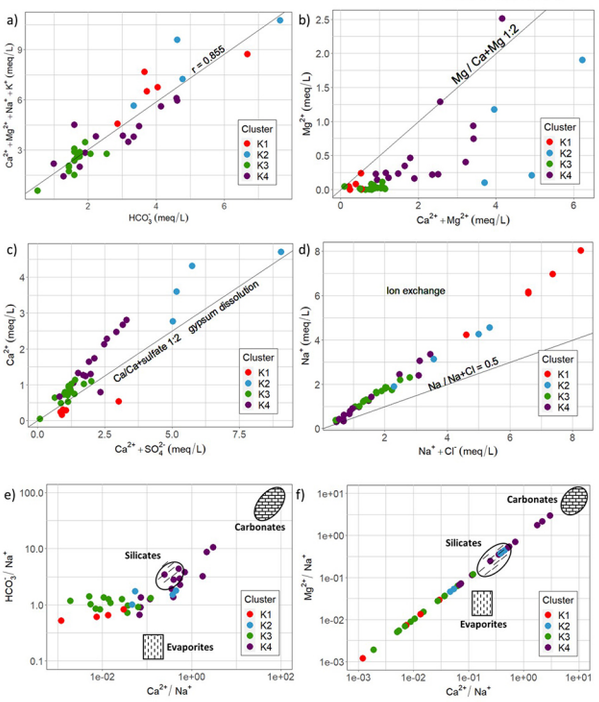


Figura 1. Gráficos bivariados.

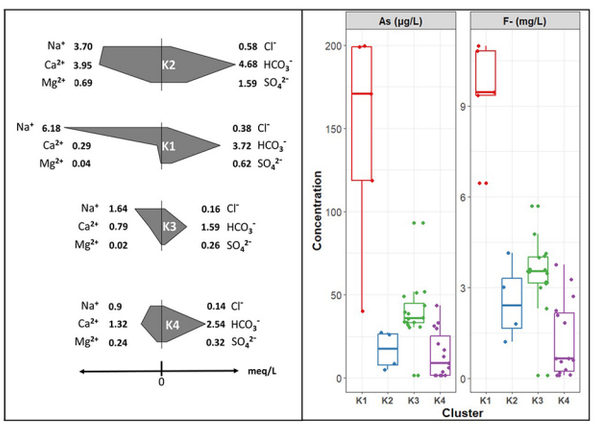


Figura 2. Gráficos de Stiff tras clusterización por k-means.

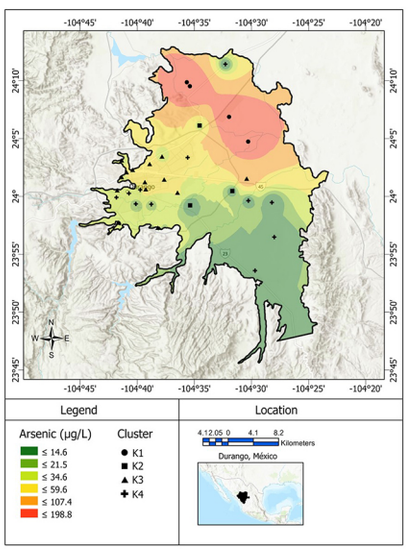


Figura 3. Distribución de arsénico (2022).

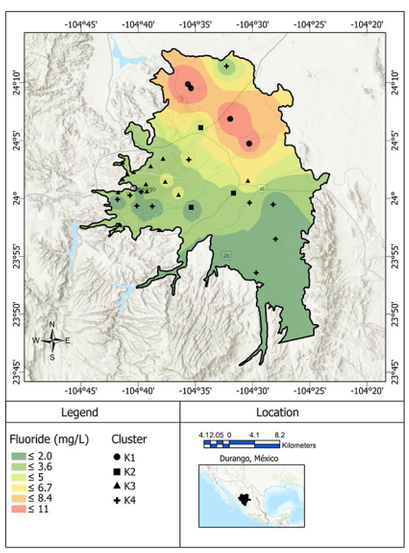


Figura 4. Distribución de fluoruro (2022).

Conclusiones

Los principales procesos que controlan la composición química del agua subterránea del acuífero son la meteorización de evaporitas y silicatos, así como el intercambio iónico Na–Ca en arcillas y materiales aluviales. La disolución de rocas félsicas presentes en los sedimentos del acuífero constituye una fuente probable de As y F^-, mientras que la evaporación actúa como un factor adicional de concentración. El análisis mediante k-means fue el más robusto respecto de outliers y permitió identificar cuatro grupos (K1 a K4) basados en variaciones de Na^+, Ca^{2+}, As y F^-. siguiendo un patrón decreciente de As y F^- (K2 > K3 > K1 > K4).

Referencias: Irigoyen-Campuzano, J. R., Barraza-Barraza, D., Gutiérrez, M., Torres-Castañón, L. A., Reynoso-Cuevas, L., & Alarcón-Herrera, M. T. (2024). Hydrogeochemical Characterization of an Intermontane Aquifer Contaminated with Arsenic and Fluoride via Clustering Analysis. Hydrology, 11(6). https://doi.org/10.3390/hydrology11060076

Convocatoria: Impulso a la Investigación Aplicada con Carácter de Desarrollo Regional y Pertinencia Social, Ambiental y Económica. (2021)

Determinación de Elementos Potencialmente Tóxicos en Agua envasada y suelo Agrícola

Alarcón Herrera, Maria Teresa, Luz Idalia Valenzuela García, Víctor M. Ayala-García, Luis Arturo Torres Castañón, Rafael Irigoyen Campuzano

CIMAV- Facultad de Ciencias Químicas UJED

teresa.alarcon@cimav.edu.mx

Resumen: El agua y los alimentos son esenciales para el bienestar y el desarrollo sostenible. El agua subterránea es utilizada en diferentes regiones, para el consumo humano, así como en el riego de productos agro-comestibles. Las tierras de cultivo al ser regadas con agua con EPTs, tienden a concentrar metales y metaloides, los cuales, dependiendo del tipo de planta, puede ser bioacumulados y translocados a la parte comestible, incrementando la dosis de ingesta y riesgo a la salud en los consumidores.

Palabras clave: *(Elementos potencialmente tóxicos (EPTs); agua envasada; suelo*

Programa Estatal de Desarrollo 2023-2028
- Bienestar Social
- Durango Sostenible, con calidad de Vida

Introducción

Elementos esenciales y no esenciales que pueden generar síntomas de toxicidad.

- **Afecciones a la Salud humana**
- **Bioacumulación, traslocación, inhibición del crecimiento en las plantas…**

Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs)





AGUA DE CALIDAD POTABLE

Microorganismos
- bacterias
- virus
- protozoarios

Substancias toxicas
- inorgánicas
- orgánicas

Estéticamente aceptable
- sabor
- olor
- color

Objetivo General: Estudio e implementación de metodologías analíticas para la identificación y cuantificación a niveles traza de elementos potencialmente tóxicos (EPTs) cadmio (Cd), arsenico (As), plomo(Pb), en las matrices de agua envasada, comercializada para consumo humano y suelo agrícola

Objetivos Específicos

- Determinación de EPTs co-ocurrentes con el arsénico en suelo y agua envasada y comercializada en la Cd. de Victoria de Durango.
- Explorar el desarrollo de un biosensor para identificación de arsénico en suelo agrícola.

Metodología

Plan de muestreo de Suelo



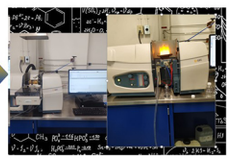
Muestreo de Suelo



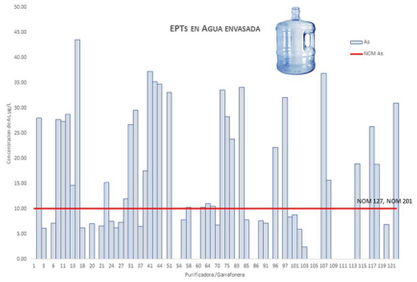
Muestreo de Agua

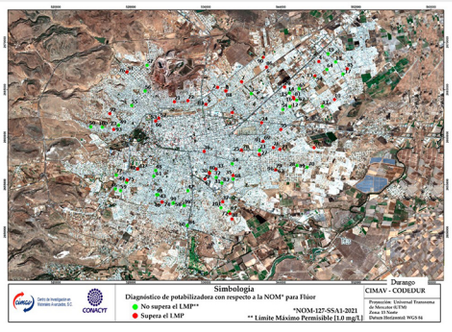


Determinaciones Analíticas de EPTs (AS, Cd, Pb)



Resultados

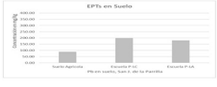


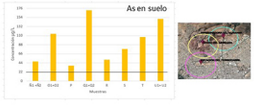


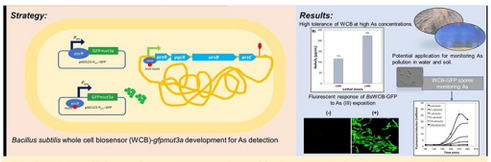


Concentraciones de referencia (uso de suelo)

Contaminante	Uso agrícola/residencial/comercial (mg/kg)	Uso industrial (mg/kg)
Arsénico (As)	22	260
Cadmio (Cd)	37	450
Plomo (Pb)	400	800







Se desarrolló un biosensor de célula completa en *Bacillus subtilis* con el gen *gfpmut3a* como reportero para la detección de arsénico. Las esporas de este biosensor pueden germinar y emitir una señal fluorescente, presentando un alto potencial para la identificación y cuantificación de arsénico en matrices de agua y suelo

Formación de Estudiantes: Tesis Licenciatura: Juan Fco. Díaz Valles
Practicas Profesionales: ITD, UJED, UTD-Rodeo
Actividades de Difusión: Revista Sapiens(2025), Congreso Internacional, Sociedad Mexicana de Bioquímica (2022)
Articulo Indexado: *Microbiology Spectrum,* Design of a Whole-Cell Biosensor Based on *Bacillus Subtilis* Spores and Green Fluorescent Protein To Monitor Arsenic, DOI: https://doi.org/10.1128/spectrum.00432-23
Libro: Hacia el Cumplimiento del Derecho Humano al Agua. Arsenico y Fluoruro en agua: Riesgos y Perspectivas desde la Sociedad Civil y la Academia en México.

Referencias bibliográficas
NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015. NOM 127-SSA1-2021; NOM-147-SEMARNAT-SSA1-2004

Agradecimientos
A COCyTED por el financiamiento para la realización del proyecto. A los estudiantes, Investigadores y Técnicos del CIMAV y Facultad de Ciencias Químicas, que con entusiasmo y profesionalismo. participaron en el proyecto.

Disolución de paladio con el sistema KI-HNO3

Holguin-Gonzalez Adrian
Universidad Tecnológica de la Laguna Durango
adrian.holguin@utlaguna.edu.mx

Resumen
Este trabajo presenta el sistema de lixiviación de Paladio KI-HNO3, el efecto del yoduro de potasio (0.1-3 M), la concentración de ácido nítrico (0.015-0.15 M). La disolución del paladio a partir de catalizadores gastados de petroleo (CGP) reveló lo siguiente: a) Difusión a través de una capa de ceniza (material de soporte de alúmina), y b) Reacción controlada por la concentración de yoduro y ácido nítrico
Palabras clave: Paladio, Yodo, Disolución

Introducción: El Pd está atrayendo un gran interés debido a su amplia aplicación tecnológica [1]. El suministro es limitado y, por tanto, es necesario su reciclaje. Los CGP presentan una concentración de Pd superior a los depósitos naturales. En su recuperación se emplean métodos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos [2]. Aunque HCl pueden disolver el Pd, su carácter corrosivo disuelve grandes cantidades de alumina. El cianuro conlleva un largo tiempo para lixiviar el paladio (más de 24 horas) [3]. El empleo del sistema yodo-yoduro se ve afectado fuertemente por una pasivación y para evitarla se emplean compuestos orgánicos, pero con la desventaja de disminuir la velocidad de disolución [4], en cambio, el ácido nítrico es un gran candidato, ya que suele disolver las sales de yodo [5], y permitiría la oxidación del Pd. Este trabajo busca contribuir con una alternativa al proceso de lixiviación.

Metodología: Todas las soluciones de lixiviación se prepararon con reactivos de grado analítico y agua desionizada. Los reactivos para la lixiviación fueron yoduro de potasio (99.5%,), ácido nítrico (60% de pureza, ρ=1.38), el paladio metalico (99%) asi como los CGP fueron proporcionados en el sitio con 200 ppm de Pd. El equipo empleado para MEB es el Phillips, XL30ESEM

Resultados: El sistema KI-HNO_3 disuelve el paladio y es dependiente de la concentración de los reactivos, como es posible observar en las figuras 1, 2 y 5. Se realizó un análisis cinético mediante el modelo de núcleo decreciente (difusión interna), ajustándose al modelo y encontrando que es altamente dependiente de la concentración de yoduro en la solución, como se muestra en las figuras 3 y 4.

Objetivo General Realizar un estudio de la disolución de paladio a partir de los CGP empleando el sistema KI-HNO3

Figura 1.- *Efecto del Yoduro en la disolución de Pd (HNO3=0.015 M)*

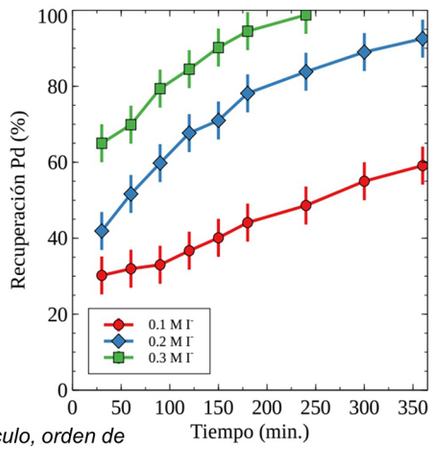


Figura 2.- *Efecto HNO_3 en la disolución de paladio (KI= 0.2M)*

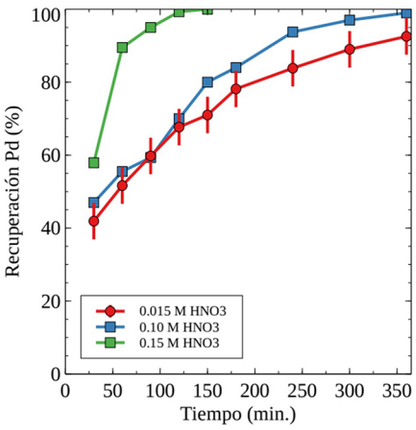


Figura 3.- *Determinación del modelo cinético*

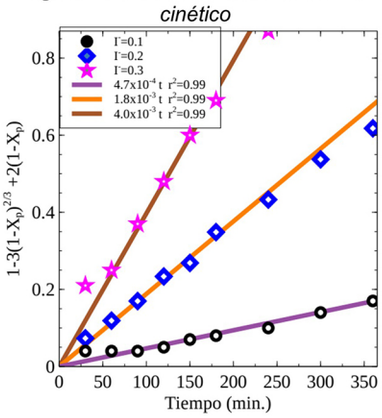


Figura 4.- *Cálculo, orden de reacción del yoduro*

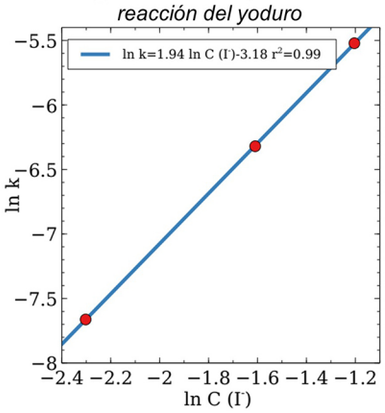
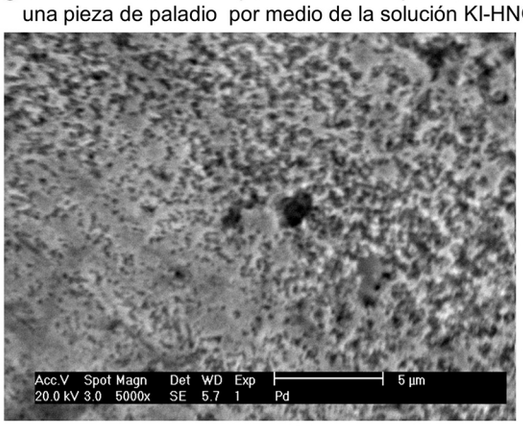


Figura 5.- Caracterización por MEB de la superficie corroída de una pieza de paladio por medio de la solución KI-HNO_3



Conclusiones: El sistema KI-HNO3 es una potencial alternativa a la recuperación de paladio en CGP, con un posible empleo a otras fuentes de Pd.

Agradecimientos
El autor esta agradecido al Conahcyt, CINVESTAV Unidad Saltillo, KIGAM y la Universidad Tecnológica de la Laguna Durango, por el apoyo de equipo, herramientas y presupuesto.

Referencias

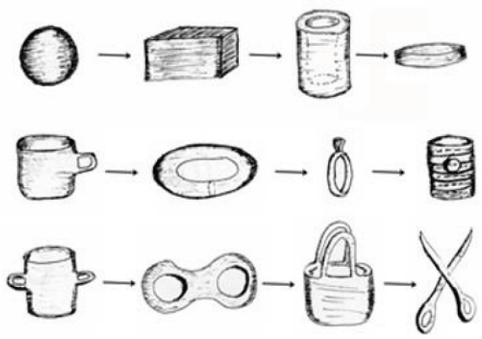
[1] Conservation and Recycling, Volume 77, 2013, Pages 22-28, ISSN 0921-3449
[2] Haigang Dong, Jiachun Zhao, Jialin Chen, Yuedong Wu, Bojie Li, Recovery of platinum group metals from spent catalysts: A review, International Journal of Mineral Processing, Volume 145, 2015, Pages 108-113, ISSN 0301-7516.
[3]M.A. Barakat, M.H.H. Mahmoud, Y.S. Mahrous, Recovery and separation of palladium from spent catalyst, Applied Catalysis A: General, Volume 301, Issue 2, 2006, Pages 182-186, ISSN 0926-860X.
[4]Dawson, R.J. and Kelsall, G.H., Recovery of platinum group metals from secondary materials. I. Palladium dissolution in iodide solutions, Journal of Applied Electrochemistry, Volume 37, Issue 1, 2007, Pages 3-14, ISSN 1572-8838.
[5] Hojo, Masashi; Kochi University, Chemistry Yamamoto, Masahiko; Kochi University, Chemistry Okamura, Kei; Kochi University, Marine Core Reseach, Dilute nitric or nitrous acid solution containing halide ions as effective media for pure gold dissolution, Phys. Chem. Chem. Phys., Volumen 17, Issue 30, 2015, Pages 19948-19956.

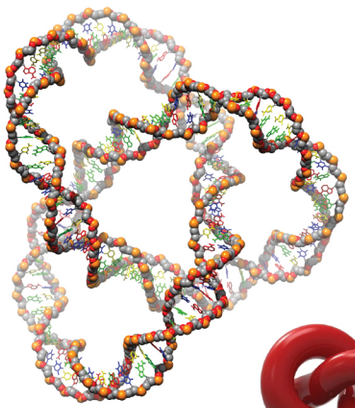
EL HIPERESPACIO DE LOS CONVEXOS CERRADOS DE DIMENSIÓN k

Escobedo-Bustamante, Adriana
Facultad de Ciencias Exactas UJED
adriana.escobedo@ujed.mx

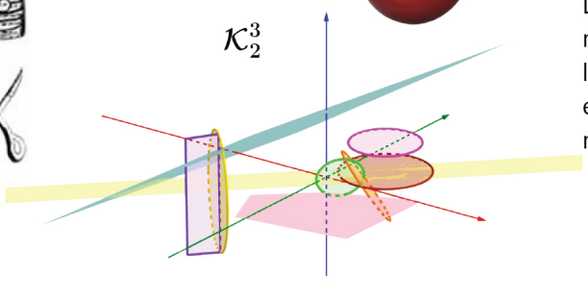
¿Porqué clasificar espacios topológicos?

Clasificar espacios topológicos es importante porque nos permite entender, comparar y organizar los distintos tipos de espacios según sus propiedades fundamentales.









En Topología, muchos espacios pueden parecer distintos "a simple vista", pero en realidad compartir la misma estructura esencial.

Así, reconocer cuándo dos espacios son "equivalentes" en sentido topológico nos permite estudiar las características intrínsecas del mismo.

La topología permitió asociar un modelo matemático (topológico) a la estructura del ADN humano y estudiarlo a través de las matemáticas.

Hiperespacios de un espacio de Hilbert

Consideremos un H espacio de Hilbert.

- $\mathcal{K}^H$: subconjuntos cerrados, convexos no vacíos de H.
- $\mathcal{K}_b^H$: elementos de $\mathcal{K}^H$ acotados.
- $\mathcal{K}_k^H$: elementos de $\mathcal{K}^H$ cuya dimensión es k.

$$\mathcal{K}_{k,b}^H := \mathcal{K}_k^H \cap \mathcal{K}_b^H$$

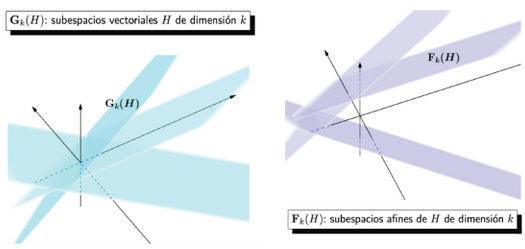
El hiperespacio de los subconjuntos cerrados, convexos y acotados de dimensión k.

Si $H = \mathbb{R}^n$, escribiremos simplemente:

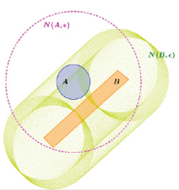
$$\mathcal{K}^n, \quad \mathcal{K}_b^n, \quad \mathcal{K}_k^n, \text{ y } \mathcal{K}_{k,b}^n$$

Aunque los hiperespacios topológicos nacen en la matemática pura, su idea y estructura se han extendido a varias áreas fuera de las matemáticas, sobre todo donde se necesita estudiar familias de conjuntos o configuraciones posibles de un sistema.

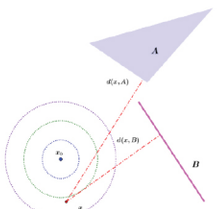
Variedades de Grassmann



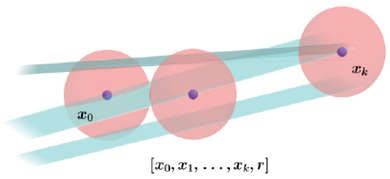
Distancias en $\mathcal{K}_{k,b}^H$



$$d_H(A,B) = \text{ínf}\{\epsilon : B \subset N(A,\epsilon) \text{ y } A \subset N(B,\epsilon)\}$$



$$d_{AW}(A,B) = \sup_{k\in\mathbb{N}}\left\{\text{mín}\left\{\frac{1}{k}, \sup_{d(x,x_0)<k}|d(x,A)-d(x,B)|\right\}\right\}$$



$$[x_0, x_1, \ldots, x_k, r]$$

Teorema

Sea $0 < k < n$. El hiperespacio $\mathcal{K}_{k,b}^n$ es una Q-variedad y la función $\Gamma : \mathcal{K}_{k,b}^n \to \mathbf{G}_k(n)$ es la proyección de un haz fibrado donde $\mathbb{R}^{\frac{k(k+1)}{2}+2n} \times Q$ es la fibra del mismo.

En el estudio de visión por computadoras y análisis de imágenes, los hiperespacios se usan para representar el conjunto de todas las formas posibles o regiones dentro de una imagen.

Algunos modelos de IA que trabajan con espacios de conjuntos o distribuciones (por ejemplo, aprendizaje de conjuntos o clustering de regiones) también se inspiran en la estructura de los hiperespacios.

Referencias

The hyperspace of k-dimensional closed convex set, en coautoría con Natalia Jonard Pérez. Revista Topology and its Applications, Vol. 360, 1 Febrero 2025.

Agradecimientos

Un agradecimiento al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango por el apoyo para la asistencia a 3 congresos nacionales a exponer los resultados de esta investigación.

OLIMPIADA MEXICANA DE MATEMÁTICAS DURANGO

Dr. Ricardo Isaac Bello Aguirre
Facultad de Ciencias Exactas - UJED
ricardo.bello@ujed.mx

Resumen
La Olimpiada Mexicana de Matemáticas Durango se encarga cada año, a través de su comité estatal, de promover y difundir el proceso de selección de las delegaciones que representan al estado de Durango en las competencias de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas, Concurso Nacional OMM, Concurso Nacional Femenil, Concurso Nacional para Educación Básica.

Palabras clave: Olimpiada de matemáticas, Vocaciones Científicas, Olimpiadas nacionales

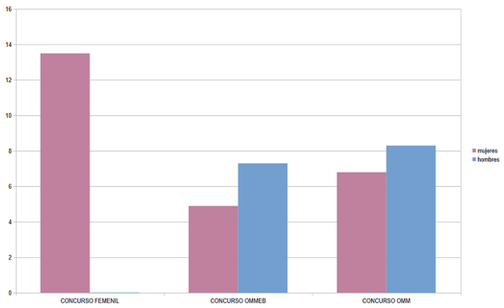
Introducción: La Olimpiada Mexicana de Matemáticas es un proyecto de la Sociedad Matemática Mexicana, que desde hace 39 años tiene como objetivo la difusión y promoción de las matemáticas desde un punto de vista distinto al enfoque tradicional dentro de las aulas, así como también seleccionar y gestionar la participación de nuestro país en las más prestigiosas competencias de matemáticas a nivel preuniversitario. Los participantes logran desarrollar habilidades de resolución de problemas que son importantes en cualquier carrera científica.

Objetivo General
Promover las matemáticas en jóvenes estudiantes de educación básica y media superior en Durango.

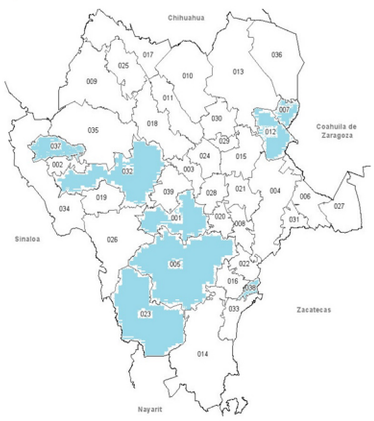
Objetivos específicos
Promover un espacio de encuentro entre jóvenes interesados en las matemáticas en nuestro estado, así como en profesores interesados en la educación de las matemática de manera lúdica en Durango.

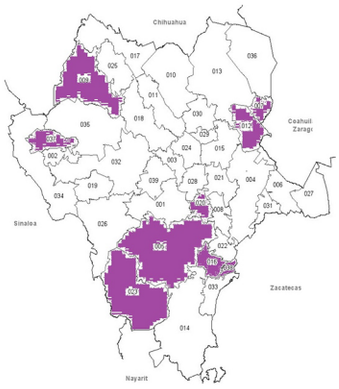
Metodología
Para cada concurso (Nacional OMM, Nacional Femenil, Nacional OMMEB) se llevan a cabo procesos selectivos de 3 exámenes selectivos y sesiones de entrenamiento rumbo al tercer examen selectivo y los concursos nacionales.

Resultados
En el año 2025 participaron:
135 niñas rumbo al 4o. Concurso Nacional Femenil OMM.
122 estudiantes de educación básica rumbo al 9o. CN OMMEB
486 estudiantes pre-universitarios rumbo al 39o. CN OMM









Conclusiones
En el 4o. Concurso Nacional Femenil se obtuvieron 1 medalla de plata y 1 medalla de bronce.
En el 9o. Concurso Nacional OMMEB se obtuvieron 3 menciones honoríficas.
La delegación del 39o. CN OMM participará a finales de noviembre.

Referencias bibliográficas
Olimpiada Mexicana de Matemáticas. (08 de octubre de 2025). Estructura y lineamientos de la organización de la OMM. https://www.ommenlinea.org/presentacion/lineamientos/

Agradecimientos
Agradecemos el invaluable apoyo del COCYTED, en el programa de apoyos Institucionales, así como a la Facultad de Ciencias Exactas - UJED, la Secretaría de Educación del Estado de Durango, y las instituciones educativas de los alumnos participantes por su incansable apoyo a las vocaciones científicas en Durango.

"ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE ADOPCIÓN TECNOLOGICA DE HERRAMIENTAS DE IA PARA EL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA"

García- Arámbula, Cintia Germania; Beltrán-Zhizhko, Gali Aleksandra;
Marrufo, Luis Fernando; Herrera-González, Raúl Iván
Universidad Tecnológica de Durango
germania.garcia@utd.edu.mx

Resumen

La investigación evaluó los factores que influyen en la adopción de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) por parte de los alumnos de la Universidad Tecnológica de Durango, con base en el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM). Se aplicó un cuestionario validado a 149 estudiantes, obteniendo alta fiabilidad (V de Aiken = 0.97, Alfa de Cronbach = 0.94). Los resultados mostraron una correlación moderada entre la percepción de facilidad de uso y la intención de uso (r = 0.381), y una fuerte relación entre la percepción de utilidad y la intención de uso (r = 0.647). Se concluye que la IA tiene un impacto positivo en la eficiencia de los estudiantes al realizar tareas académicas.

Palabras clave: Percepción, Inteligencia Artificial, Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM)

Introducción

Las tecnologías digitales en la educación han generado transformaciones significativas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre ellas, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta innovadora que facilita los procesos educativos de gestión administrativa, evaluación, tutoría y personalización de contenidos, así como la interacción entre estudiantes y docentes. A pesar de la incorporación de estas tecnologías en el contexto educativo, la percepción que tienen los estudiantes acerca de su uso es un factor determinante para su aceptación, adopción y uso efectivo en sus tareas académicas. En este sentido, la percepción se refiere a las actitudes, creencias y sentimientos que los estudiantes desarrollan respecto a la utilidad, facilidad de uso y aspectos éticos de la IA en su proceso formativo

Objetivo General:

Evaluar la percepción de aceptación del uso de la inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).

Objetivos específicos:

- Diseñar el cuestionario para medir la percepción de uso de la IA
- Aplicar la encuesta a 143 alumnos del programa de Ingeniería Mecatrónica de la UTD
- Analizar la correlación de Spearman entre las dimensiones de Percepción de Utilidad (PU), Percepción de Facilidad de Uso (PFU), Actitud hacia la Tecnología (AT), Intención de Uso (IU).

Metodología



Table 1. Género de población encuestada

Género (2)	Frec	% del Total	% Acum
H	125	85.6 %	85.6 %
M	21	14.4 %	100.0 %

Gráfico 1. Frecuencia de Dimensiones

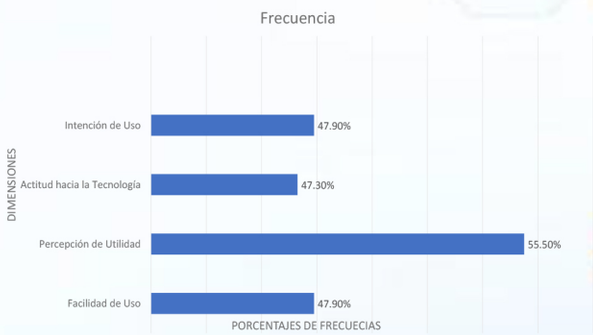


Tabla 2. Matriz de correlación de Spearman

Dimensiones	(PU)	(PFU)	(AT)	(IU)
(PU)	-			
(PFU)	0.381 ***	-		
(AT)	0.576 ***	0.390 ***	-	
(IU)	0.647 ***	0.436 ***	0.664 ***	-

Hay una correlación positiva moderada en la PFU, mientras quela PU influye en la AT con r=0.576 y en la IU con una r=0.647. En general todas las dimensiones evaluadas son significativas en la Percepción de Utilidad de acuerdo al Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).

Conclusiones

Se obtuvieron niveles altos en la escala de Likert en cuanto a la intención de uso destacando el interés genuino de los estudiantes para integrar la IA en sus trabajos académicos e investigaciones dentro de su proceso de aprendizaje. los resultados presentaron correlaciones positivas y significativas entre la percepción de utilidad, facilidad de uso actitud e intención de uso, reforzando de esta manera la hipótesis de que una percepción positiva genera mayor predisposición y apertura para adoptar las herramientas de la IA.

Referencias bibliográficas

American Psychological Association. (2023). Artificial Intelligence. APA Dictionary of Psychology (2nd ed.). Recuperado de: https://dictionary.apa.org/artificial-intelligence
Alpizar L., Martínez H.(2024). Perspectiva de estudiantes de nivel media superior respecto al uso de la inteligencia artificial generativa en su aprendizaje. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Dessarrollo Educativo Vol 14, núm 28 ISSN 2007 2467 https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1830
Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., Farrow, R., Bond, M., Nerantzi, C., Honeychurch, S., Bali, M., Dron, J., Mir, K., Stewart, B., Costello, E., Mason, J., Stracke, C. M., Romero-Hall, E., Koutropoulos, A., ... Jandrić, P. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. Asian Journal of Distance Education, 18(1), 53-130. https://doi.org/10.5281/zenodo.7636568

ATENCIÓN A PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA DENTRO DEL APRENDIZAJE DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE DE LA UJED

Ortiz Martínez, María Guadalupe, Villarreal Ángeles, Mario Alberto, Ramírez Farías, Alberto Alonso, Aguirre Gurrola, Hilda Bertha y Walkup Núñez, Leslie Alejandra
Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte UJED
guadalupe.ortiz@ujed.mx

Resumen
El objetivo determinar la trascendencia de la aplicación del Programa de Inclusión Educativa enfocado a personas con discapacidad auditiva en el caso de la Licenciatura En Educación Física y Deporte de la Universidad Juárez Del Estado de Durango. La muestra se tomó de manera intencional considerando a diez docentes, tres estudiantes con discapacidad auditiva y dos del personal directivo El diseño tiene un enfoque cualitativo, dentro la modalidad de investigación acción. Para la recogida de datos se parte de la realidad la Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte (FCCFyD) tomando en cuenta cuatro fases: FASE I entrevistas a profundidad iniciales, FASE II denominada Planificación Conjunta de Actividades y Estrategias para Mejorar la Situación, FASE III aplicación de actividades para la inclusión educativa y FASE IV entrevistas a profundidad finales. Para el análisis de la información se empleará el programa Max QDA 2020. Resultando un aumento significativo de la interacción entre los estudiantes en situación de discapacidad y el resto de la comunidad estudiantil y personal docentes, en estos últimos se manifiesta un alto grado de empatía a la discapacidad después de la intervención. Concluyendo que sigue existiendo un área de oportunidad en la formación y capacitación de la planta docentes en cuanto a estrategias didácticas, adecuaciones curriculares en las planeaciones didácticas.
Palabras clave: inclusión, discapacidad auditiva, educación superior

Introducción: La Agenda 2030 de la ONU y la Visión 2030 de ANUIES promueven una educación inclusiva y equitativa. En México, el 4.9 % de la población presenta alguna discapacidad; sin embargo, solo el 5 % accede a estudios de licenciatura, evidenciando rezagos significativos. A pesar de los avances normativos, las políticas inclusivas en educación superior siguen siendo limitadas y poco sistemáticas. En la Licenciatura en Educación Física y Deporte de la UJED se han incorporado estudiantes con discapacidad auditiva, pero persisten retos en la adaptación curricular, capacitación docente y diseño de estrategias pedagógicas que favorezcan el aprendizaje significativo. Esta investigación busca aportar elementos para fortalecer prácticas inclusivas, promoviendo el acceso, permanencia y egreso exitoso de estudiantes con discapacidad auditiva, en congruencia con los objetivos nacionales e internacionales de inclusión educativa.

Objetivo General: Determinar la trascendencia de la aplicación del Programa de Inclusión Educativa enfocado a personas con discapacidad auditiva en el caso de la Licenciatura En Educación Física y Deporte de la Universidad Juárez Del Estado de Durango.
Objetivos específicos: Este estudio tuvo como finalidad describir las características de los estudiantes con discapacidad auditiva, analizar las estrategias docentes, identificar áreas de oportunidad, explorar sus experiencias académicas y examinar las acciones institucionales para favorecer su inclusión educativa en la FCCFyD-UJED.

Metodología
La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y la modalidad de investigación–acción participativa, con análisis de datos mediante MaxQDA 2020. La muestra intencional incluyó 10 docentes, 3 estudiantes con discapacidad auditiva con sus intérpretes y 2 directivos de la FCCFyD-UJED. El estudio se estructuró en cuatro fases: diagnóstico inicial mediante entrevistas a profundidad; planificación conjunta a través de un grupo focal para diseñar estrategias inclusivas; intervención educativa que comprendió acciones de sensibilización, capacitación docente (diplomado de 120 h), formación estudiantil en Lengua de Señas Mexicana (20 h) y adecuaciones físicas; y evaluación final mediante entrevistas para identificar cambios y áreas de mejora.

Resultados Se identificaron tres estudiantes varones con discapacidad auditiva (18–22 años), dos con hipoacusia y uno sordo profundo, todos con discapacidad adquirida. Los docentes señalaron como principal fortaleza comunicativa la presencia del intérprete y, como áreas de oportunidad, el desconocimiento del Lenguaje de Señas Mexicana (LSM), la falta de sensibilización y la ausencia de planeación anticipada. Antes de la intervención, los estudiantes reportaron barreras comunicativas, falta de adaptación curricular y escasa preparación docente. Los directivos reconocieron limitaciones institucionales en la atención y planeación. Tras la intervención, se observó un aumento significativo en la interacción docente–estudiante, mayor empatía y sensibilización, así como un interés creciente por la formación en LSM. Aunque no se registraron cambios sustantivos en las estrategias didácticas, sí se integraron más apoyos visuales y asesorías individualizadas. Los estudiantes manifestaron sentirse más incluidos y acompañados en el entorno académico.









Conclusiones
La inclusión educativa universitaria garantiza acceso equitativo, participación activa y desarrollo integral de estudiantes con discapacidad. El programa implementado mejoró significativamente la interacción y empatía docente, favoreciendo un entorno más inclusivo. Sin embargo, se requiere fortalecer la formación docente para diseñar estrategias didácticas y adaptaciones curriculares que respondan a la diversidad de aprendizajes. Se recomienda consolidar programas de capacitación continua, establecer acciones institucionales sostenidas, adecuar espacios y promover una cultura universitaria sensibilizada y comprometida con la inclusión.

Referencias bibliográficas
ANUIES. (2018). Visión y acción 2030 Propuesta de la ANUIES para renovarla educación superior en México. Obtenido de https://visionyaccion2030.anuies.mx/Vision_accion2030.pdf
ONU. (05 de junio de 2015). Organización de las Naciones Unidas. Obtenido de https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/
PD-FCCFyD. (2016-2022). Plan de Desarrollo de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte. Durango, Méx. : UJED.

Beneficios de la práctica del canto coral en niños de educación primaria con y sin necesidades especiales del desarrollo.

Loera–Castañeda, Jorge Enrique[1, 2], Loera–Castañeda, Guadalupe Antonio[3], Loera–Castañeda, Verónica[4]

[1]Sistema CADI (Centro de Atención y Desarrollo Infantil), [2]CoMePPsi (Colegio Mexicano de Profesionales de la Psicología)-capítulo Durango, [3]PRECIPHARM (Laboratorio de Medicina Personalizada y de precisión), [4]CIIDIR-IPN (Instituto Politécnico Nacional) UNIDAD DURANGO Aprobado por la Secretaría de Cultura a través del Sistema de Apoyos a la Creación y Proyectos Culturales (SACPC).

dr.jorgeloera@gmail.com

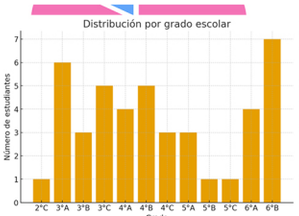
Introducción: La música coral ha demostrado tener un impacto positivo en el desarrollo cognitivo y emocional infantil, ofreciendo una alternativa accesible y eficaz dentro del entorno escolar.

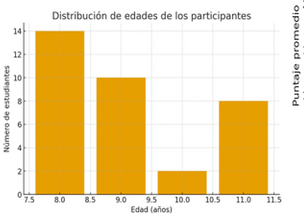
Objetivo General: Evaluar los beneficios en el Coeficiente Intelectual (C.I.) y Cociente Emocional (C.E.) de niños de primaria con y sin necesidades especiales en el desarrollo mediante la práctica del canto coral.
Objetivo(s) específico(s): Determinar el impacto que tuvo la música coral en el coeficiente intelectual y el cociente emocional de niños de educación primaria.

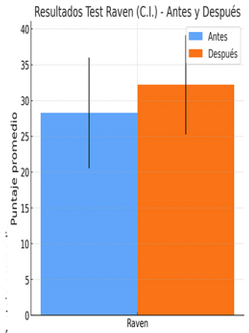
Metodología; Se llevó a cabo un estudio cuasiexperimental con diseño pretest–postest en un solo grupo. La muestra estuvo compuesta por 43 estudiantes de entre 8 y 13 años de una escuela primaria, quienes participaron de forma voluntaria y consentimiento informado firmado. La intervención consistió en un programa de canto coral diario durante seis meses, con sesiones de 45 minutos de lunes a viernes. Para la evaluación se aplicaron el Test de Raven (para C.I.) y el Test de Inteligencia Emocional Mesquite (para C.E.) antes y después de la intervención.

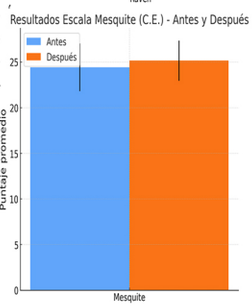
Resultados: Los análisis estadísticos mediante la prueba t de Student para muestras pareadas mostraron diferencias significativas en ambos instrumentos: RAVEN ($t = -6.33$; $p = 1.48\times10^{-7}$) y MESQUITE ($t = -5.66$; $p = 1.30\times10^{-6}$). Esto indica mejoras sustanciales tanto en las habilidades cognitivas como en las emocionales de los participantes tras el programa coral. Todos los estudiantes mostraron incrementos en al menos uno de los indicadores evaluados.

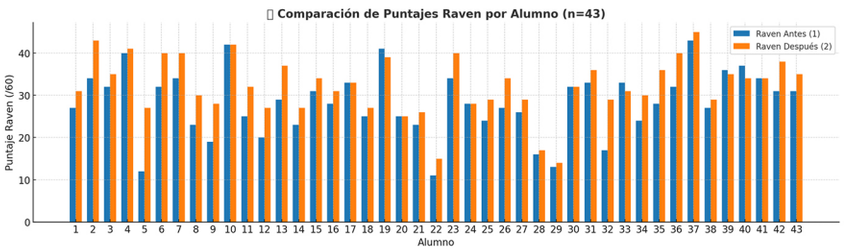


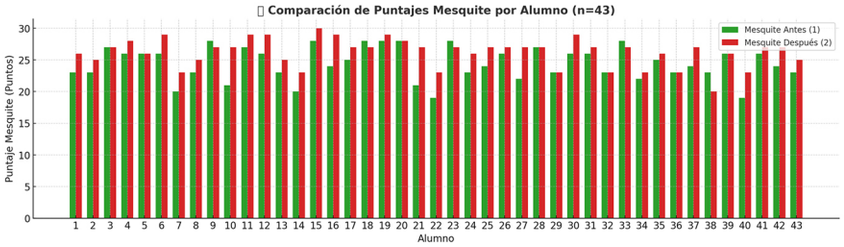












Conclusiones: Los resultados respaldan la eficacia del canto coral como herramienta de estimulación integral, al favorecer el desarrollo intelectual y emocional de los niños. Esta estrategia puede replicarse fácilmente en otras instituciones educativas, alineándose con los principios de la Nueva Escuela Mexicana y fortaleciendo el desarrollo socioemocional y cognitivo en la educación primaria.

Palabras clave: Canto coral, Coeficiente intelectual, Cociente emocional, Educación primaria, Estimulación

Referencias bibliográficas: Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. Nature Reviews Neuroscience, 15(3), 170–180. https://doi.org/10.1038/nrn3666, Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. International Journal of Music Education, 28(3), 269–289. https://doi.org/10.1177/0255761410370658, Clift, S., & Hancox, G. (2010). The significance of choral singing for sustaining psychological wellbeing: Findings from a survey of choristers in England, Australia and Germany. Music Performance Research, 3(1), 79–96., Loera-Castañeda, J. E., Loera-Castañeda, G. A., & Loera-Castañeda, V. (2023). Beneficios de la práctica del canto coral en niños de educación primaria con y sin necesidades especiales del desarrollo [Resumen de proyecto financiado]. Secretaría de Cultura - Sistema de Apoyos a la Creación y Proyectos Culturales (SACPC).

Agradecimientos: Agradezco de manera muy especial al Sistema CADI, al PECDA y al Instituto de Cultura del Estado de Durango. A la directora general del sistema CADI Mtra. Ma. De Jesús Páez Güereca, a la directora Mtra. Gabriela Araceli Alvarado Estrada, a las asistentes educativas C. Norma Gabriela González Díaz y C. Giovanna Cervantes Jaquez de la escuela primaria humanista Manuel Rosas Santillán y en los niños y padres de familia que voluntariamente participaron.

Cambios y adecuaciones curriculares de la LCE. Una perspectiva docente

Ana Esther Hernández Nazer– Universidad Pedagógica de Durango
Jesús Guillermo Vázquez Araujo – Universidad Pedagógica de Durango
ahernandez@upd.edu.mx

Introducción

Exploración de los docentes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE) de la Universidad Pedagógica de Durango (UPD) ante la reciente adecuación curricular que implicó la fusión de materias para cambiar de nueve a ocho semestres. El estudio se centró en comprender cómo los docentes vivieron y se adaptaron a estos cambios, considerando que la práctica docente es un proceso complejo y contextualizado

Palabras clave: currículumn, práctica docente, adecuación curricular.

Introducción: El análisis a profundidad de los sistemas curriculares serán siempre un esfuerzo por mantener la calidad educativa y enfrentarse a la actualización que el contexto modela. Para Hernández e Izquierdo (2020) los docentes desarrollan percepciones que pueden causar un efecto de inestabilidad, porque implican modificaciones en sus estrategias de enseñanza, adaptación a un nuevo modelo de evaluación y cambios en los aprendizajes esperados en los estudiantes. Se realiza esta investigación con los docentes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE) en la Universidad Pedagógica de Durango (UPD), quienes vivieron el cambio en las materias del 8vo y 9no semestre y donde se muestran los pormenores de realizar adecuaciones curriculares sin comunicar o concientizar a quienes realizan el proceso educativo.

Objetivos

Objetivo General

- Comprender el cambio currícular desde la vivencia y la adaptación de los docentes de la LCE para fusionar la materia de Prácticas Profesionales y pasar de 9 a 8 semestres, y el impacto de su práctica docente.

Resultados

Los datos procesados en el software y habiendo hecho un análisis reflexivo, dieron como resultado varios códigos, los cuales fueron comentarios que se repitieron entre las respuestas de los participantes, algunos de manera recurrente y otros de manera esporádica. Una vez realizado el procesamiento, se reagruparon en 14 familias de los cuales se organizaron en 3 categorías generales: Categoría Final 1: Práctica docente; Categoría Final 2: Habilidades docentes y Categoría Final 3: Gestión docente.

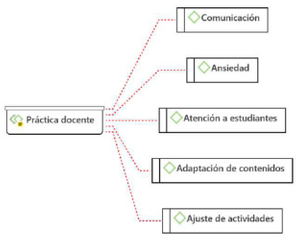


Figura 1. Familias que forman parte de la Categoría Final 1: Práctica Docente



Figura 2. Familias que forman parte de la Categoría Final 2: Habilidades Docente

Metodología

El paradigma interpretativo con método cualitativo, se enfoca en atender los fenómenos desde una perspectiva natural y su relación con el contexto. Investigar bajo esta metodología permite examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan estos fenómenos de su realidad poniendo atención en como lo interpretan y le asignan significado (Hernández, 2014). Se utilizó la entrevista estructurada a profundidad y se analizó en Atlas. Ti versión 9 para categorizar la información.

Conclusiones

Los procesos curriculares implican mucho más que simples ajustes a contenidos, tiempos y planeaciones. Los resultados evidencian que las modificaciones curriculares impactan de manera compleja la práctica docente, exigiendo a los docentes una adaptación constante en sus habilidades y estrategias pedagógicas, así como en la gestión de su tiempo y recursos. Esta investigación revela la complejidad del impacto que las adecuaciones curriculares tienen en los docentes de educación superior, demostrando que estos cambios trascienden la mera modificación de contenidos y afectan e impactan la práctica docente, las habilidades pedagógicas y la gestión del trabajo.

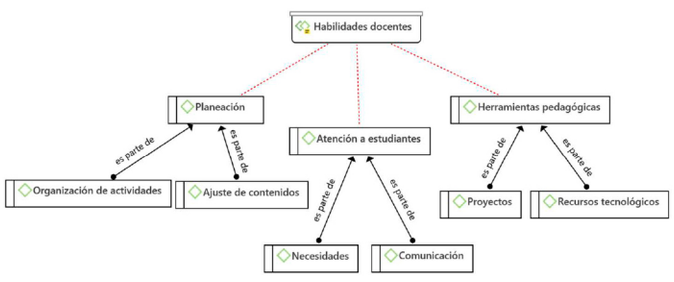


Figura 3.Familias que forman parte de la Categoría Final 3: Gestión Docente

Referencias bibliográficas
Barraza, N. (2018). *El Currículum, Análisis y Reformulación del Concepto.* Dictamen Libre, 1(22: Enero-Junio), 113-118. https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.22.5032
Beltran, I. (2018). *La práctica docente como expresión de la complejidad.* ETHOS Educativo. Revista de Ciencias de La Educación, 722http://cathi.uacj.mx/20.500.11961/6489
Hernández, M., e Izquierdo, M. (2020). *Cambios curriculares y enseñanza del inglés. Cuestionario de percepción docente.* Sinéctica, (54), e1042. Epub 07 de agosto de 2020.https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0054-012
Shulman, L. S. (1987). *Knowledge and teaching: Foundations of the new reform.* Harvard Educational Review, 57(1), 1-23. https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf

Club de Matemáticas para niñas y mujeres adolescentes: Un espacio de pertenencia en la ciencia

Liliana Aurora Tabares Sánchez
Facultad de Ciencias Exactas UJED
lily.tabares@ujed.mx

Resumen
Se presenta un proyecto que busca contribuir a romper estereotipos de género respecto a la inclusión de las mujeres en las matemáticas. Está dirigido a niñas de 10 a 17 años de edad. El Club es guiado por estudiantes de la Facultad de Ciencias Exactas de la UJED (Guías), que son el referente más cercano a las participantes. Las Guías validan y fortalecen sus conocimientos, esto las lleva a identificarse como mujeres matemáticas por lo que también forman parte de la propuesta que aporta a la equidad.
Palabras clave: Mujeres matemáticas, Género, Actividades matemáticas

Introducción:
El empoderamiento de la mujer es indispensable para fortalecer el conocimiento, las aptitudes y habilidades que les permita construir un proyecto de vida en cual se incluya áreas de la ciencia matemáticas como opción. Que no solo se acerque de manera periférica al campo científico si no que se planten en esos espacios con la confianza de sentir parte de ellos.
Al dar visibilidad a mujeres científicas se construyen referentes para las mujeres y niñas que sirven de inspiración. Hay muchas mujeres a lo largo de la historia que han contribuido en el ámbito científico y si se les visibiliza las adolescentes contarán con referentes femeninos que les servirían de paradigma (Lucas, 2021). Tener un referente ayuda a considerar posibilidades diversas, conocer nuevos enfoques y desvalorizar estereotipos. Saber que a lo largo de la historia las mujeres han estado presentes de manera activa en los campos de la ciencia y el desarrollo tecnológico abre el panorama de oportunidades, pues se hace claro que las habilidades creativas e intelectuales no son determinadas por el sexo con que se nace.

Objetivo General
Proponer espacios de trabajo conjunto en el que se fomente la inclusión de la mujer en la ciencia matemática a través de la visibilización de mujeres en el campo matemático y la experiencia del quehacer matemático en la construcción de conocimiento y el uso de este para proponer actividades.

Objetivos específicos
- Proponer referentes femeninos en matemáticas para ayudar a impulsar a niñas y mujeres adolescentes, de quinto de primaria a tercer año de nivel medio superior, a interesarse por áreas de las ciencias duras, en particular el área de matemáticas, para su vida profesional desde el conocimiento de la vida y obra de mujeres involucradas en la ciencia matemática y la experiencia práctica del trabajo matemático.
- Resignificar el quehacer matemático de las guías (estudiantes de la licenciatura que participan en el club) al presentarse como referentes femeninos para las niñas del Club y generar propuestas de actividades dirigidas a las niñas del Club.







Metodología
Fase 1. Curso de inducción sobre género y matemáticas para las estudiantes de la Facultad que participan como Guías.
Fase 2. Diseño de actividades matemáticas con enfoque de género mediante el enfoque de visibilización de mujeres matemáticas. Se vinculan los temas matemáticos que se abordan en el Club con las mujeres matemáticas que se darán a conocer.
Fase 3. Implementación de las actividades en el Club

Ejemplo de los temas que se abordaron en el semestre 2024B

Tema matemático	Mujeres relacionadas
Álgebra	Hipatia Emmy Noether
Informática	Ada Byron Hedy Lamarr
Estadística	Florence Nightingale
Graficas	Gabriela Araujo





Resultados
A lo largo de 5 semestres se han propuesto e implementado más de 40 actividades y se han atendido un promedio de 16 niñas por semestre.
El trabajo que las Guías realizan en el Club se ha llevado a distintos foros de difusión como congresos, talleres o por medio de publicaciones en revistas





Conclusiones
Las encuestas y el análisis de resultados indican que el Club de matemáticas para niñas y mujeres adolescentes ha ido alcanzando los objetivos propuestos al reconocer cambios positivos tanto en el las participantes como en las Guías.





Referencias bibliográficas
Lucas, M., Kahale, D. y Miguel, B. (2021). Las mujeres y las ingenierías. iQual: revista de género e igualdad, (4) pp. 1-17 ISSN-e 2603-851X DOI http://dx.doi.org/10.6018/iqual.448641

Agradecimientos
A COCyTED por el apoyo brindado a través de la convocatoria: "Desarrollo de vocaciones científicas: la niña, el niño y la mujer en STEM (laboratorios de puertas abiertas)"

EL DESARROLLO DEL LIDERAZGO DOCENTE: COMPETENCIA TRASCENDENTAL EN LA ESCUELA DEL SIGLO XXI

PALABRAS CLAVE

- *Liderazgo docente*
- *Formación profesional*
- *Educación de calidad*

RESUMEN

La educación contemporánea enfrenta desafíos constantes derivados de las transformaciones sociales, tecnológicas y culturales del siglo XXI. En este contexto, el liderazgo docente se convierte en una competencia esencial para garantizar la calidad educativa, la innovación pedagógica y el desarrollo integral de los estudiantes.

El presente estudio realiza un análisis teórico-documental sobre la importancia del liderazgo en el ámbito educativo, destacando su papel en la construcción de ambientes colaborativos, la motivación del alumnado y la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se examinan los estilos de liderazgo docente, su impacto en la práctica pedagógica y la necesidad de fortalecer la formación profesional del profesorado para responder a las demandas de la Agenda 2030 y el ODS 4: Educación de Calidad.

Los resultados evidencian que el liderazgo transformacional promueve una docencia más reflexiva, empática y centrada en el aprendizaje significativo, reafirmando que el desarrollo del liderazgo docente es un factor determinante para la transformación educativa.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes:

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2016) establece en su ODS 4 la meta de "garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad", destacando la formación y profesionalización del docente como pilar fundamental para lograrla.

En la Escuela del Siglo XXI, el profesorado debe desarrollar competencias directivas y pedagógicas que le permitan adaptarse a las transformaciones sociales y tecnológicas, asumiendo un rol más reflexivo, colaborativo y orientador (Bauman, 2003; Johnson & Johnson, 2018).

Problemática:

A pesar de las reformas educativas, persiste una brecha entre la formación docente tradicional y las exigencias actuales del sistema educativo. Muchos docentes carecen de herramientas para ejercer un liderazgo pedagógico efectivo, lo que limita la innovación, la motivación estudiantil y el logro de aprendizajes significativos.

Justificación:

El fortalecimiento del liderazgo docente es una condición indispensable para alcanzar la calidad educativa y consolidar una cultura de mejora continua. Comprender y promover el liderazgo transformacional en la práctica pedagógica permite avanzar hacia una educación más humana, participativa y adaptada a los retos del siglo XXI.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la relevancia del liderazgo docente como competencia clave para la mejora de la calidad educativa y la transformación de la práctica pedagógica en la educación actual

Objetivos Especificos:

- Analizar los fundamentos teóricos y estilos del liderazgo docente, así como su influencia en la calidad educativa y la práctica pedagógica.
- Proponer estrategias de desarrollo profesional que fortalezcan el liderazgo transformacional del docente para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

RESULTADOS

Conclusiones

- El liderazgo docente incide directamente en la calidad educativa y en la mejora del aprendizaje, al fomentar el trabajo colaborativo, la motivación y la autorrealización del alumnado
- Los docentes que ejercen liderazgo transformacional logran un mayor compromiso del estudiante, promueven la innovación pedagógica y generan ambientes de aprendizaje participativos.
- El desarrollo profesional continuo y la reflexión sobre la propia práctica son esenciales para fortalecer las competencias de liderazgo pedagógico.
- Se evidencia la necesidad de políticas educativas que impulsen la formación docente en liderazgo como parte de las estrategias institucionales de calidad y mejora escolar

METODOLOGÍA

1. Enfoque cualitativo de análisis documental.
2. Se basa en el análisis y la síntesis de literatura, teorías y marcos normativos para construir un argumento sobre la transformación necesaria en el rol docente.

POR: CONSTANTINO CARCAÑO ZAMORA
CONSTANTINO.CARCANO@UJED.MX
UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO

EL LIDERAZGO DOCENTE NO SE LIMITA A DIRIGIR, SINO A INSPIRAR, GUIAR Y TRANSFORMAR. SU EJERCICIO CONSCIENTE Y PROFESIONAL ES EL MOTOR QUE IMPULSA LA EDUCACIÓN HACIA UNA VERDADERA CULTURA DE CALIDAD Y DE CAMBIO SOCIAL

Expectativas Profesionales del Talento UJED: Un Análisis Postpandemia

Dra. María Teresita Miranda Rodríguez[1], Dra. Yadira Ibáñez Rodríguez[1], Dra. Yazmín Elizabeth Vanoye Torres[2], Dr. Emilio Piz Rosas[3]
Universidad Juárez del Estado de Durango
tere.miranda@ujed.mx

Resumen

La "Investigación de Talentos" de la UJED, aplicada a 849 estudiantes como parte de un estudio nacional de 42,267 participantes, caracteriza las expectativas profesionales y percepciones del talento universitario en el contexto postpandemia. Los resultados revelan cinco perfiles profesionales predominantes y proporcionan una hoja de ruta para la vinculación efectiva con el sector laboral.

Palabras clave: Perfiles profesionales, Expectativas laborales, Vinculación universidad-empresa



Fuente: Universum-UJED (2022)

Introducción

Este estudio se desarrolla en el marco del Plan de Desarrollo Institucional 2018-2024 de la UJED, en colaboración con la firma Universum, con el propósito de analizar la percepción de los estudiantes sobre la universidad como marca, sus servicios institucionales y sus expectativas laborales. La investigación se centra en evaluar el impacto de la pandemia COVID-19 específicamente el periodo de confinamiento del 19 de marzo de 2020 al 30 de agosto de 2021, en las aspiraciones profesionales de los estudiantes. Su realización es fundamental para comprender las nuevas oportunidades derivadas de las habilidades desarrolladas durante este periodo y para alinear los servicios de la institución con las demandas actuales del mercado laboral.

Objetivo General

Caracterizar las expectativas profesionales y percepción institucional de los estudiantes de la UJED en el contexto postpandemia.

Objetivo(s) específico(s)

- ❑ Identificar los perfiles profesionales predominantes en la comunidad estudiantil.
- ❑ Analizar las expectativas salariales y preferencias de empleadores.
- ❑ Evaluar la percepción sobre servicios institucionales (orientación profesional, bolsa de trabajo, emprendimiento).
- ❑ Determinar los canales de comunicación preferidos con la institución.



Fuente: Universum-UJED (2022)

Metodología

La metodología del estudio se caracterizó por un **enfoque cuantitativo, descriptivo y comparativo**, utilizando como instrumento de recolección de datos el **CareerTest de Universum aplicado en línea**. La investigación contó con una **muestra de 849 estudiantes de la UJED**, la cual formó parte de un estudio nacional más amplio que incluyó a 42,267 participantes. El **periodo de recolección de datos se extendió de noviembre de 2021 a abril de 2022**. Para enriquecer el análisis, se realizó un **estudio comparativo temporal** que incorporó los datos de 1,158 estudiantes obtenidos en el estudio del año 2021.

Resultados

El estudio identificó cinco perfiles profesionales entre los estudiantes: Go-Getter (26%), Balance-Seeker (24%), Change-Maker (18%), Ground-Breaker (17%) y Globe-Trotter (15%). El análisis post-pandemia mostró cambios significativos en las expectativas laborales tras el confinamiento. La investigación, que incluye seis reportes por área académica, contó con la participación de 849 estudiantes de la UJED dentro de un estudio nacional de 42,267 casos.

Conclusiones

El estudio permitió identificar cinco perfiles profesionales claramente diferenciados en la comunidad estudiantil de la UJED, lo que facilitará la personalización de los servicios de orientación profesional y el diseño de estrategias de comunicación. Estos hallazgos, que además analizan el impacto comparativo de la pandemia en las expectativas laborales, proveen una línea base fundamental para fortalecer la vinculación institucional con el sector empleador.

Referencias bibliográficas

Universum. (2022). Investigación de Talentos 2022 [Presentación en PowerPoint]. Universidad Juárez del Estado de Durango. https://www.ujed.mx/doc/direccion-de-vinculacion-institucional/estudio-talentos-2022/Universum-UJED-2022-General.pdf

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a la Universidad Juárez del Estado de Durango por el apoyo institucional para la realización de este estudio, con especial reconocimiento a la Dirección de Vinculación Institucional por su invaluable coordinación. Nuestro agradecimiento se extiende a la firma Universum por la metodología implementada, al grupo disciplinar UJED-GD-0066 Innovación en la Formación, Trayecto y Colegialidad Profesional, por sus contribuciones académicas, y de manera muy especial a los 849 estudiantes UJED cuya participación hizo posible esta investigación.

“Explorando lo invisible: el mundo microscópico al alcance de niños y niñas”

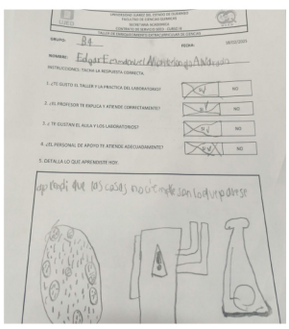
María Guadalupe Nieto Pescador[1], Gerardo Alfonso Anguiano Vega[1], Javier Francisco Ríos Fránquez[1], Alma Rosa Pérez Álamos[1], Estela Ruiz Baca[1]
[1] Facultad de Ciencias Químicas Durango, correo de autor principal: mgnieto@ujed.mx

Resumen
En un contexto donde el consumo y las redes sociales alejan a la infancia del conocimiento científico, este taller buscó despertar la curiosidad natural de 450 niñas y niños de entre 6 y 12 años, acercándolos al fascinante mundo de la ciencia.
A través de actividades prácticas y lúdicas, como la observación al microscopio de células animales y vegetales, así como algunos minerales. mbrar vocaciones científicas es posible cuando se promueve el asombro y la exploración desde edades tempranas.
Palabras clave: *taller, microscopio, niños y niñas*

Objetivo General
Promover la curiosidad y el desarrollo de vocaciones científicas en niños y niñas con la intención de sembrar una semilla en la construcción de un Durango competitivo prospero y de oportunidades

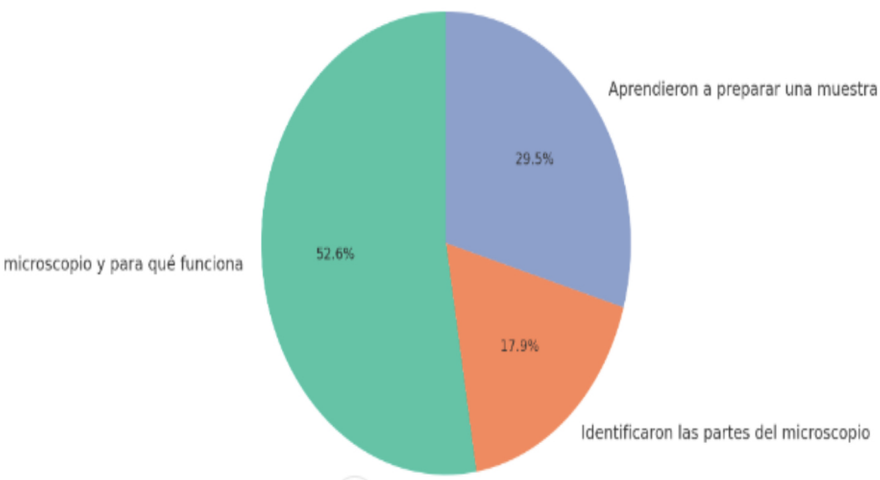
Metodología
Se presentó o desarrollo el taller en 4 ocasiones en las que se atendió por cada ocasión de 80 a 120 niños y niñas. Para incentivar o mejorar su experiencia se imprimieron un flyer y otra lona decorativa con el logo y nombre del taller, así como stickers y dulces para regalar a los niños al término de la actividad. También imprimieron encuestas para conocer la opinión de los niños y niñas, cuyos datos se presentana continuación.



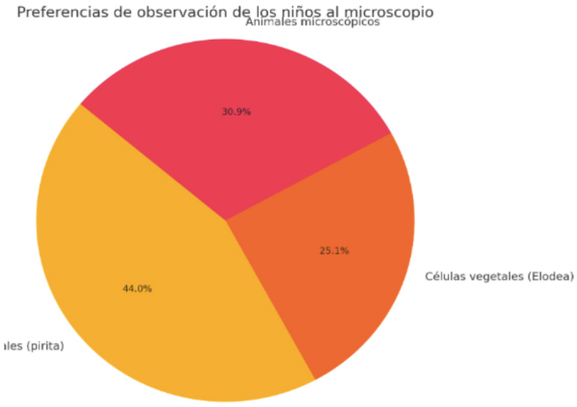




Resultados
Del total de niños (**450**) **56%** fueron niños, **44%** niñas grafico. Se mostro que a la mayoría les gustó el taller y aprendieron sobre microscopios, muestras, minerales y células. Se levantó un censo sobre las muestras favoritas observadas, y otras preguntas para evaluar su satisfacción cuyas respuestas se muestran en los gráficos siguientes.



Grafica 1. Objetivos alcanzados según datos de las encuestas y observaciónd e los talleristas.



Grafica 2.Preferencias de los niños por las muestras observadas



Agradecimientos
Agradecemos al COCYTED por el apoyo financiero otorgado para la realización de este proyecto a través de la convocatoria DESARROLLO DE VOCACIONES CIENTÍFICAS: LA NIÑA, EL NIÑO Y LA MUJER EN STEM (LABORATORIOS DE PUERTAS ABIERTAS).

Conclusiónes
La meta fue **cumplida de forma satisfactoria**, ya que más de la mitad de los participantes logró identificar células animales, vegetales y minerales, evidenciado tanto en sus respuestas como en sus intereses.

Impacto de la Metodología Kaizen en el Desempeño Académico de los Estudiantes Universitarios: Un Enfoque Educativo.

Autor: Luis F. Chairez.
Institución: Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
Correo electrónico del autor: luis.cf@itslerdo.edu.mx

Resumen: Esta investigación evalúa el impacto de la implementación de un modelo de mejora basado en la metodología Kaizen para mejorar el desempeño académico de estudiantes universitarios. Su objetivo principal es desarrollar y validar un modelo educativo basado en los principios de mejora continua, adaptado al contexto académico.
Palabras clave: Mejora Continua, Desempeño Académico, Autogestión.

Introducción: La investigación implementa la metodología Kaizen en un contexto universitario para evaluar su impacto en el desempeño académico de los estudiantes. Mediante un modelo de mejora continua, se busca fortalecer la autogestión, el rendimiento y el bienestar educativo.

Objetivo General: "Diseñar e implementar de un modelo educativo basado la metodología de mejora continua "Kaizen" y evaluar el impacto en el desempeño académico de los estudiantes universitarios"
Objetivo(s) específico(s): 1) Diseñar e Implementar un modelo educativo basado en Kaizen 2) Evaluación del impacto del modelo educativo Kaizen en el desempeño académico de los estudiantes.

Metodología: Tipo de Investigación: Cuantitativa, cualitativa, cuasi experimental, **Recolección de datos:** Base de datos escolares y encuestas estructuradas. **Selección de participantes:** Voluntarios. **Análisis estadísticos**: Excel y Python

Resumen: Este estudio desarrolló, implementó y evaluó un modelo de mejora continua basado en la metodología Kaizen sustentado en el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) en el contexto de la asignatura de Control Estadístico de la Calidad de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Durante las primeras cuatro semanas, se capacitó a los estudiantes en los fundamentos de Kaizen y en el diseño de objetivos SMART, métricas e indicadores alineados con el programa de estudios. Las siguientes ocho semanas se dedicaron al seguimiento activo del proyecto mediante la aplicación de herramientas estadísticas de calidad, culminando en las dos semanas finales con la presentación y análisis de los resultados. Mediante la encuesta aplicada a los alumnos al final del proyecto, se evaluó al modelo, se clasificaron y agruparon por similitudes semánticas con el marco de referencia, y donde se analizaron investigaciones similares a ésta, salen a relucir aspectos similares con los logros (Figura 1)
De un grupo de participantes, se analizó específicamente a 27 estudiantes que se enfocaron en proyectos de mejora académica. Los resultados demostraron que el 74% de ellos obtuvo un incremento significativo en su promedio general respecto al semestre anterior. Estadísticamente, se registró una mejora media de +5.08 puntos en el promedio, con una diferencia significativa ($p = 0.007$) y un tamaño del efecto moderado-alto ($d = 0.57$), según la d de Cohen.

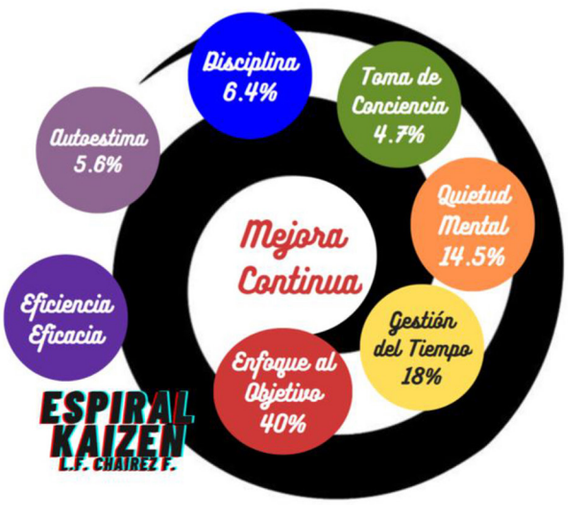


Figura 1 Similitudes Semánticas del Modelo

Conclusiones: La aplicación del modelo basado en la metodología Kaizen constituye una estrategia efectiva y estadísticamente válida para elevar el rendimiento académico en educación superior, particularmente en las materia de calidad en la carrera de ingeniería industrial. Estos hallazgos pueden ayudar a respaldar la adopción de modelos de mejora continua como parte de programas curriculares.

Referencias Imai, M. (1986). Kaizen: Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. New York: McGraw-Hill.)
Suárez-Barraza, M. F., Ramis-Pujol, J., & Dahlgaard-Park, S. M. (2013). Changing quality of life through the Personal Kaizen approach: A qualitative study. International Journal of Quality and Service Sciences, 5(2), 191–207. https://doi.org/10.1108/IJQSS-03-2013-0015

Agradecimientos: Agradecimiento al Tecnológico Nacional de México, Campus Lerdo, a la Subdirección de Posgrado e Investigación y a todos los estudiantes que participaron en dicho proyecto

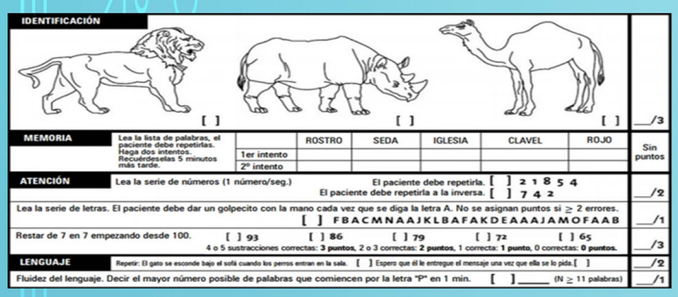
UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INCIDENCIA EN EL DETERIORO COGNITIVO EN CATEDRÁTICOS DE LA FMVZ-UJED QUE DIERON POSITIVO A SARS2-COVID-19 DURANTE LA PANDEMIA.

CELESTE MATA PÁEZ– FMVZ-UJED, celeste.mata.com.ujed 0009-0005-1742-4728
CLAUDIA MARGARITAABASCAL HERNÁNDEZ, FMVZ-UJED. fibula1981@gmail.com,0009-0000-3571-5354,
OVIEDO MANUELQUIÑONES PONCE –FMVZ-UJED, oviedomanuelquiñonesponce@gmail.com,0009-0005-1903-7035

RESUMEN

La pandemia SARS2-COVID-19, trajo diversos problemas sin precedentes a nivel de salud pública, el deterioro cognitivo que se ha presentado en las personas que han padecido la enfermedad ha causado gran preocupación en la sociedad (Hamshire, 2024). El COVID-19 ha traído diversas afecciones persistentes a los pacientes que han padecido la enfermedad, dentro de los síntomas neurológicos más comunes se encuentran las afecciones gustativas y olfativas, mialgia, dolor de cabeza, alteración del estado mental, confusión, delirio y mareos (Puentes-Parrales, Guerrero-Plúas, & Rodríguez-Ávila, 2024).



IDENTIFICACIÓN							
	[ ]		[ ]		[ ]		___/3
MEMORIA	Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdeselas 5 minutos más tarde.		ROSTRO	SEDA	IGLESIA	CLAVEL	ROJO	Sin puntos
		1er intento						
		2º intento						
ATENCIÓN	Lea la serie de números (1 número/seg.)	El paciente debe repetirla. [ ] 2 1 8 5 4						___/2
		El paciente debe repetirla a la inversa. [ ] 7 4 2						
	Lea la serie de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A. No se asignan puntos si ≥ 2 errores. [ ] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B							___/1
	Restar de 7 en 7 empezando desde 100. [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65 4 o 5 sustracciones correctas: 3 puntos, 2 o 3 correctas: 2 puntos, 1 correcta: 1 punto, 0 correctas: 0 puntos.							___/3
LENGUAJE	Repetir: El gato se esconde bajo el sofá cuando los perros entran en la sala. [ ] Espero que él le entregue el mensaje una vez que ella se lo pida.[ ]							___/2
	Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "P" en 1 min. [ ]_____ (N ≥ 11 palabras)							___/1

Un puntaje de 26 o más indica que la salud cognitiva es normal.
Un puntaje de 19 a 25 puede indicar deterioro cognitivo leve.
Un puntaje de 10 a 18 puede sugerir un deterioro cognitivo moderado.
Un puntaje menor de 10 indica deterioro cognitivo.

INTRODUCCION

En la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango (FMVZ-UJED) se observó en el personal docente ciertas dificultades relacionadas con la atención y la memoria a corto plazo, principalmente para nombrar situaciones u objetos de la vida cotidiana. Al presentarse esta inquietud y problemática, surgió la necesidad de encontrar posibles causas y soluciones para parar dicho problema. Es así que indagando con los docentes acerca del inicio de las dificultades previamente establecidas, se llegó a la conclusión que estas dieron inicio a partir del contagio y recuperación de la enfermedad causada por virus SARS-COV-2. Dando así, un índice de incidencia en el deterioro cognitivo de los profesores de la FMVZ-UJED.

METODOLOGÍA

El siguiente estudio es descriptivo u prospectivo, donde se evaluó el deterioro cognitivo de los profesores de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango, ubicada en la carretera Mezquital km 11.5 en la ciudad de Durango.se aplico a un total de 14 catedráticos de la Facultad, con un rango de edad de los 27 años el más joven y 68 el mayor considerando ambos sexos, el cuestionario se aplicó en el cubículo de los catedráticos; se les dio un consentimiento informado para que lo firmaran y aclarando que los datos obtenidos se manejaran de forma anónima.

Posterior a contestar una pequeña encuesta para saber si fueron positivos a COVID-19 dentro del lapso 2019-2024, se les aplico el test MoCA, antes de retirarse el profesor se revisó de forma rápida que el instrumento este contestado, para contestar dicho test se brindó un tiempo máximo de 15 minutos.

RESULTADOS

A continuación, como lo indica la Tabla 1, se presentan los datos obtenidos, cuya población encuestada estuvo compuesta por 14 catedráticos, siendo esta cantidad la correspondiente al 31% del 100% (45) de catedráticos que componen la totalidad de la planta docente de la FMVZ-UJED.

Tabla 1 Resultados de la aplicación del test MoCA

PUNTAJE	NUMERO	PORCENTAJE	RESULTADO DE LA PRUEBA
19	2	14.28%	Leve
21	2	14.28%	Leve
22	1	0.22%	Leve
23	4	28.67%	Leve
24	2	14.28%	Leve
26	3	21.42 %	Normal

DISCUSION

Como lo indica Lozano (2009) en el manual para la aplicación del test, el 78.8% del total de la muestra, presentan un deterioro cognitivo leve, lo cual es muy similar en muestras de población más grande

CONCLUSION

SE SUGIERE RECREAR EL ESTUDIO DENTRO DE LA POBLACIÓN GENERAL DE LA FMVZ-UJED PARA SACAR RESULTADOS MÁS CONCRETOS Y PODER LLEGAR A RESULTADOS MÁS CONTUNDENTES QUE PERMITAN ESCLARECER LAS ESTRATEGIAS A REALIZARSE PARA DISMINUIR LAS DIFICULTADES COGNITIVAS QUE ASECHAN AL PROFESORADO Y QUE NO PERMITEN QUE EXPRESEN TU TOTAL POTENCIAL AL MOMENTO DE IMPARTIR SUS CLASES.

INSATISFACCIÓN CORPORAL PERCIBIDA EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA

L.P Beatriz Adriana Niebla Rodriguez
Dr. Oliverio Leonel Linares Olivas
Dra. Eva Trujillo Chi Vacuán
Universidad Juárez del Estado de Durango
beatriz.nro@gmail.com

Resumen

Este estudio descriptivo evaluó la percepción de satisfacción corporal en 70 estudiantes de psicología (83% mujeres, 17% hombres, media de edad 21 años) de la Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana, UJED. Se aplicó el Eating Disorder Inventory-3 (EDI-3), específicamente la subescala de Insatisfacción Corporal.
Los resultados muestran una media grupal de 30.27 puntos (DE=12.18), indicando un malestar moderado-alto. El 24.3% de los participantes presentó puntajes que los ubican en un alto riesgo clínico, sin diferencias significativas entre géneros, aunque los valores fueron más altos en mujeres.
Estos hallazgos evidencian que la insatisfacción corporal es un factor de vulnerabilidad relevante en población universitaria, lo que subraya la necesidad de estrategias preventivas que promuevan la aceptación corporal y la salud integral sin distinción de género

Palabras clave: Insatisfacción Corporal, Salud Mental, Factores de Riesgo

Introducción y justificación

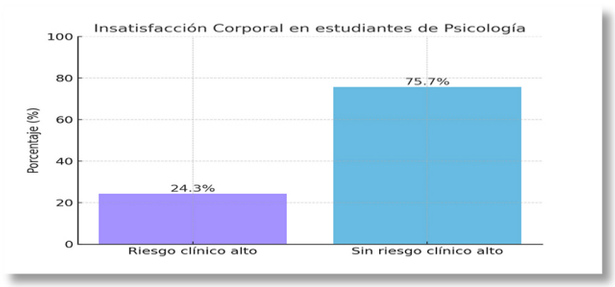
Los estándares de belleza promovidos en redes sociales por conocidos y celebridades totalmente alejados de lo saludable y real se centran en el prototipo de chicas delgadas, esbeltas, con una piel perfecta, cabello perfecto; estas representaciones se hacen presentes en todos lados generando una exposición constante a imagines inalcanzables. Como consecuencia, la comparación continua puede provocar insatisfacción (IC) y una percepción distorsionada de la propia imagen.

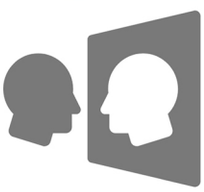
La IC, la internalización del ideal de delgadez, las conductas de dieta, comer en exceso, se consideran potenciales predictores para el inicio de un Trastorno de Conducta Alimentaria (TCA) (Iturbe & Maiz, 2022).
Entre los factores de mayor impacto en el desarrollo de conductas alimentarias de riesgo se destacan la baja autoestima y la IC, siendo esta última especialmente prevalente durante la adolescencia debido a los numerosos cambios físicos que ocurren en esta etapa, así como a la significativa influencia de amigos, pares y la presión social que promueve la delgadez corporal, en gran medida, de la discrepancia entre la figura corporal real y la figura idealizada. (Martínez et. al. 2011). Sin embargo, este problema no es exclusivo de las mujeres; los hombres también se ven cada vez más afectados por problemas de alimentación e IC, no obstante, en varios de ellos los padecimientos pasan desapercibidos y sin tratamiento, ya que es menos común que los hombres acudan a recibir ayuda.



Objetivo general y método

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la percepción de la satisfacción corporal en un grupo de estudiantes de psicología mediante la escala EDI-3
Estudio descriptivo con una muestra por conveniencia de 70 estudiantes de licenciatura. Se aplico la escala EDI-3 (Inventario de Trastorno de la Conducta Alimentaria). Recolección de datos en Google Forms y análisis en SPSS v28 con estadística descriptiva.





Resultados

El análisis de la subescala de Insatisfacción Corporal (α = .93) reveló una puntuación totalpromedio de 30.27 (DE = 12.18), lo que indica un nivel basal moderado-alto de malestar corporal en el grupo evaluado. Además, se identificó que el 24.3% de los participantes (n=17) presentó puntuaciones totales superiores a 40/65, ubicándose así en un rango de alto riesgo clínico según los criterios del EDI-3. El análisis por género no mostró una diferencia significativa entre hombres y mujeres, aunque los puntajes fueron superiores en mujeres.

Conclusiones

Estos hallazgos confirman la presencia significativa de insatisfacción corporal tanto en hombres como en mujeres, lo que constituye un factor de vulnerabilidad relevante en el ámbito universitario. Una cuarta parte de la muestra se encuentra en zona de riesgo que merece atención primaria. La media grupal de 30.27 refleja un malestar generalizado que, si bien no constituye un diagnóstico per se, sí impacta negativamente en el bienestar psicosocial que podría estar asociado con posibles conductas compensatorias (como vigorexia, dietas restrictivas) y mayor riesgo de desarrollar trastornos de la conducta alimentaria. Estos resultados confirman la relación entre los hábitos de alimentación, la dismorfia corporal y la conducta suicida en población universitaria (Linares Olivas, Morales Payns, & Villegas Pérez, 2025).

Referencias bibliográficas

Iturbe, I., & Maiz, E. (2022). Prevención de los trastornos de la conducta alimentaria desde las diferentes perspectivas psicológicas. Nutrición Hospitalaria, 39. (SPE2), 68-80.
Linares Olivas O. L., Morales Payns D., & Villegas Pérez G. D. C. (2025). Relación entre los hábitos de alimentación, dismorfia e intento suicida en jóvenes universitarios. Jur Obaa', (2) ,39-58. Recuperado a partir de https://revistajo.ujed.mx/index.php/jo/article/view/323
Martínez, M. B. A., Lamotte, B. V., & Santoncini, C. U. (2011). Continuo de conductas alimentarias de riesgo en adolescentes de México. Revista Panamericana de Salud Pública, 30(5), 401-407.

Agradecimientos a la Universidad Juárez del Estado de Durango, al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCyTED), y a los estudiantes participantes de la Facultad de Piscología y Terapia de la Comunicación Humana.

Inteligencia emocional de los docentes de Educación Básica y su relación con algunas características sociodemográficas

Zaret Jazmín Hernández Soto– Universidad Pedagógica de Durango
Manuel Ortega Muñoz – Universidad Pedagógica de Durango
hernandezsotozaret@gmail.com

Introducción

Una muestra de la revisión de literatura sobre la inteligencia emocional en docentes comprendida entre el 2023 y 2024 nos lleva al análisis de dos grupos de investigaciones: a) Donde se relaciona a la inteligencia emocional del docente con el logro de aprendizaje de los alumnos y sus capacidades pedagógicas (López et al., 2023; Martínez et al., 2023; Castillo et al., 2024; Panchana y Venet, 2024; Roque y Peña, 2024) y 2) Donde se relaciona a la inteligencia emocional con otros aspectos de la salud mental de los docentes (Martínez et al. 2023; Martínez et al., 2024; Satana y Peña, 2024).
Salovey y Mayer (1990, como se citó en Dueñas, 2002, p. 82) definieron la inteligencia emocional como "la capacidad para supervisar los sentimientos y las emociones de uno mismo y de los demás, de discriminar entre ellos y de usar esta información para la orientación de la acción y el pensamiento propios". Según Goleman (2008, cómo se citó en Cisneros, 2020, p. 21) es "el potencial para alentarnos, perseverar en el esfuerzo sin importar las posibles frustraciones, alterar el alcance de nuestro estado de ánimo personal, para impedir que la angustia sea un obstáculo con las capacidades

Objetivo

Identificar la relación que existe entre el nivel de inteligencia emocional en los docentes de educación básica de la ciudad de Durango, Dgo., México., y las características sociodemográficas: sexo, edad y función que desempeñan.

Resultados

El nivel de inteligencia emocional de los docentes es de un 60%. Existen diferencias significativas ($p<.05$) en las opiniones de los grupos de docentes respecto al sexo: la variedad de sentimientos hacen que la vida sea más interesante (.008), Trato de tener buenos pensamientos, no importando cuan mal me sienta (.017), Uno nunca debería guiarse por las emociones (.026), Me siento a gusto con mis emociones (.005), Cuando estoy de buen humor soy optimista acerca del futuro (018)…

Respecto a la edad: La variedad de sentimientos hacen que la vida sea más interesante (.015), A veces no puedo explicar lo que siento (.017), Creo en el actuar desde los sentimientos (.038), Creo que es saludable sentir cualquier emoción (.001), Para mí, la mejor manera de manejar mis sentimientos es experimentarlos al máximo (.020), Usualmente tengo mucha energía cuando estoy feliz (.004)…

Respecto a la función que desempeñan: Pienso que no vale la pena poner atención a mis emociones o estados de ánimo (.005), A veces no puedo explicar lo que siento (.000), Pienso constantemente acerca de mi estado de ánimo (.007), Cuando estoy perturbado/a, me doy cuenta de que "las cosas buenas de la vida" son ilusiones (.013), Cuando estoy feliz me doy cuenta de lo tontas que son la mayoría de mis preocupaciones (.011)…



Metodología

El presente fue un estudio cuantitativo descriptivo y correlacional y no experimental. La recogida de información se llevó a cabo por medio del instrumento TMMS-48 (Ferrándiz et al. (2006). Los participantes del estudio fueron 78 docentes.

Tabla 1. ***Género al que pertenecen los sujetos de Investigación***

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Hombre	37	52.6
	Mujer	41	47.4
	Total	78	100.0

Figura 1. ***Edad al que pertenecen los sujetos de Investigación***

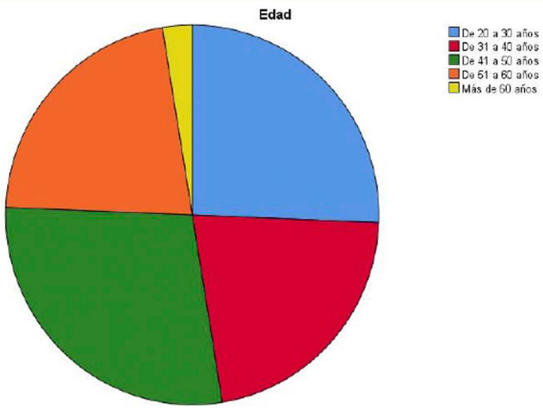


Tabla 2. ***Función que desempeñan los sujetos de investigación***

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Directivos	6	7.7
	Docentes	57	73.1
	Docentes de apoyo	15	19.2
	Total	49	100.0

JORNADA LATINOAMERICANA DE TALLERES STEM PARA NIÑAS Y MUJERES ADOLESCENTES: SEDE EN MÉXICO, DURANGO

Claudia Gisela Espinosa Guia
Facultad de Ciencias Exactas UJED
claudia.espinosa@ujed.mx

En el marco de los festejos mundiales del Día de Ada Lovelace se promueven las carreras STEM para alentar a niñas y mujeres dolescentes el interés en ciencia de datos, computación, ingeniería, matemáticas, ayudándoles a comprender la importancia del rol de la mujer en la Ciencia.
Palabras clave: Mujeres, Día de ADA, STEM

México participa a partir del 2023 siendo la única sede en el país la Facultad de Ciencias Exactas-UJED reuniendo a 30 niñas. En el 2024 se consolida realizando la 3° Jornada en sedes alternas del estado de Durango: la local en la FCE y cuatro escuelas de educación básica y medio superior en los poblados de Vicente Guerrero, Santiago Papasquiaro, Llano Grande y El Mezquital en donde se atendieron a 108 niñas entre ellas niñas indígenas de la cultura O'Dam.



Cartel oficial "Día de ADA" FCE-UJED 2024

El Día de Ada Lovelace se festeja mundialmente el segundo martes de octubre. En Europa a partir del 2009 promueven programas que alientan a las niñas de los 10 a los 15 años a seguir carreras en STEM; en Latinoamerica se formaliza hasta el 2022.

La Jornada Latinoamericana consiste en trabajar de manera simultanea con todas las niñas de las sedes participantes una actividad STEM, asi como la historia de Ada Lovelace. Se realiza una conexión en donde las niñas muestran su Identidad Nacional, se saludan, catan, bailan y presentan el resultado de su actividad.

Las actividades están dirigidas por estudiantes de maestría en Memática Educativa y por estudiantes de las licenciaturas de matemáticas y ciencias de la computación.





Facultad de Ciencias Exactas (FCE-UJED)
La actividad fue acerca del tema de Mujeres Arquitectas, rescatando el trabajo de Anne Ting.
Mediante 5 formas geometrícas diseñar un artículo funcional para un cliente con carácterísticas específicas.



Llano Grande
Se reflexionó sobre las matemáticas de la actividad "Mujeres Piloto". En la conexión con las sedes de latinoamerica bailaron y corearon porras para su comunidad, Durango y México. Disfrutaron de las actividades y del significado de las matemáticas a través de la historia de Ada Lovelace.

La Guajolota
Las estudiantes de secundaria llegaron con su traje típico "O´dam", se peinaron muy bonito y algunas hasta se maquillaron porque sabían que verían a otras niñas por medio de la computadora. Su emoción fue mayor cuando les entregaron la playera conmemorativa del "Día de Ada. Cuando se presentó la historia de Ada Lovelace, se sintieron conmovidas, casi al borde de las lagrimas. Hubo comentarios como:
"No rendirse y continuar con sus sueños aunque no te reconozcan tus logros".



Vicente Guerrero
Entre las niñas estuvieron quienes participan en concursos nacionales de Matemáticas. Al interactuar con las jóvenes de las sedes de otros países latinoamericanos se veía un sentido de identidad muy grande. La actividad permitió la interacción entre niñas de otros grados como de otras escuelas, y contagiaron a las Guías provenientes de la Facultad de Ciencias Excatas UJED.



Santiago Papasquiaro
Se realizó una amplia reflexión sobre la historia de Ada Lovelace, se destacó el papel de las mujeres en la ciencia y en las matemáticas. Todo se realizó con el propósito de buscar concientizar a las niñas sobre su importancia como estudiantes y en sus interéses hacia la ciencia en su vida académica.

Conclusiones
Consolidación de la FCE-UJED como la sede nacional ante el Comité Latinoamericano y cada año se realizará la Jornada para llegar a más niñas en las carreras STEAM.

La Jornada es un programa institucional de la FCE en el que las estudiantes de las licenciaturas en Matemáticas y Ciencias de la Computación tienen un programa multidisciplinar en donde interviene la formación integral, servicio social universitario y de pasante. También fortalecer los procesos de investigación de estudiantes de la Maestría en Matemática Educativa de la FCE.

Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango por el financiamiento a través de la convocatoria "DESARROLLO DE VOCACIONES CIENTÍFICAS: LA NIÑA, EL NIÑO Y LA MUJER EN STEM (LABORATORIOS DE PUERTAS ABIERTAS)"

LA EFICIENCIA DE LA IA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN A NIVEL SUPERIOR

Autores: *María Cristina Vázquez Olvera, David Alejandro Sifuentes Godoy, Irlanda Ramos Betancourt, María Inés Domínguez Domínguez*
Universidad Tecnológica de Durango
cristina.vazquez@utd.edu.mx

Resumen: La educación superior enfrenta retos para integrar la inteligencia artificial (IA) en procesos formativos. Persisten resistencias derivadas de actitudes y carencias docentes. Con base en el Modelo de Aceptación de Tecnología, un estudio en la Universidad Tecnológica de Durango revela aceptación positiva, pero demanda capacitación ética y crítica para lograr aprendizajes significativos.
Palabras clave: *Inteligencia artificial, resistencia, tecnología educativa*

Introducción: Dentro de la comunidad estudiantes se creen que son nativos digitales, pero la realidad es que no saben utilizar en su gran mayoría, las herramientas digitales IA de manera consciente y con ética profesional. Es por eso que se busca evaluar la eficiencia que se tiene hoy en día en su aprendizaje significativo.

Objetivo General

Evaluar la eficiencia de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo de estudiantes de educación superior, analizando su nivel de aceptación, uso y las competencias digitales que influyen en su adopción educativa.

Objetivo(s) específico(s):

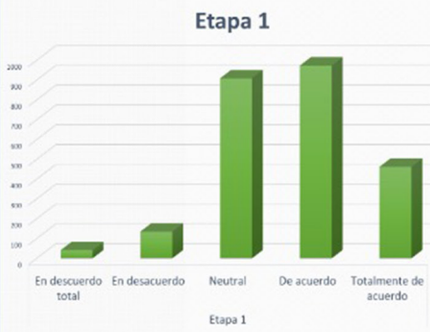
- Identificar el nivel de aceptación y las percepciones de los estudiantes de educación superior respecto al uso de la inteligencia artificial en los procesos de aprendizaje.
- Analizar la relación entre las competencias digitales de los estudiantes y la eficiencia del uso de herramientas de inteligencia artificial en el logro de aprendizajes significativos.

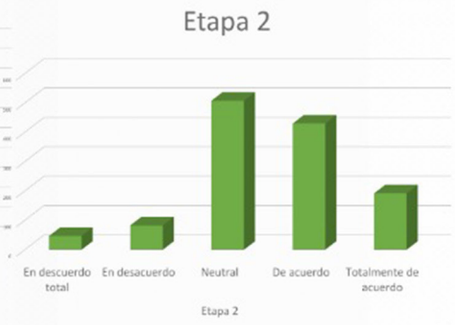
Metodología

Este trabajo es un estudio tiene un enfoque cuantitativo correlación descriptivo, donde se busca conocer la relación que tienen las competencias digitales de los estudiantes con su uso en las inteligencias artificiales. Se aplico un instrumento a 140 estudiantes de las carreras CADA. OLCE, LOG, PI en esta primera fase. El instrumento validado por Rodrigo Narváez y Luis Medina-Gual en 2024, titulado "Validación de un cuestionario para explorar el uso de la IA en estudiantes de educación superior"

Resultados

Los resultados muestran una percepción mayoritariamente positiva hacia la inteligencia artificial en el aprendizaje: 37.94 % de los estudiantes están de acuerdo y 18.81 % totalmente de acuerdo. Aunque el 36.47 % se mantiene neutral, esto sugiere la necesidad de mayor formación y acompañamiento. Solo un 6.79 % expresó desacuerdo, lo que indica baja resistencia. Estos datos evidencian el potencial de la IA como herramienta educativa, siempre que se integre con orientación ética, pedagógica y crítica. Es fundamental capacitar a docentes y estudiantes para aprovechar sus beneficios, promoviendo un uso responsable que fortalezca los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera significativa









Conclusiones

Los resultados indican una actitud mayoritariamente positiva hacia el uso de la inteligencia artificial en el aprendizaje, con una notable aceptación entre los estudiantes. Sin embargo, la percepción neutral de un porcentaje significativo subraya la necesidad de una mayor capacitación y acompañamiento. Es crucial integrar la IA de manera ética y pedagógica, fortaleciendo así su potencial para mejorar los procesos educativos.

Referencias bibliográficas

Ertmer, P. A. (1999). *Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration.* **Educational Technology Research and Development, 47(4), 47-61.**
Hew, K. F., & Brush, T. (2007). *Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research.* **Educational Technology Research and Development, 55(3), 223-252.**
Scherer, R., et al. (2019). *The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology.* **Computers & Education, 128, 13-35.**
Tondeur, J., et al. (2017). *Preparing future teachers to integrate technology: A systematic review.* **Educational Research Review, 21, 95-118.**

La sustentabilidad en los programas educativos en IES

Autor: IRLANDA RAMOS BETANCOURT, DAVID ALEJANDRO SIFUENTES GODOY , MARIA CRISTINA VAZQUEZ OLVERA, MARIA INES DOMINGUEZ DOMINGUEZ
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE DURANGO
irlanda.ramos@utd.edu.mx

Resumen: La presente investigación indaga la incorporación de principios de sustentabilidad en los programas educativos de instituciones de educación superior (IES) mediante un enfoque cuantitativo. El estudio valora la presencia de contenidos, competencias y estrategias pedagógicas asociadas con el desarrollo sostenible, utilizando encuestas aplicadas a docentes y directores académicos en instituciones de educación superior. El uso excesivo de los recursos ambientales que afectan a nivel global, ha provocado la necesidad de lograr la inserción del desarrollo sustentable en los programas educativos de las instituciones de educación superior, con el fin de implementar estrategias y tomar acciones en el tema de la sustentabilidad que impacten de manera positiva en la sociedad. Los resultados evidencian avances desiguales en la integración de la sustentabilidad, con predominancia de enfoques declarativos y escasa transversalidad curricular. Se propone fortalecer políticas institucionales y diseñar indicadores de evaluación que permitan mejorar la articulación entre la educación superior y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Palabras clave: sustentabilidad, educación superior, programas educativos.

Objetivo General

Analizar la integración de principios de sustentabilidad en los programas educativos de instituciones de educación superior (IES) mediante un enfoque cuantitativo

Objetivos específicos: Identificar los contenidos temáticos relacionados con la sustentabilidad presentes en los programas educativos de las IES participantes.

Evaluar el grado de integración de competencias para el desarrollo sostenible en los planes de estudio, desde la perspectiva de docentes y directores académicos.
Proponer indicadores de evaluación y recomendaciones institucionales que favorezcan la mejora continua en la incorporación de la sustentabilidad en la educación superior.

Metodología

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y correlacional, orientado a analizar el grado de incorporación de la sustentabilidad en los programas educativos de instituciones de educación superior (IES).
Se utilizó un diseño no experimental y transversal,
La población del estudio estuvo conformada por alumnos, docentes, y directivos académicos pertenecientes a IES. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, dada la naturaleza exploratoria del estudio y las limitaciones logísticas.
La muestra final fue de 171 participantes, el instrumento de recolección de datos está compuesto por 35 ítems. La recolección de datos se realizó de manera virtual durante un periodo de seis semanas.

Introducción:

En las últimas décadas, la sustentabilidad ha emergido como un paradigma transversal que demanda respuestas desde todos los sectores sociales, especialmente desde la educación. La Agenda 2030 es un compromiso global de 193 países, adoptado el 25 de septiembre de 2015, para desarrollar un plan de acción "a favor de las personas, el planeta y la prosperidad". también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia para el Desarrollo Sostenible reconoce a la educación como un componente esencial para la transformación hacia sociedades más equitativas, resilientes y sostenibles.

A pesar de este reconocimiento global, persiste una brecha entre el discurso institucional y la implementación concreta de la sustentabilidad en los programas educativos. La presente investigación se propone analizar empíricamente el grado de incorporación de la sustentabilidad en los planes de estudio, mediante un enfoque cuantitativo que permita identificar patrones, fortalezas y áreas de mejora. El estudio se sustenta en aplicar un instrumento de recolección de datos aplicados a una muestra representativa de IES, y busca generar evidencia útil para la toma de decisiones académicas y políticas. Se pretende analizar la incorporación de la sustentabilidad en los programas educativos de instituciones de educación superior. A través del análisis de datos, y evaluar el grado de implementación de estrategias sostenibles en los planes de estudio, la percepción de los estudiantes y docentes sobre la importancia de la educación ambiental, así como el impacto de estas iniciativas en la formación profesional y el desarrollo institucional.

Resultados

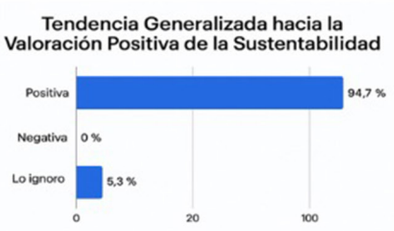
Los resultados obtenidos permiten realizar una reflexión crítica sobre el estado actual de la sustentabilidad en las instituciones de educación superior (IES), particularmente en lo que respecta a la percepción, el conocimiento y las prácticas individuales y colectivas de los actores universitarios. En términos generales, los datos muestran una disposición favorable hacia los valores y principios de la sustentabilidad, así como un interés elevado por aprender y participar en acciones relacionadas con el desarrollo sostenible.

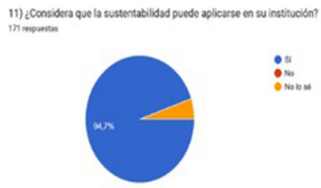
Sin embargo, tal como señalan autores como Tilbury (2011) y Leal Filho et al. (2018), uno de los principales desafíos en el ámbito de la educación superior no radica únicamente en la generación de conciencia, sino en la capacidad institucional para traducir dicha conciencia en programas educativos coherentes, metodologías activas, y procesos de evaluación orientados a la transformación social. En este estudio se observa una brecha entre el nivel de conocimiento percibido y la incorporación efectiva de prácticas sustentables, tanto en el plano individual como en el institucional.

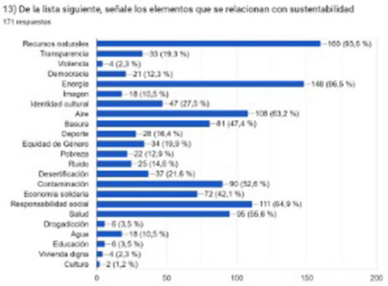
Particularmente relevante es el hecho de que, aunque los participantes manifiestan comprender la relación entre biodiversidad, economía y cambio climático, y reconocen el impacto ambiental de sus hábitos de consumo, las prácticas concretas como la compra de productos orgánicos o el ahorro de energía en espacios universitarios muestran niveles de implementación más bajos. Esta situación coincide con lo documentado en estudios previos (Cebrián et al., 2020), donde se advierte que la internalización de los valores sustentables no garantiza necesariamente la modificación de comportamientos.

Asimismo, el alto interés expresado por aprender más sobre desarrollo sustentable representa una oportunidad estratégica para las IES. Este hallazgo refuerza el llamado a incluir la sustentabilidad de manera transversal en los planes de estudio, no como un contenido aislado o accesorio, sino como un eje integrador de competencias profesionales, éticas y sociales. En este sentido, el estudio confirma que el enfoque curricular debe ir acompañado por una cultura organizacional que promueva la coherencia entre el discurso institucional y las prácticas cotidianas.

Desde una perspectiva teórica, los resultados dialogan con el enfoque de la **Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS)**, el cual enfatiza la formación de agentes de cambio capaces de enfrentar los desafíos globales mediante un pensamiento crítico, sistémico y orientado a la acción. En consecuencia, es fundamental que las IES avancen hacia modelos educativos participativos e interdisciplinarios que favorezcan la apropiación significativa de la sustentabilidad.









Conclusiones

La presente investigación ha permitido evidenciar que, si bien existe un alto grado de conciencia e interés en torno a la sustentabilidad por parte de los actores universitarios, aún persisten importantes desafíos en cuanto a su integración efectiva en los programas educativos de las instituciones de educación superior (IES). El enfoque cuantitativo adoptado permitió identificar percepciones positivas, conocimientos declarados y actitudes favorables hacia prácticas sustentables; sin embargo, también reveló una brecha entre estos factores y la implementación concreta de neciones dentro del entorno nendémico.

La sustentabilidad debe dejar de ser un componente periférico o exclusivamente declarativo para convertirse en un eje transversal en el diseño curricular, en la gestión institucional y en las peleticas pedagógicas. Las IES, como formadoras de capital humano y generadoras de conocimiento, tienen la responsabilidad de liderar procesos de transformación social mediante la formación de profesionales conscientes, críticos y comprometidos con los desafíos del desarrollo sostenible.

Entre las recomendaciones derivadas del estudio se sugiere:

- Incorporar la sustentabilidad como competencia transversal en todos los programas educativos.
- Fortalecer la formación docente en educación para el desarrollo sostenible (EDS).
- Establecer mecanismos de evaluación e indicadores institucionales que midan el impacto real de las estrategias sustentables.
- Fomentar la participación activa de la comunidad universitaria en proyectos ambientales, sociales y económicos alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Finalmente, se considera necesario continuar con investigaciones que profundicen en la dimensión cualitativa del fenómeno, así como estudios longitudinales que permitan medir la evolución de la integración de la sustentabilidad en las IES. Solo a través de un enfoque integral, coherente y transformador será posible avanzar hacia modelos educativos verdaderamente sustentables.

Referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas

Tilbury (2011): Tilbury, D. (2011). *Education for sustainable development: An expert review of processes and learning*. UNESCO.
Leal Filho et al. (2018): Leal Filho, W., Raath, S., Lazzarini, B., Vargas, V. R., de Souza, L., Anholon, R., et al. (2018). The role of transformation in learning and education for sustainability. *Journal of Cleaner Production, 199*, 286-295. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.017
Rockström et al. (2009): Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E., et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature, 461*(7263), 472-475. https://doi.org/10.1038/461472a
Meadows et al. (1972): Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. Universe Books.
Leal Filho et al. (2020): Leal Filho, W., Salvia, A. L., Pretorius, R. W., & Brandli, L. L. (2020). Universities as living labs for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 21*(7), 1371-1390. https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0067

Liderazgo docente en secundaria y su relación con el funcionamiento del Consejo Técnico Escolar

Manuel Ortega Muñoz– Universidad Pedagógica de Durango
Zaret Jazmín Hernández Soto – Universidad Pedagógica de Durango
drmanuelortega@hotmail.com

Introducción

Diferentes estudios reafirman la importancia del liderazgo en las instituciones educativas (Queupil y Montecinos, 2020; Ruiz et al. 2022; Galaz y Verdugo, 2023; Zamora y Ascorra, 2023; Jiménez-Vázquez, 2025) y de lo importante de su relación con el funcionamiento del Consejo Técnico Escolar (Gómez, 2019; Jiménez-Vázquez,2025).

La OCDE (2009), identifica al liderazgo como "un concepto más amplio en el que la autoridad que guía no reside sólo en una persona, sino que puede distribuirse entre diferentes personas dentro de la escuela y fuera de ella" (p. 19). Raelin (2003, como se citó en Pariente, 2009, pp. 171-172) afirma sobre la implementación del liderazgo distribuido que "en las organizaciones del siglo XXI necesitamos establecer comunidades donde todos compartan la experiencia de actuar como líderes, no consecutivamente, sino al mismo tiempo y de manera colectiva".

Objetivos

Objetivo General
Identificar el liderazgo distribuido ejercido por las y los docentes de educación secundaria y su relación con el funcionamiento del Consejo Técnico Escolar.

Objetivos específicos
- Determinar cuál es el nivel de Liderazgo distribuido ejercido por las y los docentes
- Definir cuál es el nivel de funcionamiento del Consejo Técnico Escolar

Metodología

Estudio cuantitativo de alcance descriptivo y correlacional transversal y diseño no experimental. La recogida de datos se realizó mediante una batería de instrumentos compuesta por la Escala de Liderazgo Distribuido (Ortega, 2015) y la Escala de Funcionamiento del Consejo Técnico Escolar (adaptación a la de Ortega, 2016). Los participantes del estudio fueron 228 docentes de grupo, de apoyo y directivos de educación secundaria.

Tabla 3

Tabla de correlaciones entre las variables del estudio

			Liderazgo Distribuido	Consejos Técnicos Escolares
Rho de Spearman	Consejos Técnicos Escolares	Coeficiente de correlación	-.117	1.000
		Sig. (bilateral)	**.216**	.
		N	228	228
	Liderazgo distribuido	Coeficiente de correlación	1.000	-.117
		Sig. (bilateral)		**.216**
		N	228	228

Resultados

Los principales resultados exponen que el nivel de liderazgo distribuido ejercido por las y los docentes es de un 79% y que el nivel de funcionamiento del Consejo Técnico Escolar de las escuelas secundarias es de un 82%. Al identificar la relación que existe entre el nivel de liderazgo distribuido ejercido por las y los docentes y el nivel de funcionamiento del Consejo Técnico Escolar de las escuelas secundarias, podemos afirmar que existe correlación negativa débil (-.117) y que dicha relación no es significativa ($p<.05$).



LIDERAZGO EN LA FORMACIÓN DOCENTE EN ESCUELAS NORMALES PÚBLICAS

Autores: García Juana, Sánchez Reyes José Bernardo, Reyes Rojas Dulce María
Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Durango
jose.sanchez.reyes@bycened.mx

Resumen
Esta investigación corresponde a la segunda edición del primer estudio de casos sobre liderazgo para la formación docente, enfocada en los directores y directoras de Escuelas Normales Públicas en México. El objetivo es documentar casos de gestión directiva en los cuales se localizan ambientes favorables y vulnerables para la formación inicial de docentes y para el desarrollo profesional de los docentes formadores de docentes.
Palabras clave: *Liderazgo, justicia social, formación docente, liderazgo directivo.*

Introducción: Los estudios de liderazgo educativo en los últimos años han cobrado gran relevancia, en este caso, dirigimos la mirada hacia los directores y directoras de escuelas normales públicas en México. El producto de esta investigación será útil para la formación continua de directivos de educación normal, así como para formar a los docentes que aspiran a realizar esta función. Cada caso ofrece material valioso respecto a la dinámica de las Escuelas Normales, tanto al interior como al exterior de la misma, la forma en que se vincula con la comunidad y las estrategias que son utilizadas por directores y directoras, tanto para resolver las problemáticas, como para enfrentar los desafíos para cumplir con la formación de docentes con enfoque de justicia social.

Objetivo General
Documentar casos de gestión directiva que favorezcan el desarrollo de la comunidad escolar para la formación inicial de docentes y para la formación profesional continua de los docentes formadores de docentes.

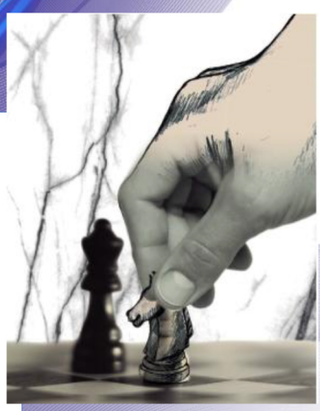
Objetivo(s) específico(s)
- Reconocer a los directores y directoras de escuelas normales cuya gestión y liderazgo favorecen la formación de docentes con una visión de justicia social.
- Localizar las estrategias que utilizan directores y directoras de escuelas normales para la solución de diversas problemáticas que suceden en el cumplimiento del objetivo de formación de docentes.

Metodología: La metodología que guía al estudio corresponde al enfoque cualitativo, a través del estudio de casos y como técnicas de investigación se seleccionaron entrevistas a profundidad dirigidas a directiva, docentes y grupo de enfoque con estudiantes normalistas. El estudio se realiza bajo el protocolo de la Red de Investigación en Gestión Educativa, y el tratamiento de la información se realizó por medio del software de ATLAS ti@.
Para obtener la información del director o directora la atención se centró en identificar y examinar características y estrategias de liderazgo y la gestión escolar educativa para la formación de docentes con enfoque de justicia social.
Entre las principales categorías se encuentran:
- Percepciones y estrategias para el desarrollo de la escuela.
- Liderazgo directivo.
- Estrategias de atención a la diversidad.
- Elementos para la mejora y la justicia social.
- Percepción de los lideres.

Fragmento de entrevista con un docente normalista.

> Docente - Y de ahí, hemos coordinado un buen trabajo con las coordinaciones y subcoordinaciones, cada una de las coordinaciones con los maestros que desempeñan su papel. Hemos trabajo en la armonía y de manera colaborativa, cumpliendo con las políticas, las políticas educativas del Estado. -

Nota: Elaboración propia.



Resultados
Se encontró que un liderazgo académico y pedagógico contribuye a eficientar la gestión académica e institucional con la participación democrática de docentes, directivos, estudiantes, padres de familia, autoridades educativas y comunidad.

Conclusiones
Los resultados forman parte del diseño de un capítulo de libro sobre liderazgo para formación docente en escuelas normales públicas. Como lo mencionan los autores Flores et al., (2023) "Evidentemente habría que hacer estudios profundos para rescatar el importante papel que tienen los directivos en la transformación y avance de las EN y recuperar así las experiencias de organización que han construido para darle concreción a políticas generalistas" (p. 31).

Referencias bibliográficas
Pesqueira Bustamante, N. G., Martínez Ortiz, M. G., Torres Arcadia, C. C., & Leyva Ruiz, J. C. (Coords.). (2023). Liderazgo para la formación docente. Casos de Directores de Escuelas Normales Públicas en México (1.ª ed.). Ediciones Normalismo Extraordinario. https://dgesum.sep.gob.mx/storage/recursos/ediciones/normalismo/libros/AHRqZutPz8-163.pdf

Agradecimientos
A la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Durango, a la Red de Investigadore en Gestión Educativa (RIGE) y a los docentes, estudiantes y directivos de la Escuela Normal de Progreso, Hidalgo.

Percepción de la Responsabilidad Social desde las Voces de los Estudiantes Universitarios

José Jaime Cordero Gutiérrez – Universidad Pedagógica de Durango
Juan Antonio Mercado Piedra – Universidad Pedagógica de Durango
jaimec@upd.edu.mx

Resumen

La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) ha adquirido relevancia como parte integral de la formación profesional en las instituciones de educación superior. Esta investigación de enfoque sociocrítico, interpretativo y fenomenológico, analiza la percepción de la RSU desde las voces de estudiantes de octavo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Educación y la Licenciatura en Intervención Educativa de la Universidad Pedagógica de Durango. A través de un grupo focal realizado en junio de 2025, se identificaron posturas críticas hacia el discurso institucional de la RSU, concibiéndola como una actitud individual con implicaciones éticas y comunitarias.

Palabras clave
Responsabilidad social universitaria, formación docente, percepción estudiantil

Objetivos

Analizar la percepción que se tiene sobre RS desde las voces y significados de los Estudiantes de la Universidad Pedagógica de Durango
Comprender el sentido que tiene la RS en los estudiantes universitarios respecto a su formación como profesionales de la educación ersitaria, formación docente, percepción estudiantil

Metodología

- Paradigma: interpretativo
- Enfoque: sociocrítico.
- Método: fenomenológico.
- Técnica: grupo focal (a estudiantes de octavo semestre de LCE y LIE).
- Ética: anonimato, confidencialidad y validación de la información por los participantes.

Resultados preliminares

- La RSU es percibida más allá de un discurso institucional; requiere acciones concretas.
- Los estudiantes la entienden como actitud individual con implicaciones éticas y comunitarias.
- Existe necesidad de vincular la RSU con la práctica docente y con contextos comunitarios.
- Se visualiza un potencial transformador en la formación docente mediante la transversalidad de la RSU.



Conclusiones

1. La RSU es concebida por los estudiantes como compromiso ético y social, más allá de políticas institucionales.
2. Se requiere fortalecer su incorporación en el currículo y en experiencias formativas.
3. La voz de los estudiantes evidencia la necesidad de que la universidad asuma la RSU de forma integral y participativa.

Agradecimientos

A los estudiantes participantes de la Universidad Pedagógica de Durango por compartir sus voces y reflexiones.

Referencias bibliográficas

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2018). *Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México.* Archivo PDF], p.80. https://visionyaccion2030.anuies.mx/Vision_accion2030.pdf.

Secretaría de Educación Pública (2019). *La Nueva Escuela mexicana: Principios y Orientaciones Pedagógicas.* México. Pág. 1-24

Vallaeys, F. (2009). *La responsabilidad social universitaria. ¿Cómo entenderla para quererla y practicarla?* Ponencia presentada en el I Evento Nacional de Servicio Comunitario de las Facultades de Ciencias, realizado en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela. Recuperado de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_scfc/article/viewFile/4768/4576

Vallaeys, F. (2007). *Responsabilidad social universitaria. Propuesta para una definición madura y eficiente.* Programa para la Formación de Humanidades. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, México. Recuperado de http://www.bibliotecavirtual.info/wp-content/uploads/2011/12/Responsabilidad_Social_Universitaria_Francois_Vallaeys.pdf

Vallaeys, F., De la Cruz, C. y Sasia, P. (2008). *Responsabilidad social universitaria. Manual de primeros pasos.* México: McGraw-Hill Interamericana/Banco Interamericano de Desarrollo.

RELACIÓN ENTRE EL ESTRÉS ACADÉMICO, HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ESTADO NUTRICIONAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.

Autores: Molina-Marín José Luis 1,2, González-Valdivia Ayari Jazmín 1, Bojorquez-Ortiz Celeste 1, Venegas-Aguirre Jorge Daniel 1.

1 Institución Universidad Autónoma de Durango (UAD)
2 Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango (CIIDIR Durango) email: pepemolina543@gmail.com

RESUMEN

El entorno universitario incrementa el estrés académico. Esta transición influye en los hábitos alimenticios (ej. consumo de ultra procesados, salto de comidas) y, por lo tanto, puede alterar el estado nutricional y el peso corporal. Los resultados mostraron diferencias significativas en los síntomas de estrés y estrategias de afrontamiento con el estado nutricional.

INTRODUCCIÓN

La transición universitaria detona el Estrés Académico, el cual se asocia con la adopción de hábitos alimenticios desequilibrados (ej. mayor consumo de ultraprocesados) y un impacto negativo en el Estado Nutricional. Este ciclo tiene efectos en la salud general y el rendimiento académico. Por lo tanto, es importante establecer cómo se manifiestan estas relaciones específicas en las carreras de Nutrición, Cosmetología y Fisioterapia.

OBJETIVO

Determinar la relación entre el estrés académico, los hábitos alimenticios y el estado nutricional en estudiantes universitarios.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

Determinar el estrés académico en estudiantes universitarios.
Evaluar los hábitos alimenticios de los estudiantes universitarios.
Evaluar el estado nutricional de los estudiantes universitarios.

METODOLOGÍA

Diseño: Estudio relacional.
Medición de Variables:
Estrés Académico: Inventario SISCO.
Hábitos Alimentarios (IHA): Cuestionarios de frecuencia y recordatorios de 24 horas.
Estado Nutricional: Mediciones antropométricas (peso, talla, IMC, % grasa/músculo).
Tamaño de la muestra: 75

RESULTADOS

Se encontraron diferencias significativas en el Índice de Masa Corporal (IMC) entre carreras, siendo Fisioterapia el grupo con valores más altos. Los tres grupos presentaron niveles de estrés académico (EA) moderados y similares (sin diferencias significativas).

Tendencias por Carrera:
Nutrición y Cosmetología: Manifestaron consistentemente más síntomas de Estrés Académico que Fisioterapia.
Fisioterapia: Utilizó menos estrategias de afrontamiento que las otras carreras.

TABLAS/GRÁFICOS

Tabla 1. Diferencia de medias del estado nutricional y estrés académico.

	Nutrición n=30	Cosmetología n=30	Fisioterapia n=28	Valor p
IMC= (kg/m²)	22.9 ± 0.6	24.1 ± 1.7	28.7 ± 1.4	**0.02***
Estresores académicos	20.1 ± 1.0	19.0 ± 1.1	19.2 ± 1.0	0.78
Síntomas de estrés	30.44 ± 1.8	30.41 ± 2.1	26.7 ± 1.0	0.24
E. de afrontamiento	10.0 ± 0.7	10.25 ± 0.7	8.42 ± 0.4	0.1
Estrés académico	60.22 ± 3.2	59.75 ± 2.9	54.07 ± 2.6	0.27

ANOVA y prueba de Turkey, *significancia estadística p≤ 0,05

Gráfico 1. Niveles de estrés académico por carrera.

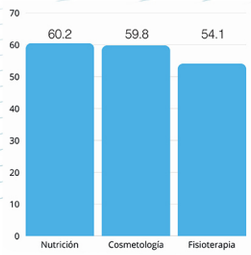


Tabla 2. Correlación de variables.

n = 75	IMC		IHA	
	r	p	r	p
Estresores académicos	-0.20	0.13	1.13	0.2
Síntomas de estrés	**-0.30**	**0.05***	0.03	0.8
E. Afrontamiento	**-0.30**	**0.04***	0.03	0.7
Estrés Académico	-0.25	0.07*	0.00	0.9

Correlación de Spearman significancia estadística p≤ 0,05

CONCLUSIONES

Los análisis de correlación muestran que existen asociaciones negativas entre las dimensiones del estrés académico y el estado nutricional de los estudiantes. Se observó una correlación inversa y estadísticamente significativa entre los síntomas de estrés y estrategias de afrontamiento con el IMC ($r = -0.30$; $p = 0.05$); ($r = -0.30$; $p = 0.04$), lo que sugiere que a mayor presencia de síntomas de estrés, menor IMC presentan los alumnos. Esto puede indicar pérdida de apetito o cambios en el patrón alimentario ante las situaciones de estrés así como a menor uso de estrategias para manejar el estrés es decir, manejar mal el estrés se asocia con un estado de mal nutrición.

REFERENCIAS

1. Vallejo-Martín, Macarena, Jaime Aja Valle, and Juan José Plaza Angulo. "Estrés percibido en estudiantes universitarios: influencia del burnout y del engagement académico." IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation 9 (2018): 220-236.
2. Ramón Arbués, Enrique, et al. "Conducta alimentaria y su relación con el estrés, la ansiedad, la depresión y el insomnio en estudiantes universitarios." Nutrición hospitalaria 36.6 (2019): 1339-1345.
3. Cardona, Erika Yohanna Bedoya, and Diego Andrés Vásquez Caballero. "Estrés y funcionamiento cognitivo en universitarios." Revista Chilena de Neuropsicología 14.1 (2019): 23-29.
4. Lazarevich, Irina, et al. "Características psicométricas del Cuestionario sobre Conducta Alimentaria relacionada a Emociones y Estrés (EADES) y obesidad en estudiantes universitarios de la Ciudad de México." Nutrición Hospitalaria 31.6 (2015): 2437-2444.
5. Estrada-Reyes, César Uziel, et al. "Estrés académico y su impacto en los hábitos de alimentación en estudiantes universitarios." Revista Científica Multidisciplinar SAGA 2.3 (2025): 485-49

ZONIFICACIÓN TURÍSTICA DEL CAÑÓN DE FERNÁNDEZ PARA IDENTIFICAR ÁREAS POTENCIALES Y CAPACIDAD DE CARGA A TRAVÉS DE ANÁLISIS ESPACIAL CON HERRAMIENTAS SIG.

Sosa Álvarez María Concepción, Rodríguez Flores Felipa de Jesús, Álvarez Haros Adán, Simental Ávila Jaime, Páez Pérez María Nelly, Rentería Gámiz Missael Enrique.
Universidad Politécnica de Durango, Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente
maria.sosa@unipolidgo.edu.mx

Resumen
El Cañón de Fernández es una Reserva Natural Importante en los niveles estatal, nacional e internacional, con bastante actividad turística en períodos vacacionales y los fines de semana, sin embargo, de manera no regulada. La zonificación turística tiene como objetivo, alinear un esquema de oportunidades para los visitantes de tal suerte que se logre un ecosistema no comprometido, y que sea un espacio de desarrollo y bienestar para los habitantes del lugar. El proyecto cubrió aspectos como: la caracterización ambiental y social del lugar, la identificación de espacios con aptitudes turísticas, la zonificación de los lugares identificados, la determinación de sus capacidades de carga además de las propiedades de suelo, agua y vegetación de algunos sitios turísticos derivados de un muestreo sistemático, y del establecimiento de propuestas para intervenir en la generación de los beneficios pretendidos.
Palabras clave: Áreas Naturales Protegidas, Zonificación Turística, Cañón de Fernández.

Introducción: El desarrollo turístico sustentable se refiere al turismo que considera las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas (Organización Mundial del Turismo, [OMT],2012). En la actualidad, se ha convertido, en un movimiento en constante crecimiento, con un fuerte potencial para generar empleo y desarrollo económico, pero, con algunos desafíos entre los que se incluye la falta de regulación y educación ambiental y la conciencia de la conservación de la naturaleza, entre otros; situación que se identifica de manera constante en el Cañón de Fernández, con un turismo preferentemente local y que gusta de la convivencia familiar. Esto hace necesario instrumentar un mecanismo que permita conciliar la actividad turística y la conservación del Parque, por lo que, este estudio integró un cúmulo de información orientado al conocimiento del lugar, para hacer un mejor uso del espacio público, sin comprometer la calidad del ecosistema. El estudio, propone un esquema de oportunidades para los visitantes, en donde se caractericen las experiencias posibles de acuerdo a la zonificación del sitio; con ello, se busca fortalecer su manejo aprovechando al máximo sus atractivos turísticos, y proporcionando a los manejadores los esquemas de control que apoyen a la conservación del área.

Objetivo General

Realizar una zonificación turística del Cañón de Fernández para identificar áreas potenciales y capacidad de carga a través de análisis espacial con herramientas SIG.

Objetivo(s) específico(s)

1. Caracterización ambiental, económica y social.
2. Identificar sitios que presentan aptitudes turísticas.
3. Determinar la capacidad de carga física, real y efectiva para cada uno de los sitios turísticos identificados y delimitados.
4. Determinar el índice de Presión, Estado, Respuesta de la Ribera y de la Calidad de la Vegetación del Agua.
5. Determinar potenciales estrategias de manejo para no solo abatir la problemática detectada, sino lograr el propósito o función de un Área Natural Protegida como El Cañón de Fernández.

Resultados

Ubicación de la Zona de Estudio y Superficie



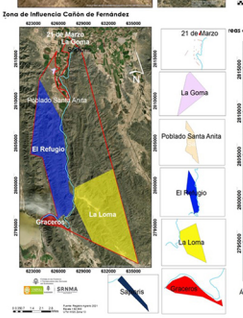
Caracterización Cañón de Fernández

DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN CULTURAL
Educación y Bienestar: • El nivel de escolaridad ha aumentado, pero aún requiere impulso. • Servicios educativos concentrados en La Loma, La Goma y el 21 de marzo. • Infraestructura básica (electricidad y agua potable) en mejora continua. • Servicios de salud básicos; casos especializados requieren traslado a cabecera municipal. • Infraestructura vial principalmente terracería, con dificultades en temporada de lluvias **Seguridad:** • Delincuencia mínima (solo casos incidentes en Sapioriz - asesinatos). • Prostitución; no reportada como problemática. • Drogadicción/narcotráfico: no manifestado por entrevistados; comunidades percibidas como seguras. **Estructura Social:** • Población mayormente en edad laboral (15-59 años) • Liderazgo recae en comisariado ejidal y ancianos respetados. • Barreras de accesibilidad para mujeres y personas con escasos recursos. • Inconformidades expresadas en Nuevo Graseros, Sapioriz y El Refugio.	**Actividades Principales:** • Economía dominada por agricultura (maíz, sorgo, frutales) y ganadería (bovino y caprino). • Agricultura de temporal. **Desarrollo Turístico:** • Centros emisores limitados; principalmente Nuevo Graseros. • Aproximadamente 7 negocios en promedio (mayoría tiendas de abarrotes) en 21 de marzo, La Loma y La Goma. • Infraestructura turística escasa. • Ingresos turísticos: esporádicos y estacionales (fines de semana). • Servicios actuales: venta de pesca, alojamiento básico en Nuevo Graseros. • Casos de capacitación: Paro de los Arturos y El Tasajillo. **Impactos Ambientales:** • Presión sobre recursos: deforestación, uso de agua, pastoreo intensivo. • Afectación a biodiversidad y recursos hídricos del Cañón.	**Elementos Patrimoniales:** • Petroglifos: evidencia de presencia humana ancestral • Hacienda de La Loma (Ex Hacienda de la Santísima Trinidad de la Labor de Ibarra) • Construcción: Siglo XIX • Septiembre 1864: Hospedaje del presidente Benito Juárez durante Intervención Francesa • 29 de septiembre 1913: Constitución de la División del Norte por Francisco Villa • Actualmente funciona como museo con piezas de época revolucionaria • Problemas: deterioro por conflictos legales de propiedad • Vestigios del Camino Real de Tierra Adentro • Es Hacienda de San José de la Goma • Construcción: 1830 por Fermín de Amiago • Antigua estación ferroviaria en deterioro

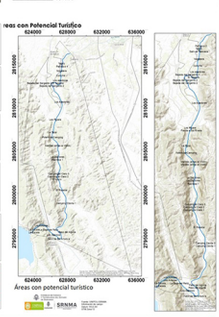
Sitios con Potencial Turístico y Determinación de la Capacidad de Carga

N	Paraje	X	Y	Área (m²)	CCF	CCR	CCE	CM
1	Samuel Talavera	627138	2814826	7,366.98	3,683.49	2,192.34	79.51	3%
2	Tacho	627158	2815023	11,786.60	5,893.30	4,057.49	187.85	5%
3	Los Rivera	626415.4	2820487.58	5,100.93	4,055.47	3,028.43	736.08	24%
4	Frente a Benito / Las Rivera	626851.78	2820870.52	2,832.16	1,416.08	344.47	5.61	2%
5	La Taza	626073.89	2807202.76	11,762.96	5,881.48	2,634.66	226.87	9%
6	El Violín	628888.59	2795817.76	30,393.63	15,197.82	4,541.85	90.45	2%
7	Los Doctores	626671.99	2804201.26	4,391.02	2,195.51	980.66	140.1	14%
8	Reparea 1	626662.06	2804113.3	877.33	438.67	188.92	3.94	10%
9	Reparea 2	626669.84	2803924.79	1,442.28	721.14	419.25	8.73	2%
10	Presa San Jacinto 1	626693.43	2804070.05	352.02	176.46	113.48	11.02	10%
11	Presa San Jacinto 2	627103.59	2804369.23	222.14	202.31	131.51	2.74	2%
12	El Licenciado 1	626643.3	2803809.77	1,342.86	671.43	181.15	5.54	3%
13	El Licenciado 2	626647.3	2803970.05	352.02	176.46	113.48	11.02	10%
14	La Escala	629898.59	2795017.76	25,565.53	12,782.76	8,593.34	347.96	4%
15	Bajada del Reliz	625646.41	2795810.85	5,984.28	2,992.14	2,112.89	748.31	35%
16	El Morín	626628	2801685.39	404.63	202.31	131.51	2.74	2%
17	El Espejo	627135.51	2800976.76	1,161.72	580.86	416.3	8.67	2%
18	Bajada del Sargento 1	626222.56	2812769.97	5,897.32	2,948.66	1,307.36	149.05	2%
19	Bajada del Sargento 2	626008.05	2813383.76	26,360.31	12,480.16	7,164.36	149.05	2%
20	Paso del Aguila M. D.	626919.37	2795502.83	228.25	114.13	42.49	0.89	2%
21	Paso del Aguila M. I	626919.36	2795502.82	54,390.10	27,195.28	14,464.26	301.38	2%
22	Bajada Los Sabinos	626187.32	2795216.88	2,956.79	1,478.40	895.95	367.09	41%
23	El Cielo	626851.91	2801918.91	19,742.50	89,871.25	65,947.04	4,733.79	7%
24	El Peñasco 1	627280.29	2814979.88	1,161.72	580.86	356.57	7.43	2%
25	El Peñasco 2	627304.52	2815052.5	420.40	213.54	121.46	2.53	2%
26	El Peñasco 3	627229.6	2814929.93	913.82	456.91	294.84	6.14	2%
27	El Peñasco 4	627201.53	2814990	572.37	215.13	137.57	2.87	2%
28	La Hogueira	627135.79	2814295.39	887.94	443.97	85.17	1.77	2%
29	Con Conchis	627033	2813542	133.76	66.88	37.53	1.82	2%
30	Los Asadores	627142.65	2815068.01	1,533.04	766.52	299.87	6.25	2%
31	El Faro de los Arturos	626779.56	2794734.56	8,501.13	4,250.57	1,798.75	1,256.27	70%
32	El Tasajillo	626749.24	2812574.63	9,154.14	4,577.07	1,924.39	1,828.17	95%
33	El Cañón de Borrego 1	627664.13	2798999.01	13,882.62	6,941.31	3,230.86	53.85	2%
34	El Cañón de Borrego 2	627450.25	2798207.72	33,991.36	16,995.68	6,849.27	114.15	2%
35	Los Aviones	629,914.00	2795883.00	89,748.03	29,874.02	19,216.81	1,544.21	8%
36	Frente a la Taza	626,075.89	2807202.76	125,000.00	31,250.00	22,284.65	1,503.85	7%
37	Antes Asadores	627013.72	2813003.79	1,143.25	571.62	378.52	7.59	2%
38	Los Jalones	627,142.65	2815068.01	2,832.16	1,416.08	575.29	47.94	8%
39	La Panderosa	626929.76	2812539.76	16,184.12	8,092.06	4,742.07	461.03	10%
40	El Castillo (Margen Derecho)	626759.18	2811194.2	9,207.03	4,103.51	1,675.00	131.28	8%
41	El Castillo (Margen Izquierda)	626873.04	2811132.06	9,901.68	4,950.84	2,255.50	313.26	14%
42	El Nuevo Rajado	626833.92	2802621.14	274.08	137.04	79.25	5.28	7%
43	El Hoyo Chido	626615.95	2803656.37	1,361.25	680.63	198.05	8.8	4%
44	El Tepetate	626708.97	2808994.24	2,813.17	1,406.58	722.81	180.7	25%
45	Las Manzanas	625304.75	2796203.75	16,175.81	8,087.91	3,528.17	88.8	2%

Zona de Influencia Cañón de Fernández



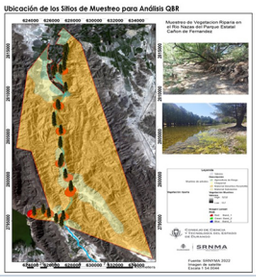
Áreas con Potencial Turístico



Rangos de Calidad de QBR

Muestra	Nombre de sitio	Nivel de calidad	QBR	Color representativo
1	La Escala	Buena	55-70	Amarillo
2	El Reliz	Buena	75-90	Verde
3	El Refugio	Intermedia	55-70	Amarillo
4	Los Salones	Intermedia	55-70	Amarillo
5	Cañón del Borrego 1	Intermedia	55-70	Amarillo
	Cañón del Borrego 2	Intermedia	55-70	Amarillo
6	El Violín	Intermedia	55-70	Amarillo
7	El Violín	Intermedia	55-70	Amarillo
8	Los Rivera (Benito)	Intermedia	55-70	Amarillo
9	El Tasajillo	Buena	75-90	Verde
10	Frente a los Rivera	Intermedia	55-70	Amarillo
11	Matilde	Intermedia	55-70	Amarillo
12	Antes Salina	Intermedia	55-70	Amarillo
13	Rancho Panderosa	Buena	75-90	Verde
14	Paso del Aguila	Intermedia	55-70	Amarillo

Ubicación de los Sitios de Muestreo para Análisis QBR



Áreas de Oportunidad

Diversas áreas de oportunidad se generaron durante entrevistas y talleres participativos, que merecen consideración para las intervenciones orientadas al desarrollo comunitario. Se mencionan a continuación:

1. Gestión no Regulada del Turismo.
2. Acumulación de residuos en zonas aledañas.
3. Brecha Entre Percepción E Implementación Del Plan De Manejo.
4. Probable Vegetación En Extinción.
5. Introducción Peatonera De Vehículos De Orden Recreativo (Racer Cart
6. Acceso no Controlado y Oportunidades de Mejora en la Gestión de la Conservación e Higiene del Lugar
7. Interpretación Errónea del Concepto Área Natural Protegida
8. Desarticulación de la Actividad de Investigación Con el Plan de Manejo del Lugar
9. Riesgo Asociado a las Actividades Turísticas
10. Falta de Coordinación entre Instituciones Gubernamentales y Habitantes de la Comunidad
11. Bajoses del Personal y Equipo para el Manejo del Lugar

Estrategias de manejo

1. Generar un sentido de pertenencia en los habitantes de las zonas de influencia.
2. Concientizar a los comisariados ejidales y habitantes de los siguientes sitios que intervienen en el manejo de la zonificación turística: Nuevo Graseros, Sapioriz, Santa Anita, El Refugio, La Loma, La Goma, 21 de Marzo, Ejidatarios y habitantes.
3. Identificar las áreas susceptibles de fortalecimiento gubernamental y externo para apoyar el desarrollo del turismo sustentable en el cañón de Fernández.
4. Definir los canales para dar a conocer los requisitos específicos para otorgar permisos, y promover la participación comunitaria en la gestión de actividades turísticas, de investigación científica, así como en la motivación regulación de esta actividad.
5. Definir periodos, eventos o temporadas para llevar a cabo cursos/ talleres de educación ambiental, dirigido a la formación de formadores en el sitio.
6. Actualización constante derivada igualmente de los resultados de nuevas investigaciones en esos temas, para mejorar la calidad de la información.
7. Impulso a las condiciones y certificaciones para los habitantes del lugar.
8. Capacitaciones sobre nuevos modelos y metodologías de atención al turismo sustentable.
9. Implementar un sistema de monitoreo para conocer con la periodicidad adecuada las características propias de los sitios, su potencialidad.
10. Planificar formas ordenadas de recepción para la visitación estructurada al Cañón de Fernández en función de la zonificación turística propuesta, así como de la capacidad de carga de cada uno de los sitios definidos.
11. Promover la participación con la iniciativa privada, universidades, centros de investigación y centros de capacitación para promover la investigación turística y la formación continua de los habitantes y prestadores de servicios turísticos de Cañón de Fernández.
12. Impulsar el diseño e implementación de modelos de negocios turísticos sustentables y socialistas con los representantes comunales a través de la realización de talleres con personal capacitado para tal efecto en la región.
13. Determinar los diversos necesidades de un sector turístico de naturaleza, para el impulso de servicios y cadenas de valor que cubran dichas necesidades.
14. Definir los requisitos que los prestadores de servicios, así como los servicios, deberán presentar los prestadores de los mismos, según el nivel de especialización de su producto y servicios.
15. Identificar el organismo y protocolo de acción para cumplir con estos requisitos.
16. Identificar los servicios turísticos que la familia desde sus hogares pueden proveer en función de las demandas específicas del turismo de naturaleza.
17. Definir los temas de proyección para la promoción de la actividad turística en el Cañón de Fernández.
18. Impulsar la investigación para la generación de conocimientos y capacidades para el desarrollo del turismo sustentable, generado de forma cíclica con los diversos proyectos de investigación desarrollados.
19. Definir los lineamientos para la planificación ordenada, gestión, operación y comercialización de productos y servicios turísticos sustentables en el Cañón de Fernández.
20. Gestionar constantemente infraestructura, y servicios determinados en función de las características propias de la demanda (sanitarios, señalética, agua potable, alimentos, hospedaje, servicios médicos, entre otros).
21. Formular reglas y lineamientos para la implementación de infraestructura turística.
22. Establecer un programa de seguimiento y monitoreo de los servicios y actividades turísticas a partir del compromiso entre el establecimiento y cumplimiento de indicadores que garanticen la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sustentable del turismo.

Metodología. Se aplicaron exploraciones en campo, investigación documental, además de entrevistas semiestructuradas a profundidad y talleres participativos. Participaron presidentes comisariados de las comunidades (Sapioriz, Nuevo Graseros, Santa Anita, El Refugio, La Loma, La Goma, 21 de marzo), ejidatarios y habitantes. La técnica de muestreo utilizada la llamada bola de nieve(Atkinson y Flint, 2001).

Conclusiones. La caracterización del lugar en atención al turismo en sus diferentes dimensiones, de la medición de la calidad de sus recursos (agua, y vegetación), además de la zonificación propuesta y la capacidad de carga, busca maximizar el potencial recreativo de este lugar, mientras se garantiza la preservación de sus valores naturales para las generaciones futuras.

Agradecimientos. Al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango, por la oportunidad de participar en esta convocatoria y por el financiamiento proporcionado para la culminación de este proyecto. A la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Estado de Durango y a la Universidad Politécnica de Durango, por la oportunidad de intervenir en este campo del conocimiento.

Referencias bibliográficas

Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2023, 03 de noviembre). Programa Nacional de Turismo; Atkinson, R. & Flint, J.(2001) Accessing hidden and hard-to-reach populations: snowball research strategies. Social research update. 33. Departament of sociology. Guildford, UK: University of Surrey 2001. Boschi, Ana M, & Torre, M. Gabriela. (2005). La zonificación turística en áreas protegidas: Caso Norpatagonia Andina - Argentina. Estudios y perspectivas en turismo, 14(1), 72-83.

APLICACIÓN DEL CICLO PHVA PARA INCREMENTAR LA SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES EN ESTACIÓN DE GASOLINA DE LA COMARCA LAGUNERA.

M.A.A.D. Percival Inti Serrato Hernández, Ing. María del Rocío Herrera Morales.
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
percival.sh@itslerdo.edu.mx

Resumen
El propósito del presente proyecto fue mejorar la satisfacción del cliente en la estación de gasolina de la comarca lagunera implementando el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar). La problemática radica en la baja calidad en el servicio por parte de los despachadores, tal como lo indican las evaluaciones del Mystery Shopper donde se observó la falta de diálogo, amabilidad, así como la limpieza en la zona de bombas, falta de ofrecimiento de servicios adicionales y mal atención. Se empleó un método de mejora continua que comprende esta metodología, se evidenciaron las áreas de desempeño y se emplearon herramientas para exponer las causas raíz, fueron aplicadas acciones dando como resultado mejora en la actitud y formas de atender del despachador.
Palabras clave: Cliente, mejora continua, servicio.

Introducción: La calidad del servicio en las estaciones de combustible es un elemento importante para garantizar la satisfacción del cliente y posicionar favorablemente a las empresas en un entorno competitivo. Este aspecto no solo influye directamente en la experiencia del usuario, sino también en la percepción de la marca y su capacidad para fidelizar a los consumidores.

Objetivo General
Incrementar el nivel de satisfacción en el servicio de los clientes mediante la implementación del ciclo PHVA en la estación de gasolina de la comarca lagunera.

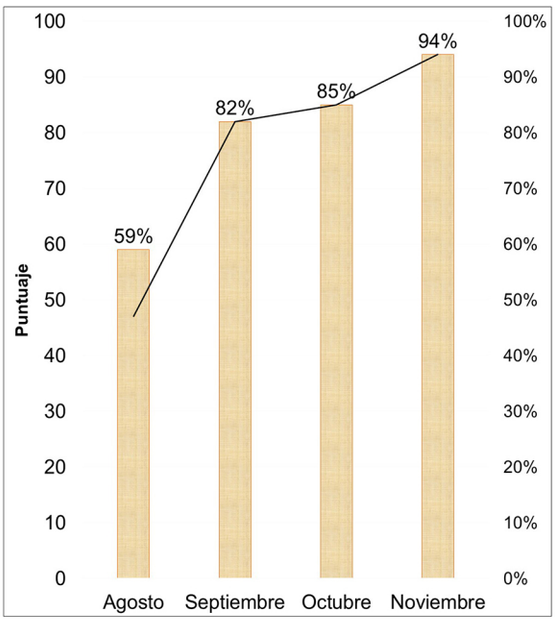
Objetivos específicos
- Identificar problemas en la estación de servicio. • Implementar el plan de medidas (PHVA) enfocado a remediar el problema para incrementar la satisfacción al cliente. • Evaluar los cambios y resultados obtenidos.

Metodología
El proceso de cuatro etapas para desarrollar proyectos de mejora consiste en planear, hacer, verificar y actuar. Una forma de poner en práctica el ciclo PHVA es dividirlo en ocho pasos para su solución. (Salazar, 2013)

Tabla 1. Pasos para desarrollar el ciclo PHVA.

Etapa	Paso	Nombre del paso
Planear	1	Seleccionar y caracterizar un problema: elegir un problema realmente importante.
	2	Buscar todas las posibles causas: lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa.
	3	Investigar cuáles de las causas son mas importantes
	4	Elaborar un plan de medidas enfocado a remediar las causas mas importantes.
Hacer	5	Ejecutar las medidas remedio.
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos.
Actuar	7	Prevenir la recurrencia
	8	Conclusión y evaluación de los hechos.

Grafica 1. Nivel de satisfacción obtenido.



Resultados
La estación alcanzó su calificación más alta en la satisfacción al cliente, con un 94%. Esto representa un aumento total del 35%. Se demostró que las acciones implementadas tuvieron un impacto positivo directo en la percepción de los usuarios. Por lo tanto, el marco de trabajo basado en el ciclo PHVA demostró ser una metodología válida para alcanzar el objetivo general.

Conclusiones
Las mejoras tuvieron un impacto positivo directo en la percepción de calidad por parte de los clientes. El proyecto logró alcanzar los objetivos propuestos, se comprobó el ciclo PHVA como una herramienta eficaz tanto para el monitoreo como para la mejora continua, generando beneficios operativos y mejorando la experiencia del cliente.

Referencias
Salazar, H. G. (2013). Control estadístico de la calidad y seis sigma (3.ª ed.). Santa Fe, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Agradecimientos
Se agradece a la Dirección General, Subdirección de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo por su apoyo en la realización de este proyecto asi como a los autores de la investigación.

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE DESECHOS AGROINDUSTRIALES DE LA REGIÓN

Montiel-Salas, Midsy Adilene y Córdova-Gurrola, Erica Esthela
Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro. erica.cg@spapasquiaro.tecnm.mx

Resumen
El estudio desarrolló una bebida alcohólica destilada a partir del ripio de manzana en Canatlán, Durango. Este residuo agrícola fue fermentado y destilado con levaduras seleccionadas, obteniendo un producto con 34% de alcohol. Se controlaron parámetros como °Brix, pH y temperatura. El destilado tuvo buena aceptación sensorial. El proyecto propone una alternativa sostenible para aprovechar residuos agrícolas.

Palabras clave: Fermentación, destilación, sostenibilidad.

Introducción: En el municipio de Canatlán, Durango, la producción de manzana representa una de las principales actividades agrícolas, generando cada año grandes volúmenes de residuos orgánicos, entre ellos el ripio de manzana. Este subproducto, comúnmente descartado, representa un desafío ambiental y económico si no se gestiona adecuadamente. Ante esta problemática, surge la necesidad de buscar alternativas sostenibles que permitan su aprovechamiento. El presente trabajo se enfoca en la elaboración de una bebida alcohólica destilada a partir del ripio de manzana, con el objetivo de transformarlo en un producto con valor agregado mediante procesos de fermentación y destilación. Esta propuesta busca no solo reducir el impacto ambiental, sino también abrir oportunidades de desarrollo económico a través de la valorización de residuos agrícolas.

Objetivo General

Aprovechar residuoso desechos agroindustriales como es el ripio de manzana, es decir, manzanas de desecho generadas durante los procesos agrícolas e industriales, mediante la implementación de técnicas en laboratorio.

Objetivo(s) específico(s)

- Evaluar dos tipos de levadura en la producción de la bebida alcohólica destilada.
- Realizar análisis sensoriales (sabor, aroma, color, aceptabilidad) y de seguridad alimentaria.

Metodología

Para el desarrollo del proyecto se realizaron diversas etapas comenzando con el acondicionamiento del ripio de manzana, mediante limpieza, trituración y extracción del jugo por prensado. Posteriormente, el jugo fue filtrado para eliminar impurezas y preparado para análisis de laboratorio, donde se midieron parámetros como pH y °Brix. Se esterilizó todo el material de laboratorio utilizando estufa y autoclave. El jugo fue fermentado usando levaduras *Saccharomyces bayanus* y *S. cerevisiae*, controlando temperatura y azúcares. Tras la fermentación, el producto fue sometido a destilación doble para obtener un alcohol más puro. Finalmente, se realizó una evaluación sensorial con 100 jueces consumidores, quienes valoraron aspectos como color, aroma, sabor y textura del destilado.

Resultados

Este estudio evaluó la viabilidad de producir una bebida alcohólica destilada a partir de ripio de manzana, un subproducto agrícola sin aprovechamiento comercial. El jugo obtenido presentó condiciones óptimas para la fermentación (15 °Brix y pH 4), en concordancia con lo reportado por García (2023) y García-Espitia et al. (2023). Se compararon dos cepas de levadura, observándose mejor desempeño fermentativo en *Saccharomyces cerevisiae*, en línea con los hallazgos de Acosta (2023). La destilación generó un producto con 34 °GL en promedio, cumpliendo con la NOM-199-SCFI-2017 (Secretaría de Economía, 2023). La evaluación sensorial mostró buena aceptación, destacando atributos visuales. La frecuencia de consumo se correlacionó positivamente con la aceptación del producto (Bintsis, 2022), mientras que la edad y el sexo no fueron factores determinantes. Se concluye que el ripio de manzana puede transformarse en un destilado con valor agregado, promoviendo el aprovechamiento sostenible de residuos frutales.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este proyecto confirman que el ripio de manzana representa una materia prima viable para la producción de una bebida alcohólica destilada con características fisicoquímicas y sensoriales aceptables. La selección de *Saccharomyces cerevisiae* como agente fermentador resultó clave para lograr un mayor rendimiento y eficiencia en la conversión de azúcares, en comparación con *S. bayanus*. El destilado final, con una graduación promedio de 34 °GL, se ajustó a los estándares normativos establecidos. Además, la evaluación sensorial reveló una buena aceptación entre los consumidores, independientemente de su edad o género, lo que sugiere un amplio potencial de comercialización. Estos hallazgos respaldan la reutilización de residuos agroindustriales como una estrategia innovadora y sostenible para el desarrollo de productos con valor agregado en el sector alimentario.

Referencias bibliográficas

Acosta, R. C. (2012). Evaluación de la fermentación alcohólica para la producción de hidromiel [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.
García, S. G., García K.(2023). Variación de parámetros fisicoquímicos del jugo de manzana en una vida de anaquel de tres meses. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 8, 230–237.
NOM-199-SCFI-2017, Bebidas alcohólicas-Denominación, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

AUMENTO DE RENDIMIENTO EN INDICADORES DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA HARINERA

Morales Flores Rosa María, Flores Rivas Sulma Monica, Gaucin Delgado Alejandra
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
rosa.mf@itslerdo.edu.mx

Resumen. La investigación se enfoca en optimizar los procesos productivos de una empresa harinera. Se identificaron áreas críticas en producción, calidad y mantenimiento, aplicando indicadores clave de desempeño. Las mejoras incluyeron capacitación, uso de bitácoras, mantenimiento preventivo y auditorías internas.
Palabras clave: ***Indicadores, Optimización, Productividad.***

Introducción: En la industria harinera, la calidad y mejora continua son esenciales. Se utilizan indicadores de desempeño para evaluar eficiencia, merma y productos no conformes. La investigación elevó la calidad de los productos logrando mayor satisfacción del cliente y ventaja competitiva.

Objetivo General: Optimizar el proceso de producción aplicando los indicadores de desempeño en una empresa harinera.
Objetivo(s) específico(s): Identificar y analizar las fallas reales y los puntos críticos en las áreas clave. Determinar los indicadores medibles y específicos que permitan monitorear y mejorar la eficiencia en la producción, el control de calidad, y la satisfacción del cliente. Desarrollar un sistema de registro de indicadores manuales. Modificar el diagrama de flujo de la empresa, Evaluar el desempeño de los procesos con base en los indicadores implementados.

Metodología: Con el uso de la metodologia PHVA se hizo uso de herramientas de diagnóstico y evaluación, lo que permitió una representación visual clara de cada etapa productiva, desde la recepción hasta la salida del producto final.

Resultados: Los resultados obtenidos muestran que la combinación de diferentes estrategias como la capacitación del personal, el mantenimiento preventivo de la maquinaria, la optimización de procesos, la implementación de controles internos mediante bitácoras manuales y auditorías periódicas permitió alcanzar mejoras significativas en la calidad de los productos y en la eficiencia operativa de la empresa, en un 15%.

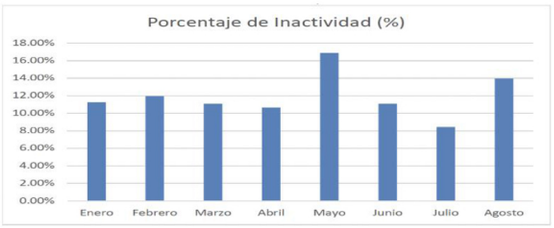
Tabla 1 Productividad de la empresa harinera

Mes	Total de horas	Producción mensual	Productividad
Enero	128	418	3.265625
Feb	96	282	2.9375
Marzo	104	285	2.740384615
Abr	136	394	2.897058824
May	64	221	3.453125
Jun	104	262	2.519230769
Jul	176	530	3.011363636
Agos	80	193	2.4125

Tabla 2 Productividad actual de la empresa harinera

Mes	Total de horas	Producción mensual	Productividad
Septiembre	120	385	3.20
Octubre	129	404	3.13

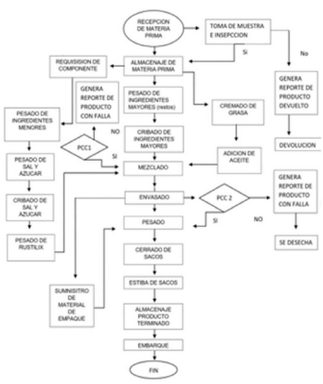
Grafica 1 Porcentaje de inactividad de la empresa harinera



Inlustración 1
Capacitación al personal



Diagrama 1 Flujo de procesos de la empresa harinera



Conclusiones

La empresa harinera no solo mejoró la calidad de sus productos, sino que también fortaleció su capacidad operativa y se posicionó mejor para enfrentar los desafíos futuros. Estos avances demuestran que cuando la producción mejora, todo el sistema se alinea, reduciendo fallas, mermas y devoluciones, y promoviendo una mayor satisfacción del cliente.

Referencias: Cuevas, A. C. (2021). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Invento*, 1-5 , García, L. A. (2008). *Indicadores de la gestión logística* . Bogotá : ECOE. Vargas, H. J. (2018). Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing. *Redalyc*, 81-95

Agradecimientos
A la empresa de la industria de la harinera, al departamento de posgrado e investigación de la institución de educación superior involucrada.

Características fisicoquímicas del agua proveniente de la planta purificadora del Instituto Tecnológico de Durango

Salas Ávila José, Lara Ortiz Briseida, Vanegas Parra Emma Luz, Sergio, Pensabén Esquivel José Manuel
Tecnológico Nacional de México - Campus Instituto Tecnológico de Durango.
mpensaben@itdurango.edu.mx

Resumen
El proyecto evalúa la calidad fisicoquímica del agua producida en la planta purificadora del Instituto Tecnológico de Durango. Se analizaron muestras siguiendo la norma NOM-127-SSA1-2021, utilizando métodos espectrofotométricos y de titulación. Los resultados demostraron que el agua es semiblanda, segura y cumple con los parámetros establecidos, siendo apta para consumo humano. Además, se comprobó la viabilidad técnica y económica del sistema, lo que permite al ITD reducir costos y promover la sustentabilidad en su abastecimiento de agua.
Palabras clave: Calidad del agua, purificación, sustentabilidad

Objetivo General
Evaluar las características del agua de la planta purificadora del ITD y su cumplimiento con la NOM-127-SSA1-2021.
Objetivo(s) específico(s)
•Analizar parámetros fisicoquímicos mediante técnicas de laboratorio, Comparar resultados con los límites de la NOM-127-SSA1-2021, Evaluar la eficiencia del proceso de purificación, Determinar la viabilidad técnica y económica del sistema.

Introducción: En Durango, la sobreexplotación de acuíferos y la alta demanda dificultan el acceso a agua segura. El ITD dependía de proveedores externos, con altos costos y poca autonomía. Por ello se implementó una planta purificadora, cuya evaluación garantiza agua potable y fomenta la sustentabilidad mediante un uso eficiente de recursos.

Metodología: Se analizaron muestras de agua del ITD siguiendo la NOM-127-SSA1-2021 mediante titulación, colorimetría y medición directa; la purificación con filtración, ósmosis inversa y UV/ozono asegura agua potable.

Resultados:

Tabla 1.- Resultados de análisis fisicoquímicos del agua purificada

Determinaciones	Resultados		Límites Permisibles	
pH	6.28		6.5-8.5	LIGERAMENTE ACIDA
C.E. Milimhos/cm 25°C	0.065		0.5-1.0	ADECUADA
CATIONES				
	meq/lT	ppm		
Calcio (meq/LT)	0	0	0.5-6 me/L	AUSENTE
Magnesio (meq/lT)	0.916666667	11	0.2-6 me/L	ADECUADO
Potasio (meq/lT)	0.042105263	0.8	0.1-1.0 me/L	BAJO
Sodio	0.136363636	1.5	0-10 meq/l	PERMISIBLE
SUMA	1.095135566			
ANIONES				
Cloruros (meq/lT)	0.011111111	0.4	< 4.0 me/L	ADECUADO
Sulfatos (meq/lT)	0.387755102	19	1-5 me/L	ADECUADO
Carbonatos (meq/lT)	0	0	< 1.5 me/L	AUSENTE
Bicarbonatos (meq/lT)	0.588	1.5	3-5 me/L	ADECUADO
Fosfatos	0.032258065	1	1-3 me/L	BAJO
Nitratos	0.001612903	0.1	1-3 me/L	BAJO
SUMA	1.019124278			
Metales pesados				
Hierro	0.010714286	0.6	<2.0 ppm	ADECUADO
Cobre	0	0	< 1.5 ppm	AUSENTE
OTROS ANALISIS				
Nitrogeno total		0.3	25 ppm	BAJO
Oxigeno disuelto		0.1	>4.0	BAJO
Solidos solubles Totales		0.71 MG/L	<72	En norma
Dureza Total		92	> 50	AGUA SEMIBLANDA
RAS (RELACIÓN DE ADSORCIÓN DEL SODIO)	11	5.5	2.34520788	0.639602149



Figura 1.- Kit Hanna- HI3817 y el conjunto de estándares de calibración

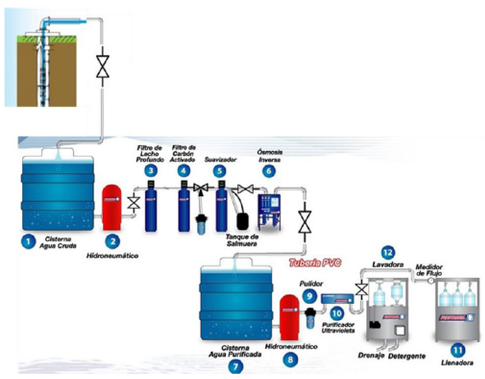


Figura 2.- Proceso general de purificación del agua en la planta del ITD

Conclusiones
La planta purificadora del ITD produce agua segura y semiblanda, cumple la NOM-127-SSA1-2021 y es viable técnica y económicamente, beneficiando a la comunidad y promoviendo salud y sustentabilidad.

Referencias bibliográficas
Secretaría de Salud. (2022). NOM-127-SSA1-2021, Agua para uso y consumo humano. Diario Oficial de la Federación. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5650705&fecha=02/05/2022#gsc.tab=0Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2024). Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle del Guadiana, Durango. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/durango/DR_1003.pdfGutiérrez Rodríguez, E. A., Alcázar Medina, F. A., Alarcón Herrera, M. T., & Rodríguez Rosales, M. D. J. (2024). Distribución espacial de la calidad del agua en el acuífero Valle del Guadiana. Realidad, Datos y Espacio, 15(3). https://rde.inegi.org.mx/index.php/2024/09/20/analisis-de-la-distribucion-espacial-de-la-calidad-del-agua-en-el-acuifero-valle-del-guadiana/

Agradecimientos
Instituto Tecnológico de Durango

COMPORTAMIENTO DE CONCRETO CON VIDRIO RECICLADO COMO AGREGADO FINO

Dávila – García, Axel Gael[1]; Rodríguez – Varela, Jesús Salvador[1]; Vargas – Gutiérrez, Ángel de Jesús[1]; Hurtado – Rosales, Natalia Yolanda[2]; Tovar – Chávez, Brisa Selene[2]; Narayanasamy, Rajeswari[3]*

[1]Estudiantes de la Licenciatura, [2]Ex Estudiantes de la Maestría en Ingeniería, [3]*Profesora e Investigadora, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura, Universidad Juárez Del Estado de Durango; naraya@ujed.mx

Resumen

En el ámbito de la construcción la sustentabilidad juega un papel muy importante, ahora mas que nunca por el reto de desarrollar materiales más sostenibles y con menor impacto ambiental. El vidrio reciclado, por su disponibilidad y características físicas, se plantea como un sustituto potencial de el agregado fino en el concreto. Este estudio evalúa el efecto de remplazar parcialmente la arena natural por vidrio molido en distintas proporciones analizando su influencia en la resistencia a compresión y a tensión del concreto. Se elaboraron mezclas de concreto siguiendo las normas del ACI, manteniendo una relación agua/cemento constante. Los especímenes cilíndricos fueron ensayados a 3,7,14 y 28 días de curado. El vidrio fue previamente triturado y tamizado con malla #10. Se determinaron las resistencias a compresión y tensión mediante pruebas normalizadas. Los especímenes con sustitución del 5%, 10% y 15% de arena por vidrio mostraron incrementos progresivos en la resistencia a compresión y tensión respecto al concreto de control. Estos resultados demuestran la viabilidad técnica y ecológica del empleo de vidrio reciclado en la fabricación de elementos estructurales.

Palabras clave: agregado fino, sustentabilidad, vidrio molido, resistencia a compresión, resistencia a tensión.

Introducción: El vidrio es un material 100% reciclable que tarda miles de años en degradarse. Su aprovechamiento puede generar beneficios económicos, ahorro energético y reducción del impacto ambiental, transformando los residuos en recursos útiles para la industria. El incremento en los desechos de vidrio y la saturación de los basureros representan un problema ambiental grave. Este material, al no degradarse fácilmente, contribuye a la contaminación del suelo, agua y aire.

Objetivo

La comparación de la resistencia entre concretos convencionales y concretos fabricados con distintos porcentajes de vidrio triturado reciclado con el fin de reducir el impacto ambiental y optimizar los recursos naturales.

Metodología

Se elaboraron mezclas de concreto con una resistencia de diseño de 210 kg/cm², siguiendo la dosificación del American Concrete Institute (ACI). El vidrio reciclado fue tamizado para obtener fracciones equivalentes a arena, y se realizaron sustituciones del 5%, 10% y 15% en el agregado. Las mezclas se prepararon y verificaron mediante la prueba de revenimiento, luego se moldearon 96 cilindros (24 de control y 72 con vidrio). Los especímenes fueron curados durante 3, 7, 14 y 28 días, y se les aplicaron ensayos de compresión y tensión para comparar su desempeño con el concreto convencional.

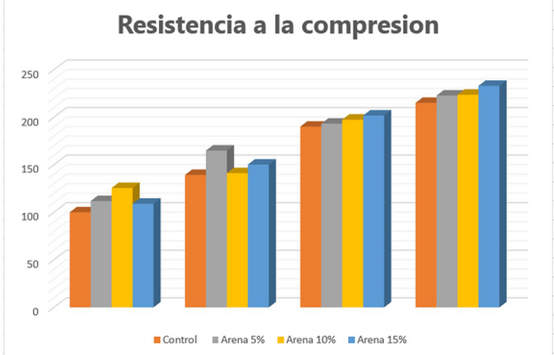




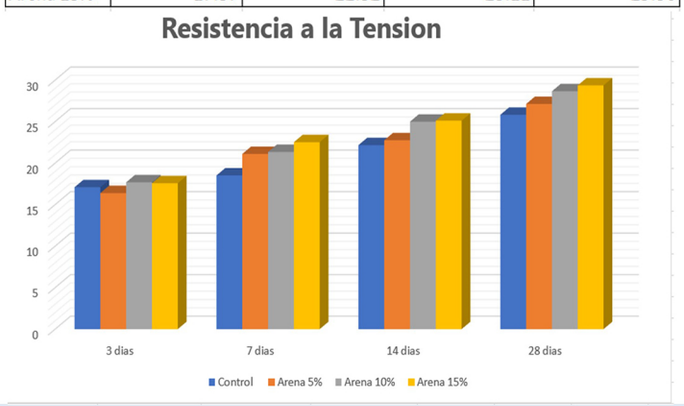



Resultados

Resistencia a la compresion				
	3 dias Fraguado	7 dias Fraguado	14 dias Fraguado	28 dias Fraguado
Control	99.97	139.26	190.04	215.04
Arena 5%	111.79	164.92	193.17	222.71
Arena 10%	125.52	141.16	197.38	223.62
Arena 15%	108.96	150.16	201.74	232.96



Resistencia a la tension				
	3 dias	7 dias	14 dias	28 dias
Control	17.09	18.51	22.16	25.82
Arena 5%	16.39	21.1	22.75	27.12
Arena 10%	17.68	21.34	24.99	28.65
Arena 15%	17.57	22.52	25.11	29.36



Conclusión

El concreto con vidrio reciclado mostró mejoras significativas en su resistencia a compresión y tensión respecto al concreto convencional. Al reutilizar el vidrio de esta forma, se contribuirá a mitigar un poco la contaminación ambiental que está provocando al planeta este tipo de basura que se genera día a día por el consumo humano.

Referencias bibliográficas

Enriquez Vivanco, J. G., & Shimabukuro Giagun, K. A. (2019). Diseño de mezcla de concreto f'cr 210 kg/cm2 mediante la adicion de vidrio molido reciclado en remplazo parcial de cemento tipo I en Lima-Perú. Lima-Perú: Universidad Peruana de ciencias aplicadas.

Guerson Misael, W. T. (2017). Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, Comparado con el concreto convencional, Barranca-2016. Huaraz- Perú: Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo.

Tapia, L. M. (2018). Evaluacion de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos. Pimentel - Peru: Universidad Señor Sipán

DISEÑO DE UN DETECTOR PARA EL ANÁLISIS DE FÁRMACOS ANTINEOPLÁSICOS EN PLASMA

Ignacio Villanueva-Fierro[1], Josué Ortiz-Medina[2], Myrna Solís-Oba[3], Ricardo González-López[1, 2], Ismael Lares-Asef[1], Verónica Loera-Castañeda[1]

1 CIIDIR IPN Unidad Durango, 2 Instituto Tecnológico de Durango, 3 CIBA Tlaxcala

Correo electrónico: ifierro62@yahoo.com

Resumen

El rastro que dejan los medicamentos, drogas o contaminantes en el cuerpo humano, no son detectados tan fácilmente en el cuerpo humano, hay que emplear técnicas analíticas que puedan ser capaces de medir compuestos que absorban luz, florezcan o midan carga iónica en muy bajas concentraciones. El detector de Conductividad sin Contacto Acoplado Capacitivamente (C4D por sus siglas en inglés) es capaz de fungir como detector universal, además de que es muy sensible, puede detectar hasta 50 partes por billón de los analitos, con reproducibilidad y repetibilidad adecuados.

Introducción:

El uso del detector "universal" C4D por Zeeman *et al.*, en 1998 inició un gran numero de aplicaciones posteriores, debido a que el detector no necesita que la muestra absorba luz o florezca, que conduzca o no la electricidad. El principal problema que enfrenta la técnica analítica, es que existen diferencias en los materiales empleados en la manufactura de las terminales y los cambios de fase móvil empleados, que evitan puedan generalizarse las condiciones óptimas para cada caso. Borchardt y Holland emplearon en 1975 un circuito para integrar señales sinusoidales, donde la salida es un cambio de fase (señal coseno). Nosotros encontramos que haciendo el ajuste de un potenciómetro puede llevar a las condiciones óptimas aunque se empleen diferentes materiales de construcción del sensor C4D o diferentes fases móviles.

Objetivo General

Diseñar un detector capaz de cuantificar analitos de baja concentración.

Objetivo(s) específico(s)

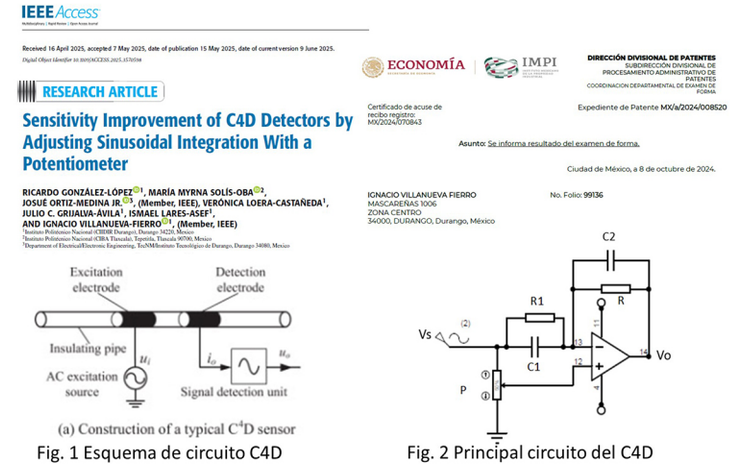
- Analizar y diseñar un detector de conductividad sin contacto de mayor sensibilidad y menor costo.
- Diseñar la interfaz del detector C4D por medio de Instrumentación virtual (LabVIEW®)
- Implementar, Probar, corregir, y depurar el detector C4D diseñado.
- Validar el instrumento.

Metodología

Un electrodo de excitación y otro de detección se insertan en un capilar de 360 micras, al primero se le alimenta una señal de corriente alterna (CA), en el otro electrodo aparece una señal de CA, que se convierte a voltaje mediante un OpAmp. Cuando pasa el analito por el sensor, cambia la intensidad de la señal.

Resultados

Con el apoyo del proyecto de COCYTED se logró la **publicación** "Capacitive impedance cancellation with sinusoidal integration to improve the sensitivity of a C4D detector", la formación de 3 alumnos de licenciatura y formación de un Doctor en Ciencias. También se inició el **patentamiento de un Modelo de Utilidad** denominado "Mejora en sensibilidad del detector de conductividad sin contacto acoplado capacitivamente (C4D)" Hasta hoy, el IMPI reporta de Satisfecho el Examen de Forma.


IEEE Access

Received 16 April 2025, accepted 7 May 2025, date of publication 15 May 2025, date of current version 9 June 2025.

RESEARCH ARTICLE

Sensitivity Improvement of C4D Detectors by Adjusting Sinusoidal Integration With a Potentiometer

RICARDO GONZÁLEZ-LÓPEZ, MARÍA MYRNA SOLÍS-OBA, JOSUÉ ORTIZ-MEDINA JR., (Member, IEEE), VERÓNICA LOERA-CASTAÑEDA, JULIO C. GRIJALVA-ÁVILA, ISMAEL LARES-ASEF, AND IGNACIO VILLANUEVA-FIERRO, (Member, IEEE)

Excitation electrode
Detection electrode
Insulating pipe
AC excitation source
Signal detection unit
(a) Construction of a typical C4D sensor

Fig. 1 Esquema de circuito C4D

ECONOMÍA IMPI

DIRECCIÓN DIVISIONAL DE PATENTES
SUBDIRECCIÓN DIVISIONAL DE PROCESAMIENTO ADMINISTRATIVO DE PATENTES
COORDINACIÓN DEPARTAMENTAL DE EXAMEN DE FORMA

Certificado de acuse de recibo registro: MX/2024/070843

Expediente de Patente MX/a/2024/008520

Asunto: Se informa resultado del examen de forma.

Ciudad de México, a 8 de octubre de 2024.

IGNACIO VILLANUEVA FIERRO
MASCAREÑAS 1006
ZONA CENTRO
34000, DURANGO, Durango, México

No. Folio: 99136

Fig. 2 Principal circuito del C4D

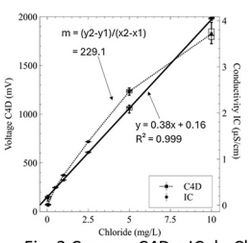


Fig. 3 Compn. C4D y IC de Cl^-

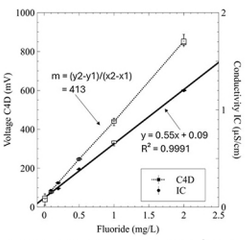


Fig. 4 Compn. C4D y IC de F^-

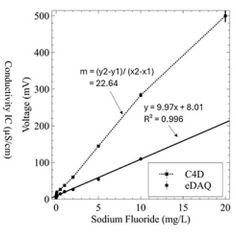


Fig. 5 NaF con C4D y eDAQ

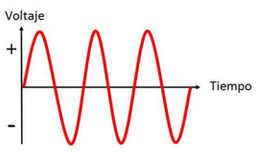


Fig. 6 Inicio de ajuste típico del C4D, la señal de entrada y salida están empalmadas (señal sinusoidal)

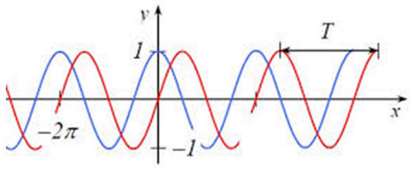


Fig. 7 Ajuste final C4D, ver como se desfasa la señal cosenoidal en color azul, con el ajuste del potenciómetro

Conclusiones

Se desarrolló un detector con el que se puede gestionar máxima sensibilidad y usar como detector universal

Referencias bibliográficas

A. J. Zemann, E. Schnell, D. Volgger, and G. K. Bonn (1998) "Contactless conductivity detection for capillary electrophoresis," Anal. Chem., vol. 70, no. 3, pp. 563–567.

I. G. Borchardt and L. R. Holland (1975) "Pseudo-bridge: A different way to compare resistances," Rev. Sci. Instrum., vol. 46, no. 1, pp. 67–70

Agradecimientos

El proyecto fue apoyado por COCYTED No. 984 y SIP No.

DISEÑO, ELABORACIÓN Y PUESTA A PRUEBA DE UN PROTOTIPO PARA TOSTAR SEMILLAS DE CALABAZA (CUCURBITA MAXIMA, C. MOSCHATA Y C. PEPO) EN UN PROCESO CONTINUO, QUE MEJORE LA TASA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Estrada-García Francisco, Guerrero-Haro Francisco Javier, Botello-Ortíz Mauricio y Hernández-Olvera Óscar Daniel.
TecNM: Instituto Tecnológico Superior de la Región de los Llanos
festrada@hotmail.com

Resumen
Este proyecto desarrolló, construyó y puso a prueba un prototipo de máquina tostadora de semillas de calabaza de proceso continuo orientado a mejorar la eficiencia energética y añadir valor agregado al sector agroalimentario regional. ***Palabras clave: Tostado de semillas; eficiencia energética; optimización de proceso.***

Introducción: El proyecto surge ante el rezago tecnológico en el poscosecha regional y la falta de soluciones nacionales para tostar semillas de calabaza con calidad estandarizada y menor costo energético. La problemática central es que el tostado tradicional presenta alta variabilidad operativa, consumo ineficiente de gas, tiempos prolongados y condiciones poco ergonómicas, lo que limita productividad y valor agregado para pequeños y medianos productores.

Objetivo General
Elaborar un prototipo para tostar semillas y maximizar la producción
Objetivo(s) específico(s)
Realizar pruebas en el proceso casero para determinar el tiempo y la temperatura para tostar 1 kg de semilla de girasol Elaborar un prototipo que pueda tostar semillas de calabaza en un proceso continuo, permitiendo controlar la cantidad de calor y velocidad del proceso Determinar el diseño óptimo del prototipo de la máquina que eficientice en al menos un 10% el tiempo de tostado y consumo energético de I kg de semilla comparado con el procedimiento tradicional.

Metodología
Metodología (resumen). Estudio aplicado con diseño experimental factorial 2-factores para optimizar el tostado continuo. Factores: temperatura (230–270 °C) y velocidad del transportador (35–65 rpm); ≈60 corridas aleatorizadas y, como línea base, el método tradicional. Muestras estandarizadas e instrumentos calibrados (balanza, termopares, humedad, aw). Respuestas: eficiencia del producto, consumo específico de gas, color (ΔE*), humedad final, aw, tiempo de residencia y defectos. Gestión de datos con plantillas y trazabilidad. Análisis: ANOVA de dos vías, verificación de supuestos, contrastes/Tukey y, si procede, superficie de respuesta y función de deseabilidad multiobjetivo. Seguridad de gas documentada.

Resultados
El prototipo tostó 10 kg/h consumiendo 3.64 kg de gas (≈50% menos que el método tradicional). Óptimos alrededor de 260 °C y 45–55 rpm; eficiencia máxima puntual 89.2%, con estandarización de color/humedad y reducción de variabilidad operativa y tiempos.



Ilustración 1: Imágenes de evidencia de la realización de las pruebas.

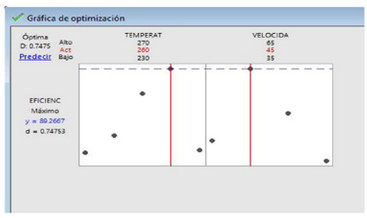


Ilustración 2: Máxima optimización Temperatura: 260°C Velocidad: 45Rpm Eficiencia: 89.2%.

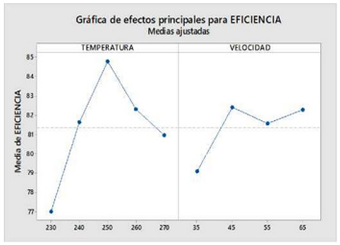


Ilustración 3: *Grafica de intervalo óptimo para tostado*

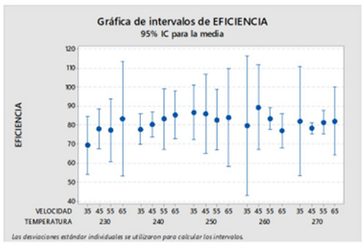


Ilustración 4: *Grafica de intervalo aprobatorio*

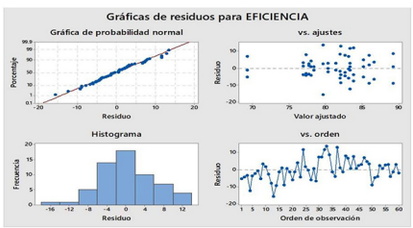


Ilustración 5: *Grafica de resultados del análisis cuatro en uno*

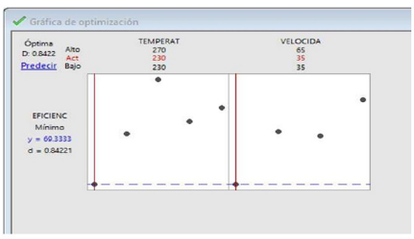


Ilustración 6: Mínima optimización Temperatura: 230°C Velocidad: 35Rpm Eficiencia: 69%

Conclusiones
El prototipo demostró viabilidad técnica y energética, estandarizó el tostado y favoreció la transferencia tecnológica a pymes. Se recomienda escalar la capacidad, robustecer control de temperatura y validar con distintas variedades y lotes. El paquete tecnológico y manual facilitan adopción segura y mantenimiento.

Referencias bibliográficas

Agradecimientos
Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCyTED) por el invaluable apoyo brindado a este proyecto a través del programa "Impulso a la Investigación Aplicada con Carácter de Desarrollo Regional y Pertinencia Social, Ambiental y Económica". Su respaldo financiero y técnico hizo posible el diseño, construcción y validación del prototipo, así como la formación de capacidades locales. Las opiniones y conclusiones aquí presentadas son responsabilidad exclusiva de los autores.

Embarazo adolescente en Lerdo: intervención preventiva con tecnologías de la información

Parada Morado, L; Rodríguez Chacón, R. L; Rodríguez Campos, F.E.
TECNM – Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Durango
lilia.pm@itslerdo.edu.mx

Resumen
En el municipio de Lerdo, Durango, se identificaron factores sociales, educativos y económicos que contribuyen al embarazo precoz en adolescentes. Con base en estos hallazgos, se desarrolló LifeBal, una plataforma web interactiva con juegos educativos para reforzar conocimientos sobre sexualidad, métodos anticonceptivos y riesgos del embarazo.
Palabras clave: *Calidad de vida - Embarazo adolescente – Prevención con TI*

Introducción: El embarazo precoz en adolescentes de Lerdo, Durango, representa un reto social, educativo y de salud pública. Ante la falta de información clara y estrategias atractivas de prevención, este proyecto propone una intervención basada en Tecnologías de la Información (TI) para sensibilizar, educar y empoderar a las y los adolescentes en temas de salud sexual y reproductiva.

Objetivo General
Identificar los factores que desencadenan el embarazo precoz en adolescentes de Lerdo, Durango, y aplicar acciones preventivas con tecnología para mejorar su calidad de vida.

Objetivo(s) específico(s)
- Realizar un estudio cualitativo mediante entrevistas y grupos focales con adolescentes, padres, docentes y profesionales de la salud.
- Diseñar y validar un cuestionario para medir el conocimiento de adolescentes sobre sexualidad y riesgos reproductivos.
- Desarrollar una plataforma web interactiva con juegos educativos para la prevención del embarazo adolescente.

Metodología
- Enfoque mixto: cualitativo (entrevistas y grupos focales) + cuantitativo (cuestionario validado).
- Población estudiada: adolescentes, padres, docentes y profesionales de salud en Lerdo, Durango.
- Diseño de instrumentos: 3 encuestas validadas + 1 cuestionario diagnóstico para adolescentes.
- Desarrollo tecnológico: Plataforma web http://lifebal.itslerdo.edu.mx
- Validación y formación: participación de becarios en programación, pruebas de usabilidad y elaboración de tesis.

Resultados
Plataforma tecnológica: Se desarrolló LifeBal una plataforma web con 4 juegos interactivos:
- Memorama de métodos anticonceptivos
- Sopa de letras de salud sexual
- Crucigrama sobre ETS
- Quiz sobre riesgos del embarazo adolescente

Formación de talento: Dos estudiantes de Ingeniería Informática concluyeron su titulación con tesis basadas en el proyecto.
Productos transferibles: Manuales de usuario y técnico, infografías, artículos de difusión listos para replicarse en escuelas y centros comunitarios.









http://lifebal.itslerdo.edu.mx/
El nombre del jugador es solo para datos estadísticos.

Conclusiones
El proyecto demostró que la combinación de diagnóstico social y herramientas digitales lúdicas es viable y efectiva para prevenir el embarazo adolescente, empoderar a jóvenes y fortalecer redes educativas en Lerdo, con potencial de réplica en contextos similares.

Referencias bibliográficas
Parada Morado, L., Rodríguez Chacón, R. L., Rodríguez Campos, F. E., & Aguirre Mejía, E. T. (2025). Desarrollo de una plataforma educativa con juegos interactivos para la prevención del embarazo adolescente en Lerdo, Durango. Ciencia, Ingeniería y Desarrollo TEC Lerdo, 1(11). https://revistacid.itslerdo.edu.mx/revistacid2025/cid025

Agradecimientos
A COCYTED por su apoyo mediante la convocatoria: Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas en Durango 2023; a la comunidad de la Secundaria General Melquiades Campos Esquivel por su colaboración; a la Dirección General, y a la Subdirección de Posgrado e Investigación del TECNM/ITS Lerdo, ; y de manera especial a nuestro programadores egresados Ing. Samantha Alba Rojas e Ing. Juan Carlos Murillo Arciniega.

EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD E INTEGRIDAD CELULAR DE *Acidithiobacillus thiooxidans* MICROENCAPSULADO EN GOMA ARÁBIGA PARA SU APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA MINERA

López-Martínez, Anakaren[1], Martínez-Prado, María Adriana[1], Núñez-Ramírez, Diola Marina[2], Medina-Torres, Luis[3], Rojas-Contreras, Juan Antonio[1], Soto-Cruz, Nicolas Oscar[1]

[1] Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Durango (TecNM-ITD), Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica
[2] Universidad Juárez del Estado de Durango - Facultad de Ciencias Químicas (UJED-FCQ)
[3] Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Química (UNAM – FQ)

21040499@itdurango.mx

RESUMEN

Las bacterias del género *Acidithiobacillus* biolixivian azufre y hierro, favoreciendo la recuperación de metales valioso [1]. Sin embargo, el escalamiento de estos bioprocesos es prolongado y complejo por la manipulación microbiana. En este estudio se microencapsularon bacterias mediante secado por aspersión (SA) usando goma arábiga (GA) como material de pared para preservar su viabilidad y manejo [2]. Una concentración de $1.7x10^8$ Cel/mL fue microencpsulada, el SA presentó un rendimiento del 91±0.41%, y generó polvos con propiedades fisicoquímicas estables al almacenamiento a 20-50°C (**Fig.1 y 2**), lo que se confirma con el termograma TGA (**Fig. 3**). El análisis MEB mostró partículas esféricas y lisas estables mecanimente al flujo (**Fig 4 y 5**). *A. thiooxidans* presentó viabilidad del 93±0.12% (**Fig. 6**), el gen *soxA se* conserva (**Fig. 7**) y la capacidad lixiviante es elevada (**Fig. 8**) [3]. En conjunto, la GA protegió eficazmente a *Acidithiobacillus*, conservando su material genético y promoviendo la escalabilidad del proceso biotecnológico [4].

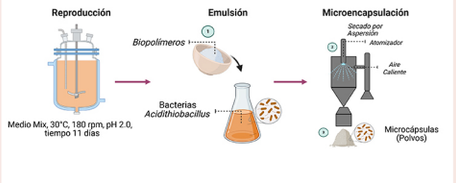
Palabras clave: *Acidithiobacillus*, microencapsulación, viabilidad

OBJETIVOS

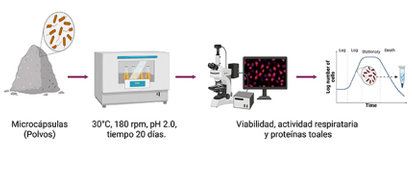
General: Determinar la viabilidad e integridad celular de *Acidithiobacillus thiooxidans*, después de ser microencapsulada en GA como matriz polimérica mediante secado por aspersión.

Específicos: 1) Microencapsular bacterias *Acidithiobacillus* con GA por secado por aspersión. 2) Evaluar la viabilidad de las células. 3) Determinar la integridad celular mediante técnicas moleculares. 4) Evaluar la capacidad lixiviante.

METODOLOGÍA



Propagación y micronecapsulación



Evaluación de viabiliad



Capacidad Lixiviante

RESULTADOS

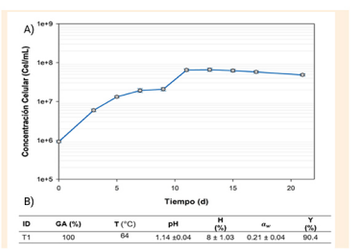


Fig.1 A) Cinética de crecimiento *A. thiooxidas* B) propiedades fisicoquímicas de los polvos



Fig. 2 Microcápsulas *A. thiooxidans*

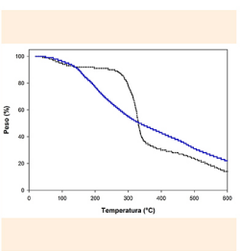


Fig. 3 Análisis TGA. Linea azul (*A.t* + GA). Linea negra (GA)

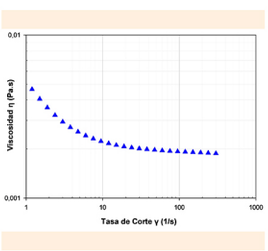


Fig 4. Comportamiento reológico de los polvos resuspendidos

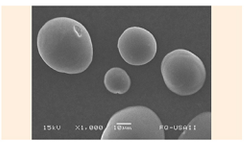


Fig. 5 Morfología microcápsulas 1000X de magnificación

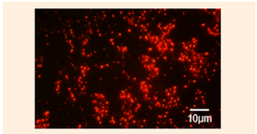


Fig. 6 Actividad respiratoria de bacterias *Acidithiobacillus*

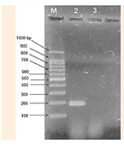


Fig. 7 Amplificación gen SoxA

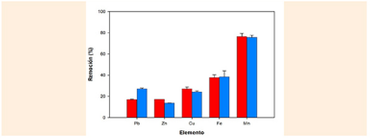


Fig. 8 Remocion elemental. *A.t* encapsulado (barra azul), *A.t* sin microencapsular (barra roja)

CONCLUSIONES

La goma arábiga (GA) protegió de manera eficaz al cultivo mixto de microorganismos *Acidithiobacillus*, preservando su material genético y favoreciendo la manipulación y escalabilidad del proceso. Lo anterior lo posiciona como una propuesta biotecnológica con potencial industrial en la minería.

AGRADECIMIENTOS

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COCYTED) a través del Programa de Financiamiento Proyectos de Investigación Científica Aplicada *"Mujeres en Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas"* Clave 724 en su convocatoria 2022

BIBLIOGRAFÍA

[1] López-Martínez, A., Martínez-Prado, M. A., Núñez-Ramírez, D. M., Medina-Torres, L., Rojas-Contreras, J. A., Anguiano-Vega, G. A., & Soto-Cruz, N. O. (2024). Acidophilic bacteria for metal extraction: biotechnological characteristics and applications. *In Brazilian Journal of Chemical Engineering*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/s43153-024-00434-2
[2]Núñez-Ramírez, D. M., López-Martínez, A., Medina-Torres, L., Calderas, F., Martínez-Prado, M. A., Lara, R. H., Herrera-Valencia, E. E., Anguiano-Vega, G. A., & Manero, O. (2021). Microencapsulation of *Acidithiobacillus thiooxidans* by spray drying using biopolymers as wall materials: A potential alternative for its application in the mining industry. *Minerals Engineering*, *166*(June 2020). https://doi.org/10.1016/j.mineng.2021.106882
[3] Pérez-Villagrán, K., Martínez-Prado, M.A., Núñez-Ramírez, D.M., Medina-Torres,L. Cabrales-González, A. M., and Rojas-Contreras , J.A. (2024). Evaluation of functional characteristics of *Acidithiobacillus thiooxidans* microencapsulated in gum arabic by spray-drying as biotechnological tool in the mining industry. Archives of Microbiology, Volume 206, Article number 320. https://doi.org/10.1007/s00203-024-04041-0
[4] López-Martínez, A., Núñez-Ramírez, D. M., Medina-Torres, L., Martínez-Prado, M. A., Rojas-Contreras, J. A., Soto-Cruz, N. O., Ortiz-Basurto, R. I., & Manero, O. (2025). Assessment of the *Acidithiobacillus* system upon microencapsulation with Arabic gum for its application in the mineral leaching. International Journal of Biological Macromolecules, 320. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.145994

Created with BioRender Poster Builder

Fabricación de Adoquines a Partir de Caucho Reciclado

Ortega-Medina A.K[1]., Valdés-Ramírez C.A[1]., Valencia-Vázquez R[1]., Pena-Arellano L.A[1]., Rivas-García P[2]., Valle-Cervantes S[1]*.
1TecNM/ITD, [2]UANL. *svalle@itdurango.edu.mx

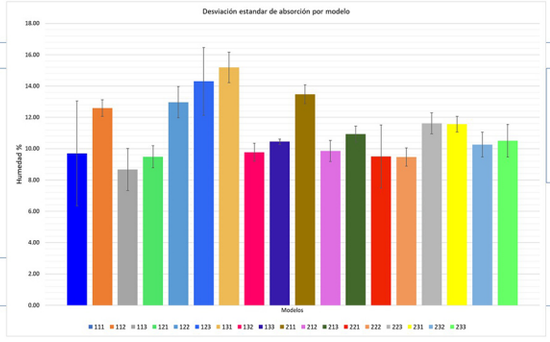
Resumen: La acumulación de llantas de desecho representa un problema ambiental y de salud. La trituración se considera una técnica viable para su aprovechamiento. La empresa RELLASA S.A. de C.V., en Durango, implementó esta estrategia en la fabricación de adoquines con caucho, evaluando su desempeño frente a modelos convencionales mediante un análisis de ciclo de vida. Los resultados mostraron una reducción del 25 % en el impacto ambiental y una resistencia a la compresión de 287 kg/cm² en el modelo "233" (caucho 5 mm, dosificación 1:5, 9 % sustitución de arena), confirmando su viabilidad ambiental y funcional.
Palabras clave: *adoquín, llantas usadas, análisis de ciclo de vida.*

Introducción: La creciente generación de residuos, producto del desarrollo industrial y urbano, representa un desafío ambiental crítico en México, donde en 2017 se produjeron 4.46×10^7 toneladas de residuos sólidos urbanos. El aumento vehicular ha incrementado significativamente el desecho de neumáticos, de los cuales 9 de cada 10 son dispuestos de forma inadecuada, generando impactos ambientales severos. Dada su resistencia a la degradación, se propone su reciclaje mediante trituración para incorporarlos en materiales de construcción. Este estudio busca desarrollar adoquines con caucho reciclado y evaluar su impacto ambiental mediante análisis de ciclo de vida, promoviendo alternativas sustentables.

Objetivo General: Fabricar un adoquín a base de caucho pulverizado, que cumpla con las normas mexicanas de construcción y sea de bajo costo comparado con uno tradicional y de bajo impacto al medio ambiente determinado a través de un análisis de ciclo de vida.

Objetivo(s) específico(s)

1.- Elaborar un diseño de experimentos para encontrar la mejor mezcla de materiales para la elaboración del adoquín, y lograr una resistencia adecuada, cumpliendo con la norma NMX-C-314-ONNCCE 2014.
2.- Aplicar un ACV al adoquín modificado con caucho granulado de llanta de desecho.
3.- Llevar a cabo un análisis financiero.



Metodología

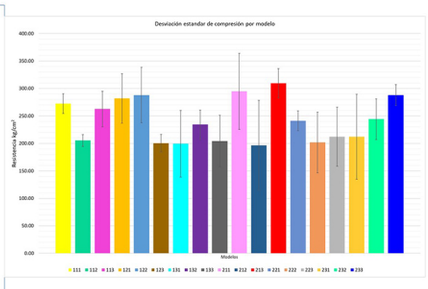
1.- Caracterización de materiales y diseño experimental
2.- Fabricación y curado de especímenes
3.- Ensayos mecánicos y físicos
4.- Modelado de ACV, parametrización y corridas de ACV
5.- Informe técnico + anexos

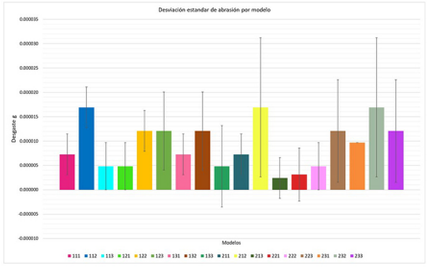
Agradecimientos
A SECIHTI, COCyTED y a la Empresa RELLASA

Resultados

1.- Prueba de absorción de agua: En las muestras con caucho de 3 mm, 19 de 34 piezas (≈56 %) cumplieron con el requisito; en las de 5 mm, 20 piezas (≈58 %) estuvieron por debajo del umbral. Los diseños más destacados fueron el modelo **113**, con el menor porcentaje de absorción y desempeño más uniforme, y el **133**, con el menor error experimental. Ambos corresponden a adoquines con caucho de 3 mm y 9 % de contenido de caucho, lo que sugiere que esta combinación de tamaño y proporción ofrece la mejor resistencia a la absorción capilar y, por tanto, mayor durabilidad del material frente a la acción del agua.
2.- Prueba de abrasión: El modelo con mejor desempeño fue el **231**, correspondiente al caucho de 5 mm, con una proporción de mezcla 1:5 y un 5 % de agregado, al presentar una barra de error mínima o nula, lo que indica una mayor uniformidad y buena cohesión superficial del material.
3.- Prueba de compresión: El modelo **231** (5 mm, 1:5, 5 %) mostró la mayor variabilidad (desviación = 81), mientras que el **112** tuvo el menor error (desviación = 10) pero una resistencia inferior al valor deseado de 250 kg/cm². En total, siete diseños superaron ese umbral, destacando el **213** (5 mm, 1:3, 9 %), con una resistencia promedio de **310 kg/cm²**, considerada excelente para adoquines.
4.- Evaluación de ACV: en general existe una reducción en todos los indicadores ambientales al incorporar cauche en las mezclas

Conclusiones: Las pruebas físicas demostraron que el caucho granulado actúa como fibra, uniendo las fracturas y mejorando la resistencia a la compresión, lo que confirma su eficacia como sustituto parcial de arena. Más del 50 % de los adoquines cumplieron la norma de absorción gracias a la impermeabilidad del caucho, sin afectar el desgaste. Se recomienda estandarizar la fabricación para reducir variaciones. Ambientalmente, el uso de caucho reciclado disminuye la extracción de arena y el impacto ecológico. El **Análisis de Ciclo de Vida (ACV)**, realizado con **SimaPro**, permitió seleccionar el diseño óptimo y evaluar impactos. Además, los costos resultaron competitivos frente al mercado.





Referencias bibliográficas

Al-Bared, M. A. M., Marto, A., & Latifi, N. (2018). *Utilization of Recycled Tiles and Tyres in Stabilization of Soils and Production of Construction Materials.*
Arena, A. P. (2017). *GUÍA METODOLÓGICA: ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA.*
CEMEX. (2018). *LLANCRETO.*
Cosme, N., Koski, M., & Hauschild, M. (2015). *Exposure factors for marine eutrophication impacts assessment based on a mechanistic biological model. Ecological Modelling.*
Falkenmark, M., & Rockstrom, J. (2004). *Balancing Water for Humans and Nature. The New Approach in Ecohydrology.*

HUMEDALES UNA ALTERNATIVA DE GESTIÓN HÍDRICA

Hernández-Álvarez, K., Reynoso-Cuevas, L.
Secihti-Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
liliana.reynoso@cimav.edu.mx

Resumen
La escasez de agua se ha convertido en un problema creciente que genera gran preocupación a nivel mundial. A esta problemática se suma la creciente contaminación de las fuentes de agua, provocada por diversas actividades humanas (ganadería, agricultura, industria, vertido de residuos). Implementar o incrementar la cobertura de alcantarillado y saneamiento a nivel urbano no representa un gran reto. Sin embargo, lograr la recolección y el tratamiento del agua residual a nivel rural es un desafío. Implementar procesos naturales para el tratamiento de aguas residuales en comunidades no conectadas a la red de saneamiento representa una alternativa para disminuir o evitar el riesgo a la salud y al medio ambiente.
Palabras clave: humedales, saneamiento de aguas residuales, gestión hídrica.



Figura 1. Humedales artificiales en comunidades rurales.

Introducción: Los humedales, tanto naturales como artificiales, se han consolidado como una alternativa sostenible y eficiente para el tratamiento de aguas residuales en comunidades rurales. Estos sistemas imitan los procesos de depuración que ocurren en los humedales naturales, utilizando la acción conjunta de plantas, microorganismos y sustratos para eliminar contaminantes [1,2]. Su bajo costo de construcción, operación y mantenimiento, junto con la capacidad de adaptarse a diferentes condiciones climáticas y geográficas, los hace especialmente adecuados para zonas rurales con recursos limitados [3].

Objetivo General
Analizar procesos naturales de tratamiento que puedan ser fácilmente integrados en las comunidades no conectadas a la red de recolección y saneamiento para disminuir o evitar el riesgo que representa la disposición de las aguas residuales.

Metodología
Se diseñó y construyó un humedal que se conectó a un sistema de biodigestión en el cual se evaluó la degradación y/o retención de nutrientes y contaminantes que puedan representar un riesgo para el reúso del agua residual tratada.



Figura 2. Esquema general de la metodología.

Resultados
Los parámetros considerados para determinar la eficiencia en cada etapa fueron nitrógeno total, fosfatos, demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos y demanda bioquímica de oxígeno (DBO). La remoción promedio en todos los parámetros fue de 80 a 85 %.

Tabla 1. Eficiencias de remoción en humedales artificiales

Parámetro	Rango de remoción (%)
DBO	53 – 100
DQO	36 – 98
SST	75 – 97





Figura 3. Selección, recolección e instalación de plantas en el humedal.

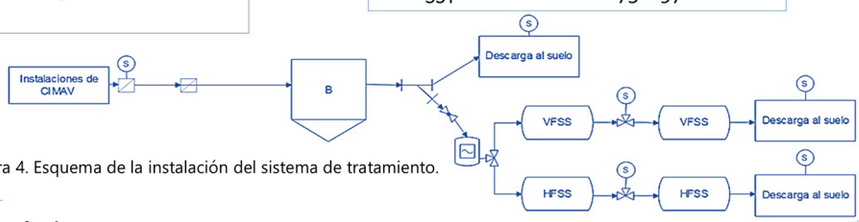


Figura 4. Esquema de la instalación del sistema de tratamiento.

Conclusiones
Los humedales artificiales demostraron ser efectivos para el tratamiento de aguas residuales, logrando reducir significativamente la carga de materia orgánica, sólidos suspendidos y microorganismos patógenos, hasta parámetros dentro de los límites permisibles. Su diseño sencillo, bajo costo de implementación y operación, y la posibilidad de utilizar especies vegetales y materiales locales, facilitan su adopción en comunidades rurales. Su funcionamiento eficiente y la capacidad de integrarse al entorno natural los convierten en una alternativa viable y sostenible para mejorar la calidad del agua y proteger la salud pública en contextos rurales.

Referencias bibliográficas
1.Guevara, L., Arias, C., Plata, D., & Calderón, D. (2017). Construcción y evaluación de la eficiencia de dos prototipos de humedal artificial para el tratamiento de aguas residuales domésticas provenientes de la Universidad El Bosque. , 15, 161-170. https://doi.org/10.18270/rt.v15i2.2184.
2.Arias, C., & Brix, H. (2003). Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 13, 17-24. https://doi.org/10.18359/RCIN.1321.
3.Madera, C., Silva, J., & Peña, M. (2011). Sistemas combinados para el tratamiento de aguas residuales basados en tanque séptico-filtro anaerobio y humedales subsuperficiales. , 7, 5-10. https://doi.org/10.25100/IYC.V7I2.2512.

Agradecimientos
Al M.S.A. Luis Arturo Torres Castañón, M.C. José Rafael Irigoyen Campuzano, a COCYTED.

INSTRUMENTACIÓN DE UN DESTILADOR PARA LA TRATA DE RESIDUOS DE BAGAZO DE MEZCAL PARA EFICIENTAR LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES

Omar Fabián Rivera C., Job Hernández C., Víctor Ismael Zavala C., América Romero L., Adriana Méndez M., Luis Alberto Ordaz D.
Universidad Politécnica de Durango
omar.rivera@unipolidgo.edu.mx

RESUMEN

La industria mezcalera en Durango genera grandes volúmenes de bagazo de Agave durangensis, un residuo que actualmente se deposita en suelos sin tratamiento, causando contaminación. Este proyecto desarrolló un sistema para transformar dicho bagazo en bioetanol mediante una combinación de hidrólisis ácida y enzimática, seguida de fermentación y destilación. Se logró obtener bioetanol con una pureza de hasta 96 %, demostrando la viabilidad técnica del aprovechamiento de este residuo agroindustrial. Además, se instrumentó un destilador con un sistema embebido basado en IoT (ESP32 + Raspberry Pi + Blynk) para el monitoreo y control remoto de temperatura y flujo de enfriamiento, optimizando la eficiencia del proceso. El proyecto contribuye a la economía circular, reduce la contaminación de suelos y ofrece una alternativa energética sostenible.

OBJETIVOS

General

Instrumentar y automatizar un fermentador y destilador para mantener las condiciones óptimas de producción en el aprovechamiento del bagazo producido por la industria mezcalera con la finalidad de obtener bioetanol como combustible alterno a los hidrocarburos.

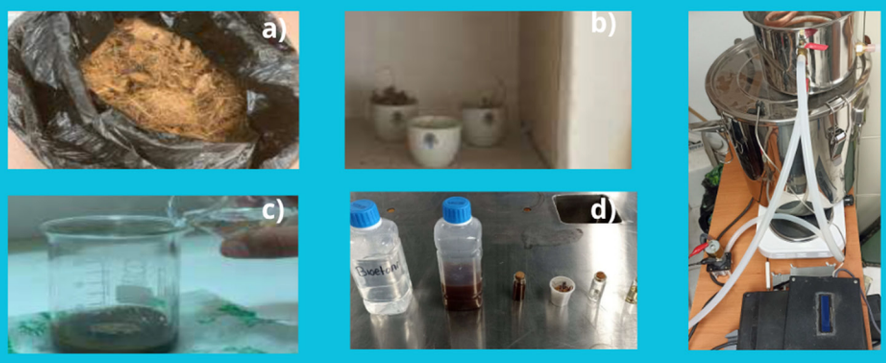
Objetivos Específicos

Instrumentar un destilador para la producción de bioetanol mediante un sistema embebido de adquisición de datos y control de actuadores.

Medir y evaluar la cantidad de gases y etanol producido mediante sensores certificados.

Mantener las condiciones óptimas para eficientar la producción de biocombustible mediante actuadores que controlen temperatura de calentamiento y enfriamiento.

Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango por apoyo al proyecto. Al Cluster del Mezcal de Durango por facilitar el acceso a las vinatas. A la Fundación Universidad de América (Bogotá, Colombia) por la colaboración académica y el intercambio estudiantil y por su asesoría técnica en los procesos de hidrólisis.



a) VAgazo, b) Despues de moler y cernir hay crear la ceniza, c) Hidrólisis enzimática, d) Productos en cada parte del proceso, e) Destilador Instrumentado

METODOLOGÍA

Se recolectó bagazo de Agave durangensis en vinatas del municipio de Nombre de Dios, Durango. Se realizaron tratamientos físicos (molienda y tamizado en mallas #40, #60 y #100) y fisicoquímicos (hidrólisis ácida con H_2SO_4 al 1–75% a distintas temperaturas y tiempos; hidrólisis enzimática con celulasas, β-glucosidasa y xilanasa a pH 5 y 45 °C). Los azúcares reductores se cuantificaron mediante el método DNS. Posteriormente, se llevó a cabo fermentación con Saccharomyces cerevisiae y destilación en un equipo de 20 L instrumentado con sensores de temperatura, relés y bomba de agua, controlados mediante un sistema IoT (ESP32 + Raspberry Pi + plataforma Blynk). El grado alcohólico se midió con densímetro y se corrigió según temperatura.

RESULTADOS

Se obtuvo bioetanol con una pureza de 96 %, superando los 71.3 % iniciales tras tres destilaciones.

La combinación de hidrólisis ácida seguida de enzimática permitió una liberación eficiente de azúcares fermentables, clave para altos rendimientos alcohólicos.

Se logró la instrumentación del destilador con monitoreo remoto de temperatura y control de actuadores (calentamiento y enfriamiento), alcanzando un 85 % de avance en automatización.

CONCLUSIONES

La etapa crítica para la producción eficiente de bioetanol no fue únicamente la instrumentación, sino la optimización de la hidrólisis del bagazo. La combinación secuencial de hidrólisis ácida y enzimática resultó ser la estrategia más efectiva para liberar azúcares fermentables, permitiendo obtener bioetanol de alta pureza (96 %). El sistema IoT implementado demostró ser funcional para el control de variables clave en entornos de alta temperatura. Este enfoque integral ofrece una solución técnica, ambiental y económica viable.

Impacto económico, social y/o ambiental potencial

1. Se aprovecha un subproducto agroindustrial que de otra forma se convertiría en un residuo contaminante.
2. Se reducen los volúmenes de desechos orgánicos depositados en rellenos sanitarios o quemas a cielo abierto.
3. Se contempla todo el ciclo de vida del cultivo, procesamiento y uso energético del bagazo dentro de parámetros de sustentabilidad.

Abascal Fernández, R. (2017, septiembre). estudio de la obtencionde bioetanol a partir de diferentes tipos de biomasa lignocelulósica. matriz de reacciones y optimización.
Valadez-Blanco, R., et al. (2017). Enzymatic hydrolysis of agave bagasse for bioethanol production. Bioresource Technology.
Arantes V. and Saddler J. N. 2010. Access to cellulose limits the efficiency of enzymatic hydrolysis: the role of amorphogenesis. Biotechnology for Biofuels.
Barrera, I., Amezcua-Allieri, M. A., Estupiñan, L., Martínez, T., & Aburto, J. (2016). Technical and economical evaluation of bioethanol production from lignocellulosic residues in Mexico: Case of sugarcane and blue agave 71 bagasses.

Reconversión de Invernaderos Inactivos en Secadores Solares: Un Análisis de Factibilidad para Durango

*[a] López Vidaña Erick, [b] Alaniz Villanueva Oscar, [c] Rodríguez Ortiz Dagoberto, [a] Rodríguez Muñoz Norma, [a] Hernández Landeros Ismael, [a] Ortega Ávila Naghelli, [a] Nájera Trejo Mario, [a] Escobedo Bretado Jorge, [a] Martín Domínguez Ignacio

[a] Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C. Calle CIMAV #110 Ejido Arroyo Seco, Durango, Dgo. México. C.P. 34147
[b] Instituto Tecnológico del Valle de Guadiana, Carretera Durango-México km. 22.5, Durango, México, C.P. 34371
[c] Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías Blvd. Gral. Marcelino García Barragán 1421, Olímpica, C.P. 44430 Guadalajara, Jal.
erick.lopez@cimav.edu.mx

Resumen: En Durango, según datos de la SAGDR el 60% de los invernaderos se encuentran abandonados, lo que representa 45.5 hectáreas en abandono, una considerable pérdida de infraestructura y un foco de contaminación. Este proyecto propone estudiar la viabilidad técnica y económica de adaptar estas estructuras para su uso como secadores solares de productos agroindustriales, ofreciendo una alternativa de bajo costo y aprovechando recursos existentes. Se presentan los avances de la primera etapa, enfocada en la construcción e instrumentación de un invernadero prototipo en las instalaciones del CIMAV para analizar su desempeño térmico.

Palabras clave: *Invernadero, secado solar, productos agro-industriales*

Introducción: La agricultura protegida en Durango enfrenta una grave paradoja, a pesar de la inversión inicial, el 60% de los invernaderos del estado se encuentran abandonados. Esta situación no solo representa una significativa pérdida económica , sino que también genera un grave problema de contaminación por las 45.5 hectáreas de cubiertas plásticas en desuso (SAGDR,2021). Paralelamente, el constante incremento en el costo de los combustibles fósiles ha impulsado el interés por el uso de la energía solar en el secado tecnificado. Este proyecto propone una solución sinérgica a ambos problemas: estudiar la viabilidad de adaptar la infraestructura de invernaderos inactivos para convertirlos en eficientes secadores solares de productos agroindustriales.

En la literatura existen cuantiosos compendios de estudios sobre el secado solar en invernaderos; desde modelos térmicos (Singh Chauhan et al., 2017), desarrollos y tendencias en en el secado solar en invernaderos (Prakash y Kumar, 2014, Tiwari et al., 2016), impacto que tiene la aplicación de distintas formas geométricas de invernaderos (Sahdev, et al., 2017), enfatizando que los de capilla (even-span) y túnel sencillo (Quonset) son los más utilizados en el mundo. Por otro lado, se han estudiado invernaderos en climas del estado de Durango como la Ciudad de Victoria de Durango, Gómez Palacio, Canatlán y Nuevo Ideal (Barragán-Medrano, et al., 2016), en estos estudios se analizaron parámetros como el impacto que tiene el construir los invernaderos de distintas geometrías (sierra, capilla, túnel sencillo y doble) y del uso de materiales como el vidrio, polietileno de baja densidad (PEBD), policarbonato y policloruro de vinilo (PVC) para la cubierta del invernadero. Este trabajo sienta las bases para validar esta tecnología como una herramienta de desarrollo regional sostenible.

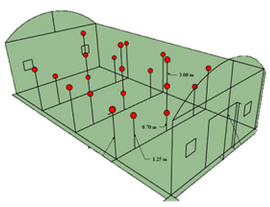
Objetivo general

Estudiar la viabilidad técnica y económica de la adaptación de invernaderos inactivos o abandonados como una alternativa para el procesamiento solar de productos agroindustriales.

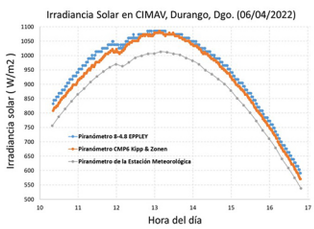
Objetivos específicos

- Diseñar el plan de instrumentación del invernadero como objeto de estudio.
- Construir el circuito impreso para montar los sensores de temperatura y humedad relativa (0°C - 100 °C ; 5% - 100 % HR).
- Diseñar y construir el sistema de adquisición de datos mediante el cual se puedan observar, controlar y analizar las variables operacionales del invernadero.









Metodología

- Diseño y construcción de un secador solar tipo invernadero.
- Instrumentación con 27 sensores de temperatura y humedad relativa.
- Instalación y control de flujo volumétrico en 6 extractores de aire.
- Desarrollo de una página Web para monitoreo y control del secador solar.

Resultados parciales

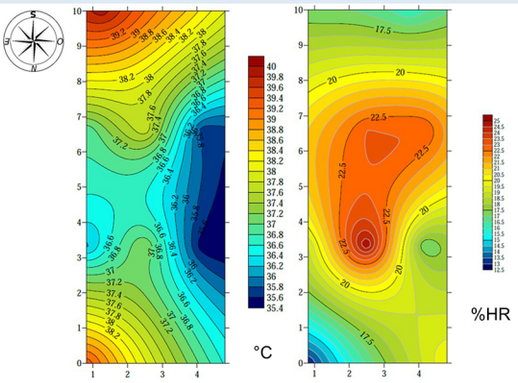
Se buscó información acerca de los secadores solares de tipo invernadero, se determinó el tipo y modelo y dimensiones, se diseñó a detalle el secador solar tipo invernadero en SolidWorks para posteriormente ser analizado mediante ANSYS FLUENT, se estudió la solarimetría en la localización de instalación del proyecto utilizando piranómetros obteniendo un registro de valores de radiación de 5.7 kWh/m²/día. Se seleccionó el sensor SGT4xI para la temperatura y humedad el cual se comunicará por RS485 para poder conectar hasta 32 sensores. Es sistema de adquisición de datos registrará los datos obtenidos mediante la conexión a un servidor web.

Resultado

Se implementó con éxito un sistema para la observación y control permitiendo evaluar en tiempo real de las variables operacionales del invernadero. A través de este sistema, se evaluó el efecto de diversas estrategias de ventilación natural y forzada sobre las condiciones de interés para el proceso de deshidratación de cultivos regionales. Los datos experimentales, junto con una simulación numérica en TRNSYS, confirmaron la factibilidad técnica y económica del proyecto, proporcionando a los posibles usuarios la información necesaria para decidir sobre la adaptación de invernaderos abandonados para el doble uso de cultivo y secado.

Conclusiones

Contar con versatilidad en la infraestructura instalada podría significar una diversificación de la actividad económica productiva, generando más empleos y contribuyendo a las políticas públicas para la mitigación de la pérdida y desperdicio de alimentos así como la disminución de los gases de efecto invernadero (GEI) mediante la adopción de tecnologías sustentables en los sistemas productivos prioritarios para el estado y el país.



Mapa de calor del día 13/12/22 a las 14:00

Temperatura (Izq), Humedad (Der)

Ambiental: 19°C 49%HR

Referencias bibliográficas

- Aktaş, M., Şevik, S., Amini, A., & Khanlari, A. (2016). Analysis of drying of melon in a solar-heat recovery assisted infrared dryer. Solar Energy, 137, 500-515.
- Bhardwaj, A. K., Kumar, R., & Chauhan, R. (2019). Experimental investigation of the performance of a novel solar dryer for drying medicinal plants in Western Himalayan region. Solar Energy, 177, 395-407.
- Barragan-Medrano, Juan Carlos, Rios-Orozco, Carlos Omar, Rodriguez-Muñoz, Norma Alejandra, Escobedo-Bretado, Jorge Alberto, Najera-Trejo, Mario, MartinDominguez, I. R. (2016). Dimensionamiento de Sistema de Climatización para un Invernadero. In Memorias del XXXI Congreso Nacional de Termodinámica. Durango, México.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Durango su apoyo para realizar **el Proyecto 966: "Viabilidad técnico-económica y requerimientos para la adaptación de invernaderos inactivos o abandonados para ser utilizados como secadores solares de productos agroindustriales"** a través de la convocatoria "*Impulso a la Investigación Aplicada con Carácter de Desarrollo Regional y Pertinencia Social, Ambiental y Económica- 2021*".

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPOSITOS DE BENTONITA/MUCÍLAGO DE NOPAL PARA REMOCIÓN DE PLOMO EN SOLUCIÓN

González-Lozano M. Azucena, Fraire-Aguilar Nayeli, Ramírez-Núñez D. Marina, Escobedo-Bretado Miguel A., Lara René, Ponce-Peña Patricia y Bretado-Aragón Luis A.
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, Avenida Veterinaria s/n, Circuito Universitario, C.P. 34120, Durango, Dgo. México.
azucena.gonzalez@ujed.mx

Resumen En este trabajo se investigaron diversas compósitos a base de bentonita, mucílago de nopal y cemento Portland, para la adsorción de plomo en soluciones acuosas. Los pellets de compósitos se moldearon manualmente hasta aproximadamente 1 cm de diámetro. Se seleccionó una composición para la remoción de plomo de la solución acuosa, utilizando para ello, dos columnas cilíndricas con una capacidad de aproximada de 1,114 mL. Las columnas se llenaron con pellets y se goteó una solución de plomo de 0.1 mg/L. La prueba continuó durante 32 días; se tomó una muestra de la solución a los 8, 15, 22, 29 y 32 días. El contenido de plomo y calcio se analizó mediante espectroscopia de emisión atómica de plasma de microondas (MP-AES). Los resultados mostraron que el contenido de plomo disminuyó un 99 % después de ocho días de contacto con la solución. Se concluyó que el proceso de eliminación se produce principalmente mediante el intercambio iónico entre el Ca de la bentonita y el Pb de la solución.

Palabras clave: compósitos, mucílago de nopal, bentonita.

Introducción

Debido a diversas actividades antropogénicas, tales como industria minera, metalúrgica, cerámica, galvanoplastia, agricultura, entre otras, se van generando residuos peligros los cuales terminan contaminando agua, suelo y aire. Entre los principales contaminantes se encuentran los metales pesados As, Hg, Cr, Cd, Pb, Zn, Fe, Mn, Cu, Co, los cuales impactan negativamente los ecosistemas y causando severos riesgos en salud. Existen formas efectivas y eficientes de limpiar el agua contaminada con metales pesados, pero no son baratas ni fáciles de conseguir. Entre las metodologías más usadas se tienen: precipitación, oxido-reducción, filtración, tratamiento electroquímico, tecnologías de membrana y recuperación por evaporación y el intercambio iónico. Investigaciones recientes han demostrado que la bentonita (mineral abundante en el estado de Durango), es un mineral eficaz para el tratamiento de agua por el mecanismo de intercambio iónico, por su capacidad de reemplazar los cationes interlaminares por otros (metales pesados) contenidos en aguas contaminadas. Así mismo, la bioadsorción, es otra alternativa que llama la atención en la remoción de iones de metales pesados en los efluentes industriales, los materiales biosorbentes son de bajo costo y fácil adquisición y es viable utilizar biomasa de diversas fuentes biológicas, como lo es el mucílago de nopal (Banat et al., 2000; Kaya et al., 2005; Young et al., 2008).

Objetivo General

Fabricar un material compósito a base de bentonita, mucílago de nopal y cemento y evaluar sus propiedades adsorbentes en la remoción de plomo en solución.

Metodología



Pesar los componentes secos y homogenizar perfectamente. Adicionar lentamente el mucílago y batir a velocidad media.



Moldear los pellets manualmente, en esferas de1 cm de diámetro aproximadamente, dejar secar por 24 h.



Evaluar los pellets goteando solución de plomo en la parte superior de las columnas.

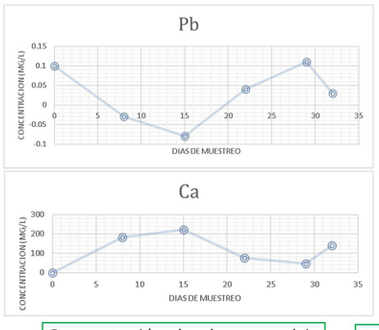


Evaluar del contenido de plomo en solución y caracterizar por microscopia electrónica de barrido (MEB).

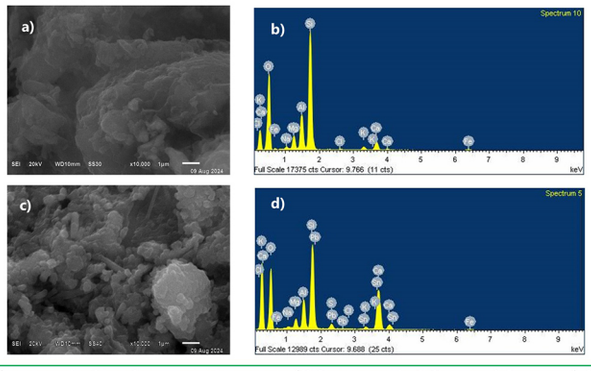
Conclusiones

El contenido de plomo en la solución, se disminuyó en un 99% a los ocho días de contacto con el pellet, mientras que el contenido de calcio aumentó a ese mismo tiempo. El mecanismo de remoción principal fue intercambio iónico entre el Ca del mucílago y la bentonita, por el Pb en solución.

Resultados



Concentración de plomo y calcio en la solución después de 32 días



Imágenes de la microestructura y análisis puntual del material compósito antes (a y b) y después de estar en contacto con la solución de plomo (c y d).

Agradecimientos
Al COCYTED por el financiamiento del proyecto: Generación de productos de valor agregado a partir de bentonitas del estado de Durango", con folio STEM-2021-732

Referencias bibliográficas
Banat F.A. et al. (2000). Adsorption of phenol by bentonite. Environmental Pollution, 107, 391-398.
Kaya A. et al. (2005). Adsorption of zinc from aqueous solutions to bentonite. Journal of Hazardous Materials B125, 183–189.
Young K. (2008). Mucilage of opuntia ficus-indica for use as a flocculant of suspended particles and arsenic. Arsenic contamination of groundwater: mechanism, analysis and remediation. Ed. Satinder Ahuja., 207-225.

SISTEMA INTELIGENTE PARA LA ESTIMACIÓN DE CAUDALES EN RÍOS Y CANALES ABIERTOS MEDIANTE EL USO DE CNN (REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES) Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Autores

González-Vergara O.A., Martínez-Cruz D.A., Blanco-Jáquez A.D. & García-Pazos J.

Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C., Subsede Durango.

INTRODUCCIÓN

Los datos de caudal son esenciales para conocer la disponibilidad del recurso hídrico, así como para su conservación en una región. Sin embargo, las mediciones directas de velocidad y caudal son costosas y requieren tiempo, dependiendo de la complejidad del sitio y de la disponibilidad de recursos.

Objetivo General

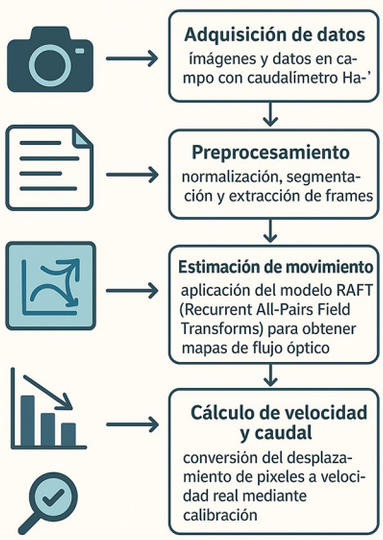
Desarrollar un sistema inteligente basado en redes neuronales convolucionales y procesamiento de imágenes que permita monitorear y estimar el caudal en ríos y canales abiertos de manera automática y no intrusiva.

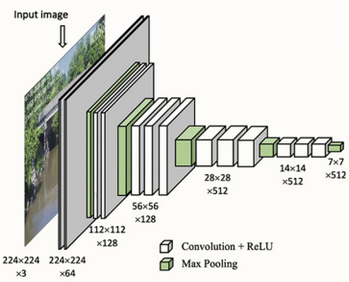


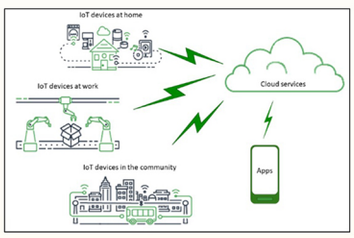




METODOLOGÍA





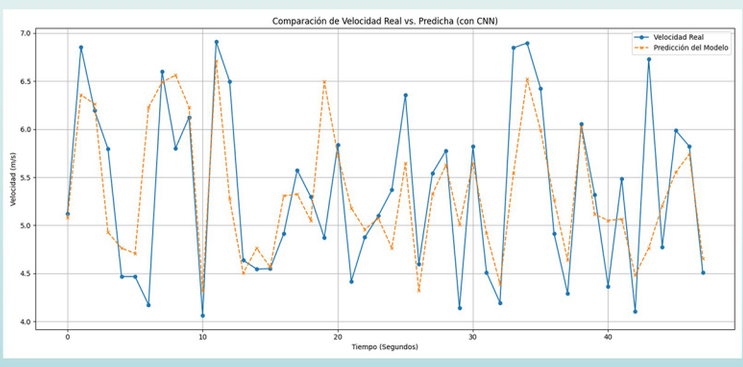


MATERIALES Y MÉTODOS

- Adquisición de datos, imágenes (Raspberry Pi) y datos en campo (caudalímetro Hatch FT950).
- Preprocesamiento: normalización, segmentación y extracción de frames.
- Entrenamiento y aplicación del modelo RAFT (Recurrent All-Pairs Field Transforms) para obtener mapas de flujo óptico.
- Cálculo de velocidad y caudal: conversión del desplazamiento de píxeles a velocidad real mediante calibración.
- Validación: comparación con datos medidos en campo o simulados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo RAFT logró capturar con alta precisión los patrones de movimiento del agua, mostrando correspondencia con la dinámica real del flujo. Las estimaciones de velocidad superficial se ajustan adecuadamente a los valores esperados, con un MAE ≈ 0.76 m/s



CONCLUSIONES



El desarrollo de las CNN y otros sistemas de Machine Learning (ML) son viablse para generar sistemas de gestión del agua, obteniendo beneficios económicos y de información sobre la disponibilidad de los recursos, lo que permite implementar acciones basadas en el conocimiento de cantidad de recurso existente.

REFERENCIAS

- Costa, J. E., K. R. Spicer, R. T. Cheng, F. P. Haeni, N. B. Melcher, E. M. Thurman, W. J. Plant, and W. C. Keller (2000), Measuring stream discharge by non-contact methods: A proof-of-concept experiment, *Geophys. Res. Lett.*, 27(4), 553–556, doi:10.1029/1999GL006087.
- Pedroza E., Millán C., Arroyo V., Mejía V., Santaana J. & Aguilar A. (2016). Medición de flujo volumétrico en presas, canales y pozos. Pedroza E. Primera edición. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Yao, G., Lei, T., & Zhong, J. (2018). A review of Convolutional-Neural-Network-based action recognition. Elsevier. Pattern Recognition Letters. Volume 118, 1, Pag. 14-22. Doi: 10.1016/j.patrec.2018.05.

Técnicas alternativas para la recuperación de oro y plata en apoyo a la iniciativa privada del Estado de Durango

Diola Marina Núñez-Ramírez (diolamarina@ujed.mx)[1], Cristobal Rojas-Montes[2], Luis Medina-Torres[3], María Azucena González-Lozano[1]

1 Facultad de Ciencias Químicas, (UJED), 2 Facultad de Química, (UNAM)

3 Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica, (ITD-TECNM)

Resumen. Durango es un estado tradicionalmente minero y durante enero de 2020 se colocó como uno de los cinco principales productores de oro y plata. Sin embargo, actualmente existen diversas problemáticas en la recuperación eficiente de estos minerales que deben de ser atendidas, ya sea mejorando los procesos ya existentes o incorporando nuevos procesos. Este proyecto soportado por la red minero-metalúrgico del estado de Durango, y en colaboración con la empresa Rio tinto y la Asociación de Mineros Duranguenses, permite un acercamiento de colaboración y vinculación con el sector industrial minero (pequeña, mediana y grande empresa) y los centros de investigación de Educación Superior con aportaciones científicas y tecnológicas, que permita apoyar con éxito en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, adoptados para el estado de Durango dentro de la agenda 2030, para promover la cohesión social, la inclusión y el progreso económico entre los grupos más vulnerables de la población. Este proyecto permitió evaluar la respuesta de minerales complejos difíciles de procesar por medios convencionales actuales en la práctica minera del Estado de Durango, mediante técnicas alternativas de tostación, biolixiviación, electroquímicas y/o mejoramiento en sistemas de lixiviación dinámica y flotación para una recuperación más óptima de oro y plata. De esta manera se dio respuesta al sector minero para el manejo de procesos alternativos generando un mayor beneficio en la recuperación de Au y Ag, con una disminución importante de impurezas que permitan una comercialización económica óptima y sobre todo, mitigando el impacto ambiental.

Palabras clave: minería, recuperación, oro-plata

Objetivo General

Evaluar la respuesta de minerales complejos difíciles de procesar por medios convencionales actuales en la práctica minera del Estado de Durango, mediante técnicas alternativas de tostación, biolixiviación, electroquímicas y/o mejoramiento en sistemas de lixiviación dinámica y flotación para una recuperación más óptima de oro y plata.

Objetivos específicos

- Establecer un sistema de biolixiviación para degradar especies minerales que impiden una recuperación optima de oro y plata, empleando microrganismos autóctonos.
- Evaluar la respuesta de un mineral sulfurado a un proceso de tostación previo a la lixiviación dinámica, mediante el cual se pretende oxidar las especies que impiden una recuperación eficiente de oro y plata, disminuyendo el consumo de cianuro.
- Emplear sistemas convencionales de flotación y lixiviación, en minerales que no han sido evaluados bajo estas alternativas, y evaluar la respuesta y conveniencia a ser utilizados en los minerales evaluados.
- Optimizar procesos de cianuración convencionales de oro y plata mediante la eliminación de los elementos que actúan como cianicidas mediante el proceso de electrodiálisis.

+++++PROCESO DE TOSTACIÓN+++++

METODOLOGÍA



Figura 1. Diagrama experimental

RESULTADOS

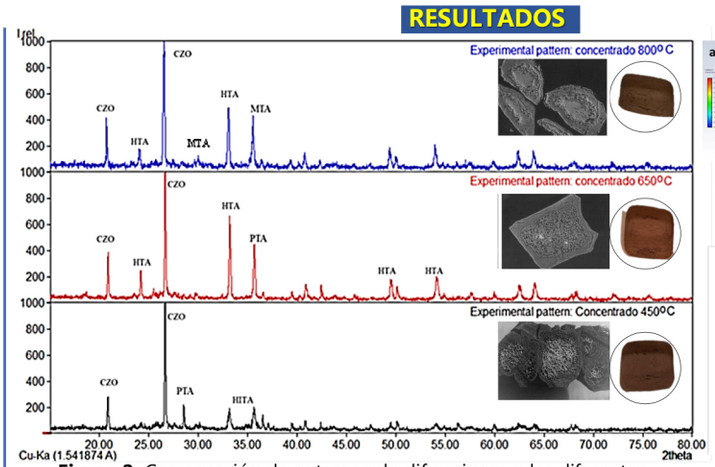


Figura 2. Comparación de patrones de difracciones a las diferentes temperaturas a) 450°C, b) 650°Cy c) 800°C (CZO=cuarzo, PTA=Pirita, HTA=Hematita, MTA=Magnetita)

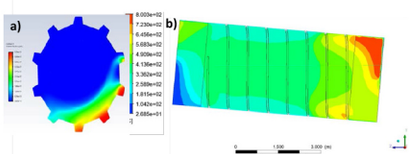


Figura 3. Contornos: a) fracción volumen mineral, b) temperatura en el sólido.

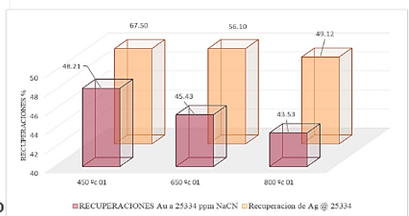


Figura 4 Recuperaciones de oro y plata con el concentrado de sulfuros mediante cianuración @ NaCN 25334 ppm

CONCLUSIONES

- ✓ Se demostró que el concentrado mineral no es refractario, sin embargo, se realza su característica de mineral "complejo" por los altos consumos de reactivo.
- ✓ El pretratamiento de tostación puede haber ocasionado que los elementos polimetálicos considerados cianicidas se volvieran más accesibles a la cianuración que el oro y la plata, disolviéndose en mayor proporción debido a la formación de complejos fuertes, siendo el Cu y el Zn los consumidores de cianuro más importantes.
- ✓ El modelo Euleriano ofrece la posibilidad de representar la física de un sistema multifásico a contracorriente como es la tostación en hornos horizontales. El modelo de energía indica que existen diferentes grados de temperatura a las que se llega en el horno con la fase gaseosa prediciendo las más homogéneas entre 400-500 ºC.

+++++PROCESO DE BIOOXIDACIÓN+++++

METODOLOGÍA

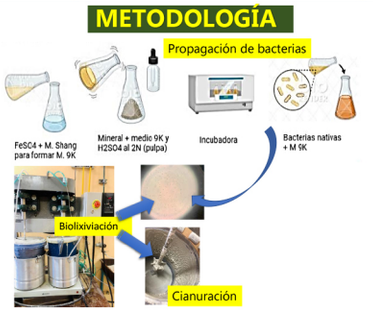


Figura 1. Diagrama experimental

RESULTADOS

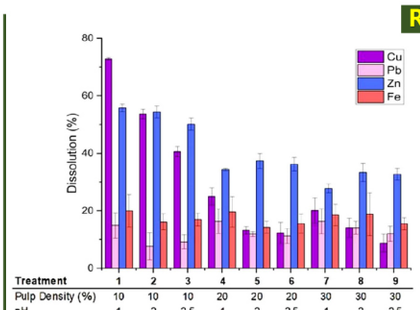


Figura 2. Disolución de Cu, Zn, Pb y Fe a diferentes concentración de sólidos y pH

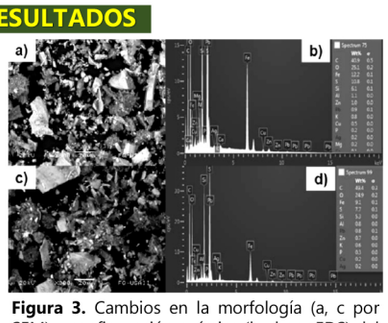


Figura 3. Cambios en la morfología (a, c por SEM) y configuración química (b, d por EDS) del mineral durante el proceso de biooxidación.

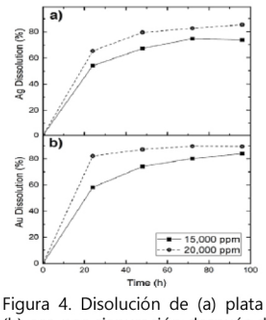


Figura 4. Disolución de (a) plata y (b) oro por cianuración después del proceso de biooxidación

CONCLUSIONES

Las especies minerales del concentrado fueron principalmente pirita y esfalerita fina, galena y calcocita, con características refractarias a los procesos de cianuración (debido a su contenido pirítico), las cuales son buenas candidatas para tratamientos de biooxidación previos a los procesos de cianuración.

El sistema de oxidación asistido por bacterias *A. thiooxidans* en contacto con minerales sulfurados de composiciones complejas puede ser una alternativa interesante, viable y prometedora (utilizada antes de la cianuración) para optimizar la recuperación de oro y plata, con una disminución considerable del contenido de cianuro mediante la eliminación de elementos cianurados, como Cu, Pb, Zn y Fe.

Agradecimientos: Al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COCYTED) a través del programa de Apoyo Institucional y Financiamiento para Proyectos de Investigación «Impulsar la investigación aplicada con carácter de desarrollo regional y relevancia social, ambiental y económica» en Durango. Folio: IMPULSO-2021-939, y a la Asociación Duranguense de Mineros A.C.

Referencias bibliográficas

- Roberto, F.F.; Schippers, A. Progress in bioleaching: Part B, applications of microbial processes by the minerals industries. Appl. Microbiol. Biotechnol. **2022**, 106, 5913–5928.
- Nunez Ramirez, D.M.; Ramirez Torres, L.A.; Medina-Torres, L.; Calderas, F.; Gonzalez Lozano, M.A.; Ponce Pina, P.; Fierros Romero, G.; Manero, O. A rheological study of the bioleaching process of an iron ore for the elimination of gangue minerals. Miner. Eng. **2019**, 144, 106023
- Zmirli, Z.; Driouich, A.; El harfaoui, S.; Mohssine, A.; Mountacer, H.; Sallek, B.; Chaair, H. Assessment of the principal factors influencing the silver cyanidation process by using Plackett-Burman experimental design. Sci. Afr. **2022**, 16, e01137.

"Valorización del bagazo de *Agave durangensis* en la elaboración de un corcho sustentable",

Ramirez-Aldaba Hugo[1], Morones-Esquivel Miriam[2], García-Montiel Emily[2]; López-Pérez Pablo Antonio[3]; Jiménez-Muñoz Edith[3]

[1]Facultad de Ciencias Químicas UJED

[2]Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales UJED

[3]Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Campus Apán

h_ramirez@ujed.mx

Resumen

El diseño de un prototipo de tapón para botellas con potencial uso industrial (mezcal) a partir de las fibras del *Agave durangensis Gentry* y un polímero sintético, caracterizado con base en la normatividad internacional ISO:9727-2007; para reutilización del bagazo y detonar una economía circular en el área de Nombre de Dios, Durango. Realizando formulación y pruebas físico-mecánicas, derivando en un proceso innovador y amigable con el medio ambiente.

Palabras clave: Tapón, Agave, desecho

Introducción:

En Durango existen 27 especies de agaves distribuidas en el territorio estatal y *A. durangensis* es endémico de la zona de Nombre de Dios. El bagazo como problemática, después de su uso para la producción de mezcal, representa un residuo fibrovascular, por lo que se acumula en montículos alrededor de las mezcaleras. Está compuesto de celulosa, hemicelulosa, lignina, azúcares y otros. La vinaza y el bagazo tienen procesamientos inapropiados, convirtiéndolos en un problema ambiental y económico para la industria mezcalera. Diseñar y elaborar prototipos con material residual, con base en la norma internacional ISO 9727-2007, justifica su aplicación en botellas en sustitución de materiales de corcho y así contribuir al impacto ambiental que tiene este residuo en el medio ambiente.

Objetivo General

Formular, diseñar y evaluar un prototipo de tapón para su uso industrial a partir de las fibras de *Agave durangensis* y polímero sintético, caracterizando con base en los estándares de normatividad internacional, y evaluar sus propiedades físico-mecánicas y microbiológicas.

Objetivo(s) específico(s)

- ✓ Determinar formulaciones utilizando fibras de *A. durangensis* y polímero sintético para la elaboración de un tapón de uso industrial y seleccionar con base en estándares de normatividad.
- ✓ Caracterizar físico-mecánicamente dichas formulaciones del tapón mediante humedad, densidad aparente, dimensiones, capacidad de comprensión y pH.
- ✓ Analizar microbiológicamente las mejores formulaciones del tapón de *A. durangensis* con polímero sintético.
- ✓ Elaborar probetas de tapones con mejor formulación y propiedades físico-mecánicas.



Agradecimientos

Se agradece al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología por el apoyo recibido al proyecto 980 de la convocatoria: Impulso a la Investigación Aplicada con Carácter de Desarrollo Regional y Pertinencia Social, Ambiental y Económica.

Resultados

El diseño del tapón se realizó en autoCad.

La prueba de compresión mecánica en una de las 6 formulaciones, excede y cumple la norma NP 2803-3/MI20. Se verifica con la norma ISO 9727-3 al obtener valores intermedios de humedad de un 6% en promedio. Se desempeña adecuadamente con la norma de dimensionamiento ISO 9727-1 en los prototipos. Se realizaron pruebas microbiológicas dando negativo a crecimiento.

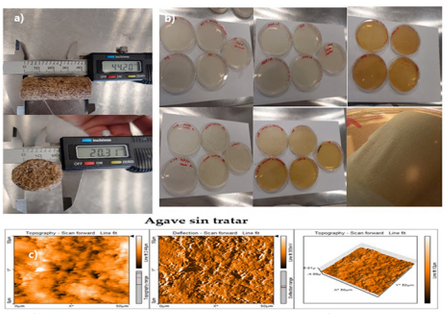


Figura 1 a) Dimensionamiento de prototipos, b) crecimiento microbiano, c) Microscopía de fuerza atómica de fibras de bagazo de agave sin tratar.

Conclusiones

Las pruebas físico-mecánicas permiten elucidar que este prototipo de bagazo de agave tiene potencial para ser colocado en el mercado y generar empleos dentro de una economía circular. El diseño es innovador y amigable con el medioambiente, evitando el uso de insumos tóxicos para mejorar su impacto en su ciclo de vida.

Referencias bibliográficas

López-Serrano, P. M., Núñez-Fernández, G. A., Alvarado-Barrera, R., García-Montiel, E., Ramírez-Aldaba, H., & Bocanegra-Salazar, M. (2022). Biomass Estimation of *Agave durangensis Gentry* Using High-Resolution Images in Nombre de Dios, Durango. Drones, 6(6), 148.

ASOCIACIÓN DEL POLIMORFISMO *ACE2* RS2074192 CON LA SEVERIDAD DE COVID-19 EN POBLACIÓN DURANGUENSE

Salazar-Veloz Shirley Anahí[1], Vázquez-Navarro Jason[2], Urtiz-Estrada Norma[2], Barraza-Salas Marcelo[2], Salas-Pacheco José Manuel[1], Ramos-Rosales Daniel Francisco[1]
[1] - Instituto de Investigación Científica, UJED, [2] - Facultad de Ciencias Químicas, UJED
Sharoly98@gmail.com

Resumen
Se analizó el polimorfismo **rs2074192 del gen ACE2** en **228 pacientes con COVID-19 en Durango, México**. En mujeres, el **alelo T** se asoció con **menor riesgo de formas moderadas o graves**, sugiriendo un **efecto protector** y la influencia de **factores genéticos y del sexo** en la severidad del COVID-19.
***Palabras clave: ACE2*, *rs2074192*, COVID-19.|**

Introducción: La **COVID-19**, causada por el **SARS-CoV-2**, surgió en China en 2019 y fue declarada pandemia por la OMS en 2020, continúa siendo un reto para la salud pública. La **enzima ACE2**, receptor del virus, puede influir en la **severidad de la infección**. El **polimorfismo rs2074192** del gen **ACE2** podría actuar como **biomarcador** para predecir la evolución clínica del COVID-19.

Objetivo General : Determinar la asociación de la variante génica rs2074192 del gen ACE2 con la severidad de COVID-19.
Objetivo(s) específico(s) : Evaluar la relación del polimorfismo rs2074192 del gen ACE2 y factores clínicos con la severidad del COVID-19 para generar un modelo predictivo de la enfermedad.

Metodología : Se estudió retrospectivamente a 228 pacientes con COVID-19 en Durango, México, clasificándolos según severidad. Se obtuvo ADN de hisopados nasofaríngeos y se genotipificó con TaqMan, usando regresión logística para analizar la relación entre genotipos y gravedad clínica.

Resultados

Se observaron diferencias significativas en edad (p = 0.001) y en comorbilidades como diabetes (p = 0.019), hipertensión y disfunción tiroidea (p = 0.001). En mujeres, el genotipo T/T fue menos frecuente en casos moderados/severos (12.1 %) que en asintomáticas/leve (25.6 %). Bajo el modelo dominante (C/T + T/T vs C/C), el alelo T se asoció con menor severidad (OR = 0.42; IC95 % = 0.20–0.87; p = 0.018), sugiriendo un efecto protector, especialmente en mujeres, e implicando la influencia de factores genéticos y del sexo en la evolución del COVID-19.

Cuadro 6. Frecuencias alélicas y genotípicas del polimorfismo rs2074192 del gen *ACE2* en mujeres.

	Total (n = 140)	Asintomático-Leve (n = 82)	Moderado-Grave (n = 58)	*p**
Alelos				**0.003**
C	167	86	81	
T	113	78	35	
Genotipo				**0.023**
C/C	55	25	30	
C/T	57	36	21	
T/T	28	21	7	

* - prueba X^2

Cuadro 7. Análisis de riesgo de rs2074192 del gen *ACE2* para la severidad de sintomatológica en COVID-19 en función de los modelos de herencia.

Modelo	Geno	As/Le	Mo/Gr	OR (IC 95%)	*p*	AIC
Codominante	C/C	62 (44%)	50 (57.5%)	1.00		
	C/T	36 (25.5%)	21 (24.1%)	0.58 (0.27-1.24)	0.094	288.1
	T/T	43 (30.5%)	16 (18.4%)	0.49 (0.24-1.00)		
Dominante	C/C	62 (44%)	50 (57.5%)	1.00	**0.032**	**286.2**
	C/T-T/T	79 (56%)	37 (42.5%)	**0.53 (0.29-0.95)**		
Recesivo	C/C-C/T	98 (69.5%)	71 (81.6%)	1.00	0.097	288
	T/T	43 (30.5%)	16 (18.4%)	0.57 (0.29-1.12)		
Sobre-dominante	C/C-T/T	105 (74.5%)	66 (75.9%)	1.00	0.4	290.1
	C/T	36 (25.5%)	21 (24.1%)	0.73 (0.36-1.52)		

Geno - Genotipo, As/Le - Asintomático-Leve, Mo/Gr - Moderado-Grave, OR - *Odds Ratio*, IC - Intervalo de confianza, AIC - Criterio de información de Akaike

Cuadro 8. Análisis de riesgo de rs2074192 del gen *ACE2* para la severidad de sintomatológica en COVID-19 en función de los modelos de herencia obtenidos en mujeres.

Modelo	Geno	As/Le	Mo/Gr	OR (IC 95%)	*p*	AIC
Codominante	C/C	25 (30.5%)	30 (51.7%)	1.00		
	C/T	36 (43.9%)	21 (36.2%)	0.50 (0.23-1.10)	0.036	180.1
	T/T	21 (25.6%)	7 (12.1%)	0.29 (0.10-0.82)		
Dominante	C/C	25 (30.5%)	30 (51.7%)	1.00	**0.018**	**179.2**
	C/T-T/T	57 (69.5%)	28 (48.3%)	**0.42 (0.20-0.87)**		
Recesivo	C/C-C/T	61 (74.4%)	51 (87.9%)	1.00	0.058	181.2
	T/T	21 (25.6%)	7 (12.1%)	0.41 (0.16-1.07)		
Sobre-dominante	C/C-T/T	46 (56.1%)	37 (63.8%)	1.00	0.4	184.1
	C/T	36 (43.9%)	21 (36.2%)	0.74 (0.36-1.51)		

Geno - Genotipo, As/Le - Asintomático-Leve, Mo/Gr - Moderado-Grave, OR - *Odds Ratio*, IC - Intervalo de confianza, AIC - Criterio de información de Akaike

Conclusiones

El polimorfismo rs2074192 del gen ACE2 mostró asociación con la severidad del COVID-19, donde el alelo T se relacionó con menor severidad en mujeres, sugiriendo un efecto protector en la población femenina del norte de México.

Referencias bibliográficas
1. Wu, F., Zhao, S., Yu, B., Chen, Y. M., Wang, W., Song, Z. G., et al. (2020). A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature, 579*(7798), 265–269.
2. World Health Organization. (2023). *WHO Coronavirus (COVID-19) dashboard: Cases* [Dashboard].
3. Faustine, I., Marteka, D., Malik, A., Supriyanto, E., & Syafhan, N. F. (2023). Genotype variation of ACE and ACE2 genes affects the severity of COVID-19 patients. *BMC Research Notes, 16*(1), 194.

Agradecimientos
Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi tutor, por brindarme la oportunidad de participar y presentar este proyecto; a mis compañeros, por su colaboración y esfuerzo que hicieron posible este trabajo y al instituto por brindarnos todos los medios

Dieta, antropometría y presencia de *Blastocystis* en jóvenes universitarios que consumieron una galleta enriquecida con Huitlacoche

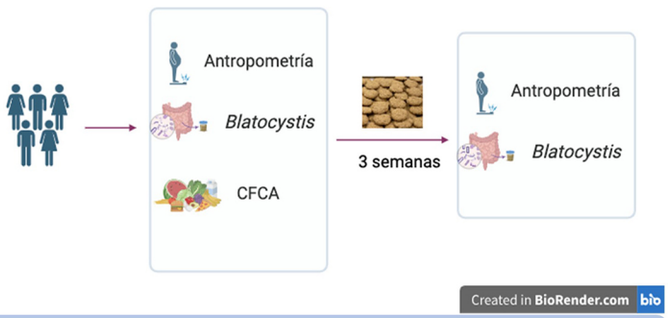
Guangorena-Gómez Janeth O.[1],Moreno-Hernández Erika L.[2], Valdés-Tellez Ana C.[2], Muñoz-Yáñez Claudia[1]
[1]Facultad de Ciencias de la Salud, UJED. [2]Universidad Iberoamericana Torreón
clamuya@ujed.mx

INTRODUCCIÓN

Dietas ricas en grasas saturadas, azúcares añadidos, con pobre aporte de fibra se relacionan con predisposición a enfermedades crónicas no transmisibles, así como modificaciones en la microbiota intestinal (1). *Blastocystis,* un protista unicelular presente en todo el mundo en el intestino de los humanos y animales, muestra controversia en su relación con la microbiota intestinal (2–4). El huitlacoche (un hongo del maiz), contiene alto contenido de fibra y antioxidantes. **Objetivo**: Evaluar la presencia de *Blastocystis,* la distribución de macronutrientes y grupos de alimentos, así como la antropometría en jóvenes universitarios antes y después de consumir una galleta adicionada con huitlacoche durante 3 semanas.

METODOLOGÍA

Se elaboró una galleta de avena, amaranto y huitlacoche liofilizado, se le hizo análisis bromatológico. Participaron 42 sujetos, se les midió talla, peso, grasa total %, músculo esquelético %, nivel de grasa visceral por bioimpedancia y se evaluó presencia de *Blastocytis* en heces por qPCR con sondas Taqman, antes y después del consumo de 1 galleta (25g) diaria durante 3 semanas. Se aplicó Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) una vez al incio.



RESULTADOS

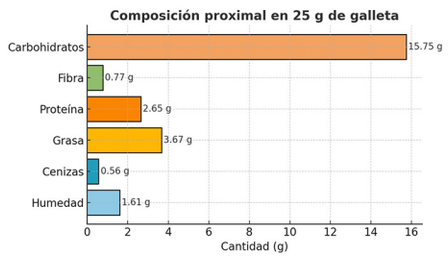


Figura 1. Análisis bromatológico de galleta elaborada con harina de trigo integral, avena, amaranto y huitlacoche liofilizado. Cada análisis se realizó por triplicado.

Antropometría: El 64.29% de los participantes tuvieron IMC normal, el 69.05% mostró un porcentaje de músculo esquelético normal. Sin embargo, el 66.67% tuvo grasa corporal total elevada. No hubo diferencia después del consumo de la galleta.

Conclusiones

Aunque de acuerdo con el IMC la mayoria tiene normopeso, el porcentaje de grasa total es elevado en el mayor parte de los participantes, la dieta mostró que hay un predominio en el consumo de cereales, AOA, lácteos y grasa. Blstocystis fue más freecuente en el patrón formado por cereales/AOA/lácteos.

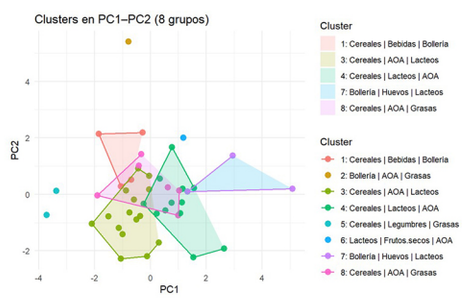


Figura 2. En el anásis de componentes principales de la dieta, se observó que se agrupa en ocho patrones, algunos de sobreponen. El grupo de cereales es el más consumido, seguido de alimentos de origen animal (AOA).

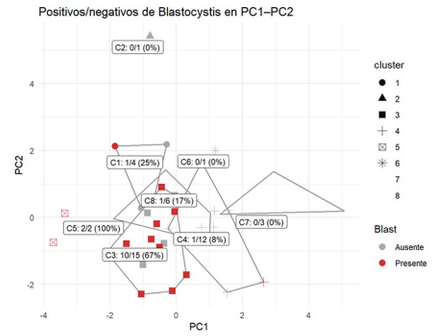


Figura 3. Se analizaron los patrones de la dieta con la presencia de *Blastocystis,* el patrón 3 (cereales/AOA/lácteos) mostró mayor frecuencia de *Blastocystis.*

Referencias bibliográficas

Agradecimientos
Convocatoria COCYTED 2021: Proyectos de Investigación Aplicada "Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas"

EFECTO DE LA EXPOSICIÓN A NITRATOS EN LA SALUD TIROIDEA Y SU POSIBLE ASOCIACIÓN CON LAS COMPLICACIONES DEL EMBARAZO.

Pérez Morales R*, Calleros Rincón E, Olivas Calderón E González Zamora A.
Facultad de Ciencias Químicas, UJED, Facultad de Ciencias Biológicas, UJED.
***rebecapms@ujed.mx**

Introducción: La contaminación por nitratos en agua potable proviene del uso excesivo de fertilizantes, estiércol animal y del mal manejo de aguas residuales [1]. En comunidades vulnerables, se han reportado efectos adversos en la salud como metahemoglobinemia, disfunción tiroidea y alteraciones reproductivas [2-3]. Durante el embarazo, la deficiencia de hormonas tiroideas y el aumento del estrés oxidante se han asociado con complicaciones como parto pretérmino, bajo peso al nacer y malformaciones congénitas [4-5].

Objetivo General: Analizar la exposición a nitratos en el agua potable en mujeres embarazadas, su asociación con alteraciones de la función tiroidea y embarazo pretérmino.

Metodología:

Estudio transversal comparativo → Biomarcadores de efecto en plasma y tejido placentario → Mediciones antropométricas de los neonatos

Resultados: Se analizaron 169 muestras de mujeres embarazadas: 72% correspondieron a embarazos a término, 18% a pretérmino y 8.5% a casos con hipotiroidismo subclínico. En la Tabla 1 se presentan las características de la población, en la cual se definieron tres grupos: 1) término, 2) pretérmino y 3) hipotiroidismo. Se observó una asociación significativa entre hipotiroidismo y el consumo de agua de la red pública, con un OR=3.27 (IC95%: 1.10–9.71).

Tabla 1. Características generales de la población de mujeres embarazadas participantes.

	A término 117	Pretérmino 29	Hipotiroidismo 14	Valor p
		Mediana (Min – Max)		
Edad	23 (16 – 43)	22 (17 – 37)	19 (15 – 30)	0.15
Semanas gestación	39.1 (38 – 41.5)	37 (25 – 37.6)	39 (38 – 41)	**0.0001**
N° de gestas	2 (0 – 5)	2 (1 – 2)	1 (0 – 1)	0.19
		n (%)		
Dificultad embarazarse	22 (18.8)	4 (13.7)	2 (14.2)	0.86
Embarazo previo riesgo	23 (19.6)	7 (24.1)	2 (14.2)	0.33
Abortos	22 (18.8)	7 (24.1)	2 (14.2)	0.67
Malformaciones	1 (0.85)	2 (6.8)	1 (7.14)	0.10
Cesárea	49 (41.8)	16 (55.1)	7 (50)	0.26
Diabetes	1 (0.85)	2 (6.8)	0	0.15
IVU	12 (10.2)	7 (24.1)	4 (28.5)	0.06
Hipertensión	4 (3.41)	1 (3.4)	2 (14.2)	0.29
Preeclampsia	4 (3.41)	1 (3.4)	0	0.65
Agua bebida	15 (12.8)	4 (13.7)	4 (28.5)	0.3
Agua cocinar	29 (24.7)	7 (24.1)	7 (50)	0.15

Los datos con variables cuantitativas continuas son presentados como Mediana (Min – Max), el valor de p corresponde a la prueba de Kruskal – Wallis. Los datos expresados en porcentaje el valor de p corresponde a la prueba de Chi².

En mujeres con hipotiroidismo, la TSH fue de 5–9.8 UI/ml (p=0.003), con tendencia a disminuir los niveles de hormonas T3 y T4. Se evaluaron marcadores de estrés oxidante en suero materno donde la metahemoglobina fue mayor en el grupo 3 (hasta 2.6%) (p=0.003), sin embargo, no hubo diferencias significativas en nitrito plasmático ni lipoperoxidación en suero (Tabla 2).

Tabla 2. Perfil tiroideo y biomarcadores de estrés oxidante en las mujeres embarazadas.

	A término 117	Pretérmino 29	Hipotiroidismo 14	Valor p
TSH UI/mL	2.08 (0.71 – 3.93)	2.34 (1.35 – 3.91)	5.87 (4.22 – 8.96)	**0.003**
T3L pg/dL	2.23 (1.4 – 3.5)	2.21 (1.1 – 2.6)	2.13 (1.4 – 3.6)	0.43
T4L ng/dL	0.60 (0.39 – 0.96)	0.56 (0.39 – 0.92)	0.59 (0.40 – 0.88)	0.18
Metahemoglobina %	0.8 (0.07 – 5.6)	0.64 (0.06 – 1.49)	1.24 (0.2 – 2.61)	**0.003**
Nitrito plasmático µM	14.6 (0.05 – 33.6)	16.1 (0.09 – 26.6)	14.0 (0.85 – 23.1)	0.43
Lipoperoxidación µM	2.62 (0.72 – 36.7)	1.74 (0.82 – 22.7)	3.64 (0.80 – 57.9)	0.18

Los datos son presentados como Mediana (Min – Max), el valor de p corresponde a la prueba de Kruskal – Wallis.

Las características antropométricas de los neonatos se muestran en la Tabla 3, donde se observan diferencias significativas en la mayoría de los parámetros.

Tabla 3. Parámetros antropométricos de los neonatos.

	A término 117	Pretérmino 29	Hipotiroidismo 14	Valor p
Bajo peso al nacer	1 (0.85)	4 (13.7)	0	**0.007**
Defectos al nacimiento	1 (0.85)	3 (10.3)	0	**0.03**
		Mediana (Min – Max)		
Peso al nacer	3305 (2490 – 5020)	2871 (860 – 4139)	3265 (2500 – 3870)	**0.0001**
Longitud	52 (44 – 57)	50 (32 – 56)	51.5 (48 – 56)	**0.003**
Perímetro cefálico	35 (31 – 64)	34 (24.5 – 37)	35 (33 – 37)	0.13
Perímetro torácico	34 (31 – 43)	32 (21.5 – 37)	34 (32- 36)	**0.0001**
Perímetro abdominal	32 (26- 52)	31 (19 – 36)	32 (26 – 35)	**0.001**

Los datos expresados en porcentaje el valor de p corresponde a la prueba de Chi². Los datos con variables cuantitativas continuas son presentados como Mediana (Min – Max), el valor de p corresponde a la prueba de Kruskal – Wallis.

También se observo expresión génica diferencial en tejido placentario Figura 1.

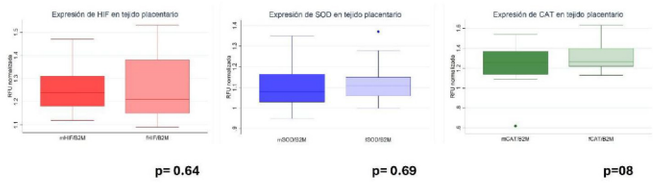


Figura 1. Expresión génica del factor inducible por hipoxia (*HIF*), superoxido dismutasa (*SOD*) y catalasa (*CAT*). Las muestras etiquetadas con m corresponden al lado materno y con f al lado fetal, todas las expresiones fueron normalizadas con la expresión del gen endógeno *B2M*. El valor de p corresponde a la prueba de U – Mann Whitney.

Discusión y conclusión: La exposición a nitratos en agua potable se asoció con niveles elevados de TSH y metahemoglobina en mujeres con hipotiroidismo, además de mayor frecuencia de bajo peso y defectos congénitos en embarazos pretérmino. Estos resultados coinciden con lo reportado por Picetti et al. (2022), quienes señalan que la ingesta de agua contaminada con nitratos incrementa el riesgo de disfunción tiroidea y complicaciones reproductivas. En conjunto, los hallazgos sugieren que los nitratos actúan como disruptores endocrinos y oxidantes, afectando la salud materna y neonatal.

Agradecimientos: COCYTED. Proyecto 1367. Convocatoria. Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas en Durango 2023.

Referencias bibliográficas

1. Paredes, I., Otero, N., Soler, A. (2020). *Agric Ecosyst Environ*. 294, 106859. doi:10.1016/j.agee.2020.106859
2. WHO. (2017). *Guidelines for Drinking-water Quality*. 4th ed. Geneva.
3. García, E., Pérez-Morales, R., González-Zamora, A., Calleros-Rincón, E. (2022). *Water*. 14(3), 282. doi:10.3390/w14030282
4. Picetti, R., Deeney, M., Pastorino, S. (2022). *Environ Res*. 212, 113488. doi:10.1016/j.envres.2022.113488
5. Essien, E.E., Said, K., Côté, A. (2022). *Arch Environ Occup Health*. 77(6), 394–402. doi:10.1080/19338244.2020.1842313
6. Sherris, A.R., Baiocchi, M., Fendorf, S., Luby, S.P., Yang, W., Shaw, G.M. (2021). *Environ Health Perspect*. 129(5), 057001. doi:10.1289/EHP8205
7. Lin, L., St Clair, S., Gamble, G.D., Crowther, C.A., Dixon, L., Bloomfield, F.H., Harding, J.E. (2023). *Sci Rep*. 13, 563. doi:10.1038/s41598-022-27345-x

EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ANTIOXIDANTES EN TRABAJADORES CON EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

Rodríguez-López José Sebastián[1], Antuna-Salcido Elizabeth Irasema[2], Delgadillo-Guzmán Dealmy[3], Zambrano-Galván Graciela[1], Ortega-Freyre Eva Gabriela[4], Vazquez-Raygoza Alejandra Guadalupe[1], Quintanar-Escorza Martha Angelica[1]

1.- FAMEN, UJED 2.- IIC "Roberto Rivera Damm", UJED 3.- Facultad de Medicina, UAdeC 4.- CESAVED AC

martha.quintanar@ujed.mx

Resumen

Se evaluó el efecto de la suplementación de cuatro antioxidantes sobre el estrés oxidativo en una población de trabajadores con exposición ocupacional a plaguicidas organofosforados (OPs). Para ello se llevo a cabo un estudio cuasiexperimental longitudinal en el cual se realizaron medidas bioquímicas, antropométrica y de estrés oxidativo. Los resultados demostraron cambios estadísticamente significativos en los parámetros bioquímicos y de estrés oxidativo.

Palabras clave: Estrés oxidativo, suplementación con antioxidantes, organofosforados.

Introducción: Los compuestos OPs son utilizados a nivel mundial principalmente en la agricultura como pesticidas. En México, los pesticidas OPs son los más utilizados debido a su relación costo-beneficio. Sin embargo, representan un riesgo para los trabajadores del campo debido a sus exposición ocupacional. Algunos autores proponen el estrés oxidativo como el principal mecanismo de toxicidad de los OPs debido a sus efectos sobre la salud, ya que se ha demostrado que un aumento del estrés oxidativo puede conducir al desarrollo de enfermedades. Por otro lado, las investigaciones sugieren que la suplementación con antioxidantes puede ayudar a reducir el daño causado por el estrés oxidativo en patologías relacionadas con un aumento del estrés oxidativo.

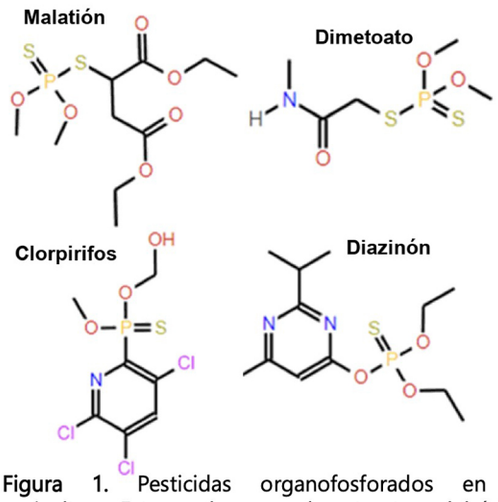


Figura 1. Pesticidas organofosforados en la agricultura. Estos se basan en la estructura del ácido fosfórico formando tres grupos éster

Objetivo General: Determinar el efecto de la suplementación de antioxidantes en trabajadores con exposición crónica a compuestos organofosforados.

Metodología: Se realizó un estudio cuasiexperimental longitudinal para evaluar el efecto de cuatro suplementos (ácido ascórbico, citrato de magnesio, vitamina D3 y alfa-tocoferol) sobre el estrés oxidativo en trabajadores expuestos ocupacionalmente a pesticidas organofosforados. Para evaluar el estado oxidativo, se midieron los niveles de glutatión, lipoperoxidación, carbonilo proteico y capacidad antioxidante total (CAT). También se realizarán mediciones bioquímicas y antropomórficas para determinar el estado de salud de los participantes.

Resultados

Tabla 1. Características antropométricas y bioquímicas de la población estudiada

Parámetro	Antes	Después
IMC (kg/m^2)	30.3 ± 4.8	30.3 ± 4.4
Glucosa (mg/dL) *	105 ± 11	97± 10
Urea (mg/dL)	28 ± 8	26 ± 7
Creatinina (mg/dL)	0.97 ± 0.15	0.94 ± 0.12
Ácido úrico (mg/dL) *	6.5 ± 1.8	5.6 ± 1.6
HDLC (mg/dL)	54 ± 13	48 ± 14
Hemoglobina (g/dL) *	16.4 ± 0.7	15.9 ± 0.7
Hematocrito (%)	49.4 ± 2.6	48.7 ± 2.4
RBC (x10^6/µL)	5.45 ± 0.31	5.38 ± 0.33
Plaquetas (x10^9/L) *	240 ± 60	290 ± 7

Valores expresados como media ± DE.
*Diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$) con la prueba t-Student.

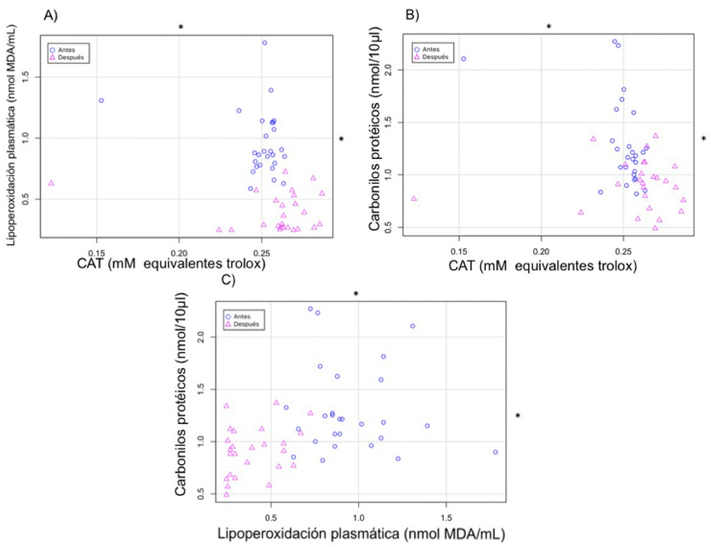


Figura 2. Comparación de diferentes parámetros de estrés oxidativo. A) Comparación de CAT con lipoperoxidación. B) Comparación de CAT con carbonilación de proteínas. C) Comparación de lipoperoxidación con carbonilación de proteínas.
*Diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$) entre los grupos con la prueba de Wilcoxon para muestras pareadas.

Referencias bibliográficas

Ortega Freyre, E. G., et al. (2016). *Asociación de la exposición ocupacional a plaguicidas organofosforados con el daño oxidativo y actividad de acetilcolinesterasa*. *33*, 39–43. Ortega Freyre, E. G., et al. (2021). Oxidative Stress as a Molecular Mechanism of Exposure to OrganophosphorusPesticides: A Review. *Current Protein & Peptide Science*, *22*(12), 890–897. https://doi.org/10.2174/1389203722666211122092309. Rendón Ramírez, A. L., et al. (2014). Effect of vitamin E and C supplementation on oxidative damage and total antioxidant capacity in lead-exposed workers. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, *37*(1), 45–54. https://doi.org/10.1016/j.etap.2013.10.016

Agradecimientos: Agradecemos al COCYTED por la financiación del proyecto (número de folio 1359) a través de la convocatoria "Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas en Durango 2023". Agradecimientos especiales al personal del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Durango por su colaboración para llevar a cabo este proyecto.

EFECTO DEL PERFIL NUTRIGENÉTICO SOBRE PARÁMETROS METABÓLICOS Y ANTROPOMÉTRICOS EN POBLACIÓN DURANGUENSE Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE ENFERMEDADES METABÓLICAS"

Zambrano- Galván Graciela[1], Rincones- Monarrez Doris,[1] Cháirez Ávila Brenda Mariel,[1] López Murillo Cynthia Paola.[1]

[1] Facultad de Medicina y Nutrición, Universidad Juárez del Estado de Durango.
Email: gzambrano@ujed.com

1 INTRODUCCIÓN

Los conocimientos derivados de la nutrigenómica permitirán proporcionar las herramientas para entender y controlar la epidemia mundial de enfermedades crónico degenerativas [1-4]

2 OBJETIVO

Establecer el efecto del perfil nutrigenético de los polimorfismos rs9939609 del gen FTO, rs1042615 del gen AVPR1A y de los eQTL rs76113469 y rs75652958 del gen ADIPOQ sobre parámetros metabólicos y antropométricos en población duranguense y su relación con el desarrollo de enfermedades metabólicas.

Objetivo(s) específico(s):

- Caracterizar socio demográficamente a los participantes en el estudio.
- Determinar medidas antropométricas en la población en estudio.
- Determinar las concentraciones séricas de los parámetros bioquímicos leptina sérica, insulina, adiponectina y perfil lipídico.
- Determinar la frecuencia de las variantes alélicas y genotípicas de los polimorfismos rs9939609 del gen FTO, rs1042615 del gen AVPRIA y de los eQTL rs76113469 y rs75652958 del gen ADIPOQ para establecer el perfil nutrigenético en la población en estudio.
- Determinar el efecto del perfil nutrigenético con parámetros metabólicos. Establecer la correlación del perfil nutrigenético con medidas antropométricas.

3 METODOLOGÍA

Estudio transversal y probabilístico. Se incluyeron hombres y mujeres de Durango, >18 años, mujeres no embarazadas o lactando, sin condiciones que impidan la medición antropométrica. Previa firma de consentimiento informado se aplicó una historia socio-económica y clínica, una muestra de sangre venosa para química clínica y para perfil nutrigenético. Las variantes polimórficas se analizaron por PCR-HRM. Se utilizó SPSS Versión 15.0.)

4 RESULTADOS

Se incluyeron 396 (49.7% hombres y 50.7% mujeres), edad de 43.91 ± 8.67 años, IMC >25 kg/m2, con porcentajes de grasa por arriba de lo recomendado por la OMS al igual que la TA. Se observa que existe alteración de glucosa, colesterol total, colesterol, HDL, LDL y triglicéridos. El valor de HOMA-IR se encuentra elevado, con PCR normal pero valores elevados de IL6 (Tabla 1 y 2)

Tabla #1.- Resultados obtenidos de la población en estudio referente a las mediciones de antropometría (N=396).

	Mínimo	Máximo	Media	Desv.
Edad (años)	28	66	43.91	8.67
Peso (kg)	44.60	144.60	79.17	16.01
Talla (cm)	146.40	189.40	165.43	8.55
Índice de masa corporal	18.81	47.95	28.83	4.90
BMIfat	1.35	3.67	2.29	0.39
Índice Cintura cadera	0.628	1.15	0.95	0.08
Perímetro pantorrilla (cm)	29.50	59.60	37.51	3.80
Perímetro cuello (cm)	29.50	49.80	38.16	4.38
Perímetro muñeca (cm)	13.00	22.00	16.55	1.22
% grasa	11.90	55.40	35.35	8.10
Área de grasa visceral (cm)	48.50	280.00	130.90	37.39
Masa libre de grasa (kg)	31.00	91.00	50.84	10.51
% Masa magra	44.60	88.10	64.64	8.10
Musculo esquelético (kg)	16.20	52.10	28.21	6.35
% de musculo esquelético	24.04	49.70	35.78	4.86
Contenido mineral óseo	1.86	5.14	2.88	0.56
Presión sistólica (mmHg)	87	223	127.09	16.07
Presión diastólica (mmHg)	56	152	78.04	10.84

Tabla #2.- Resultados de las concentraciones séricas de los parámetros bioquímicos de la población en estudio (N=396).

	Mínimo	Máximo	Media	Desv.
Glucosa (mg/dL)	55	381	92.28	38.31
Colesterol total (mg/dL)	99	295	187.15	36.86
HDL (mg/dL)	8	82	41.87	11.13
LDL (mg/dL)	33.6	213.8	112.64	32.73
Triglicéridos (mg/dL)	14	1384	173.16	134.74
Indice triglicéridos/glucosa (mg/dL)	6.45	11.23	8.77	0.65
Proteína total (mg/dL)	0.0	10.07	5.46	2.94
Albumina (mg/dL)	2.6	6.4	4.81	0.42
Globulinas (mg/dL)	-5.8	6.3	0.65	2.87
Relacion A/G (mg/dL)	-1.0	11.80	1.77	1.77
TGO	6	120	34.16	15.72
TGP	10	120	35.20	11.84
Fosfatasa alcalina	35	227	73.63	21.15
GGT	3	268	40.93	36.40
Adiponectina	0.07	90.3	22.63	13.35
Cortisol	0.00	20.00	8.72	3.23
Interleucina-6	2.02	35.60	4.97	3.20
PCR_alta sensibilidad	0.29	78.90	5.78	8.18
HomaZ IR	0.13	21.28	1.54	1.39

Tabla #3.- Análisis de correlación de variables de referencia metabólica y la presencia de los genotipos de riesgo.

		FTO	AVPR1A	ADIPOQ
IMC	Correlación Pearson	-0.001	-0.030	0.009
	Sig. (bilateral)	0.981	0.574	0.854
RME	Correlación Pearson	-0.010	-0.019	0.019
	Sig. (bilateral)	0.849	0.0712	0.709
ICC	Correlación Pearson	0.003	-0.061	0.038
	Sig. (bilateral)	0.957	0.229	0.446
%Grasa	Correlación Pearson	-0.019	0.006	0.031
	Sig. (bilateral)	0.699	0.906	0.540
Grasa visceral	Correlación Pearson	0.002	-0.026	0.029
	Sig. (bilateral)	0.962	0.606	0.570
Glucosa	Correlación Pearson	-0.013	-0.037	0.033
	Sig. (bilateral)	0.801	0.469	0.508
Colesterol total	Correlación Pearson	-0.051	-0.041	-0.019
	Sig. (bilateral)	0.313	0.412	0.701
Triglicéridos	Correlación Pearson	0.019	-0.027	-0.056
	Sig. (bilateral)	0.708	0.596	0.268
Índice triglicéridos-glucosa	Correlación Pearson	-0.011	-0.081	-0.049
	Sig. (bilateral)	0.831	0.108	0.330
Adiponectina	Correlación Pearson	0.011	0.000	-0.046
	Sig. (bilateral)	0.821	0.997	0.356
Leptina	Correlación Pearson	---	---	---
	Sig. (bilateral)	---	---	---
Insulina	Correlación Pearson	-0.025	-0.076	0.012
	Sig. (bilateral)	0.623	0.133	0.818
HOMA-IR	Correlación Pearson	-0.015	-0.072	0.028
	Sig. (bilateral)	0.770	0.156	0.579

Las correlaciones encontradas entre las variables en estudio se muestran en la Tabla 3; las frecuencias alélicas y genotípicas de los polimorfismos en estudio se observan en las Figuras 1, 2 y 3, mientras que se encontró una homocigocidad del eQTL rs76113469 el polimorfismo.

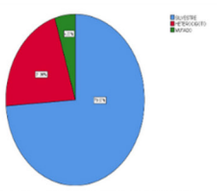


Figura #1.- Distribución de los genotipos del polimorfismo rs9939609 del gen FTO.

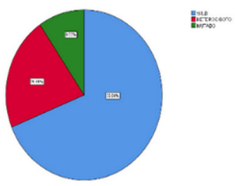


Figura #2.- Distribución de los genotipos del polimorfismo rs1042615 del gen AVPR1A.

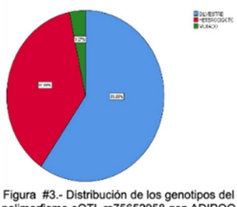


Figura #3.- Distribución de los genotipos del polimorfismo eQTL rs75652958 gen ADIPOQ

5 CONCLUSIÓN

Es importante mencionar que a pesar de no encontrar una correlación estadísticamente significativa, la plausibilidad biológica de los resultados es importante ya que se estableció el riesgo de padecer una enfermedad metabólica por parte de los participantes en el estudio; y que si bien genéticamente no se encuentran predispuestos al desarrollo de enfermedades metabólicas bioquímicamente hablando si lo están.

REFERENCIAS

1.Gómez-Ayala AE. Nutrigenómica y nutrigenética. La relación entre la alimentación, la salud y la genómica. Offarm; 2007; 26(4): 78-85. 2. Zeisel. Nutrigenomics and metabolomics will change clinical nutrition and public health practice: insights from studies on dietary requirements for choline. Am J Clin Nutr.; 2007; 86:542-8. 3. De Lorenzo D. Perspectivas presentes y futuras de la Nutrigenómica y la Nutrigenética en la medicina preventiva. Nutr. clín. diet. Hosp, 2012; 32(2):92-105. 4.Ramos-Lopez O, Milagro FI, Allayee H, Chmurzynska A, Choi MS, Curi R, De Caterina R, Ferguson LR, Goni L, Kang JX, Kohlmeier M, Marti A, Moreno LA, Pérusse L, Prasad C, Qi L, Reifen R, Riezu-Boj JI, San-Cristobal R, Santos JL, Martínez JA. Guide for Current Nutrigenetic, Nutrigenomic, and Nutriepigenetic Approaches for Precision Nutrition Involving the Prevention and Management of Chronic Diseases Associated with Obesity. J NutrigenetNutrigenomics. 2017; 10(1-2):43-62. doi: 10.1159/000477729.

AGRADECIMIENTOS:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango el financiamiento otorgado en la convocatoria: Proyectos de Investigación Aplicada "Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas" en Durango 2021 con el folio 697.

Farmacocinética y farmacodinamia poblacional de la L-Asparaginasa en niños con leucemia.

Castro-Salazar Cinthia Stephany[1], Gándara-Mireles Jesús Alonso[1], Lares-Asseff Ismael, Reyes-Espinosa Elio Aarón[2], Córdova-Hurtado Lourdes Patricia[2].
[1] Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango.
[2] Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica, Centro Estatal de Cancerología de Durango.
cinthia11scs@gmail.com

Resumen: conocer los parámetros (PK/PD) de la L-Asp, así como su relación con el desarrollo de efectos adversos (EA), es una estrategia importante en la búsqueda para mejorar la eficiencia y seguridad del tratamiento de la leucemia.
Palabras clave: L-Asparaginasa, Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA), Pancreatitis.

Introducción: la L-Asp fundamental en el tratamiento de la LLA, ya que degrada la asparagina plasmática, un aminoácido esencial para la síntesis proteica de las células leucémicas.

Objetivo General
Determinar el impacto de parámetros FC/FD de L-Asp en el desarrollo de pancreatitis e hipersensibilidad en niños con LLA.

Objetivo(s) específico(s)
Desarrollar un modelo PK/PD poblacional de L-Asp y mejorar la eficacia y seguridad en las dosificaciones del tratamiento en niños mexicanos.

Metodología



Resultados
Los niños que presentaron depleción de Asp antes de las primeras 24 horas post-dosis desarrollaron pancreatitis, que representa al 6.8% de los pacientes, lo que podría ser un marcador de riesgo. Estos alcanzaron una Cmax superior a 2200 UL con la dosis estándar pero sin presencia de anticuerpos anti-L-Asp. Así mismo, el 24% presentó reacciones de efectos adversos e hipersensibilidad.

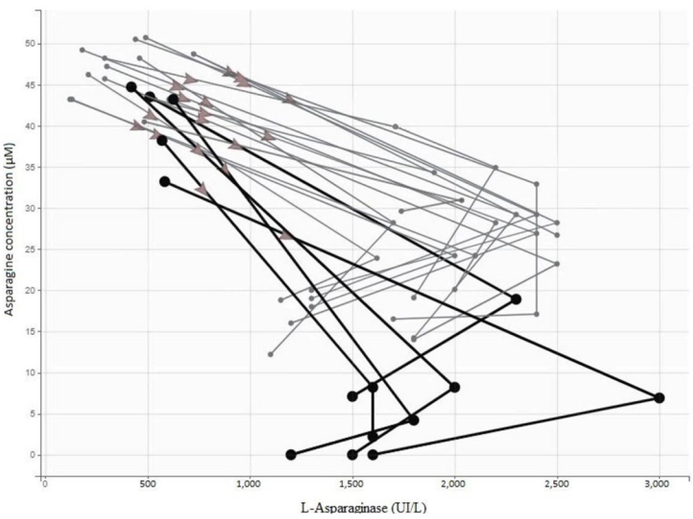
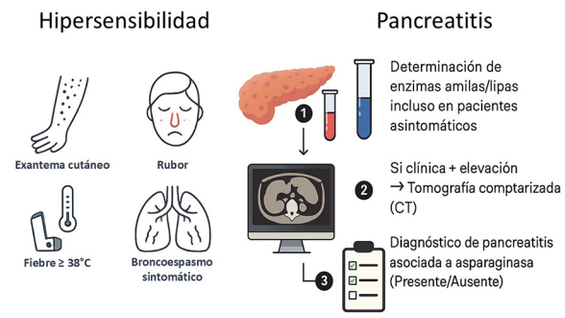


Fig. 2 Las flechas indican la dirección del efecto (depleción de Asp) sobre la concentración de L-Asp.



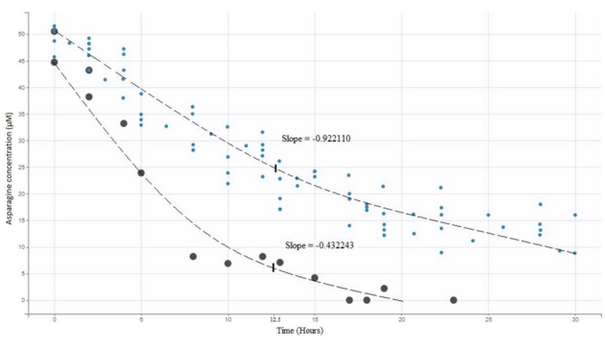


Fig. 1 Pacientes durante la fase de inducción.

Conclusiones
Al aplicar dosis reducidas de L-Asp (7600 y 7900 UI/m^2) logramos disminuir significativamente la Cmax a 2090 y 1980 UI/L respectivamente, sin comprometer la eficacia terapéutica. Lo cual indica que es posible ajustar la dosis de L-Asp para disminuir el riesgo de eventos adversos graves como la pancreatitis basados en parámetros PK/PD.

Referencias bibliográficas
Gándara-Mireles, J. A., Lares-Asseff, I., Espinoza, E. A. R., Loera-Castañeda, V., Reyes Gutiérrez, F. de M., Sandoval-Cabrera, A., … Almanza-Reyes, H. (2024). Population pharmacokinetics and pharmacodynamics of L-asparaginase and its impact on the development of pancreatitis and hypersensitivity reactions in children with leukemia under treatment. *Drug and Chemical Toxicology*, *48*(4), 743–757. https://doi.org/10.1080/01480545.2024.2415343

Agradecimientos
Los autores agradecen al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED) por el apoyo financiero, al CECAN Durango y a la Red Latinoamericana de Implementación y Validación de Guías Clínicas Farmacogenómicas (RELIVAF-CYTED).

IMPACTO DE LA FARMACOGENÉTICA EN LA RESPUESTA A SERTRALINA EN PACIENTES CON TRASTORNO DEPRESIVO MAYOR EN DURANGO.

Gonzalez Silva Andrea Karime,[1] Estrada Martínez Sergio,[1] Martínez López Laura T [2], Pérez Urizar José,[2] Galaviz Hernández Carlos[3] Aguilar Durán Marisela,[1] Sosa Macias Martha.[3]

[1]Instituto de Investigación Científica "Dr. Roberto Rivera Damm", UJED. [2] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, [3]Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional.

sosa.martha@gmail.com, msosam@ipn.mx

INTRODUCCIÓN

Sertralina (SER) es una de las opciones de primera línea para tratar el trastorno depresivo mayor (TDM)[1]. SER actúa bloqueando los transportadores de serotonina en las terminales presinápticas y es metabolizada por diferentes enzimas del Citocromo P450 (CYP450)[2] (Fig. 1). Se estima que una gran proporción de pacientes no responden al tratamiento con SER o presentan reacciones adversas (RA) con las dosis estándar.[3] Un factor importante de estas diferencias son las variaciones nucleotídicas (VN) en los genes que influyen en la farmacocinética (*CYP2C19* y C*YP2B6*) y en la farmacodinamia (*HTR2A*) de SER, que afectan la eficacia y seguridad del fármaco.[4]

Palabras clave: trastorno depresivo mayor, CYP450, farmacogenética, sertralina.

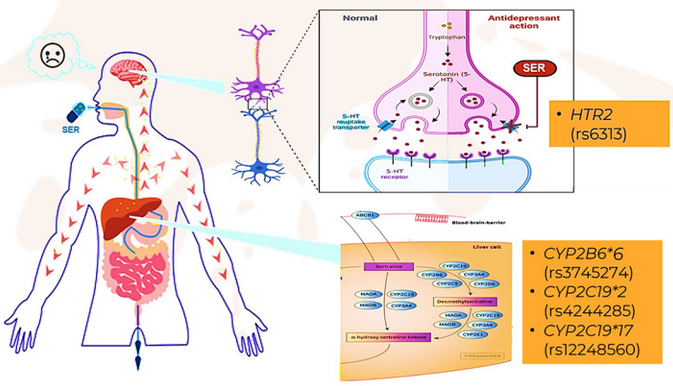


Fig. 1. Mecanismo de acción y metabolismo de sertralina.

OBJETIVO

Identificar marcadores farmacogenéticos asociados con la respuesta terapéutica al tratamiento con sertralina en pacientes con trastorno depresivo mayor.

METODOLOGÍA

56 pacientes con TDM (8-65 años), tratados con SER (50 mg/día)

↓

Casos: Sin respuesta favorable a SER y/o con RA
Controles: respuesta favorable a SER y sin RA

↓

Extracción de ADN por Sangre periférica (10 mL, EDTA)

↓

Genotipificación (PCR-RT, Step One, sondas TaqMan)

↓

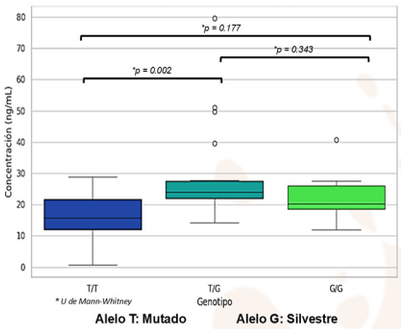
Cuantificación de SER por HPLC-UPLC MS/MS

↓

Aprobado por Comité de Investigación y Comité de Ética e Investigación del Hospital General 450 de Durango

RESULTADOS

- No se encontraron diferencias significativas entre los casos y controles en la frecuencia de las VN (*CYP2C19 *2, *17, CYP2B6*6* y rs6313) evaluadas.
- No se observaron RA al tratamiento con SER. Los efectos secundarios (ES) más frecuentes fueron los gastrointestinales y las alteraciones del sueño en ambos grupos, sin diferencias significativas.
- Las concentraciones plasmáticas de SER no mostraron diferencias significativas entre casos y controles.



La concentración de SER fue diferente entre genotipos de *CYP2B6*6:* T/T, T/G y G/G (Kruskal-Wallis, *p*=0.006). El genotipo T/T presentó las concentraciones más bajas de SER comparado contra los T/G (U de Mann–Whitney = 95.00, *p*=0.002) (Gráfica 1).

Gráfica. 1. Concentraciones plasmáticas de SER por genotipo de *CYP2B6*6*.

Tabla. 1. Relación entre los efectos secundarios psicológicos y las concentraciones plasmáticas de SER.

Efectos Psicológicos	n=40	Media ± DE (ng/mL)	*p**
Presencia	19	28.3 ± 15.05	**0.041**
Ausencia	21	19.4 ± 10.62	

*T de Student, DE: desviación estándar.

Los pacientes con ES psicológicos presentaron concentraciones plasmáticas más altas de SER (p = 0.041) (Tabla 1), y no hubo diferencias significativas entre quienes presentaron y no presentaron otros ES.

CONCLUSIONES

- ✓ **Los pacientes homocigotos para la VN *CYP2B6*6* presentaron concentraciones de SER cercanos a los niveles subterapéuticos.**
- ✓ **Aunque se observaron mayores concentraciones de SER en pacientes con ES psicológicos, se encontraron dentro del rango terapeútico.**
- ✓ **La respuesta a SER resulta de la interacción multifactorial: clínica, sociodemográfica y farmacogenética.**

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al COCYTED por el apoyo financiero otorgado para la ejecución de este proyecto con folio 705 de la Convocatoria de Proyectos de investigación científica aplicada "mujeres en la ciencia, tecnologías, ingeniería y matemáticas" en Durango.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Chen L, Jia S, *et al.,* Experiences and coping strategies of somatic symptoms in patients with depressive disorder: A qualitative study. Arch Psychiatr Nurs. 2022;38:6-13. **(2)** Bråten LS, Haslemo T, Jukic MM, Ingelman-Sundberg M, Molden E, Kringen MK. Impact of CYP2C19 genotype on sertraline exposure in 1200 Scandinavian patients. Neuropsychopharmacology. 2020;45(3):570–6. **(3)** Cipriani A, Furukawa TA, *et al.,* Comparative efficacy and acceptability of 21 antidepressant drugs for the acute treatment of adults with major depressive disorder: A systematic review and network meta-analysis. Focus (Am Psychiatr Publ). 2018;16(4):420-9. **(4)** Parikh SV, Law RA, Hain DT, Rothschild AJ, Thase ME, Dunlop BW, et al. Combinatorial pharmacogenomic algorithm is predictive of sertraline metabolism in patients with major depressive disorder. Psychiatry Res. 2022;308:114354.

INTERACCIONES EPISTÁTICAS Y SEVERIDAD CLÍNICA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS Y AMBULATORIOS CON COVID-19

Arroyo-Carranza Samuel[1], Puebla-Olivares Hugo[2], Urtiz-Estrada Norma[2], Barraza-Salas Marcelo[2], Salas-Pacheco José Manuel[1], Ramos-Rosales Daniel Francisco[1]

[1] - Instituto de Investigación Científica, UJED, [2] - Facultad de Ciencias Químicas, UJED

daniel.ramos@ujed.mx

Resumen: Se analizaron mutaciones e interacciones epistáticas del SARS-CoV-2 en 82 pacientes, identificando diferencias entre linajes AY.100 y AY.26, lo que destaca la importancia de la vigilancia genómica local.

Palabras clave: SARS-CoV-2, mutaciones, severidad clínica, genómica, síntomas, Durango

Introducción: Las mutaciones del SARS-CoV-2 influyen en su virulencia y severidad clínica. Ante casos graves persistentes, se justifica la vigilancia genómica local para detectar variantes asociadas con mayor impacto clínico.

Objetivo General

Analizar la relación entre mutaciones e interacciones epistáticas del SARS-CoV-2 y la severidad clínica del COVID-19 en pacientes de Durango

Objetivo(s) específico(s)

1. Identificar los linajes predominantes del SARS-CoV-2 en pacientes ambulatorios y hospitalizados.
2. Detectar mutaciones asociadas con la severidad clínica del COVID-19.
3. Evaluar interacciones epistáticas relevantes entre mutaciones virales.

Metodología

1. Obtención de secuencias genómicas de SARS-CoV-2 (2020–2022) desde GISAID.
2. Alineamiento y anotación de mutaciones con Clustal Omega, JalView e IDbSV.
3. Identificación de palíndromos (*Palindrome Analyzer*), islas CpG (*newcpgseek*) y epistasis (*MAFFT + SpydrPick*).
4. Visualización en *Circos* y análisis estadístico en *SPSS*.

Resultados

1. Se reclutaron 27 hospitalizados y 55 ambulatorios.
2. En pacientes ambulatorios predominó el linaje AY.100, mientras que en hospitalizados el AY.26.
3. Se identificaron mutaciones relevantes como P2046L, D950N, N4992N y E1258D, algunas ubicadas en regiones palindrómicas e islas CpG.
4. Se detectaron interacciones epistáticas significativas (P681R, S26L, I82T, D63G) asociadas con la severidad clínica.

Conclusiones

Las variaciones genómicas del SARS-CoV-2 y sus interacciones epistáticas influyen en la severidad clínica del COVID-19. Las regiones palindrómicas e islas CpG podrían afectar la estabilidad y expresión viral. Estos hallazgos subrayan la importancia de mantener una vigilancia genómica continua para anticipar variantes emergentes y fortalecer estrategias diagnósticas y preventivas.

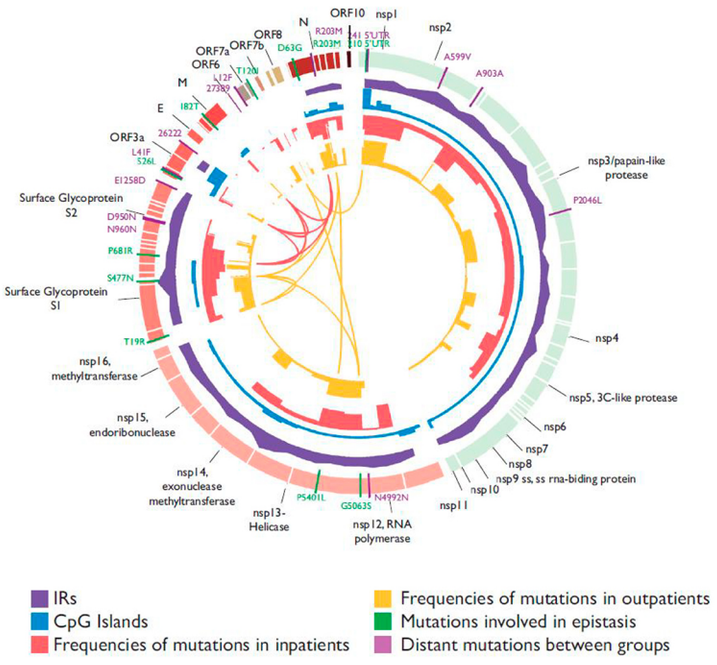


Figura 1. Resumen visual de las mutaciones de puntos críticos en pacientes ambulatorios y hospitalizados de Durango, México, entre enero de 2020 y febrero de 2022.

Referencias bibliográficas

1. Wang, Y., et al. (2025). *A comprehensive review of current insights into the virulence of SARS-CoV-2 proteins and the effects of their mutations. Journal of Virology,* 99(2).
2. Chen, Z., et al. (2022). *Global landscape of SARS-CoV-2 genomic surveillance. Nature,* 603(7901), 678–687.
3. Ma, K. C., et al. (2024). *Genomic surveillance for SARS-CoV-2 variants — United States, 2020–2024. MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report,* 73(42), 913–919.

Agradecimientos

Se agradece al GISAID Initiative y a todas las instituciones participantes, incluyendo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Cruz Roja Mexicana y los Servicios de Salud del Estado de Durango, por su invaluable contribución mediante el depósito y disponibilidad de las secuencias genómicas de SARS-CoV-2 utilizadas en este estudio.

La calidad de la dieta modula la estructura de la microbiota intestinal en individuos colonizados por *Blastocystis* de dos cohortes con perfiles sociodemográficos contrastantes

Claudia Muñoz-Yáñez[1], Alejandra Méndez-Hernández[2], Faviel F. González-Galarza[3,4], Adria I. Prieto-Hinojosa[3,4] y Janeth O. Guangorena-Gómez[1]*
[1]Universidad Juárez del Estado de Durango
[2]Instituto de Ciencia y Medicina Genómica
[3]Centro de Investigación Biomédica, Universidad Autónoma de Coahuila
[4]Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey
* janethguangorenagomez@gmail.com

Introducción: La microbiota intestinal cumple funciones esenciales en metabolismo y salud. Factores como dieta, edad y entorno influyen en su composición. *Blastocystis* es un protozoo intestinal común cuya relación con la microbiota es controversial. Este estudio explora cómo la calidad de la dieta modula la estructura microbiana en individuos colonizados de dos entornos opuestos. **Objetivo:** Evaluar la relación entre la calidad de la dieta y la estructura de la microbiota intestinal en individuos colonizados por *Blastocystis*. 1. Comparar la diversidad microbiana entre cohortes. 2. Analizar la asociación entre HEI-2020 y composición microbiana. 3. Identificar géneros asociados a dietas de distinta calidad. **Metodología**: Estudio transversal. Cohortes: FACSA (n=46) y PAVILA (n=37). Evaluación dietética: FFQ y HEI-2020. Análisis de microbiota: extracción de ADN fecal, amplificación 16S rRNA (región V3) y análisis en QIIME2. Estadística: PERMANOVA, PCoA y db-RDA en R (v4.4.3).

RESULTADOS

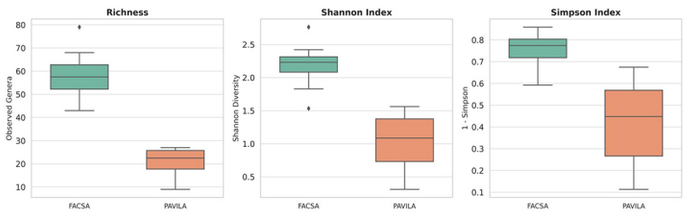


Figura 1. Comparación de la diversidad alfa entre cohortes colonizadas por Blastocystis spp. FACSA mostró mayor riqueza y diversidad microbiana que PAVILA ($p < 0.05$, prueba de Wilcoxon).

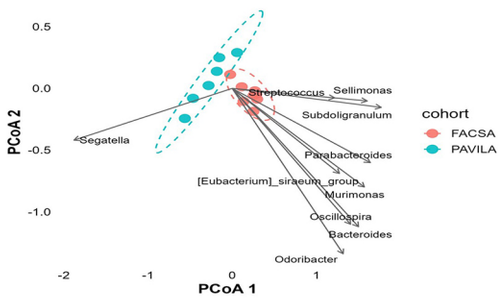


Figura 2. PCoA basada en disimilitud de Bray–Curtis. Se observa una clara separación entre las cohortes FACSA y PAVILA, con distintos géneros asociados a cada grupo.

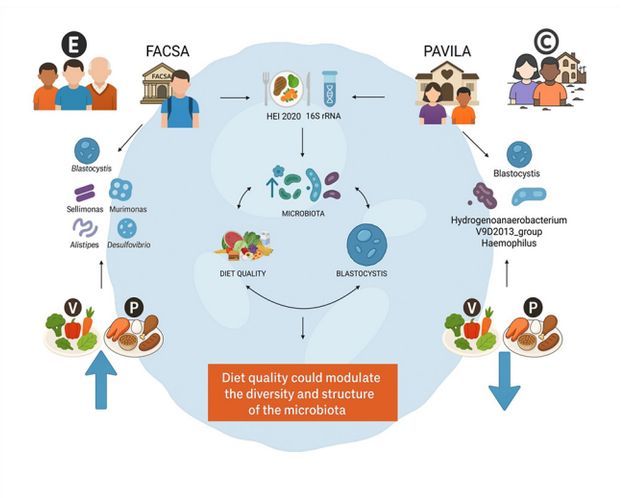


Figura 4. Comparación entre cohortes FACSA y PAVILA colonizadas por Blastocystis. La dieta de mejor calidad (FACSA) se asoció con mayor diversidad microbiana y géneros beneficiosos; la dieta limitada (PAVILA) con menor diversidad y géneros oportunistas.

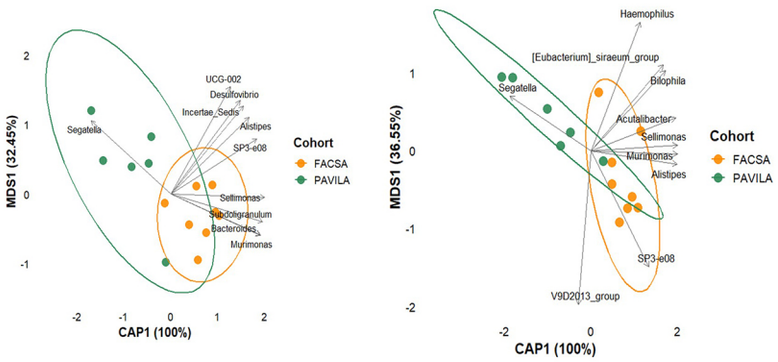


Figura 3. Análisis db-RDA restringido por componentes dietéticos del HEI-2020. (A) Mayor consumo de proteínas en FACSA se asoció con Sellimonas y Bacteroides. (B) Mayor ingesta de vegetales se relacionó con Murimonas y Alistipes, mientras que Segatella predominó en PAVILA.

BIBLIOGRAFÍA

Muñoz-Yáñez, C., Méndez-Hernández, A., González-Galarza, F. F., Prieto-Hinojosa, A. I., & Guangorena-Gómez, J. O. (2025). *Diet quality modulates gut microbiota structure in Blastocystis-colonised individuals from two distinct cohorts with contrasting sociodemographic profiles. Microorganisms*, 13, 0. MDPI.

CONCLUSIONES

La interacción entre dieta, microbiota y *Blastocystis* depende del contexto social y alimentario.
En entornos con buena calidad de dieta, *Blastocystis* coexiste con una microbiota diversa; en contextos vulnerables, su presencia se asocia con menor diversidad y géneros oportunistas.

Agradecimientos:
Al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED)
a la Dra. **Fabiana Salas** (Casa Hogar Pan de Vida de la Laguna) por su apoyo en la coordinación y logística,
y al Dr. **Bruno Gómez** (CIAD Mazatlán) por su colaboración técnica en el procesamiento y secuenciación de muestras.

ASOCIACIÓN DEL POLIMORFISMO TLR4 RS4986791 CON LA SEVERIDAD DE COVID-19 EN UNA COHORTE AMBULATORIA

Ortiz-Ortega Fernando1, Cuevas-Cárdenas Ingrid2, Urtiz-Estrada Norma2, Barraza-Salas Marcelo2, Salas-Pacheco José Manuel1, Ramos-Rosales Daniel Francisco1
1 - Instituto de Investigación Científica, UJED, 2 - Facultad de Ciencias Químicas, UJED
fer.ortiz.ortega96@gmail.com

Resumen: Los receptores tipo Toll (TLR4) participan en la inmunidad innata frente a infecciones virales. Se evaluó la asociación entre el polimorfismo rs4986791 del gen TLR4 y la severidad de COVID 19 en pacientes ambulatorios en Durango, México, el genotipo C/C de TLR4 rs4986791 fue el más frecuente en casos moderados y graves. Los hallazgos sugieren que C/C podría asociarse con mayor severidad clínica, destacando el papel de los TLR en la progresión de la enfermedad. Sin embargo se requieren estudios en cohortes más amplias para confirmar la asociación. ***Palabras clave: (TLR4, rs4986791, covid19, polimorfismo, severidad, Durango)***

Introducción: El **COVID-19**, causado por el **SARS-CoV-2**, ha generado millones de casos con diferente grado de severidad. Esta variabilidad podría estar influida por **factores genéticos** del sistema inmune innato. Los **receptores tipo Toll (TLR)**, especialmente **TLR4**, participan en la detección viral e inducen respuestas inflamatorias. Se ha propuesto que **TLR4** interactúa con la **proteína Spike** del SARS-CoV-2, modulando la severidad de la infección.
Dado que el **polimorfismo rs4986791** de **TLR4** ha sido poco estudiado, este trabajo busca **evaluar su asociación con la severidad clínica de COVID-19** en pacientes ambulatorios de **Durango, México**.

Objetivo General

Determinar la asociación de la variante génica rs4986791 del gen *TLR4* con el grado de severidad de COVID-19.

Objetivos específicos

Caracterizar las variables biológicas, sintomatológicas y comorbilidades de la población de estudio.
Determinar las frecuencias alélicas y genotípicas del polimorfismo TLR4 rs4986791.
Evaluar la asociación entre rs4986791 y la severidad clínica de COVID-19.
Generar un modelo predictivo de la severidad de COVID-19

Cuadro 2. Variables biológicas de los grupos de estudio.

	Asintomáticos n=19	Leves n=124	Moderados n=44	Graves n=42	*p*
Edad, ẋ (Q1-Q3)	38(28-57)	31(25-39.75)	34.50(28-48.75)	47.50(39.25-55.50)	0.000 ‡
Sexo, H/M	13/6	48/76	15/29	15/27	0.059*
Grupo sanguíneo					
O-	0	12	3	3	
O+	11	61	27	27	
A-	1	1	0	0	
A+	6	33	9	8	
B-	0	0	0	0	0.049 *
B+	0	15	3	3	
AB-	0	1	0	0	
AB+	1	1	2	1	

*ẋ- Mediana, Q3-Q1 – Rango intercuartílico, H - hombre, M – mujer, ‡ - Kruskal-Wallis, * - prueba X²*

Cuadro 3. Comorbilidades vinculadas a los grupos de estudio.

	Asintomáticos (NO/SÍ) n=19	Leves (NO/SÍ) n=124	Moderados (NO/SÍ) n=44	Graves (NO/SÍ) n=42	*p*
Diabetes	19/0	119/5	40/4	36/6	0.066*
Hipertensión	16/3	113/11	36/8	27/15	**0.001***
EPOC	19/0	124/0	44/0	41/1	0.215*
Inmunosupresión	19/0	124/0	44/0	41/1	0.215*
Hipo/Hipertiroidismo	19/0	123/1	41/3	36/6	**0.002***
Síndrome de Down	19/0	124/0	44/0	41/1	0.215*

Metodología

- Diseño de estudio: observacional, retrospectivo, analítico y transversal)
- Población: 229 pacientes ambulatorios positivos a SARS-CoV-2.
- Muestra y extracción de ADN: Hisopados nasofaríngeos, extracción de ADN y ARN viral con PureLink Viral RNA/DNA mini Kit, evaluación de calidad con NanoDrop2000
- Genotipificación: polimorfismo TLR4 rs4986791 mediante ensayo TaqMan qPCR
- Análisis estadístico:
  - Comparaciones: Kruskal-Wallis y X
  - Asociación genética: SNPstats
  - Modelo predictivo: regresión logística binaria, curva ROC, SPSS v22

Resultados

Variables biológicas: mayor prevalencia en mujeres (60.2%)
Comparativo de comorbilidades: mayor prevalencia en hipertensión e hipo/hipertiroidismo
Genotipo: C/C se encontró representado entre los fenotipos Moderados y Graves, genotipo heterocigoto (T/C) y homocigoto (T/T), se encontraron mayormente en pacientes Leves.
Edad y sexo: el genotipo homocigoto T/T se asocia con una disminución de 0.30 en la progresión del covid en mujeres

Cuadro 6. Frecuencias genotípicas para el SNP rs4986791 del gen *TLR4*.

	Total (n=229)	Asintomáticos (n=19)	Leves (n=124)	Moderados (n=44)	Graves (n=42)	*p*
Genotipos						
C/C	4	0	0	1	3	
T/T	159	17	83	26	33	0.003*
C/T	66	2	41	17	6	

** - prueba X²*

Cuadro 8. Asociación de rs4986791 en respuesta a la severidad estratificada por sexo (ajustada por edad).

	Hombre			Mujer		
	n	Respuesta	OR (IC 95%)	n	Respuesta	OR (IC 95%)
T/T	67	1.31 (0.12)	0.00	92	1.59 (0.09)	0.30 (0.03 - 0.56)

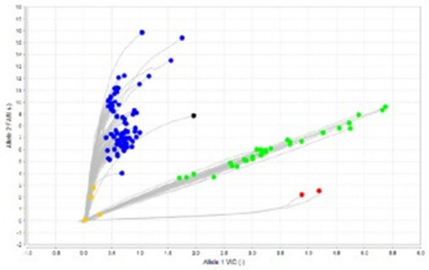


Figura 7: Discriminación de los genotipos correspondiente al polimorfismo rs4986791 del gen *TLR4*. En el eje X (VIC) se encuentran los alelos C, en el eje Y (FAM) los alelos T. Los genotipos homocigotos C/C se representan en rojo, los homocigotos T/T en azul y los heterocigotos C/T en verde.

Cuadro 7. Asociación de rs4986791 en respuesta a la severidad (ajustada por sexo y edad).

Modelo	Genotipo	n	Respuesta	OR (IC 95%)	*p*	AIC
Codominante	T/T	159	1.47 (0.07)	0.00		
	C/T	66	1.41 (0.09)	0.00 (-0.24 - 0.24)	0.019*	570.2
	C/C	4	2.75 (0.25)	1.19 (0.36 - 2.01)		
Dominante	T/T	159	1.47 (0.07)	0.00	0.56*	575.9
	C/T-C/C	70	1.49 (0.09)	0.07 (-0.17 - 0.31)		
Recesivo	T/T	225	1.45 (0.06)	0.00	**0.0049***	568.2
	C/T-C/C	4	2.75 (0.25)	**1.19 (0.37 - 2.00)**		
Superdominante	T/T-C/C	163	1.5 (0.07)	0.00	0.82*	576.2
	C/T	66	1.41 (0.09)	-0.03 (-0.27 - 0.22)		

OR- Odds Ratio, IC – Intervalo de confianza, AIC – Criterio de información de Akaike

Conclusiones

El polimorfismo rs4986791 del gen TLR4 mostró diferencias genotípicas entre los grupos de severidad de COVID-19. En el análisis por sexo, esta variante se asoció con menor severidad en mujeres portadoras del genotipo T/T, actuando como factor protector. Estos hallazgos sugieren la participación de este polimorfismo en la fisiopatología de la severidad de COVID-19 en mujeres. Además, se desarrolló un modelo predictivo con 13 variables, incluyendo genotipo, edad, sexo, grupo sanguíneo y síntomas clínicos.

Referencias bibliográficas
Murugan, C., Ramamoorthy, S., Kuppuswamy, G., Murugan, R. K., Sivalingam, Y., & Sundaramurthy, A. (2021). *COVID-19: A review of newly formed viral clades, pathophysiology, therapeutic strategies and current vaccination tasks. International Journal of Biological Macromolecules, 193*(Pt B), 1165–1200. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.02.046
Saengsiwaritt, W., Jittikoon, J., Chaikledkaew, U., & Udomsinprasert, W. (2022). *Genetic polymorphisms of ACE1, ACE2, and TMPRSS2 associated with COVID-19 severity: A systematic review with meta-analysis. Reviews in Medical Virology, 32*(4), e2323. https://doi.org/10.1002/rmv.2323

Agradecimientos
A mi familia, docentes, amistades y al Instituto de Investigación Científica por su apoyo y acompañamiento en la realización de este proyecto.

MUTACIONES VIRALES EN PACIENTES AMBULATORIOS EN DURANGO, MÉXICO

Aguilar-Jurado Diana Gabriela[1], Puebla-Olivares Hugo[2], Urtiz-Estrada Norma[2], Barraza-Salas Marcelo[2], Salas-Pacheco José Manuel[1], Ramos-Rosales Daniel Francisco[1]
[1] - Instituto de Investigación Científica, UJED, [2] - Facultad de Ciencias Químicas, dianagabriela_ju@hotmail.com

Resumen: Este estudio evaluó la relación entre mutaciones virales y la severidad de síntomas en pacientes ambulatorios de Durango México, através de una cohorte retrospectiva de 22 pacientes confirmados.

Palabras clave: SARS-CoV-2, mutaciones, severidad clínica.

Introducción: La mutación viral es un evento natural y esperado generado durante la replicación genómica[1]. Debido a la alta transmisibilidad durante la pandemia de Covid 19 las alteraciones en el genoma del virus son previsibles. Ciertas mutaciones están asociadas con una gravedad leve de la enfermedad y así mismo, la presencia de otras conduce a síntomas graves[2].

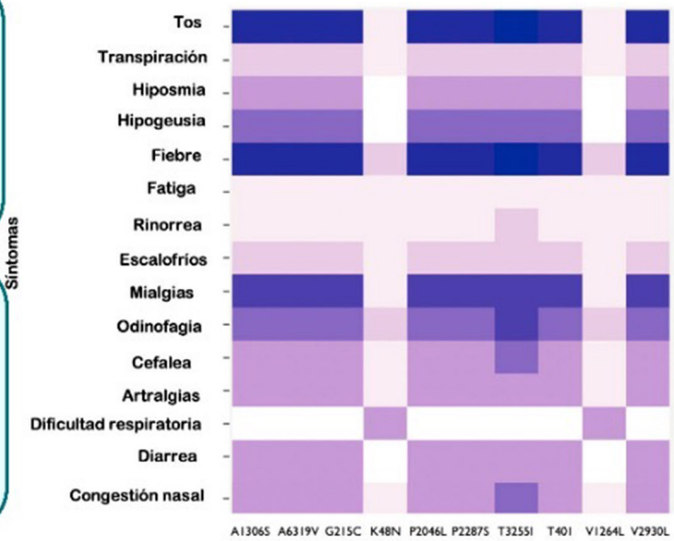
Objetivo General: Identificar variantes de SARS-CoV-2 en población duranguense y su relación con la severidad de COVID-19.
Objetivo Específico: Aislar cepas de SARS-CoV-2 provenientes de individuos COVID-19 positivos con síntomas Asintomático/Leve y Moderado/Grave residentes de la ciudad de Durango capital y determinar si existe relación entre las mutaciones de las cepas caracterizadas y la sintomatología de COVID-19.

Metodología:

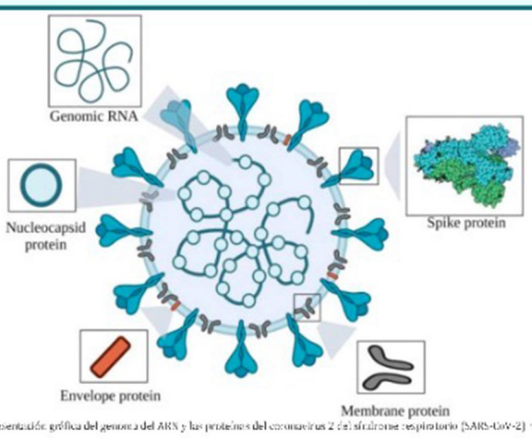
Se diseñó una cohorte retrospectiva con 22 pacientes confirmados por RT-qPCR y se clasificaron en asintomaticos/leves (≤4 síntomas) y moderados/severos (>4 síntomas). Las muestras obtenidas se procesaron mediante el protocolo Illumina COVID-Seq y posteriormente se secuenciaron con la plataforma NextSeq 500.

Resultados:

- La mutación T3255I se asoció con fiebre y tos, mientras que K48N y V1264L con disnea.
- Las mutaciones V1264L y K48N en los genes S y ORF6 fueron más prevalentes en el grupo asintomático/leve.
- Las mutaciones A1306S, P2046L, P2287S y A6319V fueron más frecuentes en casos de moderado/severo.



Nota: el gradiente de color oscuro a claro indica la correlación de los síntomas con la ocurrencia de mutaciones.



Representación gráfica del genoma del ARN y las proteínas del coronavirus 2 del síndrome respiratorio (SARS-CoV-2).

Conclusiones:

Estos hallazgos sugieren que la presencia de mutaciones específicas en el SARS-CoV-2 podría estar relacionada con los síntomas específicos COVID-19. Lo que puede contribuir en estrategias de vigilancia genómica para identificar oportunamente la aparición de variantes asociadas, lo cual es clave para la preparación ante epidemias y pandemias[4].

Referencias bibliográficas :

1. Rodríguez-Maldonado AP, Vázquez-Pérez JA, Cedro-Tanda A, et al. Emergence and spread of the potential variant of interest (VOI) B.1.1.519 of SARS-CoV-2 predominantly present in Mexico. Archives of Virology. 2021 Nov;166(11):3173-3177.
2. Mehta P, Alle S, Chaturvedi A, Swaminathan A, Saifi S, Maurya R, Chattopadhyay P, Devi P, Chauhan R, Kanakan A, Vasudevan JS, Sethuraman R, Chidambaram S, Srivastava M, Chakravarthi A, Jacob J, Namagiri M, Konala V, Jha S, Priyakumar UD, Vinod PK, Pandey R. Clinico-Genomic Analysis Reveals Mutations Associated with COVID-19 Disease Severity: Possible Modulation by RNA Structure. Pathogens. 2021 Aug 31;10(9):1109.
3. Dumache R, Enache A, Macasoi I, Dehelean CA, Dumitrascu V, Mihailescu A, Popescu R, Vlad D, Vlad CS, Muresan C. SARS-CoV-2: Una visión general del perfil genético y la eficacia de la vacuna de las cinco variantes de preocupación. Patógenos. 26 de abril de 2022;11(5):516.
4. Tosta S, Moreno K, Schuab G, Fonseca V, Segovia FMC, Kashima S, Elias MC, Sampaio SC, Ciccozzi M, Alcantara LCJ, Slavov SN, Lourenço J, Cella E, Giovanetti M. Global SARS-CoV-2 genomic surveillance: What we have learned (so far). Infect Genet Evol. 2023 Mar;108:105405.

Agradecemos el apoyo y la orientación del Instituto de Investigación Científica, a todos los participantes que colaboraron en el proyecto y asi mismo agradecer al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango por permitir nuestra participación.

Panorama epidemiológico del sarampión en México: distribución, incidencia y mortalidad

Valenzuela Gonzalez Mariana Cecilia[1,2]; Payan Gándara Hugo[3]; Mora Muñoz Cynthia[3]; Gándara Mireles Jesús Alonso [2]; Pérez Rojo Zabine [1,2]

Centro de Investigación Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Durango, México.

Email: ceci2123gonzalez@hotmail.com

Resumen

El sarampión ha presentado un resurgimiento en México debido a la disminución en la cobertura de vacunación. Los estados con mayor incidencia son Ciudad de México, Estado de México y Chihuahua. El análisis epidemiológico mostró una relación entre la incidencia y las hospitalizaciones, evidenciando la necesidad de fortalecer la vigilancia y las estrategias de inmunización para mantener coberturas vacunales ≥95% y prevenir futuros brotes.

Palabras clave: sarampión, vacunación, vigilancia epidemiológica.

Introducción: El sarampión es una enfermedad viral altamente contagiosa cuya transmisión endémica en México se interrumpió en 1996 gracias a la vacunación. Sin embargo, la disminución en la cobertura vacunal y las brechas en la vigilancia han provocado nuevos brotes, principalmente en zonas urbanas. Este resurgimiento justifica la necesidad de reforzar las estrategias de inmunización y vigilancia epidemiológica para prevenir futuras epidemias.

Objetivo General

Analizar el resurgimiento del sarampión en México y sus implicaciones epidemiológicas para la salud pública.

Objetivo(s) específico(s)

- Identificar los estados con mayor incidencia y hospitalización por sarampión.
- Evaluar la relación entre cobertura vacunal y rebrotes recientes.
- Proponer medidas de prevención basadas en evidencia epidemiológica.

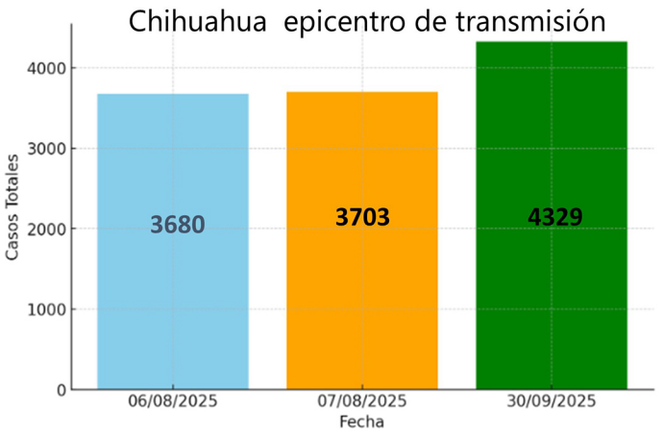
Metodología

Se realizó una revisión descriptiva y analítica de los datos reportados por la Secretaría de Salud, la DGE, el SINAVE y la OMS/OPS (2020–2025), complementada con el análisis de incidencia y hospitalización por entidad federativa.

Resultados

Al 7 de agosto de 2025 se registraron **3,961 casos confirmados** a nivel nacional, de los cuales **3,492 fueron diagnosticados por PCR**, **131 por serología** y **338 por dictaminación**. El estado con mayor número de casos fue **Chihuahua**, con **un incremento de 3680 hasta 4329 casos confirmados**, una **tasa de incidencia de 91% del total de la población** y **23 ingresos hospitalarios**, lo que representa el principal foco epidémico activo.

Otros estados con tasas destacadas fueron **Sonora (2.65)**, **Coahuila (1.31)** y **Durango (1.13)**. En contraste, entidades como **Chiapas, Nuevo León y San Luis Potosí** reportaron las incidencias más bajas (<0.05).



Grafica.1. Casos de sarampión en Chihuahua del 06/08/2025 al 30/09/2025, con un incremento de casi el 91% del total nacional

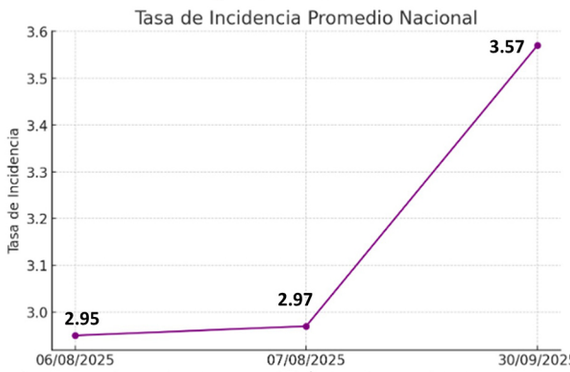


Grafico 2.Tasa de incidencia promedio nacional crece de 2.95 a 3.57..

Conclusiones

La reemergencia del sarampión en México exige mantener coberturas vacunales ≥95%, reforzar la vigilancia epidemiológica y optimizar la respuesta sanitaria ante brotes. La aplicación de estos resultados beneficia a autoridades de salud pública y a la población general al prevenir futuras epidemias.

Factores en relacion con el aumento de sarampion en Mexico	
Factor	Datos/Porcentaje
Baja cobertura de vacunación	En Chihuahua, el 94 % de los casos confirmados no tenía antecedente vacunal.
Desviación respecto al nivel necesario para inmunidad de rebaño	México ha estado muy por debajo de ese nivel: cobertura nacional ha sido ~70 %
Movilidad y concentración poblacional	Viajes, eventos masivos, y densidad urbana-25%
Impacto de la pandemia de COVID-19	69 % en 2024 para vacunación general contra el sarampión.
Desigualdades geográficas / retos logísticos	Varios estados tienen coberturas por debajo del 80 %.
Población adulta joven sin protección adecuada	El grupo etario más impactado es el de 25 a 29 años, seguido por el de 30 a 34 años.

Tabla 1. Factores que están altamente relacionados con el aumento de sarampión en México

Referencias bibliográficas

1. **Secretaría de Salud.** (2018, 16 de marzo). *Conoce más sobre la situación del sarampión en México.* Gobierno de México. Recuperado de https://www.gob.mx/salud/articulos/conoce-mas-sobre-la-situacion-del-sarampion-en-mexico
2. **Organización Mundial de la Salud (OMS).** (2020, 24 de abril). *Sarampión — México: brote epidémico* [Informe de brote de enfermedad]. Recuperado de https://www.who.int/es/emergencies/disease-outbreak-news/item/2020-DON267
3. **Díaz-Ortega, M., et al.** (2024). *High-quality follow-up measles and rubella vaccination campaign in Mexico, 2021. Revista Panamericana de Salud Pública,* 48, e111. https://doi.org/10.26633/RPSP.2024.111
4. **Comisión Nacional para la Vigilancia Epidemiológica.** (2025, 12 de marzo). *Aviso epidemiológico: Situación epidemiológica de sarampión en México 2025* [Documento oficial]. Secretaría de Salud. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/983437/AE_Sarampion__20250312.pdf
5. **Organización Panamericana de la Salud (OPS).** (2025, 16 de julio). *México lanza plan nacional de respuesta rápida para la interrupción de brote de sarampión.* OPS Noticias. Recuperado de https://www.paho.org/es/noticias/16-7-2025-mexico-lanza-plan-nacional-respuesta-rapida-para-interrupcion-brote-sarampion

Agradecimientos

Se agradece al **Centro de Investigación Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, del Instituto Politécnico Nacional (IPN)**, por el apoyo brindado durante la realización de este estudio, así como al **Dr. Jesús Alonso Gándara Mireles** por su valiosa orientación y acompañamiento académico.

PERIODONTITIS E IMPACTO SISTÉMICO: RELEVANCIA DEL RDW EN PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS

Rivas Escobedo Andrea Yamile[1], Tremillo Maldonado Omar Alejandro[1], Gómez Palacio Gastelum Marcelo[1], Solís Martínez Luis Javier[1], Vargas Chávez Nohe[1], Salas Pacheco José Manuel [2], La Llave León Osmel [2] y Salas Pacheco Sergio Manuel[1].

[1]Facultad de Odontología, Universidad Juárez del Estado de Durango.

[2]Instituto de Investigación Científico, Universidad Juárez del Estado de Durango.

c.d.andrearivas@gmail.com

Palabras clave: Periodontitis; RDW; Biomarcador.

RESUMEN

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria que puede generar efectos sistémicos. Este estudio comparó parámetros de biometría hemática y química sanguínea entre distintos estadios de periodontitis, buscando evidenciar su relación con la severidad de la enfermedad.

INTRODUCCIÓN

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica que, además de afectar los tejidos de soporte dental, puede reflejarse en alteraciones sistémicas. La clasificación de 2017, basada en estadios y grados, permite evaluar con mayor precisión la severidad y progresión de la enfermedad. En este contexto, pruebas como la biometría hemática y la química sanguínea pueden ofrecer indicadores útiles sobre procesos inflamatorios y metabólicos asociados a los distintos estadios de periodontitis.

OBJETIVOS

Objetivo general:
Evaluar las diferencias en los parámetros clínicos obtenidos de la biometría hemática y la química sanguínea entre los distintos estadios de periodontitis.

Objetivos específicos:

- Comparar los valores de la biometría hemática entre los diferentes estadios de periodontitis.
- Analizar los resultados de la química sanguínea según la severidad de la enfermedad periodontal.
- Relacionar los hallazgos clínicos sistémicos con los estadios de periodontitis.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional en 19 pacientes con periodontitis en estadios I a IV, diagnosticados clínicamente según la clasificación AAP/EFP 2017. A cada participante se le tomó sangre venosa para el análisis de biometría hemática y química sanguínea.

RESULTADOS

Se evaluaron distintos parámetros hematológicos en los cuatro estadios de periodontitis (I–IV). El análisis de Kruskal–Wallis mostró una diferencia estadísticamente significativa únicamente en el índice de distribución eritrocitaria (RDW) ($H = 9.12$; $p = 0.0277$). El análisis post hoc de Dunn, con ajuste de valores de p, indicó que las diferencias se concentraron en el estadio III, el cual presentó valores significativamente distintos respecto a los estadios iniciales ($p = 0.0498$), en contraste con los demás grupos clínicos.

CONCLUSIÓN

El único parámetro que mostró diferencias significativas fue el índice de distribución eritrocitaria (RDW), con un incremento particularmente evidente en los pacientes con estadio III de periodontitis. Este hallazgo es relevante porque el RDW refleja la heterogeneidad en el tamaño de los eritrocitos (anisocitosis), un fenómeno que se asocia con inflamación sistémica, estrés oxidativo y alteraciones en el metabolismo del hierro y la eritropoyesis. En enfermedades inflamatorias crónicas, como la periodontitis, la liberación sostenida de citocinas proinflamatorias (IL-6, TNF-α) puede interferir con la maduración de los eritrocitos en médula ósea y alterar la biodisponibilidad del hierro, lo que contribuye a un aumento en la variabilidad del volumen eritrocitario. El RDW y su elevación en el estadio III de periodontitis sugiere un papel análogo en el contexto periodontal.

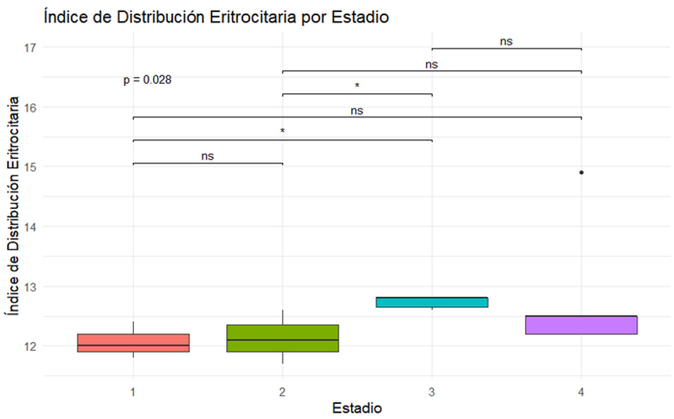


Figura 1. Índice de Distribución Eritrocitaria por Estadio.

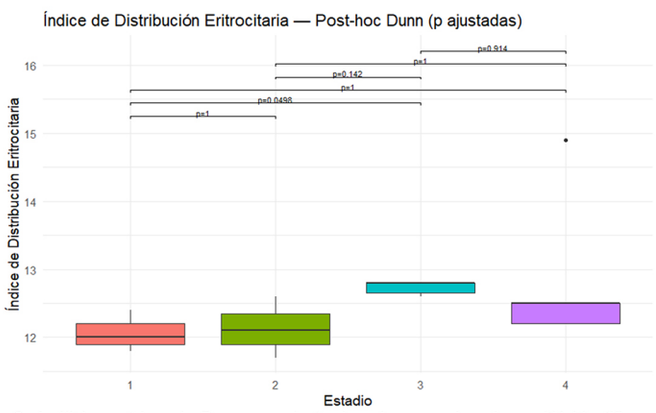


Figura 2. Análisis post hoc de Dunn con ajuste de valores p, el cual permitió identificar entre qué grupos se presentaron las diferencias.

Referencias bibliográficas

1. Bhattacharya, H. S., Srivastava, R., Gummaluri, S. S., Agarwal, M. C., Bhattacharya, P., & Astekar, M. S. (2022). Comparison of blood parameters between periodontitis patients and healthy participants: A cross-sectional hematological study. Journal of Oral and Maxillofacial Pathology, 26(1), 77–81.
2. Semba, R. D., Patel, K. V., Ferrucci, L., Sun, K., Roy, C. N., Guralnik, J. M., & Fried, L. P. (2010). Serum antioxidants and inflammation predict red cell distribution width in older women: The Women's Health and Aging Study I. Clinical Nutrition, 29(5), 600-604.
3. Joosse, H. J., van Oirschot, B. A., Kooijmans, S. A. A., Hoefer, I. E., van Wijk, R. A. H., Huisman, A., van Solinge, W. W., & Haitjema, S. (2023). In-vitro and in-silico evidence for oxidative stress as drivers for RDW. Scientific Reports, 13(1), 9223.
4. 4. Ananthaseshan, S., Bojakowski, K., Sacharczuk, M., Poznański, P., Skiba, D. S., Prahl Wittberg, L., McKenzie, J., Szkulmowska, A., Berg, N., Andziak, P., Menkens, H., Wojtkowski, M., Religa, D., Lundell, F., Guzik, T., Gaciong, Z., & Religa, P. (2022). Red blood cell distribution width is associated with increased interactions of blood cells with vascular wall. Scientific Reports, 12, 13676.

POLIMORFISMO rs7903146 DEL GEN *TCF7L2* Y SU ASOCIACIÓN CON OBESIDAD Y DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN POBLACIÓN DURANGUENSE

Castillo-Vázquez, Karla Cecilia 1, Morales-Pérez, Egla Paloma 2, Leos-Maldonado, Melanie Mariene 2, Victor-Manuel, Ayala García 2, Betancourt-Conde, María Irene 1, Vazquez-Alaniz, Fernando 1
1. Hospital General 450 de Durango
2. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango
e-mail: kacecavaz2@gmail.com

ANTECEDENTES

La diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) es una enfermedad no transmisible del sistema endocrino con el crecimiento más rápido en el mundo, y se estima que afectará a 693 millones de adultos en 2045 (1). Fisiológicamente, se caracteriza por una secreción defectuosa de insulina por parte de las células β pancreáticas y por la resistencia a la insulina, cualquier alteración en estos mecanismos puede generar un desequilibrio metabólico que contribuya al desarrollo de la enfermedad (2). La DMT2 es una condición heterogénea que resulta de la interacción entre factores gen-ambiente. Los estudios de asociación de genoma completo han identificado múltiples genes de susceptibilidad, entre los que destaca el *TCF7L2*. Comprender el papel de la genética en la DMT2 y la obesidad implica considerar la interacción con factores ambientales, así como las diferencias por raza y etnia. *TCF7L2* desempeña un papel crucial en el metabolismo de la glucosa, regulando la función de las células β y modulando la secreción de insulina (3). En particular, el polimorfismo rs7903146 del gen *TCF7L2* se ha asociado de manera consistente con el riesgo de desarrollar DMT2 y obesidad (4).

OBJETIVO

Determinar la asociación del polimorfismo rs7903146 del gen *TFC7L2* con la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2 en la población Duranguense

METODOLOGÍA

Esta Investigación fue registrada y aprobada por el CEI y CI del HG450. Se realizó un estudio descriptivo, analítico, transversal y prospectivo en 165 pacientes del Hospital General 450, divididos en casos (con DMT2) y controles (sin DMT2). Se excluyeron pacientes con enfermedades monogénicas relacionadas con la glucosa y mujeres embarazadas.

Se identificaron los genotipos de C/C, C/T y T/T del polimorfismo rs7903146 del gen *TCF7L2* mediante sonda TaqMan, y se determinaron parámetros de: sexo, edad, IMC, perfil lipídico, insulina e índice HOMA. La asociación entre genotipo, DMT2 y obesidad se evaluó mediante Chi-cuadrado, considerando significativo un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

La edad de los pacientes presentó un efecto significativo ($p<0.001$) sobre la presencia de DMT2 presentando mayor edad (55.9±12.9), con prevalencia en el sexo femenino (82.4%). Los niveles de glucosa, triglicéridos, y colesterol HDL fueron más altos en pacientes con DMT2 ($p<0.05$) los resultados de la (Tabla 1) que mostraron diferencias significativas fueron comparados individualmente entre grupos. Se presentó con mayor frecuencia el genotipo homocigoto CC en 58.8% pacientes, seguido del genotipo heterocigoto CT (32.9%) y 8.2% (Figura 1) presentaron el genotipo de alto riesgo TT; los homocigotos T/T presentaron un OR de 6.72 (IC 95%: 0.80–56.69; p=0.88), aunque el OR en T/T es elevado, el intervalo de confianza es muy amplio y cruza la unidad, lo que refleja falta de significancia estadística y probablemente se explica por el bajo número de individuos con este genotipo (Tabla 2).

TABLAS/ GRAFICOS

Tabla 1. Prueba U de Mann-Whitney para parámetros bioquímicos entre individuos con y sin DMT2

VARIABLE	U de Mann-Whitney	p-valor
Glucosa (mg/dl)	906.5	0.000
Insulina (U/l)	3247.5	0.619
Índice HOMA-IR	2108.5	0.000
Triglicéridos (mg/dl)	2469.5	0.002
Colesterol Total (mg/dl)	3335	0.832
Colesterol LDL (mg/dl)	3200	0.514
Colesterol HDL (mg/dl)	2615.5	0.011
Colesterol VLDL (mg/dl)	2467	0.002

p<0.05 se considera un valor estadísticamente significativo

Figura 1. Frecuencia de Genotipos por Grupo

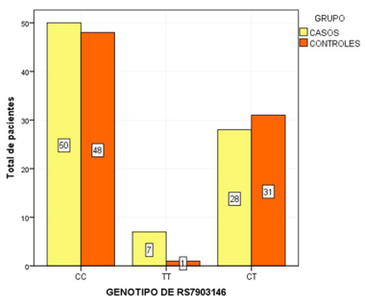


Tabla 2. asociación de SNP con el estado de respuesta

Asociación de SNP con estado de respuesta (n=165)

Modelo	Genotipo	Controles	Casos	OR (IC 95%)	p-valor
Codominante	C/C	48 (60%)	50 (58.8%)	1.0	0.078
	C/T	31 (38.8%)	28 (32.9%)	0.87 (0.45-1.66)	
	T/T	1 (1.2%)	7 (8.2%)	6.7 (0.8-56.6)	
Dominante	C/T-T/T	32 (40%)	35 (41.2%)	1.05 (0.56-1.96)	0.88
Recesivo	C/C-C/T	79 (98.8%)	78 (91.8%)	7.09 (0.85-58.9)	0.027
Sobredominante	C/C-T/T	49 (61.2%)	78 (91.8)	0.78 (0.41-1.47	0.44

OR: Odds ratio, IC: Índice de confianza

El modelo recesivo mostró los valores más bajos (AIC = 227.7; BIC = 233.9), lo cual sugiere que es el modelo con mejor ajuste a los datos en esta población

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que el polimorfismo rs7903146 del gen TCF7L2 no muestra asociación significativa bajo los modelos codominante, dominante o sobredominante. Sin embargo, bajo el modelo recesivo, el genotipo T/T podría estar relacionado con un mayor riesgo de obesidad y diabetes mellitus tipo 2 en la población duranguense (Tabla 2), estos hallazgos deben interpretarse con cautela, debido al bajo número de individuos con este genotipo y a la amplitud del intervalo de confianza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1.- Cho NH, Shaw J, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes J, Ohlrogge A, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. Diabetes research clinical practice. 2018; 138:271-81.

2.-Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. 2020;21(17):6275.

3.-Nanfa D, Sobngwi E, Atogho-Tiedeu B, Noubiap JJN, Donfack OS, Mofo EPM, et al. Association between the TCF7L2 rs12255372 (G/T) gene polymorphism and type 2 diabetes mellitus in a Cameroonian population: a pilot study. J Clinical translational medicine. 2015; 4:1-5.

4. Mattei J, Malik V, Wedick NM, Campos H, Spiegelman D, Willett W, et al. A symposium and workshop report from the Global Nutrition and Epidemiologic Transition Initiative: nutrition transition and the global burden of type 2 diabetes. British Journal of Nutrition. 2012;108(7):1325-35.

Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango por el financiamiento para la realización de esta investigación que forma parte de los proyectos aprobados dentro de la Convocatoria Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas en Durango 2023

PREVALENCIA DE ESTRÉS ACADÉMICO E INFLUENCIA EN LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD VIZCAYA DE LAS AMÉRICAS CAMPUS DURANGO

Autores: Lares Jiménez Itzel Guadalupe[1]; Enríquez Mendiola Daniel Isaac [2]; Quezada Cárdenas Kimberly[1]; Lares Bayona Edgar Felipe[3].

Institución: 1 Universidad Vizcaya de las Américas; 2 CIIDIR-Durango IPN, 3 Instituto de Investigación Científica UJED

Correo electrónico del autor principal: laresjmz.nutri@gmail.com

RESUMEN:

INTRODUCCIÓN:

El estrés académico es común en estudiantes universitarios y puede afectar su salud y rendimiento (Silva et al., 2019). En Durango, el 10.3% abandonó la educación superior en 2021-2022 (INEGI), y aunque no se establece causalidad, este fenómeno podría estar vinculado al estrés académico. Además, se ha relacionado el estrés con riesgos en la conducta alimentaria (Mandiola et al., 2022). Este estudio explora la prevalencia del estrés académico y su posible asociación con los hábitos alimenticios.

OBJETIVO Y METODOLOGÍA:

OBJETIVO:
Determinar la prevalencia del estrés académico y su relación con la frecuencia alimentaria en estudiantes de la Universidad Vizcaya de las Américas, campus Durango.

METODOLOGÍA:

- Estudio descriptivo, comparativo y correlacional, no experimental.
- Muestra aleatoria simple de 169 estudiantes. (p=0.67, IC 95%, error 5%, N=334).

Instrumentos aplicados:

- ✓ Consentimiento informado
- ✓ Inventario SISCO de estrés académico (α = 0.90)
- ✓ Cuestionario de frecuencia alimentaria.
- ✓ Mediciones antropométricas (peso, talla por media brazada, cintura y cadera) según técnica ISAK.

Los datos se analizaron con estadística descriptiva e inferencial mediante la prueba de T de student para muestras independientes.

CONCLUSIÓN:

El 68% de los estudiantes presentó niveles moderados o severos de estrés académico, especialmente en periodos previos a evaluaciones. Este se asoció con un mayor consumo de cereales con grasa e observaron también menores promedios de peso, IMC y circunferencias en estudiantes con mayor nivel de estrés.

Es importante seguir explorando esta relación para diseñar estrategias que favorezcan el bienestar académico y nutricional.

RESULTADOS:

GRÁFICO 1: PREVALENCIA DE ESTRÉS EN LA MUESTRA DE ESTUDIO

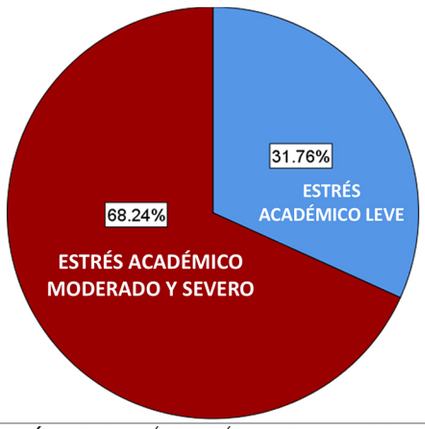


GRÁFICO 2: ESTRÉS ACADÉMICO EN MUJERES Y HOMBRES

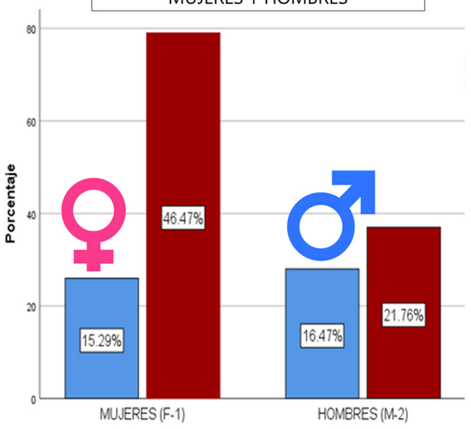


GRÁFICO 3: ESTRÉS ACADÉMICO EN MUJERES Y HOMBRES

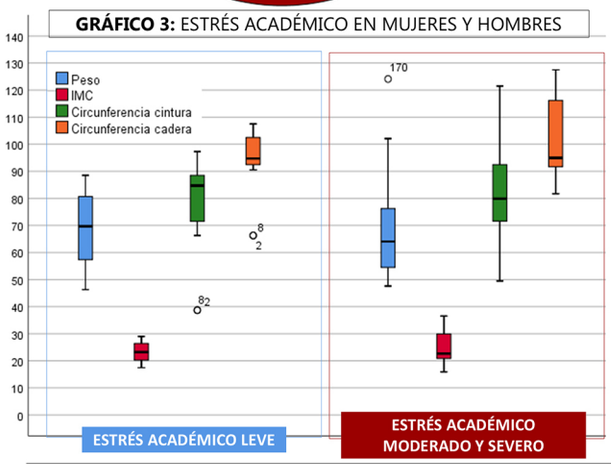
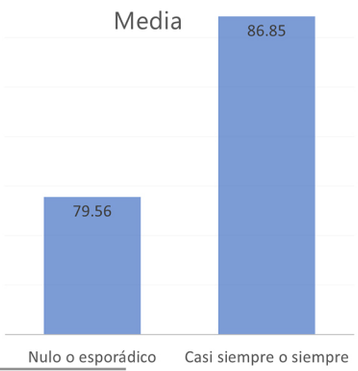


GRÁFICO 4: RELACIÓN ENTRE NIVELES DE ESTRÉS ACADÉMICO Y CONSUMO DE CEREALES CON GRASA



Tipos de consumo semanal	*Nivel de consumo*	*N*	*Media*	*Desviación estándar*	*Probabilidad* *
Cereal con grasa	Nulo o esporádico	81	79.56	22.928	0.039
	Casi siempre o siempre	88	86.85	22.735	

Probabilidad= 0.039
* T-student muestras independientes, bilateral.



AGRADECIMIENTOS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Agradecemos a la Universidad Vizcaya de las Américas por la prestación de equipo y aulas, a su vez a los estudiantes que participaron en el estudio.

- Silva, M., López, J., y Columba, M. (2019). Estrés académico en estudiantes universitarios. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Recuperado de: https://www.redalyc.org/journal/674/67462875008/html/
- INEGI (2021). Estadística e indicadores. Indicadores y pronósticos SEP. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Educacion_Educacion_11_c6aa7c65-4d89-4eaf-972e-431727fc686d
- Mandiola, M. I., Arancibia, M., Elton, V., Madrid, E., Meza, N., Stojanova, J., Lutz, M., & Leyton, F. (2022). Perfeccionismo, estrés académico y ansiedad social en mujeres estudiantes de medicina y riesgo de padecer un trastorno alimentario: un modelo multivariado. *Revista Médica de Chile, 150*(8), 1046-1053. https://doi.org/10.4067/s0034-98872022000801046

RELACIÓN DEL SOBREPESO-OBESIDAD, CON LA PRESENCIA DE VARIACIONES GENÉTICAS Y EVENTOS ADVERSOS A FÁRMACOS DURANTE EL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON CÁNCER)

Loera-Castañeda, Verónica[1], Reyes-Espinoza, Elio Aarón[2], Villanueva-Fierro, Ignacio[1], Gándara Mireles, Jesús Alonso[1], Salas-Pacheco José[3] Martínez-López Yolanda[3] Salas-Leal Alma Cristina[3] Córdova-Hurtado Lourdes Patricia[2] Méndez-Salazar María José[2]

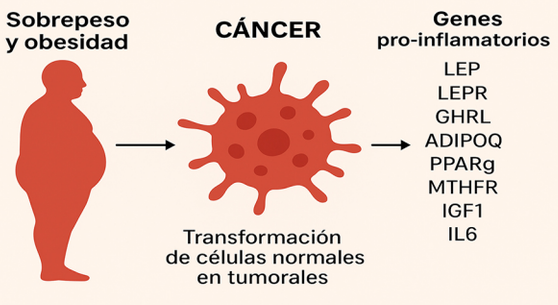
[1]Instituto Politécnico Nacional CIIDIR Durango, [2]Centro Estatal de Cancerología de Durango, CECAN, [3]Instituto de Investigación Científica UJED

vloera@ipn.mx

Resumen: La obesidad es un problema de salud pública mundial. Se considera factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes y cáncer. Es preponderante en la evolución de la enfermedad, la respuesta a fármacos y el desenlace, porque modifica la respuesta pro-inflamatoria y la respuesta inmune. Se identificaron variaciones genéticas en los genes; LEP, LEPR, GHRL, ADIPOQ, PPARg, MTHFR, IGF1, e IL6, presentes en los diferentes tipos de cánceres, y se relacionaron con el estado nutricional y la presencia de eventos adversos.

Palabras clave: Cáncer, Estado Nutricional, Eventos Adversos

Introducción: La obesidad es un problema creciente de salud pública mundial, se identifica como factor de riesgo para el desarrollo de cáncer. En México la prevalencia de obesidad ocupa el segundo lugar como causas de enfermedad de origen no infeccioso. El cáncer es propiciado por el sobrepeso y la obesidad, consiste en la transformación de células normales en tumorales. Los genes pro-inflamatorios (LEP, LEPR, GHRL, ADIPOQ, PPARg), el gen de la Metilene-Tetra-Hidro-Folato-Reductasa (MTHFR), e IGF1, y el gen inflamatorio con función inmune (IL6), son los genes de interés en este estudio, se planteó identificar variaciones genéticas presente en los diferentes tipos de cánceres, y relacionados con el estado nutricional de sobrepeso u obesidad.



Objetivo General: Identificar la relación del sobrepeso y obesidad, con variaciones genéticas y presencia de eventos adversos al tratamiento en pacientes con cáncer

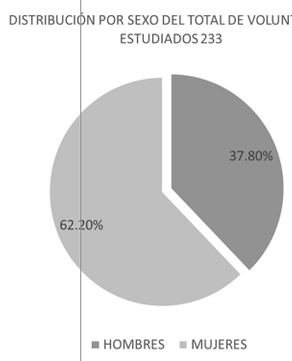
Objetivo(s) específico(s): 1) Conocer los estados nutricionales, genotipos y eventos adversos de los pacientes con cáncer, atendidos en el Centro Estatal de Cancerología.

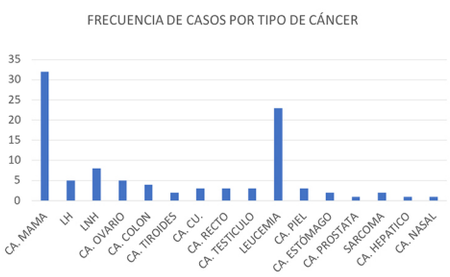
Metodología; Tipo de estudio: Estudio prospectivo, analítico, comparativo, observacional, transversal. Nivel Investigativo: Relacional Diseño del estudio: Casos y controles. Se estudiaron 233 voluntarios con y sin diagnóstico de cáncer. Se realizó medición somatométrica; peso, talla e IMC y recolectamos edad, sexo, diagnóstico, evolución y presencia de eventos adversos. Obtuvimos sangre periférica y realizamos genotipificación mediante PCR tiempo real.

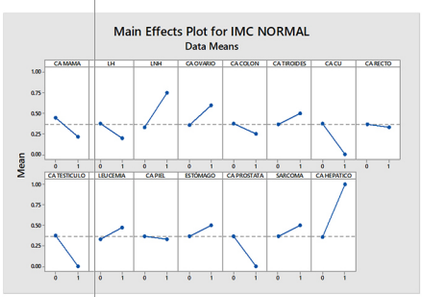
Conclusiones: Los resultados demuestran la diversidad de estado nutricional prevalente en cada uno de los tipos de cánceres, se pudo identificar los tipos de cánceres más frecuentes, su mayor afectación por sexo, estado nutricional, los eventos adversos más frecuentes, así como las variantes génicas asociadas a riesgo y protección.

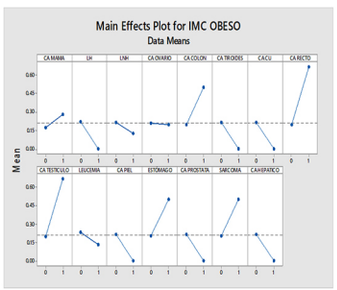
Referencias bibliográficas:1) Avgerinos KI, Spyrou N, Mantzoros CS, Dalamaga M. Obesity and cancer risk: Emerging biological mechanisms and perspectives. Metabolism. 2019 Mar;92:121-135. doi: 10.1016/j.metabol.2018.11.001. **2)** Wilson RL, Taaffe DR, Newton RU, Hart NH, Lyons-Wall P, Galvão DA. Obesity and prostate cancer: A narrative review. Crit Rev Oncol Hematol. 2022 Jan;169:103543. doi: 10.1016/j.critrevonc.2021.103543. 3) Zhang AMY, Wellberg EA, Kopp JL, Johnson JD. Hyperinsulinemia in Obesity, Inflammation, and Cancer. Diabetes Metab J. 2021 May;45(3):285-311. doi: 10.4093/dmj.2020.0250.

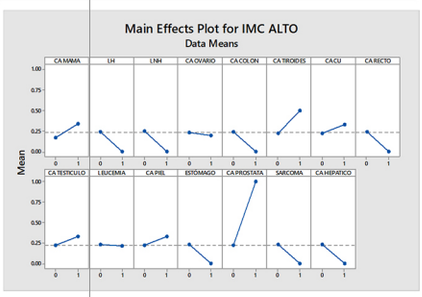
Resultados:

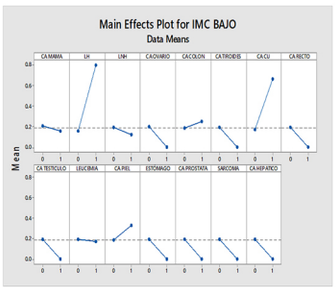


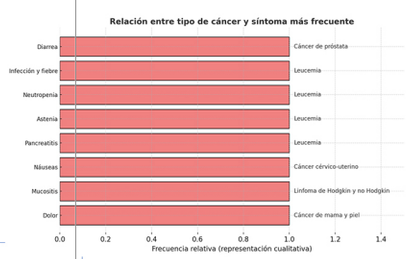


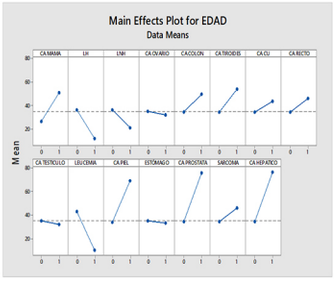












GEN	SNV	ALELO	OR	(IC95%)	P	CÁNCER	FACTOR
MTHFR	Rs1801133 A>G	A wt	0.2990	0.1213 a 0.7370	0.0087	MAMA	PROTECTOR
LEPR	rs1137101 A>G	A wt	0.4216	0.2273 a 0.7822	0.0062	MAMA	PROTECTOR
		G mt	5.7778	1.5790 a 21.1413	0.0080	MAMA	RIESGO
IGF1	rs6214 T>C	T wt	3.24	0.0410 a 2.3144	0.0423	LLA	PROTECTOR
ADIPOQ	rs1501299 G>C	G wt	0.3300	-2.037 a -0.1797	0.01	LLA	PROTECTOR
PPARg	rs1801282 C>G	G mt	5.3888	0.345 a 3.0220	0.013	LLA	RIESGO

Agradecimientos: Al COCYTED por el financiamiento al proyecto 723 dentro de la convocatoria "Proyectos de Investigación Aplicada Mujeres en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas en Durango" 2021

El Gobierno del Estado de Durango y la Secretaría de Educación del Estado, a través del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango, te invitan a participar en la:

Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías DURANGO 2026

Cierre del registro: Lunes 28 de Septiembre

Presentación de proyectos: Jueves 8 de Octubre



Link de registro: https://forms.gle/WgU77qJfebQGem3V9

2022 DURANGO 2028

GOBIERNO DEL ESTADO

30

COCYTED

Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Durango