



**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
ZACATECAS**
FRANCISCO GARCÍA SALINAS



Primer
**COLOQUIO DE
INGENIERÍAS Y
TECNOLOGÍAS**

12 y 13 de noviembre 2025
Zacatecas, México





**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
ZACATECAS**
FRANCISCO GARCÍA SALINAS



Libro de Resúmenes

Coloquio 2025 del Área de Ingenierías y Tecnologías

Universidad Autónoma de Zacatecas
Zacatecas, México

Compilación editorial: Dr. Carlos Eric Galván Tejada
6 de marzo de 2026

Libro de Resúmenes

Primer Coloquio de Ingenierías y Tecnologías

© 2026 Universidad Autónoma de Zacatecas
Área de Ingenierías y Tecnologías

Coordinación editorial

© Dr. Carlos Eric Galván Tejada

Compiladores

© Mtra. Ytsel Marlem Avitud Guerrero
© Dra. Gloria Viviana Cerrillo Rojas
© Mtra. Alejandra Álvarez Córdova
© Dr. Antonio de Jesús García Domínguez

Primera edición: febrero de 2026
Zacatecas, México

ISBN: 978-607-555-304-7

Publicación digital de acceso abierto.

Los resúmenes publicados en esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin autorización previa por escrito de los titulares de los derechos.

Índice general

Presentación	vii
Comités	ix
Resúmenes	1

Presentación

El presente *Libro de Resúmenes* compila los trabajos aceptados para el **Coloquio 2025 del Área de Ingenierías y Tecnologías** de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). Este coloquio tiene como propósito difundir avances de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y experiencias académicas, fortaleciendo la colaboración entre estudiantes, docentes e investigadores.

Se agradece a las y los autores su participación, así como al comité organizador y a las instancias institucionales que hicieron posible la realización del evento.

Comités

Comité Organizador

- **Coordinación general, logística y difusión**
 - Dr. Carlos Eric Galván Tejada – Universidad Autónoma de Zacatecas
 - Dra. Ytsel Marlem Avitud Guerrero – Universidad Autónoma de Zacatecas
 - Dra. Gloria Viviana Cerrillo Rojas – Universidad Autónoma de Zacatecas
 - Dra. Alejandra Álvarez Córdova – Universidad Autónoma de Zacatecas
 - Dr. Antonio de Jesús García Domínguez – Universidad Autónoma de Zacatecas

Comité Académico

- Dra. Aareli Avitud Guerrero – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Alan Rubén Calzada Hernández – Instituto Politécnico Nacional
- Dra. Alicia Elizabeth Chávez Guajardo – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dra. Ana Castañeda Miranda – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Fabián Navarrete Rocha – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Felipe de Jesús Escalona Alcázar – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Hans Christian Correa Aguado – Instituto Politécnico Nacional
- Dr. Hector Alonso Guerrero Osuna – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Huizilopoztli Luna García – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dra. Irma Elizabeth González Curier – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Javier Saldivar Pérez – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. José Guadalupe Arceo Olague – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. José María Celaya Padilla – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Juan Francisco Rivera Gómez – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Juan Manuel Diaz Villaseñor – University of Western Ontario
- Dr. Juan Pablo García Vázquez – Universidad Autónoma de Baja California
- Dr. Juan Rubén Delgado Contreras – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dra. Karen E. Villagrana Bañuelos – Universidad Autónoma de Zacatecas

- Dra. Karina Trejo Vázquez – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Luis Carlos Reveles Gómez – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Manuel Alejandro Soto Murillo – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Miguel Salvador Soriano García – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dra. Nicté Julieta Pérez Viramontes – Instituto Politécnico Nacional
- Dr. Rafael Magallanes Quintanar – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Ramón Jaramillo Martínez – Instituto Politécnico Nacional
- Dr. Roberto Solís Robles – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Salvador Gómez Jiménez – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dra. Samara Acosta Jiménez – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Sodel Vázquez Reyes – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dra. Valeria Maeda Gutiérrez – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dra. Vanessa del Rosario Alcalá Ramírez – Universidad Autónoma de Zacatecas
- Dr. Victor Hugo Baltazar Hernández – Universidad Autónoma de Zacatecas

Resúmenes

Procedimiento de apropiación del espacio en asentamientos populares y su dinámica de migración interna a partir del significado sociocultural: Barrio del Rebote de Barbosa, Zacatecas, Zacatecas

J. Arturo Villa

Licenciatura en Arquitectura, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
jesus.villa@uaz.edu.mx

Resumen: Las ciudades experimentan fenómenos telúrico-urbanos, que se asemejan a sismos, resultado del constante desplazamiento y movimiento social urbano. La ciudad pueden entenderse como un trazo posible, el escenario donde los actores y sus acciones situadas despliegan distintas formas de apropiación del espacio urbano, unas efímeras y otras con una mayor permanencia. El presente trabajo parte de una investigación que se refiere a la forma de apropiación espacial y la migración que se genera en los asentamientos populares a partir del significado sociocultural que le otorgan las personas al lugar en el que habitan; el caso de estudio aborda el barrio del “Rebote de Barbosa” colindando al Centro Histórico de Zacatecas, México. Como herramienta de investigación se utilizan las historias de vida para comprender el proceso a través del cual las personas hablan o escriben con sus propias palabras el comportamiento observado de aquellos habitantes que otorgan el valor físico, social y cultural a los lugares de su vida cotidiana. El objetivo de este trabajo es analizar los relatos, las experiencias de un grupo de habitantes para conocer cómo se apropian del espacio y qué significa la migración interna en el barrio. Finalmente, se analiza la información recabada en un primer nivel de codificación para localizar unidades de significado y asignarles categorías y códigos a través del análisis de esquemas o mapas de redes semánticas naturales que se forman a través de nubes de palabras surgidas directamente de las narraciones de los habitantes sobre su historia personal y el significado del lugar en el que viven, para llegar a resultados y conclusiones.

Palabras clave: apropiación espacial; migración interna; asentamientos populares; socio-cultural

Nanopartículas de polianilina–óxido de hierro para la remoción de naranja de metilo en sistemas acuosos

Alicia Chávez¹, Juan Carlos Medina Llamas², José García Elías³, Karen Bueno Rodríguez¹

¹ Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 18 Campus Zacatecas, Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México

³ Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

elisagua.chavez@gmail.com

Resumen: La contaminación de agua es una de las principales problemáticas ambientales a nivel mundial, esto debido al continuo crecimiento de la población y el desarrollo industrial. Entre los contaminantes más comunes en agua se encuentran los colorantes, los cuales pueden ser nocivos para el medio ambiente y la salud de sus habitantes. En los últimos años, el uso de nanomateriales magnéticos ha llamado la atención para intentar mitigar esta problemática, ya que se ha demostrado que tiene una gran área superficial y, por ende, una gran cantidad de sitios activos para remover contaminantes. Además, es posible retirarlos del agua con la aplicación de un campo magnético externo. En este trabajo se propone la implementación de nanopartículas magnéticas (NPM) a base del polímero conductor polianilina (PANI) y de nanopartículas de óxido de hierro (maghemita) como adsorbente de colorantes disueltos en medio acuoso. Para probar la eficiencia del material, se realizaron experimentos en modo lote utilizando el colorante azo, Congo Red (CR), con una concentración de 100 ppm; la concentración de colorante en la disolución se determinó mediante un espectrofotómetro UV-Vis, a una longitud de onda de 485 nm. Se estudió la capacidad de adsorción del NCM como función del pH (3.0 – 10.0), tiempo (1 -110 min) y concentración (1 – 100 ppm). De estos experimentos se obtuvo que el NCM presentó el porcentaje de remoción más alto a pH 6.0 con sólo 10 min de interacción. El resto de los experimentos se realizaron a este valor de pH. Los resultados obtenidos hasta el momento demuestran que el NCM es un adsorbente prometedor para colorantes azo en medio acuoso.

Palabras clave: material compuesto; remediación de agua; polímeros conductores; óxido de hierro

Factores geológicos y geomorfológicos que condicionan el desarrollo de zonas de peligro en la parte norte de la ciudad de Zacatecas

Felipe de Jesús Escalona-Alcázar, Luis Felipe Pineda-Martínez, Baude-
lio Rodríguez-González, Sayde María Teresa Reveles-Flores, Cruz Daniel
Mandujano-García

Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Zacatecas,
Zacatecas, México

fescalona@uaz.edu.mx

Resumen: En la parte norte de la ciudad de Zacatecas, México, se han identificado peligros geológicos asociados con derrumbes, hundimientos y remoción de sedimentos que, aunque hasta el momento no han causado daños de consideración, tienen el potencial de generar zonas de peligro. En este trabajo se analizan los elementos geológicos y geomorfológicos que intervienen en su desarrollo. Dentro de los elementos geológicos, el área de estudio está sobre derrames de lava deformados de composición que varía de basáltica a andesítica que tienen interestratificadas rocas sedimentarias de grano fino de espesor variable. La secuencia está cortada por fallas de rumbo NW-SE y en menor proporción de NNW a NNE. La asociación de pendientes de más de 15° con las fallas y las rocas deformadas favorecen que haya derrumbes, principalmente durante la temporada de lluvias. En términos geomorfológicos el paisaje está en etapa de madurez. Las pendientes dominantes están en el rango de 6° a 15° y disminuyen a lo largo del Arroyo de la Plata y sus tributarios de cuarto orden. Las pendientes mayores de 15° están en los libramientos Paseo Díaz Ordaz y La Bufa, así como en unos pocos arroyos de tercero y segundo orden. La remoción de sedimentos se concentra donde la densidad de disección varía de 8.01 a 8.5 km/km² y la profundidad máxima de disección varía de 120 a 130 m. En tanto que la densidad general de disección y energía del relieve se distribuyen de manera uniforme en toda el área de estudio, variando de 25.0 a 27.5 km/km² y de 130 a 150, respectivamente. Las variables geomorfológicas indican los sitios más favorables para la remoción de sedimentos y hundimientos; esto ocurre principalmente durante la temporada de lluvias y cuando el paisaje original ha sido modificado sin considerar la geología, geomorfología y los agentes geomórficos.

Palabras clave: peligro; geología; geomorfología

Aplicación de aprendizaje automático y selección de características EEG para la detección de trastornos de ansiedad

Luis Salas, Vanessa Alcalá, Karen Villagrana, Juvenal Villanueva Maldonado, Manuel Soto

Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

l.salas@uaz.edu.mx

Resumen: Los trastornos de ansiedad son un problema de salud pública cada vez más grave que requiere la atención de personal cualificado y especializado. Las personas que padecen estos trastornos suelen experimentar preocupación y miedos extremos y abrumadores. Estos sentimientos suelen ir acompañados de tensión física y otros síntomas conductuales y cognitivos. En las últimas décadas, se han tratado de esclarecer los mecanismos neurobiológicos que dan lugar a sus manifestaciones clínicas, utilizando herramientas como el electroencefalograma (EEG), la cual es una técnica no invasiva para registrar la actividad cerebral. La presente investigación propone utilizar un conjunto de datos público que contiene características como la densidad espectral de potencia (PSD) y la conectividad funcional (FC) para diferentes bandas de frecuencia de actividad cerebral a partir de lecturas de EEG de pacientes con y sin trastornos de ansiedad. Este conjunto de datos fue preprocesado y se aplicó el algoritmo Boruta, el cual seleccionó 22 características, de las 1144 totales, como las más representativas. Se llevaron a cabo pruebas de validación a ciegas y validación cruzada, de igual manera se implementaron algoritmos de clasificación como la Regresión logística, Máquinas de soporte vectorial, Bosques aleatorios y Adaboost. El modelo de mejor rendimiento fue la Regresión logística, con una exactitud del 85 % y un área bajo la curva (AUC) del 93 %. Los resultados muestran que los algoritmos de aprendizaje automático aplicados a señales de EEG tienen un alto potencial para identificar trastornos de ansiedad. Además, el algoritmo Boruta demostró una notable eficiencia al reducir en más del 97 % las características del conjunto de datos original.

Palabras clave: ansiedad; aprendizaje automático; diagnóstico asistido por computadora; electroencefalograma

Colágeno: proteína clave en la regeneración tisular y preservación de la juventud

Cecilio Arce

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

cecilioarce927@gmail.com

Resumen: El colágeno es la proteína más abundante del cuerpo humano y principal componente de piel, huesos, tendones y cartílagos. Con el envejecimiento disminuye su síntesis, generando pérdida de elasticidad y rigidez articular. En años recientes, se ha intensificado su estudio por su relevancia en medicina regenerativa, cosmética y nutrición. Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos científicas y análisis de trabajos presentados en el CNIB, centrados en colágeno hidrolizado y membranas para regeneración ósea. El colágeno se obtiene mediante hidrólisis controlada de tejidos animales. En medicina se utiliza como andamio celular (scaffold) que promueve la regeneración tisular. En cosmética, los péptidos de colágeno mejoran la elasticidad e hidratación cutánea. En la industria alimentaria actúa como gelificante y estabilizante. Su biocompatibilidad lo hace ideal para nuevos biomateriales y sistemas de liberación de fármacos. Los estudios del CNIB demostraron que las membranas de colágeno presentan excelente integración tisular. Ensayos clínicos con suplementación oral han mostrado mejoras en elasticidad de la piel y salud articular, aunque la evidencia aún es limitada. El colágeno funcionalizado representa una nueva frontera para biomateriales avanzados. El colágeno es un biomaterial versátil con aplicaciones que abarcan desde la salud cutánea hasta la regeneración ósea. Sus propiedades mecánicas y biológicas lo posicionan como una de las proteínas más prometedoras en biotecnología y medicina regenerativa.

Palabras clave: colágeno; regeneración ósea; suplementación oral; biomateriales; medicina regenerativa

Hormonas poderosas: el lado médico de los esteroides

Kevin Gonzalez

Universidad Autónoma de Zacatecas

alejandrok547@gmail.com

Resumen: Los esteroides son compuestos orgánicos, tanto naturales como sintéticos, que desempeñan un papel importante en la mejora de ciertas funciones corporales y pueden utilizarse terapéuticamente para diversas afecciones. El objetivo de este trabajo es comprender la estructura, función y relevancia de los esteroides, así como su contribución en la comprensión de enfermedades crónicas, la biotecnología para la producción farmacéutica y la medicina deportiva. La metodología de esta investigación será de tipo documental, fundamentado de fuentes científicas actuales sobre el uso de esteroides en biomedicina. Se reunieron datos de artículos académicos mediante fichas de análisis. Los resultados muestran que los esteroides tienen diversos usos médicos y deportivos, entre los que destacan su aplicación en el tratamiento de enfermedades autoinmunes como lupus y artritis reumatoide, la reducción de inflamación en condiciones como asma o alergias severas, el control de trastornos hormonales y el apoyo en tratamientos contra ciertos tipos de cáncer. No obstante, su uso prolongado o en dosis altas puede ocasionar efectos secundarios como aumento de peso, acné, hipertensión, insomnio, debilitamiento de los huesos y alteraciones en el estado de ánimo. En conclusión, analizar el uso de los esteroides en el ámbito biomédico, comprendiendo sus aplicaciones terapéuticas, efectos en el organismo y posibles riesgos generando conocimiento que contribuya a un uso más responsable y eficaz en la práctica médica.

Palabras clave: esteroides; biomedicina; exceso; hormonas; efectos

No todo es insulina: el papel del riñón en el control de la glucosa

Cristian Ambriz

Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

cris230705@gmail.com

Resumen: La glucosa es el sustrato energético de elección de las células: su presencia es abundante en la dieta regular, la digestión de los carbohidratos y glúcidos ingeridos con los alimentos se inicia en la boca y se completa en el estómago, y pasa al duodeno donde es absorbida, se internaliza rápidamente dentro de la célula por la insulina pancreática, y se metaboliza eficientemente hasta CO₂ y H₂O en la mitocondria, liberando en el proceso energía. Si no es necesaria se capta la glucosa circulante para almacenarla en forma de glucógeno. Si el organismo sufre falta energética, el hígado la libera para ponerla a disposición. En este trabajo se seleccionó la molécula de la glucosa. Se investigó acerca de su relación con los riñones, su proceso de absorción y distribución en todo el cuerpo y el cómo se ve afectado o beneficiado con este proceso. Los resultados indican que el riñón está implicado en la homeostasis de la glucosa a través de 3 mecanismos: la gluconeogénesis renal, el consumo de glucosa para satisfacer necesidades energéticas renales y reabsorción de glucosa en el túbulo proximal. Los niveles demasiado elevados de glucosa producen un daño en diversos órganos como son principalmente la retina, el riñón, los nervios periféricos y las arterias. El trabajo futuro se enfoca en entender el funcionamiento de la glucosa en el cuerpo, sobre todo el papel que juegan los riñones

Palabras clave: glucosa; riñones; homeostasis; receptores; daños

Telómeros: Los relojes invisibles del envejecimiento celular

Sofía Gómez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

sgomez.santillan@gmail.com

Resumen: Los telómeros son las partes finales de los cromosomas que protegen el ADN para que no se dañe ni se pierda información genética cuando las células se dividen, con cada división los telómeros se van acortando y cuando llegan a ser demasiado cortos la célula deja de reproducirse o muere, por eso se consideran una especie de reloj biológico celular, relacionado directamente con el envejecimiento y con enfermedades como el cáncer o algunos trastornos degenerativos. Varios estudios han mostrado que los telómeros se acortan con cada división celular y que la telomerasa puede alargarlos en células madre y cancerosas. Para investigarlo, los científicos extraen ADN de sangre o tejidos y miden la longitud telomérica, luego comparan los resultados entre edades, estilos de vida o enfermedades, lo que permite entender cómo factores internos y externos afectan el envejecimiento celular y la estabilidad del ADN. Los telómeros son clave en el envejecimiento y la salud. Su longitud en células humanas, sobre todo en leucocitos, disminuye con la edad. Esto hace que las células vivan menos tiempo y aumenta el riesgo de enfermedades relacionadas con la edad. En cierto sentido, funcionan como un reloj que controla la vida de nuestras células. El cuerpo solo usa parte de sus recursos para mantener el soma, dejando que los telómeros se acorten con el tiempo. Esto ayuda a prevenir el cáncer temprano, pero también acelera el envejecimiento y reduce la capacidad de los tejidos para regenerarse. Por eso, los telómeros están ligados a la evolución, la longevidad y las enfermedades. Los telómeros funcionan como un reloj en nuestras células: su acortamiento se ve ligado al envejecimiento y a la aparición de enfermedades, y al mismo tiempo ayuda a prevenir el cáncer de manera temprana. Entenderlos mejor nos ayudaría considerablemente a cuidar la salud y la longevidad humana.

Palabras clave: ADN; telomerasa; células; cromosomas

La lactosa como excipiente en la industria farmacéutica

Santiago Arredondo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

santi13.sag@gmail.com

Resumen: La lactosa es el principal azúcar de origen natural, presente principalmente en los productos lácteos. Está formada por glucosa y galactosa. Ambos son azúcares simples que el cuerpo utiliza para obtener energía tanto física como mental. La lactosa es un compuesto que se encuentra de manera muy abundante en la leche, sirve como una fuente de carbohidratos para las crías de los mamíferos. Desde un punto de vista químico, la lactosa es un disacárido que resulta de la condensación de una molécula de glucosa y otra de galactosa. La unión de estos dos monosacáridos se produce a través de un enlace β -glicosídico. Este enlace específico es el responsable de algunas de las propiedades únicas de la lactosa, incluida la forma en que es digerida y absorbida en el organismo. En la industria farmacéutica, la lactosa no actúa como principio activo, sino como excipiente: acompañante del principio activo para facilitar su fabricación, manipulación, conservación y administración. Se encuentra en comprimidos, cápsulas, sobres, polvos y jarabes, actuando como relleno, diluyente, estabilizante o para mejorar solubilidad y sabor. Su papel en la fabricación de medicamentos es complementario a su uso en alimentación, cosmética y nutrición animal, evidenciando su versatilidad. La lactosa en el futuro garantiza un gran aporte en la medicina ya que su importancia global del mercado farmacéutico de lactosa, su papel en la medicina moderna y las tendencias emergentes que dan forma a su futuro. Lactosa Farmacéutica se usa ampliamente como relleno o diluyente en forma de dosificación sólida.

Palabras clave: lactosa; farmacéutica; industria; desarrollo

Nanorrobótica en química médica: revolucionando la terapia y el diagnóstico molecular

Camila Zamora Escobedo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

camizamora26@gmail.com

Resumen: Combina nanotecnología, química y biomedicina para desarrollar dispositivos a escala nanométrica capaces de interactuar con células, moléculas y tejidos. Esta disciplina emergente ofrece oportunidades únicas para diagnósticos precisos y terapias dirigidas. Se aplica en la química médica, incluyendo diseño de nanorrobots, aplicaciones terapéuticas y diagnósticas, y su potencial en medicina personalizada. Se realizó una revisión de literatura científica y reportes de congresos, enfocándose en nanorrobots autónomos y dirigidos para liberación controlada de fármacos, biosensores y terapias celulares, evaluando ensayos preclínicos y experimentos *in vitro* e *in vivo*. Los nanorrobots pueden autoensamblarse y moverse mediante estímulos químicos, magnéticos o ultrasónicos, transportando y liberando moléculas específicas en sitios objetivos. Se aplican en quimioterapia dirigida, evitando toxicidad sistémica, y en diagnósticos moleculares, detectando biomarcadores con alta sensibilidad. Permite interacción selectiva con células cancerígenas o tejidos dañados. Estudios muestran que mejoran la eficiencia terapéutica, reducen efectos secundarios y permiten liberación controlada de fármacos. Ofrecen detección temprana de enfermedades como el cáncer y monitoreo en tiempo real. Sin embargo, desafíos como biocompatibilidad, degradación controlada y producción a escala continúan siendo limitantes. La nanorrobótica en química médica constituye una herramienta prometedora para terapias precisas y diagnósticos avanzados. Permite abordar enfermedades complejas como el cáncer mayor eficiencia y seguridad, consolidándose como un componente clave en medicina personalizada. En un futuro podrían usarse para combatir enfermedades, combinación de fármacos, administrar medicamentos de precisión, reparar tejidos o diagnosticar problemas de salud internos.

Palabras clave: nanorrobótica; química médica; liberación dirigida de fármacos; diagnóstico molecular; medicina personalizada

DEGs ↔ Fármacos

Jesús Mario Flores Molina

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

20207151@uaz.edu.mx

Resumen: La identificación de genes diferencialmente expresados (DEGs) se ha consolidado como una herramienta esencial en el descubrimiento y validación de nuevas dianas terapéuticas. Este análisis permite comprender los mecanismos moleculares asociados a diversas enfermedades y mejorar la predicción de eficacia en fases tempranas del desarrollo farmacológico. Los avances en genómica funcional, inteligencia artificial y aprendizaje profundo han impulsado métodos más precisos para evaluar afinidades fármaco-diana, explorar la “druggability” y priorizar objetivos terapéuticos. La integración de datos genómicos, de red y de expresión ha favorecido estrategias más racionales y predictivas, acelerando la transición hacia aplicaciones clínicas efectivas. Para seleccionar dianas terapéuticas potenciales, se establecieron umbrales claros que permitieron identificar un subconjunto confiable de DEGs. Posteriormente, estos genes se mapearon a bases de datos de dianas y fármacos conocidos para determinar posibles interacciones. Se evaluó la “druggability” de cada gen considerando su estructura, función y pertenencia a familias farmacológicamente explotadas. La priorización integró criterios como magnitud y dirección del cambio de expresión, disponibilidad de compuestos, evidencia de seguridad y relaciones en redes biológicas. Finalmente, se identificaron redundancias en rutas de señalización y se respaldaron las dianas seleccionadas con evidencia científica documentada. Se identificaron cuatro genes con “druggability” comprobada en los cuales 429 fármacos fueron validados y aprobados de un total de 760 probados. Estos genes son dianas clave en procesos celulares como proliferación, reparación del ADN y señalización. La validación refleja el avance en la integración de datos genómicos y bioinformáticos, optimizando la identificación de compuestos eficaces y seguros mediante modelos de predicción basados en aprendizaje profundo. Se plantea la hipótesis de que genes parálogos podrían presentar respuestas similares a los mismos fármacos, ampliando las posibilidades terapéuticas.

Palabras clave: DEG; diana terapéutica; druggability; criterios múltiples; redundancia en ruta

Conservación evolutiva de BRCA1/2 y su relevancia en el cáncer colorrectal

Rocio Carlos

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

rosyramm7526@gmail.com

Resumen: La disfunción de los genes BRCA1 y BRCA2, esenciales en la reparación de ADN por recombinación homóloga, se vincula con un mayor riesgo de cáncer colorrectal (CCR), además de cáncer de mama y ovario. Este estudio explora la conservación evolutiva de sus exones en mamíferos (humano, ratón, perro, vaca y mono) para evaluar la pertinencia de modelos animales y la relevancia de variantes funcionales. El objetivo es identificar regiones génicas críticas y eventos de splicing alternativo que influyan en la susceptibilidad al CCR. Se empleó un enfoque bioinformático para comparar isoformas, calcular porcentajes de conservación respecto al humano y mapear eventos de splicing alternativo. Los resultados indican que BRCA2 es más conservado que BRCA1 (promedio 83 % vs 76 %), con el exón E1 100 % conservado en ambos, sugiriendo dominios funcionales esenciales. El ratón presentó las mayores diferencias (ausencia de exones clave), limitando su utilidad para ciertas mutaciones humanas, mientras que el mono resultó ser el modelo más cercano. Eventos como el skipping del exón 11 en humanos podrían generar isoformas oncológicas. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de seleccionar modelos animales basados en conservación funcional y apoyan el uso de inhibidores de PARP en CCR con defectos en BRCA. Como trabajo futuro, se propone integrar datos clínicos de mutaciones en CCR y validar funcionalmente las isoformas alternativas.

Palabras clave: BRCA1; BRCA2; cáncer colorrectal; conservación evolutiva; splicing alternativo; reparación de ADN; modelos animales

Sistema web para la detección de interacciones farmacológicas graves en pacientes vulnerables

Cristopher Herrera Zuñiga, Lorena Ávila Carrasco, Alejandro Mauricio González, Sodel Vázquez Reyes

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

42101548@uaz.edu.mx

Resumen: La seguridad del paciente es un eje fundamental en la atención médica moderna, particularmente en individuos de alto riesgo, como adultos mayores o personas con enfermedades crónicas sometidas a polifarmacia. En este contexto, las interacciones entre medicamentos, alimentos, suplementos, drogas de abuso y plantas medicinales representan un desafío creciente para la práctica clínica, ya que pueden generar efectos adversos graves, pérdida de eficacia terapéutica e incluso eventos fatales. Ante esta problemática, se propone el desarrollo de un sistema web de apoyo clínico, diseñado para detectar de forma preventiva y automatizada interacciones farmacológicas y no farmacológicas graves, con especial énfasis en la integración de datos contextualizados al entorno mexicano. La metodología del proyecto es de tipo aplicada y tecnológica, sustentada en una revisión sistemática de literatura y en el diseño e implementación de un prototipo funcional mediante Django y PostgreSQL. El sistema incluye una base de datos médica validada y un motor de verificación capaz de emitir alertas clasificadas por nivel de riesgo, priorizando la usabilidad y la simplicidad para los profesionales de la salud. Los resultados preliminares indican que el sistema facilita la toma de decisiones clínicas, mejora la detección temprana de interacciones peligrosas y reduce la carga cognitiva del personal médico. En trabajos futuros, se plantea la incorporación de inteligencia artificial para optimizar la precisión del análisis y la expansión de la cobertura hacia interacciones con plantas medicinales mexicanas y suplementos populares, fortaleciendo la seguridad del paciente y la práctica médica basada en evidencia.

Palabras clave: seguridad del paciente; interacciones farmacológicas; alimentos y plantas medicinales; sistema web; apoyo clínico; inteligencia artificial

Sistema de detección de Varroa destructor en abejas melíferas mediante visión por computadora

José Alba Dévora

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

pollito_tony@outlook.com

Resumen: La apicultura enfrenta una de sus mayores amenazas en la presencia del ácaro Varroa destructor, responsable de importantes pérdidas en la población de abejas y en la productividad de las colmenas. En México, los apicultores suelen carecer de herramientas tecnológicas accesibles para la detección temprana de esta plaga. Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema de visión por computadora capaz de identificar la presencia de Varroa destructor en abejas melíferas mediante un modelo de detección de objetos, integrándolo en una aplicación móvil para su uso en campo. La principal contribución de este trabajo radica en acercar la inteligencia artificial a la apicultura práctica, dando una herramienta de diagnóstico rápida y confiable. La metodología contempla el uso de un modelo de detección de objetos entrenado con un conjunto de imágenes de abejas con y sin presencia del ácaro. El entrenamiento se realizará en un entorno con soporte CUDA, aprovechando la aceleración por GPU. Una vez completado el entrenamiento, el modelo se exportará a un formato compatible para su integración en una aplicación Android. Esta aplicación permitirá realizar inferencias en tiempo real a partir de imágenes capturadas por Apicultores, mostrando el número de detecciones. Se espera que el modelo alcance una precisión superior al 85 reduciendo el tiempo necesario para evaluar el estado sanitario de las colmenas y minimizando el uso de técnicas tradicionales como el muestreo con azúcar o alcohol. Este proyecto representa un paso hacia la digitalización de la apicultura mexicana. Como trabajo futuro se plantea optimizar el modelo, mejorar la eficiencia de la aplicación móvil y ampliar el sistema para detectar otros indicadores relevantes dentro de la colmena, como la población, cría o presencia de celdas reales.

Palabras clave: apicultura, varroa destructor, visión por computadora, inteligencia artificial, detección de objetos

Modelo predictivo explicable de colelitiasis mediante aprendizaje automático

Cristina Guerrero, Danna Bañuelos, Mario Pérez, Valeria Maeda Gutiérrez
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
42206625@uaz.edu.mx

Resumen: La detección oportuna de colelitiasis puede racionalizar la indicación de estudios confirmatorios y mejorar la estratificación clínica. Se planteó desarrollar y comparar modelos de aprendizaje automático para predecir la presencia de cálculos biliares, incorporando métodos de interpretabilidad que expliquen la contribución de las variables clínicas y bioquímicas al riesgo estimado. Se dispuso de un conjunto de 319 registros con 39 variables; la partición se realizó de manera estratificada con 70 % entrenamiento, 15 % validación y 15 % prueba. La sintonización de hiper-parámetros se efectuó mediante validación cruzada estratificada de 5 pliegues sobre el conjunto de entrenamiento. La métrica primaria fue el área bajo la curva ROC (AUC-ROC). Se evaluaron tres clasificadores: Bosque Aleatorio, Aumento de Gradiente y Máquina de Vectores de Soporte con núcleo radial. La interpretabilidad se analizó mediante importancia por permutación y valores SHAP, reportando importancia global y efectos a nivel de variable. En el conjunto de prueba, Bosque Aleatorio mostró el mejor desempeño (AUC-ROC = 0.953; exactitud = 0.854). El Aumento de Gradiente alcanzó AUC-ROC = 0.941, y la Máquina de Vectores de Soporte, 0.925. Los análisis de importancia y SHAP señalaron a marcadores metabólicos y hepáticos como variables de mayor contribución al modelo. Para la traducción clínica se requiere definir umbrales operativos considerando la distribución de predictores y el balance de costos de falsos positivos/negativos, idealmente con análisis de utilidad clínica estratificado por subgrupos (edad, sexo, comorbilidades)

Palabras clave: colelitiasis; aprendizaje automático; SHAP

Registro de parámetros climatológicos del eclipse solar del 2024 desde Zacatecas, México

María Pérez-Martínez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

iperez@uaz.edu.mx

Resumen: Un eclipse solar, es la ocultación del Sol mediante la Luna. En ese sentido, es la sombra de la Luna proyectada sobre la superficie de la Tierra, lo que permite no solo la observación de un eclipse, sino que además da lugar a cambios sustanciales en temperatura, humedad, y obviamente, en radiación solar. Así, el registro de los parámetros climatológicos, para determinar sus cambios y correlación, se realizó mediante una tarjeta Arduino uno. Para la radiación solar, se utilizaron los módulos BH1750 y TEMT6000. En el caso de la temperatura y humedad, se utilizó el módulo DHT 22. Para el registro de radiación UV, se utilizó el módulo ML8522. Se realizaron registros a través de 4 estaciones climatológicas, en cada una con mediciones síncronas de cada parámetro climatológico. El registro se hizo a lo largo de la duración del eclipse solar en Zacatecas el 8 de Abril, en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Así, se logró determinar una disminución máxima de la temperatura de 3.5 °C, y un incremento en humedad relativa de 4%. Se observó una anti correlación entre la temperatura y la humedad, como se esperaba, sin embargo, una de las principales características que se registró es en cuanto a los tiempos en que se llega a su variación máxima, ya que existe un desfase de tiempo en relación a la radiación solar observada.

Palabras clave: eclipse solar total; temperatura; humedad; radiación solar; climatología

Selección de biomarcadores mediante bosques aleatorios y regresión logística para la detección de cáncer de ovario

Veyron Martínez López, Valeria Maeda Gutiérrez, Karen Villagrana Bañuelos, Karina Trejo Vázquez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

vmtz15@icloud.com

Resumen: El cáncer de ovario es una de las principales causas de mortalidad entre las enfermedades ginecológicas, debido a la ausencia de síntomas específicos y a la dificultad para detectarlo en etapas tempranas. Ante esta problemática, el uso de herramientas de inteligencia artificial ofrece nuevas alternativas para el análisis de biomarcadores y el apoyo al diagnóstico clínico. En este estudio se implementó un enfoque de aprendizaje automático para la detección de dicha afección, enfocado en la selección de variables clínicas y bioquímicas con mayor relevancia predictiva. La selección de características se realizó mediante el algoritmo de Bosques Aleatorios, identificándose con mayor peso las variables HE4, CA72-4, albúmina (ALB), neutrófilos (NEU) y la edad. A partir de estas, se construyó un modelo de Regresión Logística orientado a clasificar a las pacientes en los grupos de benigno y maligno, evaluando su capacidad discriminativa y desempeño predictivo. El modelo mostró una exactitud del 91.3 %, una sensibilidad de 0.84 y una especificidad de 0.98 y un área bajo la curva de 0.928, lo que confirma una alta capacidad de generalización. El desempeño alcanzado confirma que la estrategia empleada es adecuada para la identificación de biomarcadores relevantes y la clasificación precisa de cáncer de ovario, ofreciendo un marco reproducible para el análisis clínico basado en inteligencia artificial.

Palabras clave: cáncer de ovario; regresión logística; bosques aleatorios; selección de características

Monitoreo de la calidad del aire y variables microclimáticas en entornos patrimoniales tangibles: comparación indoor-outdoor en temporada de lluvias

Leonardo Torres¹, Ana Gabriela Castañeda Miranda¹, Rodrigo Castañeda Miranda², Harald Bhönel N³, Salvador Ibarra Delgado¹

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Programa en Ingeniería y Tecnología Aplicada, Laboratorio Nacional CONACYT, SEDEAM, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

³ Laboratorio de Paleomagnetismo, Instituto de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Juriquilla, Querétaro, México

nello97@hotmail.com

Resumen: Este estudio presenta un análisis técnico sobre la evaluación de aeropartículas contaminantes (PM₁₀) y condiciones microclimáticas en espacios de patrimonio cultural tangible, comparando ambientes indoor y outdoor durante la época de lluvias extendida en octubre de 2025. El monitoreo se realizó mediante sensores Smart Citizen (sensores de bajo costo), permitiendo obtener registros de temperatura (7-31 °C), humedad relativa (29-109%) y concentraciones de PM₁₀ indoor (0-60 µg/m³) y outdoor (0-98 µg/m³). Los resultados preliminares indican que la alta pluviosidad característica de este periodo puede influir en la reducción de las concentraciones de partículas suspendidas, aunque las condiciones microclimáticas de temperatura y humedad juegan un papel determinante en la deposición y resuspensión del material particulado. Estos hallazgos son relevantes para comprender la interacción entre contaminantes atmosféricos y microclima en espacios patrimoniales, contribuyendo a establecer estrategias de preservación preventiva del patrimonio cultural tangible frente a los efectos de la contaminación ambiental.

Palabras clave: calidad del aire; sensores de bajo costo; conservación preventiva; patrimonio cultural; monitoreo ambiental; análisis de datos

Análisis de mutaciones recurrentes en leucemias infantiles

Itzel Xitlalitl Piñón García, Karina Trejo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

itzelxitlalitlpinongarcia@gmail.com

Resumen: La leucemia infantil es una neoplasia hematológica caracterizada por la proliferación descontrolada de células inmaduras en la médula ósea. La leucemia linfoblástica aguda (LLA) representa entre el 75 y el 80 % de los casos pediátricos, siendo la forma más frecuente de cáncer en la infancia. Diversos estudios han identificado mutaciones recurrentes en genes como FLT3, NPM1 e IDH1, involucrados en la señalización celular, la proliferación y la diferenciación, que influyen en el pronóstico y la respuesta terapéutica. La bioinformática ha permitido analizar grandes volúmenes de datos genómicos provenientes de cohortes como TARGET y TCGA, favoreciendo el diagnóstico molecular y la detección de biomarcadores pronósticos. Se utilizaron archivos VCF de bases públicas (TARGET, TCGA) procesados mediante un pipeline en Python con las librerías Biopython, pandas y matplotlib. El flujo de trabajo incluyó: (1) lectura y limpieza de los VCF, (2) filtrado de mutaciones en FLT3, NPM1 e IDH1, (3) conteo de frecuencias por posición genómica y (4) visualización de hotspots mutacionales mediante gráficos de barras. Los análisis mostraron regiones con mutaciones recurrentes en los tres genes. En FLT3, las mutaciones se concentraron en el dominio tirosina quinasa; en NPM1, en la región C-terminal, y en IDH1, en el codón R132, un hotspot típico de leucemias agudas. Estos resultados coinciden con reportes previos y subrayan la relevancia clínica de dichas mutaciones como marcadores pronósticos y potenciales blancos terapéuticos. El estudio demuestra la utilidad de la bioinformática para mapear mutaciones relevantes en leucemias infantiles y fortalecer el diagnóstico molecular. Como trabajo futuro se propone ampliar el análisis a más genes asociados con recaídas y resistencia farmacológica, integrando modelos predictivos basados en aprendizaje automático.

Palabras clave: leucemia infantil; mutaciones recurrentes; bioinformática; FLT3; NPM1; IDH1

Detección de variantes patogénicas en genes de reparación del ADN

Ángel Rodríguez, Karina Trejo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

hzsdrna9@gmail.com

Resumen: Ante la dificultad de interpretar variantes genéticas en síndromes de cáncer hereditario, el objetivo fue identificar variantes patogénicas que afectan regiones críticas para el splicing en los genes BRCA1, BRCA2, TP53 y MLH1. La principal contribución es un catálogo priorizado de variantes con alto potencial de alterar este proceso, sirviendo como un recurso clave para el diagnóstico clínico y la investigación. Se utilizó un pipeline bioinformático en Python para extraer secuencias y coordenadas de exones de NCBI GenBank, y variantes patogénicas de ClinVar. El sistema generó perfiles de conservación de los sitios de splicing (donadores y aceptores) y mapeó las variantes en un radio de ± 10 nucleótidos de estos sitios, priorizando aquellas que alteran directamente los dinucleótidos canónicos GT-AG. El análisis identificó 78 variantes patogénicas o probablemente patogénicas cerca de sitios de splicing. De manera crítica, 34 de estas (43.6%) alteran directamente los dinucleótidos canónicos GT/AG, lo que representa una fuerte evidencia *in silico* de disrupción del splicing. Los perfiles de conservación confirmaron la importancia de estas secuencias en los cuatro genes analizados. El pipeline demostró ser una herramienta eficaz para filtrar y priorizar variantes con potencial impacto funcional en el splicing. El catálogo resultante es un recurso valioso que debe guiar la validación experimental futura, permitiendo enfocar los esfuerzos en las mutaciones con mayor probabilidad de ser deletéreas.

Palabras clave: cáncer hereditario; splicing; variantes patogénicas; bioinformática; genes supresores de tumores

Predicción estructural de proteínas truncadas por mutaciones nonsense

Viviana Sifuentes, Karina Trejo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

anahisifuentes2005@gmail.com

Resumen: Las mutaciones nonsense provocan la aparición de codones de parada prematuros que generan proteínas truncadas y disfuncionales. Estas alteraciones representan una causa importante de pérdida de función en genes asociados al cáncer, como TP53, BRCA1 y KRAS. El objetivo de este estudio fue analizar cómo las mutaciones nonsense afectan la estructura y longitud de proteínas codificadas por genes de relevancia oncológica, empleando herramientas bioinformáticas para su identificación, simulación y comparación. La metodología incluyó la descarga de secuencias codificantes desde NCBI, la introducción de mutaciones in silico, la traducción a aminoácidos mediante Biopython, y la visualización de resultados con Matplotlib. Se compararon las longitudes de las proteínas originales y truncadas, generando gráficas y tablas que evidenciaron las diferencias estructurales. Los resultados mostraron que TP53 sufrió la mayor reducción en longitud proteica, seguida de BRCA1, mientras que KRAS conservó una mayor proporción de su secuencia. Estas variaciones reflejan la posición del codón de parada y su impacto sobre dominios funcionales. Se observó que las pérdidas estructurales podrían afectar funciones críticas como la unión al ADN, la reparación genómica o la señalización celular, contribuyendo al desarrollo tumoral. Como conclusión, el análisis estructural computacional evidenció el efecto funcional de las mutaciones nonsense y su relevancia en la biología del cáncer. A futuro, se propone ampliar el flujo de trabajo con modelos tridimensionales y simulaciones dinámicas para evaluar la estabilidad y plegamiento de las proteínas truncadas.

Palabras clave: mutaciones nonsense; proteínas truncadas; bioinformática; TP53; cáncer; estructura proteica

Microsatélites inestables como biomarcadores en cáncer colorrectal hereditario (Síndrome de Lynch)

Yomara Jaide Pérez, Karina Trejo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

yomarp128@gmail.com

Resumen: El síndrome de Lynch, o cáncer colorrectal hereditario no polipósico (HNPCC), es causado por mutaciones en genes del sistema de reparación del ADN (MLH1, MSH2, MSH6, PMS2 y EPCAM), que provocan inestabilidad en regiones microsatélites (MSI). La MSI es un biomarcador esencial para diagnosticar esta enfermedad y predecir respuestas a inmunoterapia. Entre el 10% y 15% de los cánceres colorrectales presentan MSI, muchos vinculados a defectos en estos genes. Los avances en bioinformática permiten detectar MSI mediante secuenciación y análisis computacional, optimizando diagnósticos con métodos rápidos y no invasivos, incluyendo herramientas basadas en inteligencia artificial y secuenciación de nueva generación (NGS). Se analizaron los genes MLH1, MSH2, MSH6, PMS2 y EPCAM usando archivos FASTA de referencia y de pacientes. Con Python, Biopython y expresiones regulares, se identificaron microsatélites repetitivos (como A5, (AC)5), comparando la posición y longitud entre muestras de referencia y pacientes. Las alteraciones detectadas se almacenan en archivos CSV para su análisis y visualización gráfica. La cantidad total de microsatélites fue similar entre referencia y pacientes, evidenciando una detección confiable. En cada gen se identificó un microsatélite alterado, sugiriendo MSI leve o localizada. Las diferencias de longitud fueron pequeñas (± 1 a ± 3 nucleótidos), características típicas de MSI, que pueden afectar funciones genéticas si ocurren en regiones críticas. El análisis bioinformático permite detectar de forma eficiente la inestabilidad de microsatélites en genes asociados al síndrome de Lynch, facilitando un diagnóstico temprano y preciso. A futuro, se sugiere validar el método con más muestras, aplicar inteligencia artificial para mejorar la detección y ampliar el análisis a otras regiones genómicas para optimizar el abordaje clínico.

Palabras clave: inestabilidad de microsatélites; Genes MMR; bioinformática; reparación del ADN; secuenciación genética; detección automatiz

Oncogenes en tumores sólidos

Perla Alejandra Esparza, Karina Trejo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

alejandramontanez73@gmail.com

Resumen: Los oncogenes son genes mutados o sobreexpresados derivados de protooncogenes normales, que regulan el crecimiento y la división celular. Una mutación con ganancia de función los convierte en oncogenes, promoviendo la proliferación descontrolada y la transformación maligna, un proceso esencial en la carcinogénesis de tumores sólidos como el cáncer colorrectal (CCR), cáncer de pulmón (CP) y melanoma. El cáncer de pulmón y el CCR son neoplasias altamente prevalentes y letales globalmente. El protocolo bioinformático simuló la detección de mutaciones en los oncogenes KRAS, NRAS, BRAF y EGFR en cánceres de colon, pulmón y melanoma. La metodología consistió en el Alineamiento Múltiple de Secuencias (MSA) usando Biopython (MUSCLE/ClustalW) para identificar mutaciones, seguido por el conteo y graficación de las alteraciones por gen y tipo de tumor. Simultáneamente, se realizó la Construcción de un árbol filogenético (dendrograma) a partir de una matriz de distancias (método UPGMA/Neighbor Joining) para visualizar la relación evolutiva entre las variantes. Los resultados finales incluyeron la visualización conjunta del gráfico de barras de mutaciones y el dendrograma. Los resultados del análisis bioinformático revelaron patrones de mutación específicos en los oncogenes estudiados. En el cáncer de pulmón, el gen BRAF presentó el mayor número de mutaciones detectadas. Los oncogenes KRAS y NRAS mostraron una alta variabilidad entre tumores, evidenciada por su agrupación en clados mixtos dentro del árbol filogenético, lo que sugiere posibles mutaciones convergentes. Por otro lado, EGFR demostró ser relevante en cánceres de colon y pulmón, con secuencias mezcladas en el dendrograma, lo cual es coherente con su conocido valor como biomarcador terapéutico en la clínica real. En conclusión, este protocolo demuestra el papel esencial de la bioinformática para integrar y visualizar datos genómicos, mejorando así el diagnóstico molecular y la selección de terapias dirigidas en la oncología de precisión.

Palabras clave: oncogenes; bioinformática; cáncer colorrectal; cáncer de pulmón; melanoma; oncología de precisión

Caso de estudio colesterol

Miguel Ortega, Karina Trejo, Luis Méndez, Cesar Reyes
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
miguel.ortegam@uap.uaz.edu.mx

Resumen: El colesterol es una biomolécula lipídica anfipática esencial en la fisiología humana. Su estudio permite comprender funciones celulares, procesos metabólicos y su implicancia en enfermedades cardiovasculares. Este análisis vincula su estructura bioquímica con aplicaciones clínicas y tecnologías biomédicas como biosensores, nanotecnología y terapias personalizadas. Se seleccionó el colesterol por su relevancia clínica y versatilidad estructural. Se elaboró una ficha técnica con datos sobre composición química, propiedades físico-químicas, función biológica y aplicaciones biomédicas. La búsqueda bibliográfica se realizó en PubMed y ScienceDirect, priorizando artículos revisados por pares (formato IEEE). El colesterol no solo es un marcador clínico, sino también una molécula funcional en tecnologías biomédicas. Diversos autores señalan que el LDL contribuye directamente a la aterosclerosis, impulsando terapias dirigidas. Otros autores destacan el colesterol remanente como indicador de riesgo vascular. Algunos autores abordan el control dietético mediante nutraceuticos. Otros autores aportan contenido adaptado para pacientes, reforzando la dimensión educativa. Tecnológicamente, el colesterol se emplea en biosensores lipídicos por su capacidad de formar monocapas estables, y en nanotecnología para modificar superficies biocompatibles. Su estructura rígida y parcialmente polar lo hace útil en biochips y sistemas de liberación controlada. El colesterol cumple un doble rol: biomarcador clínico y componente funcional en tecnologías biomédicas. Se propone desarrollar biosistemas inteligentes con colesterol modificado para diagnóstico personalizado, y explorar su interacción con nanopartículas en terapias dirigidas.

Palabras clave: colesterol; aterosclerosis; diagnóstico; corazón; comida

Mutaciones del ADN humano y su relación con enfermedades genéticas y factores ambientales

Venus Vizcaya, Karina Trejo, Lluvia Verá, Natalia Murillo Nájera, Itzel Montalvo Díaz

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

mirandavizcayahernandez@gmail.com

Resumen: Las mutaciones del ADN humano son alteraciones que modifican la información genética y constituyen la base de la variabilidad biológica, pero también el origen de numerosas enfermedades hereditarias. Algunos autores señalan que las mutaciones génicas, cromosómicas y genómicas tienen un papel determinante en la aparición de trastornos genéticos. Diversos autores demostraron que las mutaciones cromosómicas son responsables de síndromes congénitos y patologías complejas. Además, factores ambientales como la exposición al arsénico o la contaminación del agua pueden inducir inestabilidad genética. Se efectuó una revisión comparativa de artículos publicados entre 1977 y 2024 sobre mutaciones genéticas y sus vínculos con factores ambientales. Se analizaron estudios citogenéticos, revisiones moleculares y evaluaciones poblacionales que examinaron la frecuencia de aberraciones cromosómicas en humanos expuestos a diferentes agentes mutagénicos. Los estudios revisados coinciden en que las mutaciones pueden originarse por errores en la replicación del ADN o por exposición a mutágenos físicos y químicos. Algunos autores observaron un aumento significativo de aberraciones cromosómicas en poblaciones expuestas a arsénico, mientras que otros autores no hallaron efectos genotóxicos en agua clorada. En diversos trabajos se destacó la necesidad del monitoreo genético poblacional en zonas contaminadas, y en otros trabajos se establecieron criterios clínicos para análisis cromosómicos. Estos resultados refuerzan la interacción entre factores ambientales y predisposición genética en la estabilidad del genoma humano. Las mutaciones del ADN constituyen un fenómeno multifactorial que integra causas internas y ambientales. Futuros estudios deben enfocarse en identificar polimorfismos asociados a mayor susceptibilidad mutagénica y en el desarrollo de terapias génicas de prevención y corrección.

Palabras clave: mutaciones genéticas; aberraciones cromosómicas; genotoxicidad; contaminación ambiental; enfermedades hereditarias

Nanotecnología al rescate mitocondrial

Luis Miranda, Karina Trejo, Maximiliano Rios, Zara Mendoza, Reyna Ramos

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
yaelmiranda2001@gmail.com

Resumen: Las mitocondrias, reconocidas clásicamente como las “centrales energéticas” celulares, han emergido como elementos clave en la patogénesis del cáncer y, al mismo tiempo, como potenciales objetivos terapéuticos. A diferencia de las células normales, que dependen principalmente de la fosforilación oxidativa para generar ATP, las células tumorales presentan un metabolismo energético modificado, conocido como “efecto Warburg”: una preferencia por la glucólisis aeróbica incluso en presencia de oxígeno suficiente. Sin embargo, esta aparente ineficiencia no disminuye la relevancia de las mitocondrias; estas mantienen funciones esenciales que trascienden la simple producción de energía. Se investigó el mal funcionamiento mitocondrial en células cancerosas, centrándose en la producción de ATP como principal fuente energética. Para ello, se emplearon herramientas de biología molecular, bioquímica y nanotecnología. Se evaluaron alteraciones mitocondriales y su influencia en la producción de ATP, así como el papel del micropéptido ASAP y la relación ATP/ADP como indicadores metabólicos. Además, se diseñaron nanosistemas capaces de entregar fármacos directamente dentro de las mitocondrias y se probaron compuestos que modulaban su función, buscando posibles terapias anticancerígenas. Los hallazgos evidenciaron que las células tumorales presentan una producción de ATP desregulada y dependen en mayor medida de la glucólisis. La inhibición del micropéptido ASAP moduló la actividad mitocondrial, reduciendo la proliferación celular. La relación ATP/ADP se confirmó como un biomarcador metabólico confiable. Los nanosistemas mitocondriales demostraron una liberación selectiva de fármacos, con alta eficacia y baja toxicidad. Estos resultados sugieren que la regulación del ATP mitocondrial constituye una estrategia prometedora para el control del cáncer. El trabajo futuro se enfoca en modular la producción de ATP en células cancerosas mediante nanotecnología y compuestos específicos representa un enfoque terapéutico innovador. Futuras investigaciones deberían optimizar la entrega de fármacos, aumentar la selectividad.

Palabras clave: ATP mitocondrial; nanotecnología; metabolismo tumoral; efecto Warburg; biosensores; cancer; dependencia glucólica; apoptosis

Cuando la orina habla: Nuevas tecnologías para escuchar a la urea

Dana Torres, Melissa Salgado, Jared Castro, Rut Ruelas, Karina Trejo
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
pt3288599@gmail.com

Resumen: La urea es un metabolito esencial excretado por el organismo y su concentración refleja el estado del metabolismo proteico y la función renal. Su medición precisa es clave para diagnosticar trastornos renales y hepáticos, por lo que en los últimos años se ha impulsado el desarrollo de biosensores capaces de detectarla de forma rápida, sensible y confiable en distintos fluidos biológicos. Se han explorado diferentes principios de detección, como los sistemas ópticos, electroquímicos y térmicos. Los biosensores fluorescentes destacan por su alta sensibilidad mediante fluoróforos que permiten la medición ratiométrica de la urea a partir de variaciones de pH. También se han diseñado plataformas basadas en nanodiscos bidimensionales de óxido de iterbio, con gran selectividad y estabilidad gracias a sus propiedades electrónicas. Los biosensores potenciométricos resaltan por su sencillez, bajo costo y rápida respuesta, adecuados para aplicaciones clínicas portátiles. Además, se han desarrollado versiones usables en la piel para el análisis de urea en sudor, posibilitando un monitoreo no invasivo y continuo. La incorporación de materiales avanzados como zeolitas, películas semiconductoras y nano-compósitos ha mejorado la sensibilidad y estabilidad de estos dispositivos. La combinación de nanomateriales y estrategias de miniaturización ha permitido biosensores más precisos y reproducibles. Estas innovaciones marcan un avance hacia el monitoreo continuo de biomarcadores en tiempo real, impulsando dispositivos biomédicos más eficientes, portátiles y accesibles. Los biosensores de urea representan una herramienta prometedora para el diagnóstico clínico moderno. Su evolución hacia tecnologías no invasivas y miniaturizadas permitirá un seguimiento metabólico más simple, rápido y personalizado.

Palabras clave: urea; biosensores; nanomateriales; detección; diagnóstico clínico

Interfaz gráfica de usuario para un sistema de diagnóstico asistido por computadora en la detección de lesiones gastrointestinales mediante videocápsula endoscópica

Edna Cuevas Rodríguez, Ruth Esteban Delgado, Erik Orlando Cuevas Rodríguez, Valeria Maeda Gutiérrez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

renata.cuevasro@gmail.com

Resumen: Durante los procedimientos de videocápsula endoscópica (VCE, por sus siglas en inglés), una cámara en miniatura captura un video a lo largo de su trayecto por el tracto gastrointestinal (GI) para su posterior análisis. Sin embargo, analizar el video en busca de anomalías requiere tiempo y esfuerzo por parte de los profesionales de la salud. Debido a la ausencia de herramientas que faciliten la visualización y el análisis del video. El objetivo del presente trabajo es implementar una interfaz gráfica de usuario (GUI, por sus siglas en inglés) que proporcione retroalimentación visual adecuada y mejore la efectividad del diagnóstico. El sistema integra un modelo previamente entrenado dentro de una arquitectura modular compuesta por cuatro componentes: gestión del modelo, preprocesamiento, inferencia y visualización de resultados. El módulo de gestión selecciona automáticamente el dispositivo de cómputo (CPU/GPU), mientras que el preprocesamiento estandariza las imágenes mediante tipificación, normalización de color y redimensionamiento con preservación de aspecto. La etapa de inferencia permite ajustar el umbral de confianza, equilibrando precisión y latencia. Finalmente, la capa de visualización superpone etiquetas y delimitadores sobre las imágenes o secuencias, generando capturas con etiquetas y un reporte para su análisis. El diseño de la interfaz gráfica prioriza la usabilidad, la estandarización del flujo de trabajo y la colaboración interdisciplinaria entre especialistas clínicos e ingenieros biomédicos. Este enfoque contribuye al desarrollo de sistemas de diagnóstico asistido reproducibles y orientados al apoyo clínico en el área de gastroenterología.

Palabras clave: diagnóstico asistido por computadora; interfaz gráfica de usuario; lesiones del intestino delgado; videocápsula endoscópica

Extractor de metabolitos asistido por radiación infrarroja: Hacia procesos verdes de extracción

Noel Rodríguez, Hans Correa, Ramon Jaramillo, Teodoro Ibarra

Instituto Politécnico Nacional Campus Zacatecas, Zacatecas, México

nrodriguezs1801@alumno.ipn.mx

Resumen: Este trabajo presenta un sistema mecatrónico diseñado para la extracción de metabolitos secundarios de origen vegetal, utilizando radiación infrarroja como fuente de energía. Esta propuesta es una alternativa innovadora a los métodos tradicionales de calentamiento, que suelen requerir altos consumos de energía y tiempos prolongados. Además, el poco control y la baja automatización de estos métodos suelen provocar la degradación de compuestos y un bajo rendimiento de extracción. Por el contrario, la radiación IR permite un calentamiento más rápido, homogéneo y controlado, optimizando así la eficiencia del proceso. Nuestro Extractor Asistido por Radiación Infrarroja (EARI) integra una fuente de radiación de onda corta junto con un mecanismo de agitación dual, adaptable a distintos tipos de recipientes. Esta combinación favorece la uniformidad térmica y evita la sedimentación del material vegetal. Además, cuenta con un sistema de control automatizado que regula la potencia de radiación y la velocidad de agitación, garantizando condiciones estables y reproducibles durante la operación. Asimismo, se integró un condensador de reflujo y un mecanismo de agitación dual compatible con matraces y tubos de ensayo, diseñado para evitar la sedimentación del material vegetal y mantener una distribución homogénea de las mezclas. El extractor cuenta con un sistema de control automático que regula la potencia de radiación y, en consecuencia, la temperatura, así como la velocidad de agitación. Lo anterior garantiza condiciones reproducibles de extracción. Además, se integra una interfaz humano-máquina que permitirá configurar los parámetros de operación y visualizar las variables en tiempo real, lo que facilita la supervisión del proceso. Nuestro EARI representa una propuesta innovadora dentro de las tecnologías de extracción verde, con potencial aplicación en la investigación académica y en sectores como el químico, farmacéutico, cosmético y alimentario, donde se busca eficiencia, sostenibilidad y control en la obtención de extractos naturales.

Palabras clave: extractor; metabolitos; radiación; infrarroja

DetECCIÓN TEMPRANA DE ESTRÉS Y ANSIEDAD EN UNIVERSITARIOS CON MINERÍA DE DATOS Y PSICOMETRÍA.

Jesús Mendoza Belmontes, Julieta Guadalupe Rodríguez Ruiz, Sodel Vázquez Reyes

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
36174551@uaz.edu.mx

Resumen: En el entorno universitario, el apoyo a la salud mental de los estudiantes continúa basándose en un enfoque reactivo, que suele intervenir cuando el problema ya está presente. Esta investigación explora el potencial de la inteligencia artificial y el análisis de datos de smartphones para favorecer la detección temprana de estrés y ansiedad. Se desarrolla una herramienta tecnológica que combina los resultados de cuestionarios psicológicos validados (DASS-21, GAD-7, PSS) con patrones de comportamiento digital, como el uso de aplicaciones o las horas de sueño, con el fin de reconocer señales de riesgo. La metodología contempla la recolección de información con instrumentos confiables, el registro de indicadores digitales y el entrenamiento de modelos de aprendizaje automático capaces de estimar un nivel de riesgo individual. La propuesta respeta los principios de confidencialidad y privacidad, y está diseñada para incrementar su precisión conforme se incorpore información de nuevos participantes. Los resultados esperados son facilitar una intervención oportuna en los programas de acompañamiento universitario, reemplazando el modelo reactivo por uno preventivo. Este trabajo integra la psicometría con el análisis del comportamiento digital para avanzar hacia una detección personalizada y discreta de estados de riesgo en estudiantes.

Palabras clave: salud mental; aprendizaje automático; psicometría; detección temprana; comportamiento digital

Análisis de la relación entre la adopción de inteligencia artificial y la incidencia de ciberataques

Luis Acevedo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

lha42006@gmail.com

Resumen: El crecimiento de la inteligencia artificial ha transformado la dinámica tecnológica y económica mundial, generando nuevos retos en ciberseguridad. Comprender cómo la adopción de IA se relaciona con la frecuencia de ciberataques puede aportar información útil para la formulación de estrategias de defensa digital. A medida que los países implementan tecnologías basadas en IA, surge la duda sobre si esta adopción incrementa la exposición a ataques o, por el contrario, fortalece la capacidad defensiva. Un análisis exploratorio permite observar patrones preliminares y orientar futuras investigaciones sobre seguridad digital en entornos altamente automatizados. Este estudio analiza la posible relación entre la tasa de adopción de IA y el número de ciberataques registrados por país y año, utilizando datos globales de 2023 y 2024. Se integraron los datos mediante Excel e interpretados mediante inteligencia artificial donde el coeficiente de correlación de Pearson osciló entre -0.52 y -0.64, indicando una relación negativa moderada. Esto sugiere que, en términos generales, un aumento en la adopción de IA se asocia con una disminución en el número de ciberataques. Los hallazgos preliminares indican que la adopción de IA y la incidencia de ciberataques mantienen una relación inversa moderada. Esto sugiere que una mayor implementación de tecnologías inteligentes podría mejorar la capacidad de defensa digital, aunque no elimina totalmente el riesgo de ataques. Estos resultados sientan las bases para investigaciones futuras con datos más extensos y variables adicionales que profundicen en la comprensión de esta relación.

Palabras clave: ciberseguridad; inteligencia artificial

Análisis de regresión lineal para estimar el costo de un software por desempeño de los programadores

Martin Estrada, Karen E. Villagrana Bañuelos, Sergio Octavio Torres Ruiz, Maria del Carmen Troncoso Campos

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
meccmdz.1@gmail.com

Resumen: Las estimaciones de costo de un software es un punto muy importante para su desarrollo ya que con esto permitirá gestionar recurso, tiempo y presupuesto. Sin embargo, el tamaño y complejidad del proyecto genera una variabilidad que nos ocasiona que no se pueda tener predicciones exactas. Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un modelo estadístico de regresión lineal que permita estimar el costo de desarrollo a partir de variables cuantitativas. La contribución principal se concentra en los factores técnicos que influyen significativamente en el esfuerzo, proporcionando Una técnica para los proyectos de software. Se utilizó un conjunto de datos del repositorio de ingeniería de software PROMISE: experiencia del equipo, experiencia del gerente, duración, número de transacciones, entidades y puntos ajustados. Se aplicó un análisis de correlación para detectar relaciones entre las variables y posteriormente se ajustó un modelo de regresión lineal utilizando la variable Effort como indicador del costo total. El modelo fue evaluado mediante su coeficiente de determinación R^2 y el nivel de significancia estadística de cada predicción. El modelo presentó un R^2 de 0.651, explicando el 65 % de la variabilidad del esfuerzo. Las variables Length, PointsAjust, Transactions y Entities resultaron significativas, mientras que la experiencia del equipo y del gerente no mostraron impacto relevante. Los resultados sugieren que proyectos más grandes y complejos demandan mayor esfuerzo, mientras que una mejor optimización reduce el costo. El modelo constituye una herramienta confiable para estimar el costo del software a partir de métricas técnicas. Trabajos futuros pueden dar continuidad e inclusive aplicar la técnica y crear nuevas herramientas para el desarrollo y costeo de un software.

Palabras clave: costo de software; regresión lineal; correlación; optimización, esfuerzo

Evaluación comparativa de modelos supervisados de aprendizaje automático para la clasificación de la enfermedad de Alzheimer

Kevin Escobedo-Ayala, Ana Gabriela Sánchez-Reyna, Manuel Alejandro Soto-Murillo, José María Celaya-Padilla, Alejandra Cepeda-Argüelles

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

36175929@uaz.edu.mx

Resumen: La enfermedad del Alzheimer es una enfermedad neurodegenerativa que provoca deterioro funcional en el cerebro y para la cual actualmente no existe cura. El propósito de este estudio es realizar una evaluación comparativa de algoritmos de aprendizaje supervisados para la clasificación de la enfermedad de Alzheimer. Esta enfermedad representa una de los padecimientos de mayor interés para el sector salud debido a que es una enfermedad compleja para su diagnóstico temprano y con gran presencia a nivel mundial. Para la evaluación comparativa se utilizaron datos clínicos de libre acceso, OASIS 2, asociados a la enfermedad de Alzheimer, aplicando técnicas de preprocesamiento, como la limpieza de los datos, imputación y codificación de variables, en conjunto con la selección de características utilizando el algoritmo Boruta y la técnica de validación cruzada con 5 pliegues (folds) para la validación, se entrenaron y evaluaron 4 algoritmos de aprendizaje automático: Regresión Logística, Naive Bayes, Árboles de Decisión y Bosques Aleatorios. Los modelos fueron evaluados mediante métricas estándar de desempeño como la exactitud, precisión, sensibilidad y el área bajo la curva (AUC), obteniendo resultados con un mayor desempeño en exactitud y curva AUC superiores al 95% los modelos de Naive Bayes y Bosques Aleatorios. Los resultados permitieron identificar el mejor modelo para apoyar en el diagnóstico temprano de la enfermedad de Alzheimer, y resaltando la capacidad del uso de algoritmos clásicos para predecir. La presente investigación busca brindar una herramienta complementaria en la toma de decisiones clínicas, contribuyendo al perfeccionamiento de sistemas predictivos con mayor eficiencia y precisión en contextos de salud, especialmente en la enfermedad de Alzheimer. Como trabajo a futuro se pretende incorporar técnicas de aprendizaje profundo que puedan brindar un mejor rendimiento, utilizando las bases de OASIS 1, 2 y 3, permitiendo una evaluación más robusta del desempeño en los modelos de clasificación.

Palabras clave: enfermedad de Alzheimer; aprendizaje automático; modelos supervisados

Aplicación del magnetismo ambiental como herramienta para el diagnóstico no invasivo del deterioro en edificios patrimoniales

Ana Morales¹, Ana Gabriela Castañeda Miranda¹, Remberto Sandoval Aréchiga.¹, Víktor Iván Rodríguez Abdalá¹, José Ricardo Gómez Rodríguez¹, Marcos Adrián Eduardo Chaparro²

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CIFICEN, CONICET-UNCPBA), Buenos Aires, Argentina
moma011251@uaz.edu.mx

Resumen: El acelerado desarrollo urbano e industrial ha intensificado la emisión de contaminantes atmosféricos que impactan no solo la salud humana y los ecosistemas, sino también el patrimonio cultural tangible. En este contexto, la presente investigación evalúa el uso del monitoreo magnético in situ como herramienta no invasiva para detectar y cuantificar la acumulación de partículas ferromagnéticas depositadas sobre edificios históricos del Centro Histórico de Zacatecas (México), declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en 1993. Se recolectaron muestras de polvo atmosférico en diferentes inmuebles y se determinaron parámetros de susceptibilidad magnética másica (χ_m) y volumétrica (κ) mediante mediciones de campo y laboratorio con magnetómetro portátil y susceptibilímetro KLY-3. Los resultados mostraron un alto grado de correlación ($r = 0.88$) entre ambas variables, lo que valida la consistencia de los métodos empleados y confirma que reflejan el mismo fenómeno físico: la presencia de partículas magnéticas procedentes de la combustión vehicular, polvo resuspendido y emisiones industriales. La distribución espacial reveló un transporte atmosférico direccional Sur-Suroeste \rightarrow Norte-Noreste, determinado por la dinámica del viento, con concentraciones más altas en el Museo Zacatecano, Museo Rafael Coronel y Congreso del Estado, considerados puntos críticos de acumulación. Las medias superiores a las medianas en χ_m (209 vs. 145) y κ (3.83×10^{-5} vs. 3.20×10^{-5}) evidencian una asimetría positiva y heterogeneidad ambiental, atribuida a microcondiciones urbanas y tráfico local. El estudio demuestra la eficacia del monitoreo magnético como técnica accesible, precisa y no destructiva para el diagnóstico del deterioro ambiental del patrimonio cultural, promoviendo su conservación, la innovación tecnológica y el fortalecimiento del turismo cultural sostenible.

Palabras clave: contaminación atmosférica; patrimonio cultural; magnetismo

Identificación de neoantígenos derivados de mutaciones no sinónimas mediante predicción de afinidad HLA-I

Miguel Magallanes Canales, Diego Alberto Barajas Martínez, Jesús Emiliano de Santiago Elías, Karina Trejo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
migpct15@gmail.com

Resumen: Los neoantígenos, péptidos originados por mutaciones somáticas, son blancos cruciales para la inmunoterapia personalizada contra el cáncer. Su identificación es esencial. Este trabajo implementó un flujo bioinformático para proponer péptidos mutantes con potencial de unión a moléculas HLA de clase I (HLA-I), utilizando herramientas de análisis de secuencias, predicción de afinidad y filtrado por expresión génica. Se construyó un pipeline en Python que integra datos genómicos (mutaciones VCF), genoma de referencia (FASTA) y alelos HLA. Se generaron péptidos mutantes de 8 a 11 aminoácidos. La predicción de unión a HLA-I se realizó con la herramienta MHCflurry, estimando afinidad y rank. Los péptidos con rank 2% fueron seleccionados y filtrados rigurosamente, cruzándolos con genes expresados (archivo TSV). Finalmente, se priorizaron los diez candidatos con mayor probabilidad inmunogénica. El análisis identificó péptidos mutantes con alta afinidad de unión a alelos como HLA-A02:01 y HLA-B07:02, cumpliendo los criterios de expresión y especificidad. La integración de MHCflurry optimizó la predicción sin usar herramientas propietarias, demostrando la viabilidad y reproducibilidad de un flujo completamente libre. Estos resultados evidencian el potencial de los métodos computacionales para acelerar el descubrimiento de candidatos a neoantígenos en inmunooncología. El pipeline desarrollado automatiza la priorización de péptidos mutantes con potencial inmunogénico. A futuro, se propone incorporar predicciones de HLA clase II y modelos de inmunogenicidad TCR, así como validar experimentalmente los candidatos más prometedores.

Palabras clave: neoantígenos; MHCflurry; HLA-I; bioinformatica tumoral

Aprendizaje automático para la clasificación de cáncer de pulmón

José Luis Flores-Carrillo, Vanessa Alcalá-Rmz, Karen E. Villagrana-Bañuelos,
L. Rafael Salas-Rodríguez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
pepe.jlfc.16@gmail.com

Resumen: El cáncer de pulmón es una enfermedad en la que se forman células malignas en los tejidos de los pulmones. A nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2020 fue el segundo tipo de cáncer más diagnosticado y la principal causa de muerte por cáncer, con 1.8 millones de fallecimientos. En México, de acuerdo con datos de la Secretaría de Salud, en 2023 se registraron cerca de 8,000 nuevos casos y más de 6,700 muertes. Además, la enfermedad crea una carga económica al sistema de salud, ya que el tratamiento para un paciente supera los 16,000 dólares, lo que la convierte en una condición de alto costo. El diagnóstico frecuentemente tardío, subraya la necesidad de mejorar la detección temprana. Los métodos actuales como tomografías y biopsias son costosos, invasivos y dependen de la interpretación humana, lo que limita su eficiencia y accesibilidad. La propuesta de esta investigación es desarrollar un modelo de clasificación basado en aprendizaje automático para la predicción de presencia de cáncer de pulmón. A diferencia de otros enfoques que utilizan imágenes, este proyecto se centrará en el uso de datos planos (estructurados), los cuales incluyen variables clínicas y demográficas tanto de pacientes con cáncer de pulmón (casos) como de individuos sanos (controles). La metodología consiste en construir y preprocesar este conjunto de datos, entrenar el modelo Random Forest y evaluar las métricas de exactitud, precisión, sensibilidad y área bajo la curva mediante validación cruzada y validación a ciegas. La contribución principal será la creación de una herramienta de apoyo al diagnóstico médico de detección temprana, no invasiva, precisa y de menor costo, que permitirá mejorar significativamente la tasa de supervivencia. Además, el proyecto aportará evidencia sobre la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático para identificar pacientes con cáncer de pulmón.

Palabras clave: cáncer de pulmón; aprendizaje automático; diagnóstico asistido por computadora; detección temprana

Desarrollo de un fotobiorreactor automatizado con interfaz HMI para el cultivo sostenible de microalgas

Hans Correa-Aguado¹, Joyce Montserrat Escudero Diaz², Diana Laura Gutierrez Godoy², Ramón Jaramillo Martínez², Gloria Viviana Cerrillo-Rojas¹

¹ Instituto Politécnico Nacional, Campus Zacatecas, Zacatecas, México

² Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Instituto Politécnico Nacional, Campus Zacatecas, Zacatecas, México
hcorreaa@ipn.mx

Resumen: En este trabajo se diseñó y construyó un fotobiorreactor automatizado para el cultivo de microalgas a escala (80 L nominal) para la producción sostenible de biomasa con aplicación en el área de los biocombustibles y en la industria alimentaria. Este sistema controla variables que influyen en el crecimiento microalgal, como intensidad de iluminación, fotoperiodo, temperatura, pH y flujo de gases (aire y CO₂). Se incluye una HMI (Human-Machine Interface) que facilita la supervisión y operación del equipo en tiempo real. El fotobiorreactor propuesto cuenta con un sistema de aireación e ingreso de CO₂ controlado, lo que garantiza una adecuada mezcla del cultivo y una fuente de carbono constante. La estructura externa está fabricada con materiales transparentes de alta resistencia que permiten una distribución uniforme de la luz (RGB LED) regulable, lo que incrementa la captación energética y mejora la eficiencia fotosintética. Adicionalmente, se implementó un método de esterilización del medio por UV con el fin de asegurar la pureza del cultivo y un sistema de drenaje. En la etapa de diseño se realizó la modelación del reactor, la programación del sistema de control, la selección de sensores y actuadores, y la verificación de las condiciones óptimas de operación. Los resultados preliminares indican que el sistema mantiene una estabilidad térmica adecuada (± 1 °C), un monitoreo eficiente del pH (6.5–8.0) y una distribución uniforme de luz y un control eficiente del fotoperiodo. El fotobiorreactor desarrollado constituye una herramienta versátil para investigación y enseñanza en la biotecnología. Este desarrollo promueve el aprovechamiento tecnológico de las microalgas y sienta las bases para futuras aplicaciones en energías limpias, captura de CO₂ y producción de biomasa a gran escala.

Palabras clave: fotobiorreactor; cultivo microalgal; biotecnología; biomasa sostenible

Anotación estructural de mutaciones somáticas en cáncer de ovario

Irmin Barbosa, Fernanda Gamboa, Georgina Lujan, Karina Trejo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

irmin.aram.bg@gmail.com

Resumen: El cáncer de ovario está asociado a mutaciones en TP53, BRCA1 y BRCA2, pero muchas carecen de interpretación clínica. Este trabajo anota estructuralmente seis mutaciones somáticas frecuentes, integrando dominios proteicos, sitios funcionales y hotspots, para priorizar aquellas con mayor impacto potencial. Analizamos las variantes p.Arg248Gln (R248Q), p.Arg273His (R273H) y p.Gly245Ser (G245S) en TP53; p.Cys61Gly (C61G) y p.Val1688Ala (V1688A) en BRCA1; y p.Asn372His (N372H) en BRCA2. Usando datos de UniProt, determinamos si cada variante cae en dominios funcionales o afecta interacciones moleculares clave. Además, comparamos su posición con hotspots estructurales validados en la estructura cristalográfica 1TUP del dominio de unión al ADN de TP53 (residuos G245, R248, R273). Asignamos un puntaje de prioridad (1–5): +1 si está en dominio funcional, +2 si afecta sitio funcional crítico (como unión a ADN), y +2 adicionales si coincide con hotspot. R248Q y G245S obtuvieron puntaje 5 por localizarse en el dominio de unión al ADN y coincidir con hotspots. R273H, aunque en dominio funcional y en contacto con ADN, no fue considerado hotspot en nuestra fuente, recibiendo puntaje 3. En BRCA1, V1688A (en dominio BRCT) tuvo puntaje 3, mientras que C61G (fuera de dominios estructurados) obtuvo 1. N372H en BRCA2 recibió 3 por estar en una región con interacciones funcionales. La anotación estructural permite priorizar variantes con mayor relevancia funcional. Futuras mejoras incluirán datos de estabilidad proteica ($\Delta\Delta G$) y expresión tumoral.

Palabras clave: cáncer de ovario; TP53; anotación estructural; mutaciones somáticas; hotspots; dominios funcionales

Predicción del aborto espontáneo en mujeres embarazadas del Estado de Zacatecas mediante el uso de aprendizaje automático

Jonathan Martínez Reyes, Vanessa Alcalá-Rmz, Sodel Vázquez-Reyes
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
37183246@uaz.edu.mx

Resumen: El aborto espontáneo representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna a nivel mundial, con una incidencia estimada del 10 al 15% de los embarazos confirmados. En México, y particularmente en el estado de Zacatecas, la predicción temprana de abortos espontáneos continúa siendo un desafío clínico debido a la ausencia de modelos predictivos validados y fiables que permitan identificar de manera confiable a mujeres con alto riesgo. A pesar de contar con bases de datos biomédicas y clínicas generadas en el laboratorio de posgrado molecular de la Universidad Autónoma de Zacatecas, la información disponible no ha sido aprovechada con enfoque avanzado de análisis de datos. La presente investigación propone el desarrollo de un modelo predictivo de aborto espontáneo utilizando técnicas de aprendizaje automático aplicado a la presencia de preeclampsia, la edad materna, el número de gestas, partos y la edad gestacional de mujeres embarazadas en Zacatecas. Se emplearán técnicas de aprendizaje automático con distintos enfoques: Regresión Logística para crear el modelo de clasificación, Boruta para la selección de características y SHAP Values para la interpretación y explicabilidad de las variables. La propuesta de la investigación es aplicar estas técnicas para generar un modelo predictivo que funcione como herramienta auxiliar en la detección temprana del aborto espontáneo, favoreciendo la toma de decisiones médicas basadas en evidencia. Este trabajo busca reducir la incertidumbre clínica en el seguimiento del embarazo, optimizar la atención preventiva y sentar las bases para futuras aplicaciones de inteligencia artificial en salud materna, tanto a nivel estatal como, en el futuro, nacional.

Palabras clave: aprendizaje automático; aborto espontáneo; diagnóstico asistido por computadora

Evaluación del desempeño de un modelo de bosques aleatorios para la clasificación de patologías de la columna vertebral

Daniela Jimenez Lopez, Suzuhi Estefania Venegas Sagredo, Karen E. Villagrana Bañuelos, Manuel A. Soto Murillo, Vanessa del Rosario Álcala Ramírez
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
39206223@uaz.edu.mx

Resumen: La lumbalgia es uno de los problemas de salud más comunes en adultos, algunos de los dolores de la columna vertebral se deben a espondilolistesis, hernias de disco y la anormalidad en la columna la falta de información podría ocasionar complicaciones de salud futuras. El desconocimiento sobre el origen de la lumbalgia puede permitir el desarrollo de complicaciones futuras e incluso incapacitantes. La detección temprana, acompañada de una evaluación por un especialista en salud, permite identificar de manera precisa la causa del dolor, evitando complicaciones y favoreciendo intervenciones oportunas. En este contexto desarrollar modelos de aprendizaje automático, como el bosques aleatorios, que permitan brindar herramientas a los profesionales para realizar diagnósticos más precisos, puede contribuir a retrasar o impedir complicaciones futuras. Se utilizó una base de datos pública con 310 observaciones, clasificadas en tres categorías: columna normal (100 pacientes), hernia discal (60 pacientes) y espondilolistesis (150 pacientes), posteriormente se implementó un modelo de aprendizaje automático en un paquete de software libre R. Mediante un modelo de bosques aleatorios, en etapa de prueba se alcanzó un área bajo la curva (AUC) de 0.73, con sensibilidad de 0.90, especificidad de 0.64 y exactitud de 0.75. Estos valores indican que el modelo es capaz de tener un buen desempeño en la un rendimiento confiable en la detección de los casos y controles, permitiendo un primer paso hacia el desarrollo de herramientas de diagnóstico asistido por computadora en lumbalgia.

Palabras clave: lumbalgia; aprendizaje automático; espondilolistesis; hernia de disco

Infiltrómetro automático

Pedro Rodríguez Juárez, Susana L. Burnes Rudecino

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

pedrordz@uaz.edu.mx

Resumen: La conductividad hidráulica es un parámetro muy importante dentro del campo de la hidrología para definir la facilidad con la cual el agua subterránea puede fluir a través de un medio poroso, es fundamental para explicar el movimiento del agua en la zona no saturada, los procesos de carga y descarga en la zona vadosa, el transporte de contaminantes, etc. En la zona vadosa, los valores de la conductividad hidráulica dependen de varios factores es por eso que su caracterización en esta zona es una tarea muy complicada debido a su alta variabilidad espacial y temporal. En condiciones de saturación se emplea el valor de la conductividad hidráulica saturada (K_s). En este trabajo se describe el desarrollo de un infiltrómetro automatizado de laboratorio (ALI por sus siglas en inglés). Este permite determinar en condiciones controladas de laboratorio la conductividad hidráulica saturada (K_s) de muestras de suelo alteradas o sin alterar. El ALI combina las ventajas de tres diferentes modelos: mide las tasas de infiltración ver cal, los volúmenes reales de agua drenada y finalmente, usa el calor como un trazador natural para determinar las tasas de flujo de agua a través de un medio poroso. La eficiencia del dispositivo fue evaluada comparando las tres tasas de flujo determinadas por los tres modelos (peor correlación: $R^2 = 0.9826$ y r-RSME = 0.94%). Además, los valores de la conductividad hidráulica de la muestra de suelo determinados por los tres modelos coinciden perfectamente con el rango de valores establecidos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés) para el tipo de suelo evaluado, lo cual reafirma su eficiencia. Como trabajo futuro se propone evaluar con diferentes tipos de suelo.

Palabras clave: infiltrómetro; conductividad hidráulica; agua subterránea

Modelo de aprendizaje automático para detectar tumor primario en casos de cáncer de mama y pulmón

Jorge García, Karen E. Villagrana Bañuelos, Ángel García, Rubí Delgado, Dariana Rodríguez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

42305926@uaz.edu.mx

Resumen: El cáncer es uno de los mayores desafíos médicos, especialmente en sus formas más comunes como el cáncer de mama y el cáncer de pulmón. La etapa más avanzada de cualquier tipo de cáncer es la metástasis. Ésta ocurre cuando las células malignas se propagan a otro órgano diferente al de inicio de la enfermedad. Cuando el cáncer está en el órgano primario u origen y es adecuadamente identificado, el éxito del tratamiento es mayor y por tanto su pronóstico. A pesar de que el diagnóstico se realiza mediante radiografías, tomografías, tomografía o biopsias, en ocasiones hay confusión debido a que el cáncer de mama puede pasar inadvertido hasta etapas avanzadas de metástasis a pulmón por tanto el objetivo del presente trabajo es generar un modelo de aprendizaje automático que permita brindar una herramienta de apoyo al diagnóstico entre los casos de cáncer de mama y cáncer de pulmón. Se implementó un modelo de aprendizaje automático de regresión logística, con una base de datos pública. Obteniendo en etapa de prueba un área bajo la curva del 97 %, especificidad de 85 %, sensibilidad del 100 % y exactitud del 96 % con un 95 % de intervalo de confianza (0.92-1). Por tanto este modelo representa un potencial avance para el desarrollo de una herramienta diagnóstica, para toma de decisiones en el tratamiento, al identificar los pacientes con cáncer de pulmón primario contra uno metastásico por cáncer de mama.

Palabras clave: cáncer de mama; cáncer de pulmón; metástasis; aprendizaje automático; regresión logística

Predicción de complicaciones postparto utilizando técnicas de aprendizaje automático

María Ahumada Correa, Karen E. Villagrana Bañuelos, Yaneli S. Delgado Nuñez, Rosalina de Santiago Ortiz, Diana P. Orozco Medina

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
maya755045@gmail.com

Resumen: Las complicaciones postparto representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna a nivel mundial, debido a la ausencia de sistemas predictivos eficientes y la complejidad de los factores de riesgo asociados. Su detección temprana es fundamental para reducir los eventos adversos y mejorar la calidad de vida de las mujeres después del parto. El reconocimiento oportuno de estas complicaciones permitirá fortalecer la vigilancia médica, optimizar los recursos hospitalarios y favorecer una atención personalizada durante el puerperio. A pesar de los avances en la medicina materna, el seguimiento postparto sigue siendo un área poco explorada en la prevención de riesgos. El objetivo del presente trabajo es implementar un modelo de bosques aleatorios, haciendo uso de un dataset público, para identificar el riesgo bajo, moderado y bajo de complicaciones postparto. Se obtuvo en la etapa de prueba las siguientes métricas de evaluación: área bajo la curva de 83 %, especificidad de 81 %, sensibilidad de 83 % y exactitud de 82 % con un 95 % CI (0.84-0.92). Este enfoque refuerza la importancia de combinar la medicina tradicional con herramientas de inteligencia artificial para avanzar hacia un sistema de salud más preventivo, eficiente y centrado en las necesidades de cada paciente. En conclusión el modelo propuesto tiene buen poder de clasificación, y brinda el sustento para diseñar una herramienta de apoyo en la toma de decisiones médicas como trabajo futuro.

Palabras clave: complicaciones postparto; aprendizaje automático; salud materna

Predicción de riesgos de crioterapia mediante algoritmos de aprendizaje automático

Karen Martínez Rojas, Karen E. Villagrana Bañuelos, Vanessa del Rosario Alcalá Ramírez, Manuel A. Soto Murillo, Karla Yohana Castañeda Chavez
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
karen.martinezr@uap.uaz.edu.mx

Resumen: La crioterapia consiste en la congelación controlada de tejidos para producir necrosis que destruya lesiones con margen apropiado, preservando tejido sano y minimizando cicatrices. Con frío extremo mejora la circulación, reduce la inflamación y alivia dolores musculares. Su eficacia depende de la transferencia térmica por conducción, la técnica, el tiempo de aplicación, la temperatura corporal inicial y la zona tratada. Aunque es una técnica segura y eficaz que actúa de forma localizada, reduciendo inflamación y dolor sin causar daños importantes y los efectos adversos son poco comunes, pueden presentarse efectos adversos como ampollas o cambios en la piel, y por tanto se considera que el tratamiento no es exitoso. El objetivo del presente trabajo es predecir éxito de la crioterapia como herramienta terapéutica partiendo del preprocesamiento y análisis de la base de datos a través de un modelo de aprendizaje automático. Se realizaron modelos de clasificación con Bosques Aleatorios, con división 70 % entrenamiento y 30 % prueba. Variables: sexo, edad, tiempo de tratamiento, número de aplicaciones, tipo de lesión, área afectada y éxito del tratamiento, se contó con 90 pacientes (48 efectivos, 42 no efectivos). El modelo obtuvo un área bajo la curva 0.98, especificidad 1, sensibilidad 0.87 y exactitud 0.96. En conclusión el modelo de bosques aleatorios, obtuvo un buen desempeño para detectar el éxito o fracaso del tratamiento con crioterapia, por lo que brinda oportunidad para diseñar una herramienta de apoyo en la toma de decisiones de los profesionistas de salud.

Palabras clave: crioterapia; aprendizaje automático; predicción

Perfil pan-cáncer de fusiones y marcos de lectura

Yael Guerrero, Karina Trejo

Universidad autónoma de Zacatecas

Yael.gonzalezg@uap.uaz.edu.mx

Resumen: Las fusiones génicas constituyen alteraciones estructurales de alta relevancia en oncología, al generar transcritos híbridos capaces de alterar la función proteica. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar si las fusiones identificadas en distintos tipos de cáncer preservan el marco de lectura y los dominios funcionales de las proteínas resultantes. Se emplearon datos del repositorio COSMIC (v102, GRCh 38), considerando fusiones clasificadas como drivers. A partir de los genes 5' y 3' de cada evento, se normalizaron nombres, se simuló transcritos de fusión y se determinó el marco de lectura como in-frame o out-of-frame. Posteriormente, se estimó el número de dominios preservados y se clasificó el efecto proteico como Gain of Function (GOF) o Loss of Function (LOF). También se compararon patrones entre distintos tipos de tumor, incluyendo cáncer de ovario. Los resultados indicaron que una proporción significativa de fusiones mantuvo el marco de lectura y conservó varios dominios estructurales. Las fusiones in-frame mostraron mayor estabilidad y se asociaron a posibles efectos GOF, mientras que las out-of-frame tendieron a pérdidas funcionales (LOF). Los diagramas de breakpoints y las gráficas de dominios preservados reflejaron coherencia con observaciones reportadas en la literatura científica. En conclusión, este análisis permitió caracterizar de manera sistemática la relación entre el marco de lectura y la conservación de dominios en fusiones pan-cáncer, aportando una base para priorizar eventos con posible relevancia biológica. Como trabajo futuro, se propone integrar anotaciones estructurales y validar experimentalmente las fusiones candidatas más prometedoras.

Palabras clave: fusiones génicas; marco de lectura; dominios proteicos; COSMIC; pan-cáncer; efecto funcional

Modelo de recomendación para mitigar el sesgo algorítmico en contenido emergente.

Dulce Maria Mendez Saucedo, Julieta Guadalupe Rodriguez Ruiz, Antonio de Jesús Garcia Dominguez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

kaithlyn.mendez@gmail.com

Resumen: ¿Es nuestra identidad personal un reflejo de la cultura que nos rodea? Tomar decisiones en un mundo globalizado es cada vez más difícil debido a que constantemente somos dirigidos hacia tendencias algorítmicas. Las redes sociales y los servicios de streaming ofrecen recomendaciones que nos guían sistemáticamente al mismo contenido más visto, pero ¿es realmente lo que todos queremos ver? Este fenómeno se conoce como sesgo de popularidad, una problemática donde el contenido popular se hace aún más y el nuevo o emergente se vuelve invisible. El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de recomendación que ayude a mitigar este sesgo, mejorar la visibilidad del contenido nuevo y aumentar la diversidad. La contribución clave radica en el diseño pensado para fomentar la equidad algorítmica, permitiendo a los usuarios descubrir novedades y por otro lado a los creadores de contenido más visibilidad y mejores oportunidades de ser descubiertos. Se propone un modelo de sistema híbrido donde se combina factorización matricial no negativa (filtrado colaborativo) con la similitud de coseno(basado en contenido), que se ajustan dependiendo del número de interacciones del usuario o del contenido respectivamente, agregando a esto un filtro de popularidad inversa. Este último nos ayuda a quitar contenido de cola larga y darle mayor prioridad de exposición en el sistema. El resultado esperado es el aumento de la diversidad en las recomendaciones, preservando el coverage y bajando la puntuación de popularidad. Para la evaluación de los datos del modelo, se requieren diversas pruebas de muestreo y métricas clave: diversidad, cobertura, popularidad y precisión, las cuales medirán los aspectos más importantes a considerar, también se promoverá la discusión de los trade-off y en la diferencia de recomendaciones a comparación con algoritmos convencionales.

Palabras clave: sesgo algorítmico; diversidad; popularidad; recomendaciones; contenido emergente

Neuroestimulación inteligente no invasiva para la rehabilitación neuromotora basada en redes neuronales artificiales y sensores biomédicos

Teodoro Ibarra-Pérez¹, Froy Martínez-Fernández¹, Javier M. Antelis-Ortíz², Hans C. Correa-Aguado¹, Ramón Jaramillo-Martínez¹

¹ Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Instituto Politécnico Nacional, Campus Zacatecas, Zacatecas, México

² Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México
tibarrap@ipn.mx

Resumen: Los trastornos neuromotores como accidentes cerebrovasculares, parálisis cerebral y la esclerosis múltiple influyen en la movilidad del paciente y su calidad de vida. La neuroestimulación eléctrica funcional (FES) consiste en aplicar impulsos eléctricos a los músculos con la finalidad de restaurar la funcionalidad motora en el paciente. Sin embargo, generalmente este tipo de sistemas no está optimizado para responder a las necesidades individuales de cada paciente. La rehabilitación neuromotora tradicional, basada en terapias físicas repetitivas y supervisión directa del terapeuta, enfrenta desafíos críticos: la falta de personal capacitado, la limitación de recursos tecnológicos en hospitales públicos, la baja adherencia al tratamiento debido a su naturaleza prolongada y, lo más importante, la falta de personalización en función de la respuesta fisiológica individual del paciente. El desarrollo de tecnologías de neuroestimulación no invasiva ha mostrado resultados prometedores en la activación de funciones neuromusculares mediante la aplicación de impulsos eléctricos en zonas específicas del cuerpo. En este contexto, se desarrolló un modelo de inteligencia artificial para analizar las señales de electromiografía (EMG) y otros sensores inerciales (IMU) para predecir patrones de activación muscular y generar la estimulación de manera precisa y sincronizada en tiempo real. La innovación se centra en la personalización adaptativa de la estimulación de acuerdo con las características fisiológicas y neurológicas de cada paciente, permitiendo optimizar los resultados de la rehabilitación, mejorando la calidad de vida de las personas con trastornos neuromotores, lo que permite una recuperación rápida y el acceso a tecnologías de rehabilitación personalizada y de bajo costo.

Palabras clave: neurorehabilitación; electromiografía; redes neuronales artificiales

Implementación de algoritmos de aprendizaje automático para la detección de cáncer cervicouterino utilizando características extraídas de colposcopias digitales

Diana Del muro Longoria, Karen E. Bañuelos, I.Rafael Salas-Rodriguez, Manuel A. Soto-Murillo, Vanessa Alcalá-Rmz

Universidad Autonoma de Zacatecas, Zacatecas, México

belenlongoria1321@gmail.com

Resumen: El cáncer de cuello uterino (CaCu), es un cáncer de origen ginecológico asociado principalmente al virus del papiloma humano, constituye un grave problema de salud pública. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, esta enfermedad causó la muerte de aproximadamente 350,000 mujeres en 2022, posicionándose como una de las principales causas de mortalidad en el grupo de 20 a 49 años. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) emerge como una herramienta de alto potencial para mejorar la detección temprana, gracias a su eficiencia y escalabilidad. El objetivo de este estudio es analizar y comparar el rendimiento de tres algoritmos de IA, los cuales son: Random Forest (RF), Adaptive Boosting (AdaBoost) y extreme Gradient Boosting (XGBoost) para optimizar el diagnóstico de CaCu. La metodología consiste en la selección de características de imágenes colposcópicas. El análisis se centra en identificar el subconjunto de características más influyente a partir de tres bases de datos clínicas de CaCu, las cuales están compuestas por información del área del cérvix, color RGB (Red, Green, Blue) y color HSV (Hue, Saturation, Value), esto con el fin de potenciar la precisión de un sistema de diagnóstico asistido por computadora como herramienta de apoyo para la toma de decisiones clínicas. Los resultados preliminares indican que las características del espacio de color RGB ofrecen la mejor generalización para detectar lesiones cervicales. Se identificó un desbalance significativo en las clases de los conjuntos de datos. Por esta razón, se concluye que, las características utilizadas en esta propuesta, son una alternativa significativa para el diagnóstico de CaCu. Sin embargo, se debe considerar la aplicación de técnicas de sobremuestreo o submuestreo para balancear el conjunto de datos antes del entrenamiento de los modelos. Este paso es crucial para el futuro desarrollo de una herramienta sea auxiliar en el diagnóstico de esta enfermedad.

Palabras clave: cáncer de cuello uterino; diagnóstico asistido por computadora; colposcopia

ETL (Extracción, Transformación y Carga) para ciencia de datos

Carlos Acuña Lopez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

lalo.acuna@uaz.edu.mx

Resumen: ETL se puede considerar como una fase inicial de la Inteligencia de Negocios (Business Intelligence), ya que es un proceso que permite limpiar y organizar los datos de múltiples fuentes dentro de una organización para que puedan ser centralizados y organizados de una forma estandarizada que permita su uso para la elaboración de informes y análisis, mejorando la toma de decisiones empresariales. El uso de datos en la ciencia es un pilar fundamental para la generación de información para que, a través del uso de algoritmos de aprendizaje e inteligencia artificial puede ser escalada a conocimiento. Para asegurarse de que ese conocimiento sea preciso y pertinente, se necesita en primera instancia, garantizar que la materia prima que generará ese conocimiento (datos) fluya correctamente desde su fuente hasta el lugar donde será almacenado, pasando por un proceso de transformación de acuerdo a reglas de negocio establecidas previamente, para que posteriormente pueda ser utilizado con el fin de que se puedan responder las siguientes preguntas generales: ¿Qué pasó? ¿Qué está pasando? (Análisis comparativo) ¿Porqué está pasando? ¿Cómo? (Análisis descriptivo y de diagnóstico) ¿Qué pasará? (Análisis predictivo) Se presenta la aplicación de estas técnicas y disciplinas en el marco de un proyecto donde se originan datos derivados de sensores ubicados en diversas localidades que requieren tratamiento, estandarización y centralización, para su posterior consumo. Las reglas de ETL establecen la implementación de procesos automatizados para este fin, evitando en lo posible intervención humana en cuanto la operación, pero, obligatoriamente los procesos deben proporcionar parámetros de supervisión, así como protocolos de acción para garantizar el flujo constante y la calidad de datos hasta su destino final (data mart o data warehouse).

Palabras clave: ciencia de datos; ETL; business intelligence

Predicción de la recurrencia del cáncer diferenciado de tiroides mediante modelos de aprendizaje automático

Emilia Castañeda Sosa, Stephanie Salazar Martinez, María J. Villalobos Macías, Karen E. Villagrana Bañuelos, Manuel A. Soto Murillo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
20203827@uaz.edu.mx

Resumen: El cáncer diferenciado de tiroides (CDT) es el tumor endocrino más común; a pesar de que generalmente presenta un pronóstico favorable, en los últimos años ha mostrado una tendencia creciente en su incidencia. Entre el 10 y 15 % de los pacientes llegan a presentar recurrencia tras el tratamiento inicial, por lo que la detección temprana de dicha recurrencia es fundamental para optimizar el seguimiento clínico y prevenir complicaciones futuras. El aprendizaje automático permite reconocer patrones complejos entre factores clínicos y patológicos, lo que facilita un diagnóstico y tratamiento más oportuno. Su aplicación en el análisis del cáncer de tiroides representa una valiosa herramienta para la generación de mejores predicciones del riesgo de recurrencia. El propósito de esta investigación es identificar los factores que influyen en su aparición y ofrecer una herramienta innovadora que contribuya a la optimización y mejora en la precisión del diagnóstico para el paciente. Se utilizó un modelo de clasificación mediante Bosques Aleatorios, dividiendo el conjunto de datos en un 70 % para entrenamiento y un 30 % para prueba, utilizando una base de datos con 383 registros de pacientes, compuesta por 16 variables clinicopatológicas predictoras y una variable de clase (diagnóstico). El modelo alcanzó una exactitud de 0.93, un área bajo la curva de 0.77, una especificidad de 0.93 y una sensibilidad de 0.96. Además, el intervalo de confianza del 95 % para la exactitud se ubicó entre 0.93 y 1, demostrando un desempeño confiable. Este modelo propuesto demostró un alto poder predictivo para identificar los pacientes con probabilidad de recurrencia del cáncer, y con ello da herramientas para una futura herramienta de apoyo al diagnóstico.

Palabras clave: endócrino; cáncer de tiroides; recurrencia; aprendizaje automático

Baterías que hablan: predicción de fallos mediante regresión lineal

Karen Estefany Bañuelos Villagrana, María Guadalupe Cabral Díaz, Alondra Marquez Marquez, María Fernanda Rivas Olvera, Heloisa del Carmen Murillo Márquez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
kvillagrana@uaz.edu.mx

Resumen: Las baterías de iones de litio son fundamentales en la tecnología moderna, presentes en dispositivos portátiles, vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energía. No obstante, su degradación progresiva representa un desafío crítico en términos de seguridad, eficiencia y sostenibilidad. Anticipar la pérdida de capacidad o el fallo de una batería permite optimizar su uso, reducir costos y prevenir accidentes, lo que resalta la importancia de contar con modelos predictivos confiables. En este estudio se propone un modelo de regresión lineal simple, interpretable y eficiente, orientado a estimar la vida útil de las baterías y predecir su momento de fallo. Para el desarrollo del modelo se utilizó la base de datos pública MIT–Stanford “Data-Driven Prediction of Battery Cycle”, que incluye mediciones de voltaje (V), corriente (I), temperatura (T), resistencia interna (R), capacidad residual (Q) y número de ciclos de carga/descarga (N). En este estudio las variables independientes fueron el voltaje, la corriente, la temperatura, la resistencia interna y el número de ciclos, y como variable dependiente fue la capacidad residual, utilizada como indicador del estado de salud de la batería (State of Health, SOH). Los resultados muestran que la capacidad residual disminuye con el aumento del número de ciclos y la resistencia interna, mientras que voltaje, corriente y temperatura modulan este efecto. La degradación se puede modelar mediante una regresión lineal que combina estos factores, identificando los ciclos y la resistencia como los predictores más importantes. El modelo captura de manera consistente la relación entre los factores medidos y la pérdida de capacidad, proporcionando una herramienta confiable para evaluar la vida útil de la batería. Como trabajo futuro, se busca ampliar el análisis a diferentes condiciones y tipos de celdas para optimizar el mantenimiento y contribuyendo así a la eficiencia y sostenibilidad de las baterías de iones de litio.

Palabras clave: baterías de iones de litio; degradación; regresión lineal; capacidad residual; vida útil

Clasificación de epilepsia a partir de señales EEG mediante balanceo híbrido SMOTE- ENN y modelos de aprendizaje supervisado

Said Azael Duran Contreras, Raúl De Jesús Gutiérrez Flores, Manuel Alejandro Soto Murillo, Luis Carlos Reveles Gómez, Valeria Maeda Gutiérrez
Universidad Autónoma De Zacatecas, Zacatecas, México
saidazaelcd@icloud.com

Resumen: La detección automática de crisis epilépticas a partir de señales de electroencefalografía constituye un desafío clínico y computacional debido al notable desbalance entre registros patológicos y normales. En este estudio se desarrolló un modelo de clasificación binaria orientado a la identificación de la actividad epiléptica, empleando un conjunto de 11,500 observaciones con 178 características. Se adoptó una partición estratificada del 70 %, 15 % y 15 % para entrenamiento, validación y prueba, respectivamente. Dado el desbalance inicial, se aplicó un método híbrido de balanceo basado en sobremuestreo sintético y depuración por vecinos editados sobre el conjunto de entrenamiento, obteniendo una distribución equilibrada de 6,351 casos negativos y 6,305 positivos. Se entrenaron cuatro modelos de aprendizaje supervisado: máquinas de vectores de soporte, bosques aleatorios, regresión logística y k-vecinos más cercanos, además de un modelo ensamble. En el conjunto de prueba, el modelo ensamble alcanzó una exactitud de 0.9635, F1-score de 0.9088 y un área bajo la curva de 0.9936, superando ligeramente el rendimiento individual de los clasificadores base. La integración de estrategias de balanceo híbrido y ensamble de clasificadores constituye un esquema de aprendizaje supervisado, orientado a la optimización de la detección de eventos epilépticos y al fortalecimiento de sistemas de diagnóstico asistido por inteligencia artificial.

Palabras clave: epilepsia; electroencefalografía; aprendizaje supervisado; balanceo de clases

Evaluación de la importancia de variables para clasificar la exposición al arsénico (As) en tejido tiroideo mediante el índice Gini en Random Forest

Esmeralda Carrillo, Carlos Eric Galván, Irma Elizabeth González, José M. Celaya

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

esme.carrillo@uaz.edu.mx

Resumen: De acuerdo con la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (Renameca), en México se encuentran 15 estados donde el agua subterránea (mantos acuíferos) presenta altos niveles de arsénico (As). La exposición prolongada a niveles altos de arsénico representa un riesgo significativo para la salud, particularmente en órganos sensibles como la glándula tiroidea; en dosis bajas altera la expresión genética relacionada con la hormona tiroidea, y en dosis altas afecta la hormona estimulante de la tiroides (TSH). El conjunto de datos fue proporcionado por el Laboratorio de Inmunotoxicología de la Unidad Académica de Ciencias Químicas, UAZ, mediante un análisis histológico de un modelo in vivo de exposición crónica a arsénico a distintas concentraciones (10, 100 y 1000 µg/L) durante tres meses. En este modelo se entrenó un algoritmo de Random Forest, aplicando el índice de Gini (Mean Decrease Gini) para la selección de características que permitieran identificar las variables con mayor relevancia. El modelo mostró un mejor desempeño en las métricas de Balanced Accuracy, OOB y AUC en validación cruzada. Los resultados evidencian que el modelo con selección de características logró mejorar ligeramente algunas métricas, como el AUC en validación cruzada, sin comprometer el rendimiento general del modelo. El uso de técnicas de aprendizaje automático como Random Forest, junto con la selección de características, demuestra ser una herramienta útil para analizar los efectos del arsénico en el tejido tiroideo. Se propone ampliar la base de datos con nuevas variables biológicas y moleculares, además de validar los resultados con metodologías complementarias que fortalezcan la interpretación de los efectos tóxicos del arsénico en la glándula tiroidea.

Palabras clave: arsénico; glándula tiroidea; tejido tiroideo; índice Gini; México; random forest

Sistema de cálculo, visualización y comparación de indicadores educativos estatales

Javier Delgado Vargas, Perla Velasco-Elizondo, Sodel Vázquez Reyes

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

36172712@uaz.edu.mx

Resumen: Los indicadores educativos representan una herramienta fundamental para la evaluación de políticas públicas en México. Sin embargo, los sistemas estadísticos actuales presentan rezagos tecnológicos y limitaciones en la disponibilidad de información sobre el panorama educativo nacional, lo que dificulta el análisis y la comparación de los datos obtenidos. Esta investigación propone el desarrollo de un sistema estadístico educativo basado en tecnologías posteriores al año 2020, con énfasis en la automatización de cálculos y la visualización de indicadores educativos estatales del estado de Zacatecas. El sistema, actualmente en fase de implementación, permite calcular indicadores de atención a la población de 3 a 5 años, ofreciendo visualizaciones por ciclo escolar y desagregaciones por sexo. Su diseño se fundamenta en una revisión teórica de los indicadores sociales y en la recopilación de requerimientos técnicos, implementados mediante Docker, Django 5.2.7 y Python 3.13, con la finalidad de coadyuvar a la toma de decisiones informadas y a una evaluación más precisa de las políticas y programas educativos.

Palabras clave: indicadores; educativos; estatales; visualización; cálculo

Prototipo de aplicación móvil para el monitoreo y rehabilitación de pacientes con osteoartritis

Emma Zirel Karina Campos Longoria, Valeria Maeda Gutiérrez, Carlos E. Galván Tejada

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

37185378@uaz.edu.mx

Resumen: La osteoartritis (OA) es una enfermedad musculoesquelética crónica que afecta la movilidad, genera dolor persistente y limita la autonomía funcional de las personas, requiriendo procesos de rehabilitación prolongados y seguimiento continuo. En este contexto, las herramientas digitales representan una alternativa viable para favorecer la adherencia terapéutica y la comunicación entre pacientes, cuidadores y profesionales de la salud. Se desarrolló un prototipo de aplicación móvil (OApp) para el monitoreo y apoyo en la rehabilitación de personas con OA, diseñado conforme a la norma ISO 9241-210:2019 y a la metodología de diseño centrado en el usuario (DCU), incorporando principios de interacción humano-computadora (IHC) mediante un proceso iterativo orientado a optimizar la usabilidad. Durante las iteraciones de diseño se identificaron y priorizaron requerimientos funcionales específicos para cada grupo de usuarios. La evaluación formativa se realizó a través de encuestas estructuradas y la evaluación sumativa del prototipo final se llevó a cabo con la escala de usabilidad del sistema (SUS), obteniéndose un puntaje de 78.88/100 indicador de buena usabilidad y adecuación funcional. El prototipo integra funcionalidades alineadas con las necesidades detectadas, promoviendo la continuidad del cuidado y la coordinación entre usuarios y fisioterapeutas. Los resultados obtenidos respaldan la viabilidad del enfoque DCU/IHC para el desarrollo de aplicaciones móviles de rehabilitación en OA y su potencial para mejorar la experiencia de uso y fortalecer la red de cuidado bajo criterios estandarizados de usabilidad.

Palabras clave: osteoartritis; diseño centrado en el usuario; interacción humano-computadora; rehabilitación

De historias de usuario a casos de prueba: generación automática con LLMs

Andrés Contreras, Julieta Rodríguez, Alejandro Mauricio, Sodel Vázquez
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
42102027@uaz.edu.mx

Resumen: En los últimos años, la industria del software ha experimentado un crecimiento exponencial, generando un incremento en la complejidad de los sistemas y una mayor presión por reducir costos y tiempos en el desarrollo; uno de los errores comunes es dejar las actividades relacionadas con las pruebas para etapas tardías en el desarrollo, en lugar de integrarlas desde un inicio. Esta práctica se hace a menudo por la dificultad de traducir historias de usuario en casos de pruebas unitarias, ya que pueden ser ambiguas, estar incompletas o algunas pueden carecer de detalle técnico necesario. Esta investigación busca cómo el uso de los LLMs puede contribuir a reducir la ineficiencia y la dificultad asociada a la generación manual de casos de pruebas unitarias a partir de historias de usuarios en las fases tempranas del desarrollo de software. Se desarrolla una herramienta de software que utilice modelos de lenguaje de gran tamaño y técnicas de prompt engineering para proponer automáticamente casos de pruebas unitarias a partir de historias de usuario. La metodología incluye seleccionar un LLM open source, una técnica de prompt engineering adecuada que nos permita sacar el mayor rendimiento al modelo, el diseño de la arquitectura de la herramienta, además, se contará con una base de datos que nos permitirá tener un dataset de pruebas que podrá ser utilizado en un futuro. Entre los resultados esperados se encuentran el reducir los desafíos relacionados con la traducción de historias de usuarios a pruebas unitarias y reducir el tiempo dedicado a las actividades de esta etapa. La integración de los LLM en la generación automática de casos de prueba puede ayudar a facilitar la detección temprana de defectos, optimizar el proceso y puede reducir carga extra a los ingenieros, que puede ser utilizada en otras tareas.

Palabras clave: modelos de lenguaje de gran tamaño; pruebas unitarias; prompt engineering; historias de usuario

Segmentación y análisis morfométrico de núcleos celulares en imágenes histológicas H&E mediante técnicas clásicas de procesamiento digital.

Ariana Hernández, Noemi Leyva, Leonardo Reyes, Ruby Quijano

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

jjkariana@gmail.com

Resumen: El análisis morfológico de núcleos celulares en imágenes histológicas teñidas con hematoxilina y eosina constituye una herramienta clave para el estudio cuantitativo de tejidos; sin embargo, la segmentación manual de núcleos continúa siendo un proceso complicado, subjetivo y dependiente del analista. En este trabajo se presenta un flujo de procesamiento reproducible y eficiente basado en técnicas clásicas de procesamiento digital, aplicado sobre los conjuntos Manual Regions and Manual Nuclei Labels derivado de PanopTIL. El objetivo fue detectar, segmentar y caracterizar núcleos celulares sin recurrir a modelos de aprendizaje profundo, empleando métodos accesibles y de bajo costo computacional. La metodología se implementó en Python utilizando OpenCV, NumPy y Scikit-Image. El proceso incluyó ecualización adaptativa del histograma (CLAHE) sobre el canal de luminancia LAB, umbralado adaptativo gaussiano, operaciones morfológicas de apertura y cierre, y la transformada Watershed para separar núcleos adyacentes. Las regiones segmentadas fueron etiquetadas y analizadas mediante regionprops, extrayendo métricas morfométricas de área, perímetro, excentricidad, solidez y densidad nuclear. Se analizaron morfométricamente 14 núcleos celulares en imágenes histológicas normalizadas y umbralizadas seleccionadas de forma aleatoria. El conteo de núcleos varió de 151 y 8,249 por imagen, con áreas medias entre 4.7 y 21.3 píxeles² y excentricidad promedio de 0.29 a 0.77, evidenciando heterogeneidad en tamaño y forma nuclear. Estos resultados permiten cuantificar objetivamente la proliferación celular y la morfología nuclear, facilitando comparaciones entre muestras y análisis estadísticos. En conclusión, las técnicas clásicas de procesamiento digital permiten obtener resultados cuantitativos y visualmente consistentes en la segmentación de núcleos HE. Su interpretabilidad y bajo requerimiento computacional lo convierten en una alternativa ideal para la enseñanza de histología digital y análisis exploratorio en contextos biomédicos limitados en recursos.

Palabras clave: procesamiento digital; segmentación; histología; morfometría; Watershed

TuzoBot: Chatbot emocional para fomentar la resiliencia y el bienestar emocional en estudiantes mediante el uso de inteligencia artificial

Eloy Valdez Muruato, Alejandro Mauricio, Sodel Vázquez, Julieta Rodríguez, Margarita Martínez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
42102127@uaz.edu.mx

Resumen: A lo largo de los últimos años, se han ido desarrollando diferentes problemáticas que han ocasionado tormento y llevar un estilo de vida con temor de no poder progresar con nuestras actividades cotidianas. Optar por utilizar herramientas que ataquen estas problemáticas, como el uso de Inteligencia Artificial mediante chatbots, es una tendencia que ha tomado relevancia. La continuación del desarrollo de TuzoBot, un chatbot emocional que fomenta el apoyo emocional con estrategias de afrontamiento, es presentado. Sin embargo, el acceso a servicios de salud mental resulta limitado, creando la necesidad de herramientas de apoyo que sean accesibles. Como objetivo se propuso el desplegar la aplicación móvil TuzoBot de acceso gratuito, brindando apoyo en resiliencia y bienestar emocional a los alumnos de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud. Una evaluación previa del sistema, validada por especialistas en salud mental, ya demostró su efectividad como herramienta de apoyo. Con las nuevas funcionalidades a implementar, el chatbot “TuzoBot” mejorará la capacidad de autocontrol de las personas ante momentos de crisis, sirviendo como una herramienta preventiva más robusta mientras obtienen atención psicológica profesional. Concluyendo en tener una guía general de apoyo emocional y autocuidado para las personas, tomando en cuenta de que es una herramienta que funciona como un complemento y no como un reemplazo de un profesional de la salud. Planteando la posibilidad de expandir el alcance con otras disciplinas y que otros estudiantes tengan la oportunidad de utilizar este sistema y analizar su comportamiento en diferentes contextos relacionados a su rama de estudios, además de incorporarlo con otros proyectos con objetivos similares.

Palabras clave: chatbot; inteligencia artificial; estrategias de afrontamiento; chatbot emocional; estudiantes universitarios

K-NN difuso: Un enfoque para identificar la enfermedad de Parkinson empleando características de señales de voz

Yojhansen Varela Arellano, Manuel Alejandro Soto Murillo, Karen Estefany Villagrana Bañuelos, Vanessa del Rosario Alcalá Ramírez, Jorge Issac Galvan Tejada

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

yojhansen.varelaa@uaz.edu.mx

Resumen: La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurológico crónico, de progresión lenta e irreversible, que afecta al sistema nervioso central. Se caracteriza por la degeneración progresiva de las neuronas responsables de la producción de diversos neurotransmisores, entre ellos la dopamina, la serotonina y la acetilcolina, los cuales desempeñan un papel fundamental en el control del movimiento. Debido a esto, la EP afecta predominantemente la función motora. Actualmente, el diagnóstico de la EP se basa en la aparición de dos o más síntomas cardinales: temblor asimétrico en reposo, rigidez muscular, inestabilidad postural y bradicinesia. Sin embargo, para el momento en que estas disfunciones se manifiestan clínicamente, hasta un 50 % de las neuronas dopaminérgicas ya se encuentran dañadas de forma irreversible. Por lo tanto, la detección temprana de la EP en sus etapas prodrómicas es esencial. Entre una amplia gama de síntomas, los trastornos del habla se presentan en pacientes con EP incluso en etapas prodrómicas. Por ello, en este trabajo se busca detectar la EP a partir de características extraídas de señales de voz, empleando un clasificador KNN difuso (fuzzy-KNN) El conjunto de datos utilizado fue obtenido del Repositorio de Aprendizaje Automático de la UCI y consistió en 195 grabaciones de voz. A este conjunto de datos se le aplicó una etapa de preprocesamiento que incluyó limpieza de datos, estandarización y equilibrio de clases. El enfoque propuesto de clasificación mediante KNN difuso demostró buenos resultados, alcanzando una exactitud de 0.921, una precisión de 1.000, una sensibilidad de 0.841, una puntuación F1 de 0.914 y un área bajo la curva de 0.998. Con el propósito de ampliar la interpretación de los resultados experimentales, se comparó el desempeño del KNN difuso con el KNN tradicional, demostrando que el primero supera en todas las métricas al segundo.

Palabras clave: enfermedad de Parkinson; clasificación, aprendizaje automático; Ks-NN difuso

Análisis histológico, enzimático y de la expresión del gen ALA-D en tejido hepático de un modelo murino de exposición crónica a plomo.

Grecia Medina, Irma E. González-Curiel, Gwendolyne Méndez Frausto, Susana Godina González, Adrián Reyes López

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

grecia.medina@uaz.edu.mx

Resumen: El plomo (Pb) es un metal pesado de importancia fisicoquímica que se encuentra de forma natural en el agua y el suelo en diversas regiones del mundo, incluido México. La población puede estar expuesta de forma no ocupacional por vías inhalatoria, oral o dérmica, lo que genera efectos adversos en múltiples órganos y sistemas. El hígado es uno de los principales órganos afectados, debido a su función esencial en la síntesis, almacenamiento y distribución de sustancias a través de la sangre. Entre las enzimas hepáticas relevantes se encuentra la δ -aminolevulínico ácido deshidratasa (ALA-D), fundamental en la formación del grupo hemo. Diversos estudios han señalado que el Pb puede inhibir su actividad, lo que aumenta la susceptibilidad al envenenamiento por este metal. En el presente trabajo se propuso analizar la expresión del gen ALA-D y evaluar parámetros histológicos y enzimáticos hepáticos en un modelo murino de exposición crónica a Pb. Los resultados mostraron alteraciones histológicas significativas en los hígados de las ratas expuestas, como cambios en la morfología de los hepatocitos, distensión de los capilares sinusoides y aumento en el tamaño y número de venas. Estas características son compatibles con daño hepático tipo esteatosis. En cuanto a la actividad enzimática, se observaron incrementos leves en AST, bilirrubina total, tiempo de protrombina y albúmina, aunque sin diferencias estadísticamente significativas. En conjunto, los hallazgos sugieren que, pese a la evidencia de alteración histológica, los parámetros enzimáticos podrían requerir un mayor tamaño de muestra para demostrar significancia estadística. Finalmente, no fue posible determinar la expresión del gen ALA-D debido a que las muestras correspondían a tejido embebido en parafina (TEP).

Palabras clave: plomo; hígado; δ -aminolevulínico ácido deshidratasa; tejido embebido en parafina

Edición de RNA (A→I) en genes clave

Diego Alejandro Carrillo Valdez, Kevin Adonai Fernández Casillas, Katherin Flores, Karina Trejo

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

diegocarrillo9870@gmail.com

Resumen: La identificación precisa de exones y la evaluación de edición A→I en transcriptomas son cuellos de botella para priorizar candidatos terapéuticos y funcionales. El objetivo es desarrollar un pipeline reproducible que automatice extracción de exones/CDS, cuantificación de eventos A→I y diseño preliminar de estrategias de edición transcriptómica. En este trabajo presentamos un script modular en Python (Biopython) que normaliza anotaciones GenBank, integra conteos desde BAM/SRA, y genera reportes y diseños de guías Cas13 y ARN reclutadores de ADAR. Implementamos módulos para: parseo y normalización de GenBank evitando duplicados; conversión de coordenadas y mapeo de regiones exónicas; procesamiento de alineamientos (BAM/SRA) con filtros de calidad para contar sustituciones A→G como proxy de A→I; y diseño automatizado de guías Cas13 y secuencias reclutadoras de ADAR con criterios de off-target y evaluación de estructura secundaria. Validamos con datos simulados y conjuntos públicos, registrando métricas de sensibilidad, especificidad y concordancia con anotaciones de referencia. La salida consiste en tablas y visualizaciones exportables. Nuestro pipeline identifica exones y CDS con alta concordancia tras normalización y reduce falsos positivos por duplicados. La detección de eventos A→G es robusta en regiones con cobertura suficiente; la sensibilidad cae con baja cobertura o alineamientos de baja calidad. Los diseños automáticos priorizan sitios con menor riesgo de off-target y conformaciones secundarias favorables para reclutamiento de ADAR, lo que optimiza la selección de candidatos para ensayos. Entregamos una herramienta reproducible que acelera la transición a datos reales y prioriza candidatos para edición A→I. Trabajo futuro: integrar cuantificación transcriptómica completa, modelos predictivos de off-target basados en machine learning y validación experimental en ensayos celulares.

Palabras clave: Biopython; edición A→I; exones; Cas13; ADAR

Sistema centralizado de monitoreo atmosférico para la seguridad en minería subterránea

Berenice Madrid Rodarte¹, Víctor Alfredo García Calvillo², Víctor Manuel Colón López¹, Jaime Gabriel Robles Félix¹

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Instituto Politécnico Nacional Campus Zacatecas, Zacatecas, México
madridberenice21@gmail.com

Resumen: La gestión de riesgos atmosféricos en la minería subterránea depende tradicionalmente de detectores personales que ofrecen una protección reactiva e individual, limitando la capacidad de coordinar respuestas a nivel operativo. Esta aproximación es insuficiente para prevenir la exposición del personal a gases tóxicos y explosivos como CH₄, CO, H₂S y SO₂, o a condiciones de deficiencia de O₂. Este trabajo presenta MINAC, una solución tecnológica integral diseñada para la gestión proactiva y centralizada de la seguridad atmosférica. El sistema se compone de dos elementos principales: una red de dispositivos de monitoreo fijos, denominados "Centinela Minero", y una Plataforma Central de Operaciones y Monitoreo (COM). Cada dispositivo está equipado con sensores de alta precisión (electroquímicos y NDIR) y una carcasa de seguridad intrínseca con disipación electrostática (ESD), apta para atmósferas explosivas. Adicionalmente, cuenta con un sistema de alarma local audiovisual y un botón de emergencia. Los datos recolectados por la red de sensores son transmitidos en tiempo real a la plataforma COM, la cual presenta un mapa georreferenciado de la operación, mostrando el estado ambiental de cada punto de monitoreo. Cuando se superan los umbrales de seguridad, el sistema activa automáticamente protocolos de alerta centralizados, enviando notificaciones a la cadena de mando y permitiendo una gestión coordinada de la emergencia. A diferencia de los detectores de gases, este ecosistema proporciona una conciencia situacional completa, optimiza los tiempos de reingreso a zonas de trabajo y genera registros históricos para análisis y cumplimiento normativo. MINAC representa un cambio de paradigma hacia un modelo de seguridad predictivo e inteligente, que reduce drásticamente los incidentes y mejora la eficiencia operativa en la industria minera.

Palabras clave: seguridad minera; monitoreo de gases; minería subterránea; Internet de las cosas; sistemas centralizados

Evaluación del impacto neurotóxico de la magnetita (Fe_3O_4 , PM1.0) por exposición ambiental crónica en Rata Wistar mediante técnicas fisicoquímicas y magnéticas avanzadas

Oscar Rodolfo Hernández Montoya¹, Ana Gabriela Castañeda Miranda¹, Margarita L Martínez Fierro¹, Remberto Sandoval Arechiga¹, Marcos Adrián Chaparro², Harald Norbert Böhnel³

¹ Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CIFICEN), Argentina

³ Instituto de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México
or_hernandezm@uap.uaz.edu.mx

Resumen: La exposición prolongada a material particulado fino representa una amenaza creciente para la salud pública debido a su capacidad de alcanzar las regiones más profundas del sistema respiratorio, ingresar al torrente sanguíneo y acumularse en tejidos sensibles como el cerebro. En particular, las nanopartículas de magnetita (Fe_3O_4) presentes en fracciones PM1.0 se han vinculado con procesos de estrés oxidativo, inflamación y deterioro neuronal. Este estudio tiene como propósito analizar los efectos del contacto continuo con partículas submicrométricas de Fe_3O_4 en Rata Wistar, empleando un enfoque integral que combina herramientas magnéticas, microscópicas y analíticas de alta resolución. La investigación busca aportar evidencia sobre la acumulación y distribución de hierro en el sistema nervioso, así como su relación con marcadores bioquímicos asociados a neurotoxicidad. Los animales serán expuestos de forma controlada por vía nasal durante un periodo de 12 meses. La caracterización morfológica y elemental de las partículas se realizará mediante microscopía electrónica de barrido acoplada a espectroscopía de dispersión de energía (SEM-EDS), mientras que la determinación cuantitativa de hierro y metales traza se efectuará por espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS). Las propiedades magnéticas, evaluadas a través de mediciones de susceptibilidad y parámetros derivados, permitirán establecer la relación entre la carga magnética del tejido cerebral y el grado de daño observado. Se prevé que la exposición prolongada induzca bioacumulación de magnetita en regiones encefálicas específicas, acompañada de alteraciones oxidativas e inflamatorias. La interpretación de los resultados permitirá vincular las propiedades fisicoquímicas del contaminante con los efectos biológicos detectados, contribuyendo al entendimiento de los mecanismos implicados en la neurotoxicidad ambiental. Finalmente, los hallazgos servirán como base para reforzar la importancia de una regulación más estricta sobre la emisión de partículas ultrafinas y para promover futuras investigaciones dirigidas al estudio de la respuesta neuroinflamatoria, la integridad de la barrera hematoencefálica y posibles estrategias de mitigación neuroprotectora ante la exposición a Fe_3O_4 .

Palabras clave: material particulado fino; magnetita; bioacumulación cerebral; Rata Wistar y técnicas magnéticas

Biomonitoreo magnético y químico con líquenes y *Tillandsia recurvata* para la preservación del patrimonio cultural: Un estudio de caso en el Museo Francisco Goitia en una ciudad minera Patrimonio de la Humanidad (Zacatecas, México)

Vladimir Ledesma¹, Ana Gabriela Miranda¹, Salvador Ibarra¹, Marcos Chaparro², Remberto Sandoval Sandoval¹, Luis Flores¹, Rodrigo Castañeda¹

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina
vladirunning@gmail.com

Resumen: Se aplicará biomonitoreo magnético y químico en el Museo Francisco Goitia, inmueble histórico ubicado en la ciudad de Zacatecas, México, reconocida como Patrimonio Mundial por la UNESCO y con un contexto ambiental marcado por su origen minero. El museo se encuentra rodeado de un extenso jardín con vegetación y frente a un parque urbano densamente arbolado, lo que constituye una barrera natural contra la contaminación atmosférica. Se empleará *Tillandsia recurvata*, recolectadas en época de lluvias (septiembre 2025), con el fin de evaluar la difusión de material particulado metálico (PM) y elementos potencialmente tóxicos (EPTs) en el entorno exterior del museo. El sitio se localiza a aproximadamente 20 metros de una vía con intenso tránsito vehicular, fuente principal de contaminantes atmosféricos. Las propiedades magnéticas de líquenes y *T. recurvata*, deducidas a partir de valores de susceptibilidad magnética, parámetros de histéresis y diagramas de curvas de inversión de primer orden (FORC), se compararán con las concentraciones de EPTs (Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Sb y Zn). El estudio permitirá evaluar cómo la vegetación circundante atenúa la deposición de partículas metálicas vehiculares, evitando su acumulación en la fachada del museo y contribuyendo a la conservación preventiva del patrimonio cultural. Se espera demostrar que la vegetación constituye una solución basada en la naturaleza eficiente y sostenible para mitigar los impactos de la contaminación atmosférica en ciudades mineras patrimoniales como Zacatecas.

Palabras clave: magnético; museo; material particulado

Efecto de las intercapas en la microestructura y las propiedades mecánicas en la soldadura por fricción-agitación puntual de aluminio a fibra de carbono

Perla López Reyes, Enrique Alejandro López Baltazar, Víctor Hugo Baltazar Hernández, Alejandro López Ibarra

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

mm.LOPEZ.33147835@uaz.edu.mx

Resumen: La soldadura por Fricción-Agitación por Puntos (SFAP) es una técnica avanzada de unión en estado sólido diseñada para la fabricación de sistemas de materiales disímiles, con especial énfasis en el aluminio y los compuestos de polímero reforzado con fibra de carbono (CFRP). Las diferencias inherentes en las propiedades mecánicas y térmicas entre estos materiales plantean desafíos sustanciales a los métodos de soldadura convencionales basados en fusión. El aluminio ofrece baja densidad y excelente resistencia a la corrosión, mientras que el CFRP exhibe una relación excepcional de resistencia-peso, lo que hace que su integración sea altamente deseable para aplicaciones que exigen tanto una construcción ligera como un alto rendimiento estructural. El proceso SFAP utiliza una herramienta giratoria —comúnmente conocida como vástago o pin— montada en una fresadora CNC para generar calor por fricción localizado. Esto induce la deformación plástica en el sustrato de aluminio, lo que permite el flujo de material y el enclavamiento mecánico en la interfaz, sin que sea necesaria la fusión completa con el componente de CFRP. Las investigaciones experimentales iniciales identificaron parámetros críticos del proceso, incluida la velocidad de rotación de la herramienta, la profundidad de penetración y el tiempo de permanencia. Para promover una unión efectiva y mitigar la degradación térmica del CFRP, se insertaron varias capas intermedias de polímero —como PLA, PETG, PA6 y acetato— entre los sustratos. El estudio evaluó sistemáticamente la influencia de estas intercapas en las características macro y micro-estructurales de la interfaz de soldadura, así como en la capacidad de carga máxima (kN) de las uniones disímiles.

Palabras clave: soldadura por fricción-agitación puntual; aluminio; fibra de carbono

Exploración de disfunción tiroidea mediante técnicas de aprendizaje automático en población femenina vulnerable de Fresnillo, Zacatecas

Karla García¹, Valeria Maeda-Gutiérrez¹, Luis Carlos Reveles Gómez¹, Carlos E. Galván-Tejada¹, Juan José Oropeza-Valdez²

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Universidad Nacional Autónoma de México, México
30113501@uaz.edu.mx

Resumen: Los trastornos tiroideos constituyen una de las principales enfermedades endocrinas a nivel mundial y afectan de manera desproporcionada a las mujeres adultas. Su diagnóstico suele ser tardío debido a la variabilidad en la manifestación clínica y a la limitada disponibilidad de herramientas predictivas accesibles. En este estudio se explora la aplicación de técnicas de aprendizaje automático para la predicción de disfunción tiroidea en mujeres adultas residentes en Fresnillo, Zacatecas. El conjunto de datos analizado comprende 40 pacientes y 138 variables clínicas, hormonales, ambientales, alimenticias y sociodemográficas. La fase inicial incluyó la limpieza, depuración y análisis exploratorio de datos, con detección de valores atípicos y ausentes, así como la evaluación de correlaciones entre los niveles de T3, T4, (libres y totales), TSH y la presencia de arsénico en agua y orina, con el propósito de identificar asociaciones relevantes. Posteriormente, se construyó una variable de diagnóstico multiclase que clasifica a las participantes en cinco categorías: eutiroideo, hipotiroidismo, hipotiroidismo subclínico, hipertiroxinemia aislada e hipertiroidismo subclínico. Dado que el 60% de los casos se concentraron en los grupos eutiroideo e hipotiroidismo subclínico, el análisis comparativo se centró en estas categorías, identificando 28 variables con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Actualmente, se desarrolla una fase de reducción de dimensionalidad mediante el algoritmo Bosques Aleatorios, orientada a la selección de características más influyentes en el diagnóstico. Este trabajo sienta las bases para el entrenamiento de modelos predictivo, dirigidos al desarrollo de una herramienta diagnóstica contextualizada y adaptada a las necesidades locales de salud pública.

Palabras clave: disfunción tiroidea; aprendizaje automático; salud pública

El ^{90}Sr como fuente de calor para generadores termoeléctricos de radioisótopos

Mónica Andrea López-Segovia¹, Fernando David Pacheco-Rosas¹, Fernando De La Torre Aguilar¹, Fernando Mireles-García¹, Alejandro Puga-Candelas²

¹ Unidad Académica de Estudios Nucleares, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Unidad Académica de Física, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

monica.lopez@uaz.edu.mx

Resumen: El aprovechamiento del calor debido al decaimiento radiactivo ofrece una alternativa energética autónoma para entornos remotos o aplicaciones espaciales. Los Generadores Termoeléctricos de Radioisótopos (RTG) han empleado ^{238}Pu como fuente térmica, sin embargo, su disponibilidad limitada y el estar sujeto a salvaguardias restringen su uso. En este contexto, el ^{90}Sr , constituye una opción viable debido a su accesibilidad, vida media y emisión beta de baja penetración. Se presenta el análisis del ^{90}Sr como fuente de calor para RTG, abordando su producción, separación y transformación en cerámicos como SrTiO_3 y SrO . Se describen los métodos de obtención del ^{90}Sr y los procesos de sinterizado para fabricar pellets. A partir de formulaciones analíticas se estima la potencia térmica específica. Se presentan los parámetros que permiten resolver la ecuación de generación interna de calor en estado estacionario. Los resultados indican que los compuestos basados en ^{90}Sr , presentan propiedades físicas y químicas favorables, como su estabilidad y conductividad térmica. La contribución del ^{90}Sr y su hijo, el ^{90}Y , proporciona una fuente de calor continua. Si bien su potencia térmica específica (0.244 W g^{-1} para SrTiO_3 y 0.429 W g^{-1} para SrO) es inferior a la del ^{238}Pu , puede compensarse mediante el escalamiento de masa y el diseño térmico adecuado del sistema. Este estudio se enmarca en el desarrollo de un RTG de propósito general en la UAEN de la UAZ. Los trabajos futuros se centrarán en el modelado térmico mediante elementos finitos, el análisis de producción de Bremsstrahlung y la validación de los parámetros termoeléctricos. El desarrollo de este tipo de trabajos presenta nuevas soluciones energéticas para la ciencia básica nacional en el campo de la ingeniería nuclear.

Palabras clave: ^{90}Sr ; fuente de calor de radioisótopos; generador termoeléctrico de radioisótopos

Evaluación de la materia orgánica del suelo bajo diferentes prácticas de manejo en Zacatecas, México

Judi Judith Esquivel Marin¹, Francisco Guadalupe Echavarría Chairez²

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatecas, Zacatecas, México
marin.judi@gmail.com

Resumen: La materia orgánica (MO) del suelo es un indicador esencial de fertilidad y salud ecológica, ya que mejora la estructura, la retención de agua y la actividad microbiana. El presente estudio evaluó el contenido de materia orgánica en seis tratamientos con diferentes prácticas de manejo, establecidos en una superficie de 10.57 hectáreas en el Campo Experimental Zacatecas (INIFAP), ubicado a 22°54' de latitud norte y 102°39' de longitud oeste, a una altitud de 2,197 m s.n.m. El objetivo fue identificar patrones de recuperación del suelo en suelos degradados. Los resultados mostraron que los tratamientos 5 (laboreo 2 + nopal) y 6 (testigo) presentaron los valores más altos de materia orgánica (>2.5%), reflejando mejor estabilidad estructural. El tratamiento 3 (sin laboreo), si bien con valores intermedios, se destacó por la formación de costras biológicas del suelo (CBS) compuestas por musgos y líquenes, las cuales evidencian procesos de recolonización microbiana y regeneración natural del suelo. Los resultados dan evidencia que las prácticas agrícolas de bajo impacto y con rotación de cultivos, como el manejo con vegetación perenne (nopal) y los sistemas sin laboreo, favorecen la acumulación de materia orgánica y, por ende, la restauración progresiva del equilibrio edáfico. La materia orgánica un indicador clave de sostenibilidad y restauración de suelos, sirve como un parámetro útil para orientar estrategias de conservación de suelos en zonas áridas de Zacatecas.

Palabras clave: materia orgánica; manejo sostenible; costras biológicas del suelo; restauración ecológica; zonas áridas de Zacatecas

Cantidad y calidad del agua de lluvia recolectada distintos materiales de techo

Ana Veyna Gómez, Hugo Enrique Junez Ferreira, Julián González Trinidad
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
ana.veyna85@uaz.edu.mx

Resumen: El abastecimiento de agua para uso público urbano, se ha convertido en un reto creciente debido a que las fuentes de agua convencionales han mostrado en los últimos años un comportamiento a la baja, por lo que los Sistemas de Cosecha de Agua de Lluvia (SCALL) se han convertido en una alternativa que puede coadyuvar a satisfacer parte de la demanda de agua en zonas urbanas y rurales, sin embargo, la eficiencia de los SCALL depende de factores como el tamaño de la superficie de captación, la variación espacio-temporal de la lluvia y la calidad del agua recolectada ya que esta última puede verse afectada por factores como el tiempo de contacto que tiene el agua sobre las superficies de captaciones, retención de hojas, sedimentos, microorganismos y heces fecales procedentes de la atmósfera o depósitos de animales. La presente investigación tiene como objetivo evaluar la cantidad y calidad del agua de lluvia recolectada a través de cinco prototipos de techo (lámina galvanizada, teja de poliestireno, teja de barro, concreto y concreto impermeabilizado) en una zona urbana y rural. In situ se midieron los parámetros pH, OD, CE, alcalinidad y nitratos. En laboratorio se determinaron aniones (SO_4^{2-} , F^- , Cl^-) y cationes (Na , K , Ca^{2+} , Mg^{2+}) así como algunos metales (Fe , Zn y Cu). Identificándose muestras de agua recolectada que no cumplen con la NOM-127-SSA1-2021. Se concluye que los prototipos evaluados presentan diferencias en las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos en función del tipo de material del techo, la zona de captación y la intensidad de la lluvia, así como del número de días previos con o sin precipitación, lo cual influye directamente en la calidad del agua recolectada, en cuanto a los volúmenes captados, presentan diferencias significativas entre los diferentes tipos de techo.

Palabras clave: lluvia; área de captación; calidad del agua; volúmenes de escurrimiento en techos

Modelos de aprendizaje automático como herramienta de apoyo clínico en la detección de cáncer cervical

María Fernanda Arteaga-Rodríguez¹, Luis C. Reveles-Gómez¹, Andrea Guadalupe Rodríguez-López², José M. Celaya-Padilla¹, Valeria Maeda-Gutiérrez¹

¹ Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México
fernandaarteagarodriguez14@gmail.com

Resumen: El cáncer cervical continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en mujeres, especialmente en contextos de vulnerabilidad social y limitada cobertura preventiva. La detección temprana mediante modelos predictivos basados en datos clínicos y conductuales puede contribuir significativamente a reducir el impacto de la enfermedad. En este estudio se utilizó la base de datos “cervical cancer risk factors”, compuesta por 858 observaciones y 36 variables relacionadas con antecedentes ginecológicos, hábitos de vida, y resultados de pruebas de detección. Se realizó una depuración inicial eliminando variables con alta proporción de valores ausentes, seguida de una división de la base de datos en 80% para entrenamiento y 20% para prueba, aplicando una imputación multivariante, únicamente sobre el conjunto de entrenamiento, utilizando un modelo de Bosques Aleatorios como estimador. La variable objetivo fue Biopsia, que indica la presencia o ausencia de lesión cervical confirmada por análisis histopatológico. En la etapa del modelado se implementaron dos clasificadores supervisados: Regresión Logística y Bosques Aleatorios. En el conjunto de prueba, el modelo de Regresión Logística alcanzó una exactitud del 96.5%, sensibilidad de 0.9091 y un área bajo la curva (AUC) de 0.9667, evidenciando una adecuada capacidad para identificar casos positivos. En contraste, el modelo de Bosques Aleatorios obtuvo una exactitud similar (96.5%) y un AUC de 0.9845 pero con una sensibilidad menor (0.6364), lo que indica una mejor detección de casos positivos. Este comportamiento sugiere que, aunque Bosques Aleatorios ofrece una mejor discriminación global, Regresión Logística resulta adecuada para aplicaciones clínicas en las que la detección oportuna de casos positivos es prioritaria. Finalmente, los resultados respaldan el potencial del aprendizaje automático como herramienta complementaria en la detección temprana del cáncer cervical, destacando la necesidad de desarrollar modelos integrables en entornos clínicos y de salud pública.

Palabras clave: cáncer cervical; biopsia; aprendizaje automático; salud pública

Aplicación de técnicas de aprendizaje automático para el análisis predictivo del riesgo de accidente cerebrovascular

Luz Ximena Villicaña-Sanchez¹, Luis C. Reveles-Gómez¹, Juan José Oropeza-Valdez², Jorge I. Galván-Tejada¹, Valeria Maeda-Gutiérrez¹

¹ Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Centro de Ciencias de la Complejidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

luzximenavillicanasanchez@gmail.com

Resumen: El accidente cerebrovascular (ACV) constituye una de las patologías neurológicas de mayor relevancia clínica y epidemiológica, dada su alta mortalidad y el impacto funcional asociado. La aplicación de enfoques basados en inteligencia artificial ofrece nuevas oportunidades para la identificación temprana de individuos en riesgo, mejorando la eficacia de las intervenciones preventivas y de manejo clínico. El presente estudio evalúa el desempeño de modelos de aprendizaje automático en la predicción del riesgo de ACV utilizando una base de datos pública, integrada por variables clínicas, demográficas y de estilo de vida. El preprocesamiento de los datos incluyó la limpieza e imputación de valores faltantes, la codificación de variables categóricas y el balance de clases. Posteriormente, la base se dividió en 70 % para entrenamiento y 30 % para prueba, aplicando validación cruzada y empleando el área bajo la curva (AUC) como métrica principal. El modelo de Bosques Aleatorios obtuvo en el conjunto de prueba 0.77, 0.85, 0.68 y 0.83 para exactitud, sensibilidad, especificidad y AUC, respectivamente. Por su parte, el modelo de Regresión Logística logró una exactitud de 0.75, sensibilidad de 0.74, especificidad de 0.77 y un AUC de 0.83, evidenciando un comportamiento equilibrado entre sensibilidad y especificidad. Aunque el Bosque Aleatorio presentó un mayor poder de clasificación global, la Regresión Logística destaca por su coherencia estadística, lo que la convierte en una alternativa adecuada para contextos clínicos. En conjunto, estos hallazgos demuestran el potencial de las metodologías basadas en aprendizaje automático para apoyar la evaluación preventiva del riesgo cerebrovascular y facilitar la identificación oportuna de pacientes con mayor probabilidad de desarrollar eventos agudos. El enfoque propuesto podría integrarse en sistemas computacionales de apoyo al diagnóstico, contribuyendo a fortalecer la toma de decisiones médicas y reducir la carga de enfermedad asociada al ACV.

Palabras clave: accidente cerebrovascular; aprendizaje automático; predicción clínica; inteligencia artificial

Análisis estadístico del cambio climático en la subcuenca Cañitas en la cuenca Fresnillo-Yesca del Estado de Zacatecas, México

Lorena Ceballos Pérez, Dania Isaura Pasillas Pasillas

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

lorena.cebillos@uaz.edu.mx

Resumen: En la actualidad el cambio climático (CC) ha afectado a gran parte del globo terráqueo. La humanidad se ha tenido que adaptar a los cambios que el CC ha traído consigo. La temperatura y las precipitaciones son algunos de los elementos que han sufrido alteraciones drásticas. En este estudio se analizan 5 estaciones climatológicas dentro y fuera (cercanas) a la Subcuenca Cañitas. Las estaciones tienen alrededor de 30 a 37 años de información de la precipitación máxima de 24 hrs., precipitación media, temperatura mínima, temperatura máxima y temperatura media. Los datos faltantes se completaron utilizando el método U.S National Weather Service (WS). Se realizó el estudio de homogeneidad de los datos utilizando la prueba de homogeneidad y de tendencia Mann-Kendall y la pendiente Sen. El análisis estadístico concluye que las cinco estaciones analizadas con los datos de precipitación media son homogéneas y que no tienen tendencia. En los datos de temperatura media se obtiene que tres de las estaciones son heterogéneas y dos de las estaciones son homogéneas. Además dos de las estaciones si tienen tendencia, mientras que en las otras dos no.

Palabras clave: cambio climático; homogeneidad; tendencia; precipitación media; temperatura media

Contaminación atmosférica natural y antropogénica en La Quemada: una aproximación interdisciplinaria para la conservación del patrimonio edificado.

Luis Antonio Cabral Espinosa¹, Ana Gabriela Castañeda Miranda¹, Juan Gerardo Rivera Belmontes², Harald Böhnel³, Remberto Sandoval Arechiga¹, Luis Alberto Flores Chaires¹, José Ricardo Gómez Rodríguez¹

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México, México

³ Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

la_cabrales@uap.uaz.edu.mx

Resumen: La contaminación atmosférica se reconoce como uno de los principales factores de deterioro del patrimonio cultural edificado, al inducir procesos de alteración físico-química que comprometen su estabilidad a mediano y largo plazo. La zona arqueológica de La Quemada o Chicomóstoc, ubicada en un ambiente semiárido de Zacatecas y catalogada como zona natural protegida, se encuentra sometida a la deposición continua de material particulado proveniente tanto de contaminación natural, asociada al transporte eólico y a la erosión de suelos, como de fuentes antropogénicas. Dichos depósitos inciden en las estructuras piramidales y en el museo del sitio, favoreciendo la acumulación de partículas ferromagnéticas y compuestos asociados que, según la literatura especializada, pueden inducir cambios de coloración en la roca, pérdida de cohesión superficial, disgregación granular y formación de costras o pátinas que aceleran el deterioro. En este estudio se implementó un monitoreo sistemático mediante técnicas de magnetismo ambiental in situ, aplicando mediciones de susceptibilidad magnética y análisis químicos de alta resolución (ICP-MS, SEM-EDS), con el propósito de establecer una línea base de contaminación y evaluar riesgos potenciales. Asimismo, se utilizaron bioindicadores como líquenes y Tillandsia, cuya capacidad de acumular partículas contaminantes los convierte en herramientas sensibles para la detección temprana. Esta aproximación interdisciplinaria se propone como estrategia preventiva para la conservación de La Quemada y como modelo metodológico extrapolable a otros sitios arqueológicos expuestos a condiciones ambientales y antrópicas similares.

Palabras clave: magnetismo ambiental; contaminación atmosférica; patrimonio arqueológico; partículas ferromagnéticas; conservación preventiva

Estudio de radioisótopos para ser usados en una batería nuclear con un transductor tipo semiconductor de diamante

Gustavo Adolfo González-Vázquez, Fernando De La Torre Aguilar, Carlos Ríos-Martínez, José Luis Pinedo-Vega, Ana Rosa Salazar-Román

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

vazquezgustavo98@gmail.com

Resumen: Al estudiar cómo se puede extraer energía liberada por los radioisótopos surge el concepto de batería nuclear, dispositivo capaz de aprovechar la energía liberada en el decaimiento radiactivo para convertirla a energía eléctrica. Dependiendo de las radiaciones liberadas, las baterías pueden clasificarse como alfa-voltaicas o beta-voltaicas. Estas radiaciones producen ionización en los átomos de los materiales circundantes y la colección de las cargas generadas permite producir una corriente eléctrica resultando en una batería. Para coleccionar las cargas se requiere un transductor que generalmente es un material semiconductor, en el pasado se han usado semiconductores como Silicio o Germanio. Pero en años recientes se ha visto que los semiconductores de diamante tienen ventajas frente a estos materiales tales como: alta resistencia a la radiación y band-gap ultra ancho. Este trabajo evalúa el desempeño de radioisótopos emisores alfa y beta- al ser acoplados a un semiconductor de diamante tipo PN a lo largo de una superficie encima del semiconductor. Primero se define el rango de la radiación en el transductor de diamante y mediante simulaciones en un código de transporte de la radiación (MCNP) se calcula la distribución de la energía depositada por la radiación ionizante a lo largo de este rango y la eficiencia de transporte (η_{tr}), definida como la radiación ionizante que llega a ser aprovechable. Los resultados obtenidos muestran el rango en el que se da la máxima deposición de energía de acuerdo con el radioisótopo y su tipo de decaimiento dentro del semiconductor propuesto. Se concluye que los radioisótopos emisores alfa en general depositan una mayor cantidad de energía dentro del material del semiconductor con una eficiencia superior al 25%. Sin embargo, el H-3 (emisor beta) presenta la mayor eficiencia de los isótopos estudiados debido a que deposita toda su energía en la zona aprovechable del semiconductor.

Palabras clave: batería nuclear; diamante; radioisótopos; betavoltáica; alfavoltáica

Diseño de Pellets Tipo Mox Para la Reducción de Aglomeraciones y Simulaciones con CeO₂

Fabian Muñoz López, Fernando De La Torre Aguilar, Ana Rosa Salazar Roman

Unidad Académica de Estudios Nucleares, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

`munozlf2016@licifug.ugto.mx`

Resumen: El presente trabajo aborda el diseño y simulación de pellets de combustible nuclear tipo MOX (Mixed Oxide Fuel), compuestos por óxidos mixtos de uranio y plutonio. El objetivo principal es reducir los problemas debido a aglomeraciones de PuO₂, las cuales pueden generar puntos calientes, fallas estructurales y posibles riesgos en la operación de reactores nucleares. Se analiza detalladamente el proceso de fabricación del combustible MOX identificando los factores que determinan la homogeneidad del plutonio y su efecto en las propiedades termofísicas del combustible. La investigación se basa en el proyecto europeo PUMMA (Plutonium Management for More Agility), que fue iniciado por la Comisión Europea (2020–2024) con el objetivo de mejorar el diseño y gestión del plutonio en MOX. Para el desarrollo del estudio se emplearon dos herramientas computacionales principales: MCNP6 y ANSYS. Con MCNP6 se simuló el flujo neutrónico y la energía depositada en pellets de UO₂ y MOX con distintas proporciones de PuO₂ (5 %, 38 % y un prototipo de 60 %), obteniendo los perfiles de potencia y el comportamiento neutrónico dentro del combustible. Posteriormente, mediante ANSYS, se efectuó la simulación térmica del pellet propuesto, siendo un sistema de dos cilíndricos concéntricos; teniendo un cilindro interno de MOX de 60 % de PuO₂ y uno externo de UO₂ natural, con el fin de determinar los perfiles de temperatura y gradientes térmicos. Adicionalmente, se aplicaron correlaciones empíricas (Martín, Fick, Duriez/Ronchi) para calcular propiedades como densidad, expansión térmica, calor específico y conductividad térmica efectiva. Los resultados demuestran que el incremento del contenido de PuO₂ reduce la conductividad térmica, aumentando la temperatura central del pellet; sin embargo, la adición de una capa externa de UO₂ favorece una mejor distribución del calor. Finalmente, se propone el uso de CeO₂ como material análogo no radiactivo para validar experimentalmente los resultados obtenidos por simulación.

Palabras clave: PuMMA; UO₂; MOX; MCNP; ANSYS

Análisis experimental y computacional de propiedades mecánicas de un cilindro fabricado mediante manufactura aditiva por arco-alambre de acero al carbono

Brayan González, Victor Baltazar, Enrique López, Salvador Gómez

Maestría en Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

mm.gonzalez.42307435@uaz.edu.mx

Resumen: La manufactura aditiva arco-alambre (MAAA) ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, no solamente para fabricar prototipos, sino también para producir productos finales, debido a su bajo coste y alta deposición. En esta técnica, la deformación y la pérdida de tolerancia en las geometrías impresas son los principales aspectos de estudio. En el presente trabajo se realizó un dispositivo cilíndrico mediante MAAA con el proceso de soldadura Gas Metal Arc Welding (GMAW) con un microalambre de acero al carbono ER70S-6. Se realizó el diseño de un modelo computacional para compararlo respecto al modelo experimental evaluando las propiedades mecánicas de los elementos mediante un ensayo de tracción, asimismo se estudió su microestructura y microdureza. Por otra parte, se obtuvieron las variables del modelo matemático de Johnson–Cook para simular en un software especializado y analizar su comportamiento mecánico del dispositivo cilíndrico.

Palabras clave: manufactura aditiva por arco-alambre; ER70S-6; propiedades mecánicas; simulación; modelo Johnson-Cook

Manufactura aditiva por arco-alambre (WAAM-GMAW) de un acero inoxidable 308L

Nayaly Martínez, V H. Baltazar Hernández, Rocio Domínguez Castro, Enrique A. López Baltazar, Alejandro López Ibarra

Maestría en Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

mm.MARTINEZ.32131979@uaz.edu.mx

Resumen: La manufactura aditiva por arco alambre (WAAM, Wire Arc Additive Manufacturing) se ha consolidado como una alternativa eficiente para la fabricación de componentes metálicos de gran tamaño mediante la deposición controlada de cordones. En este trabajo se presenta la construcción de una pared de acero inoxidable 308L utilizando el proceso WAAM con soldadura por arco metálico con gas (GMAW, Gas Metal Arc Welding). El objetivo principal es analizar los efectos del proceso sobre la geometría y calidad del depósito. Para la construcción de empleo un sustrato de acero inoxidable 304 y microalambre 308L de 0.9mm de diámetro. El proceso de llevo a cabo con una fuente de potencia INFRA MM 300-E, bajo configuración DCEP, y control de trayectoria mediante una fresadora CNC Saturno con controlador GSK CNC 980MDi. Se depositaron 70 cordones con un tiempo de enfriamiento de 5 minutos entre capas, utilizando 18 V, una velocidad de avance de 400 mm/min y flujo de gas protector de Argón a 30L/min. La pared final alcanzo una altura de 120 mm, un espesor de 5.2 mm y una superficie homogénea libre de defectos visibles. Los resultados mostraron una microestructura austenítica con presencia de ferrita δ interdendritica, sin poros ni fisuras. El perfil de microdureza presento valores 280 HV en la base y 160 HV en la parte superior, debido a la disminución del gradiente térmico. En los ensayos de tensión, la dirección a 40° presento el mejor comportamiento mecánico (UTS = 611 MPa, $\sigma_y = 374$ MPa, Porcentaje de elongación=75%), evidenciando un comportamiento anisotrópico. Estos resultados confirman la integridad estructural del componente y la viabilidad del proceso WAAM-GMAW para la fabricación de aceros inoxidables.

Palabras clave: manufactura aditiva; WAAM; acero inoxidable 308L; GMAW; construcción de pared

Estudio experimental de las propiedades microestructurales y mecánicas en una pared fabricada mediante manufactura aditiva tipo WAAM

Kassandra Martínez, V.H. Baltazar Hernández, S Dávila-Hernández, Enrique A. López Baltazar, DGG González Castañeda

Maestría en Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

mm.martinez.34157003@uaz.edu.mx

Resumen: En el presente estudio se fabricó una pared de aleación de aluminio AA5356 mediante el proceso de Manufactura Aditiva por Arco-Alambre (Wire Arc Additive Manufacturing, WAAM), con el objetivo de evaluar la influencia de los parámetros operativos corriente, voltaje y velocidad de avance, sobre la evolución microestructural y las propiedades resultantes del material depositado. La fabricación efectuó bajo una configuración de deposición “capa sobre capa” sobre un sustrato de aluminio A6063-T6, empleando el proceso GMAW con un control térmico moderado. Se realizaron análisis de composición química, caracterización microestructural y perfiles de microdureza a lo largo de la sección transversal del componente. Los resultados demostraron que el control del aporte térmico ejerce una influencia directa en la estabilidad geométrica y en la aparición de discontinuidades, tales como porosidad y falta de fusión en las capas iniciales. La pared obtenida presentó una morfología de granos equiaxiales con fases ricas en magnesio y microsegregaciones Mg_2Si , además de un gradiente microestructural a lo largo de su altura. En la zona inferior, próxima al sustrato, se identificaron granos recristalizados y heterogéneos; la zona intermedia exhibió una microestructura más uniforme con ligera presencia de porosidad; y la zona superior mostró un refinamiento granular asociado a un enfriamiento más acelerado y menos dilución. Estos resultados confirman la elevada sensibilidad del aluminio AA5356 al control térmico inherente al proceso WAAM. Actualmente se continúa la investigación con la fabricación de una segunda pared que incorpora una estrategia de solapamiento de cordones y limpieza controlada del sustrato, con el propósito de optimizar la geometría, la adherencia y la uniformidad microestructural del depósito. La continuidad de los ensayos busca establecer una correlación entre el aporte térmico, la estabilidad geométrica y las propiedades mecánicas del material para perfeccionar el procedimiento WAAM en aleaciones de aluminio.

Palabras clave: manufactura aditiva por arco-alambre; aluminio AA5356; microestructura; microdureza; control térmico

Evaluación del 3,5-diamino-1,2,4-triazol como electrolito positivo en una batería de flujo redox completamente orgánica en medio alcalino

Isaac Luevano

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

ijluevano@outlook.com

Resumen: El almacenamiento eficiente de energía es esencial para consolidar una transición energética basada en fuentes renovables. En este contexto, las baterías de flujo redox (RFB) se perfilan como una alternativa viable para el almacenamiento a gran escala, gracias a su modularidad, seguridad y capacidad de operar con distintos pares redox. No obstante, la mayoría de los sistemas actuales se sustentan en metales como el vanadio, cuyo alto costo y limitada disponibilidad motivan la búsqueda de materiales activos más sostenibles. En este trabajo se propone estudiar el desempeño del 3,5-diamino-1,2,4-triazol (DAT) como electrolito redox positivo en una batería de flujo completamente orgánica y alcalina. El objetivo es explorar su viabilidad en condiciones operativas representativas mediante el diseño y construcción de un sistema experimental a escala laboratorio. El comportamiento electroquímico del DAT se evaluará empleando voltamperometría cíclica, espectroscopía de impedancia electroquímica y ensayos de carga–descarga, con el fin de analizar su estabilidad, eficiencia y compatibilidad con compuestos orgánicos a base de quinonas como electrolitos negativos. Los resultados permitirán comprender los mecanismos de pérdida y los factores que condicionan la eficiencia energética del sistema, sentando las bases para el desarrollo de baterías de flujo redox completamente orgánicas y sostenibles en medio alcalino. Este estudio busca contribuir al avance de tecnologías de almacenamiento electroquímico más limpias y económicamente accesibles.

Palabras clave: baterías de flujo redox; electrolitos orgánicos; 3,5-diamino-1,2,4-triazol; batería de flujo en medio alcalino; sistemas de almacenamiento de energía

Optimización de la velocidad de molienda mecánica de aleaciones ferríticas ODS en sus propiedades microestructurales, mecánicas y cambios de fase

Ana Rosa Salazar-Román¹, Jorge López-Cuevas², Sebastián Díaz-De La Torre³, Fernando De La Torre Aguilar¹, Carlos Ríos-Martínez¹

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

² Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Saltillo, Saltillo, Coahuila, México

³ Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México

ana.salazar@uaz.edu.mx

Resumen: El análisis de materiales estructurales para reactores de fusión nuclear contribuye para demostrar la viabilidad tecnológica de estos reactores en la Tierra. Los neutrones de alta energía producen el desplazamiento de los átomos en dichos materiales, generando cambios drásticos en sus propiedades mecánicas. Las aleaciones reforzadas con dispersión de óxidos (ODS) presentan estabilidad en sus propiedades mecánicas a altas temperaturas, así como a su resistencia a la irradiación por neutrones; las aleaciones reforzadas con dispersión de óxidos (ODS) por lo tanto, se encuentran entre los materiales estructurales más prometedores para ser usados a gran escala en dicha aplicación. En el presente trabajo se desarrollaron aleaciones ODS mediante molienda de alta energía (900 y 1000 rpm) y sinterizadas por la técnica de arco eléctrico (900, 1000 y 1100 °C), para formar aleaciones Fe-14Cr-1,5W-0,4Ti-0,4 Y₂O₃ % en peso. Estas aleaciones ferríticas ODS se caracterizaron en análisis térmico diferencial (ATD), difracción de rayos-X (DRX), microscopía electrónica de barrido (MEB) y microdureza Vickers (HV1). Encontrándose que el valor de densidad relativa (94.8 %) aumenta con velocidad de molienda, así como temperatura de sinterización, en DRX se determinó una disminución en el tamaño de cristalita al aumentar el tiempo de molienda y el W como solución sólida, además de que los análisis mostraron la eliminación de la fase -Fe (austenita) en 1000 rpm. En ATD mostró a 900 rpm en 600 °C un cambio ferromagnético a paramagnético, lo cual se elimina en 1000 rpm. Finalmente, el mayor valor de dureza (1010 HV1) lo presentó a 1000 rpm con temperaturas de 1100 °C, lo que indica que es la aleación que muestra las mejores propiedades mecánicas, y que pueden ser estudiadas para los futuros reactores de fusión nuclear.

Palabras clave: aleaciones ODS; material estructural; reactor; fusión nuclear

Determinación del tamaño de muestra de la investigación: Seroprevalencia del complejo abortivo en bovinos en Zacatecas

Yoana Tovar

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

yoana.tovar@uaz.edu.mx

Resumen: La eficiencia reproductiva en bovinos constituye un factor determinante para la rentabilidad de los sistemas de producción pecuaria. Las pérdidas gestacionales asociadas al denominado *complejo abortivo bovino*, conformado por agentes infecciosos como *Neospora caninum*, *Leptospira* spp., virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB), virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) y *Brucella abortus*, representan un problema sanitario relevante que afecta directamente la productividad y la economía ganadera. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia del complejo abortivo bovino en el estado de Zacatecas. Para ello, se estimó el tamaño de muestra mediante la fórmula estadística $n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$, donde n es el número de animales requeridos, Z^2 representa el nivel de confianza del 95 % ($Z = 1,96$; $Z^2 = 3,8416$), p es la prevalencia esperada (0,06), q es el complemento de p ($1 - p = 0,94$) y d es el error máximo admisible o precisión (0,05). Al sustituir los valores, se obtuvo un tamaño de muestra de 87 animales por grupo. El cálculo se basó en la prevalencia reportada para *Brucella abortus*, dado que no existen datos disponibles sobre la frecuencia de otros agentes del complejo abortivo en la región. Este método permitió establecer un tamaño de muestra estadísticamente representativo con un nivel de confianza del 95 %, garantizando la validez de los resultados. Con base en este diseño, se evaluaron 87 bovinos de leche y 87 de carne en la región norte del estado, así como 87 bovinos de leche y 87 de carne en la región sur, alcanzando un total de 348 animales. Las muestras sanguíneas se obtuvieron por punción de la arteria coccígea y fueron analizadas mediante técnicas serológicas específicas. Los resultados contribuirán al conocimiento epidemiológico regional y al diseño de estrategias de control del complejo abortivo bovino en Zacatecas.

Palabras clave: seroprevalencia; complejo abortivo; bovinos; Zacatecas; tamaño de muestra

Unión avanzada GMAWB-Cu para aceros galvanizados en la industria automotriz

Andrea arreola

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

andreaferarreola@gmail.com

Resumen: El proceso de soldadura fuerte por arco metálico con gas (GMAWB), se utiliza en la unión de láminas delgadas, de manera particular, en la producción de partes y/o componentes en la industria automotriz, aeroespacial, ferroviaria, estructural, debido a su bajo aporte térmico y baja distorsión. En aceros galvanizado se desea evitar la degradación del recubrimiento de zinc para eliminar posibles daños por corrosión. En esta investigación, se realizó la unión de laminas de acero galvanizado a traslape con el proceso GMAWB con un material de aporte de aleación de cobre (CuSiMn). El movimiento de la antorcha se efectuó de manera semiautomática en equipo CNC para realizar la unión, con un ángulo de trabajo de 45°. Se evaluaron los parámetros de soldadura (voltaje, velocidad de avance, velocidad de alimentación). El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de los parámetros operativos de soldadura sobre la geometría, microestructura y las propiedades mecánicas en la unión de aceros galvanizados.

Palabras clave: soldadura fuerte por arco metálico con gas; acero galvanizado; microestructura; propiedades mecánicas

Optimización de hiperparámetros para modelos de clasificación de aprendizaje automático en la detección de cáncer de mama

Cristian López, Carlos Eric Galván Tejada, Antonio de Jesús García Domínguez, José María Celaya Padilla

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
cristianloga1999@gmail.com

Resumen: La creación de los modelos de diagnóstico y predicción implica tanto en la selección de características como el algoritmo de aprendizaje automático. En consecuencia, se aplica una optimización de hiperparámetros para la mejora del ajuste, en base a la naturaleza en el conjunto de datos. El objetivo del estudio es diseñar un modelo de diagnóstico en el cáncer de mama, en donde se usa el conjunto de datos llamado Breast Cancer Wisconsin (BCW) generado en los hospitales de la Universidad de Wisconsin, Madison del Dr. William H. Wolberg. Para este trabajo, primero se propone la técnica de la selección de características de Eliminación Recursiva de Características (RFE). El RFE evalúa iterativamente la importancia de las características y elimina las menos importantes y así identifica las características más relevantes en el conjunto de datos BCW. Se utiliza el algoritmo de aprendizaje automático supervisado Maquinas de Soporte Vectorial (SVM) para clasificación. Por último, se aplica la técnica de búsqueda de cuadrícula (Grid Search) para configurar los hiperparámetros del algoritmo SVM y, por tanto, predecir la clasificación de los tumores mamarios (benignos y malignos). La técnica de RFE proporciona la selección de características más relevantes dentro del conjunto de datos BCW generando una clasificación apropiada con los porcentajes de exactitud, precisión, puntuación F1 y área bajo la curva (AUC) valores de 0.9649, 0.8946, 0.9697 y 0.9936 respectivamente. para el caso del algoritmo de SVM junto con el ajuste de hiperparámetros. Con base en los resultados, la metodología propuesta presenta información crucial, por lo que se prueba que la implementación de los hiperparámetros obtiene un mejora del rendimiento en la clasificación del tipo de lesiones mamarios. Así que el modelo tiene implicaciones importantes en el campo de la inteligencia artificial aplicada a la salud para investigaciones futuras.

Palabras clave: cáncer de mama; aprendizaje automático; selección de características; clasificación; optimización de hiperparámetros

Modelos clasificatorios de suelos mediante espectrometría gamma y algoritmos de aprendizaje automático

Daniel Hernández-Ramírez, Carlos Ríos-Martínez, José Pinedo-Vega, Jesús Arreola-Ramírez, Edmundo Escareño-Juarez

Unidad Académica de Estudios Nucleares, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

dhernandez@uaz.edu.mx

Resumen: La clasificación automatizada de suelos mediante algoritmos de aprendizaje automático representa un avance fundamental en ciencias del suelo y agricultura de precisión, especialmente al emplear espectrometría gamma como fuente de variables predictoras. Los métodos tradicionales requieren análisis de laboratorio extensivos, costosos y de larga duración, mientras que la espectrometría gamma proximal permite generar mapas de alta resolución de propiedades edáficas de manera eficiente y no invasiva. Esta investigación evaluó tres algoritmos de clasificación supervisada, K-Nearest Neighbors, Nearest Centroid y Random Forest, combinados con cinco estrategias de normalización de datos espectrales, aplicando algoritmos genéticos para selección óptima de variables en conjuntos de datos ex situ e in situ. El modelo Random Forest con normalización por razón de conteo alcanzó la mayor precisión en ambos casos, 94.65 % para espectros ex situ utilizando seis variables predictoras correspondientes a energías de radioisótopos naturales de las series de Uranio y Actinio, y precisión perfecta de 100 % para espectros in situ con solo tres variables de la serie del Uranio. El análisis de estabilidad mediante mil ejecuciones independientes de algoritmos genéticos identificó regiones espectrales consistentemente informativas, mientras que las matrices de confusión multiclase revelaron sensibilidades entre 0.735 y 1.000 para espectros ex situ, y entre 0.932 y 1.000 para in situ, con especificidades superiores a 0.96 en ambos casos. Los resultados demuestran la viabilidad de implementar sistemas de clasificación espectral altamente precisos y eficientes para caracterización edáfica en regiones áridas y semiáridas, con implicaciones significativas para agricultura de precisión y manejo sostenible de recursos. Trabajo futuro incluye desarrollo de instrumentos portátiles especializados enfocados en regiones espectrales más informativas y validación en escalas operacionales más extensas.

Palabras clave: espectrometría gamma; algoritmos genéticos; random forest; clasificación de suelos; aprendizaje automático

Estudio de la adición de arena de silicio en productos cerámicos a partir de materiales reciclados

Estrella Azalea

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

mm.NAJERA.29105003@uaz.edu.mx

Resumen: Este estudio investigó la viabilidad del uso de arena de sílice para la fabricación de un producto cerámico. En primer lugar, se realizó la molienda en un molino mezclador Spex samplePrep 8000 de grado farmacéutico. El tiempo de molienda fue de 30 minutos por muestra, en una proporción de 10/1 por vial, a una velocidad de 1700 RPM. Posteriormente, se preparó una suspensión con la adición de un 10 % de arena de sílice y un 90 % de arcilla comercial, además de un 1 % de hexametáfosfato de sodio como desfloculante. Posteriormente, se vació la suspensión. El proceso de sinterización se llevó a cabo a 1000 °C con un tiempo de permanencia de 1 hora a una velocidad de calentamiento de 15 °C/min. Finalmente, se realizó la caracterización mediante difracción de rayos X (DRX) y microscopía óptica. Los resultados muestran una mezcla de fases procedentes de arcilla comercial (fase cristalina) y arena de sílice (fase amorfa). En conclusión, el uso de residuos de vidrio como fuente secundaria contribuye a reducir el volumen de residuos y les aporta valor al transformarlos en un recurso.

Palabras clave: cerámica; reciclaje; vidrio; sostenibilidad

Detección de esclerosis múltiple con base en la relación del virus Epstein-Barr utilizando algoritmos de aprendizaje automático

Oscar Hernández Ultreras, Jorge Isaac Galván Tejada, Vanessa del Rosario Alcalá Ramírez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

oscar.hernandez.u@hotmail.com

Resumen: La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad rara que actualmente no tiene cura, tampoco tiene una causa principal única conocida. Por lo que su investigación es de relevancia. De acuerdo con Porras-Betancourt M. et al, la EM “es una enfermedad autoinmune, crónica, inflamatoria, desmielinizante del sistema nervioso central”, y que además “lesiona los nervios, inflama y degenera las neuronas”. A pesar de que el estudio de la EM no es nuevo, en años recientes han habido trabajos que han investigado su relación con el virus Epstein-Barr, un virus herpes humano “oncogénico ubicuo que está asociado con diversas enfermedades malignas humanas, así como con trastornos autoinmunes”. De los hallazgos recientes destacan los obtenidos por Bjornevik, et al. quienes han encontrado una asociación epidemiológica entre ambos con una fuerte evidencia causal. El mismo fue realizado con herramientas de estadística descriptiva. En esta propuesta de investigación se tiene por objetivo utilizar algoritmos de aprendizaje automático para determinar patrones que permitan explicar la relación existente entre la EM y el virus Epstein-Barr. Además de establecer fundamentos que ayuden a identificar las base biológica de dicho vínculo y así lograr la detección temprana, y con ello advertir casos en riesgo o subclínicos.

Palabras clave: esclerosis múltiple; virus Epstein-Barr; machine learning

Diagnóstico de neuropatía periférica mediante algoritmos de aprendizaje automático en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Edgar García-Quezada, Carlos E. Galván-Tejada, José M. Celaya-Padilla, Rafael Magallanes-Quintanar, Antonio de Jesús García-Domínguez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México

edgar01@outlook.com

Resumen: La diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) constituye uno de los principales problemas de salud pública a nivel global y nacional, con una prevalencia creciente y una elevada carga económica y social. Entre sus complicaciones más frecuentes se encuentra la neuropatía periférica diabética (NPD), una afección que compromete la función nerviosa periférica y puede provocar úlceras, infecciones y amputaciones. En México, se estima que hasta el 60 % de los pacientes con DMT2 presentan algún grado de neuropatía, la mayoría diagnosticada en etapas avanzadas, cuando el daño neurológico es irreversible. El presente trabajo propone el desarrollo de un modelo predictivo basado en técnicas de minería de datos y aprendizaje automático, orientado al diagnóstico temprano y no invasivo de la NPD. La metodología incluye: (1) análisis y depuración de datos clínicos de pacientes con DMT2, (2) imputación de valores faltantes, (3) selección de características mediante el paquete Galgo de R, y (4) entrenamiento y comparación de modelos de clasificación supervisada, incluyendo Random Forest, Regresión Logística, Support Vector Machine (SVM) y k-Nearest Neighbors (k-NN). El rendimiento de los modelos se evalúa con métricas de sensibilidad, especificidad, exactitud y área bajo la curva (AUC). Los resultados preliminares muestran un comportamiento prometedor en la identificación de patrones clínicos asociados al desarrollo temprano de la neuropatía, confirmando la pertinencia del enfoque propuesto y su potencial para apoyar la toma de decisiones médicas. Esta investigación busca fortalecer la integración entre la ingeniería, la tecnología y la salud, mediante el uso de algoritmos avanzados que optimicen los procesos de diagnóstico clínico y contribuyan a reducir las complicaciones severas asociadas a la diabetes. Con ello, se espera aportar una herramienta eficiente y confiable para la detección oportuna de la neuropatía periférica diabética.

Palabras clave: aprendizaje automático; neuropatía; diagnóstico temprano; diabetes; selección de características

Nivel de uso de la inteligencia artificial y la digitalización en estudiantes de la unidad académica preparatoria, nivel medio superior, de la Universidad Autónoma de Zacatecas

J. Francisco Rivera-Gómez

Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
pacorivera@uaz.edu.mx

Resumen: La presente investigación describe el nivel de uso de la inteligencia artificial (IA) y los procesos de digitalización entre los estudiantes de la Unidad Académica Preparatoria de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), México. La motivación central surge del creciente papel que la IA desempeña en la educación media superior y de la necesidad de comprender cómo los jóvenes adoptan estas tecnologías en su vida académica. El objetivo principal es diagnosticar el grado de apropiación y uso de herramientas de IA, identificando patrones de uso, frecuencia, percepción de utilidad y competencias digitales asociadas. Como contribución, este estudio pretende ofrecer evidencia empírica para orientar futuras estrategias institucionales de alfabetización digital y formación docente. La metodología es de tipo cuantitativo descriptivo, utilizando un diseño no experimental y un enfoque transversal. Se replicará y adaptará un instrumento tipo survey validado en Corea del Sur (Kim & Lee, 2023), el cual evalúa actitudes, frecuencia de uso y competencias relacionadas con la IA. La versión adaptada al contexto mexicano será aplicada a una muestra representativa de estudiantes de los distintos planteles de la UAP- UAZ. Los datos serán analizados mediante estadística descriptiva y análisis de fiabilidad (α de Cronbach) para validar la consistencia interna del instrumento. Los resultados esperados apuntan a identificar niveles diferenciados de uso de IA vinculados a variables como edad, género y acceso tecnológico. Se prevé discutir las brechas digitales y las oportunidades de capacitación emergentes en el nivel medio superior. Como conclusión, la investigación busca evidenciar la necesidad de fortalecer la alfabetización en inteligencia artificial dentro de los programas educativos de la UAZ. En trabajos futuros se propone realizar comparaciones internacionales y extender la validación del instrumento a otras universidades mexicanas, contribuyendo al desarrollo de políticas educativas basadas en evidencia.

Palabras clave: IA; survey; impacto nivel medio superior; uaz; preparatoria