
Volumen 3, número 1
Junio 2024

MEMORIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Reserva de derechos al uso exclusivo:
04-2022-110414561500-102
ISSN: 2954-4939



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez | Instituto de Ingeniería y Tecnología



Directorio

Mtro. Juan I. Camargo Nassar	Rector
Dr. Daniel Constandse Cortez	Secretario General
Dr. Jesús Meza Vega	Director General de Comunicación Universitaria
Dra. Gisselle De la Cruz Hermida	Coordinadora General de Investigación y Posgrado (CGIP)
Mtra. Guadalupe Gaytán Aguirre	Director del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
C.D. Salvador David Nava Martínez	Director del Instituto de Ciencias Biomédicas
Mtro. Alonso Morales Muñoz	Director del Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Dr. Juan Francisco Hernández Paz	Director del Instituto de Ingeniería y Tecnología
Dra. Nelly Gordillo Castillo	Coordinadora de Apoyo al Desarrollo de la Investigación y el Posgrado (CADIP) del IIT / Editora en Jefe de Memorias Científicas y Tecnológicas
Dra. Aurora Máynez Guadarrama	Coordinadora de Investigación
Dr. Erick Sánchez Flores	Coordinador de Posgrado

Comité de Evaluación de PIISO 2023

Mtro. Juan I. Camargo Nassar	Rector
Dr. Daniel Constandse Cortez	Secretario General
Dra. Gisselle De la Cruz Hermida	Coordinadora General de Investigación y Posgrado
Mtra. Dora María Aguilar Saldívar	Directora General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Mtra. María Esther Mears Delgado	Directora General de Planeación y Desarrollo Institucional
Mtra. Guadalupe Gaytán Aguirre	Director del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
C.D. Salvador David Nava Martínez	Director del Instituto de Ciencias Biomédicas
Mtro. Alonso Morales Muñoz	Director del Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Dr. Juan Francisco Hernández Paz	Director del Instituto de Ingeniería y Tecnología

MEMORIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Volumen 3, número 1, junio 2024. *Memorias Científicas y Tecnológicas* es una publicación seriada, en línea, editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Instituto de Ingeniería y Tecnología. D.R. © UACJ, Avenida del Charro núm. 619 norte, C. P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Teléfono +52 (656) 6884848. Se publica semestralmente. Sitio OJS: <https://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/memoriascyt>. Correo electrónico: memorias.cyt@uacj.mx. Editora responsable: Dra. Nelly Gordillo Castillo. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2022-110414561500-102, otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN: 2954-4939. Las opiniones expresadas en los documentos publicados son responsabilidad de sus autores. Se autoriza la reproducción total de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se cite la fuente.

Contenido

Presentación	→ 2
La escultura como agente potenciador de la percepción háptica y la autonomía personal en las personas con discapacidad visual	→ 4
El museo como espacio cultural y de acceso al conocimiento. Estrategias de mediación y nuevas experiencias en el Museo de Arte de Ciudad Juárez (INBAL)	→ 5
Efecto de una intervención nutricional, educativa y de actividad física con soporte en plataformas digitales sobre la salud y calidad de vida en un grupo de personas con VIH	→ 7
La silente amenaza de los medicamentos caducos en Juárez: estrategias para un futuro saludable	→ 8
Medicina traslacional enfocada a cáncer cervical en Ciudad Juárez	→ 10
Caracterización entomológica en un foco activo, residual y eliminado de paludismo para el fortalecimiento de estrategias de prevención y promoción social en la sierra baja Tarahumara, Chihuahua	→ 12
Dispositivo electroquímico de almacenamiento energético basado en la remoción de contaminantes orgánicos en aguas residuales de Ciudad Juárez	→ 14
Violencias, grupos vulnerables y deserción escolar. Análisis para su comprensión, incidencia y transformación social	→ 16
Evaluación de los compuestos fitoquímicos de la planta nativa de la sierra de Juárez <i>Tiquilia greggii</i> como posible alternativa para tratamiento de <i>Staphylococcus aureus</i>	→ 17
Modelo colaborativo para el fortalecimiento de redes de apoyo comunitarias: construyendo barrios amigables con las personas mayores	→ 18
Mecanismos de prevención secundaria, terciaria y procesos de reinserción social de poblaciones adolescentes en riesgo o en conflicto con la ley en el estado de Chihuahua	→ 19
Camino Real de Tierra Adentro: identidad y diversidad cultural mediante el patrimonio histórico binacional en la región Paso del Norte	→ 21
Fabricación de heteroestructuras para detección dual de insulina y glucosa para su monitoreo oportuno en pacientes diabéticos basadas en películas delgadas de calcogenuros y biocerámico	→ 23
Desarrollo de un robot desinfectante autónomo con luz ultravioleta: sistema de navegación y desinfección eficientes	→ 25
Desarrollo de sistemas de nanomedicina para liberación prolongada de compuestos bioactivos, extraídos de frutos secos de alto rendimiento en el estado de Chihuahua, como complementos en tratamientos de quimioterapia en la leucemia	→ 26
Evaluación de las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el norte de Chihuahua y acciones para sensibilizar sobre sus impactos en la salud	→ 28
Evaluación de la bioactivación superficial de implantes personalizados por CAD/CAM en modelo animal	→ 30
Diseño e implementación física del sistema de control del motor síncrono de imanes permanentes para aplicaciones motrices con uso eficiente de energía	→ 32
Desarrollo de un dispositivo vestible tipo banda torácica para la detección simultánea y no invasiva del electrocardiograma y el fonocardiograma	→ 34
Prototipo de un dispositivo termoeléctrico para la conversión de energía térmica con aplicación en la industria 4.0 del estado de Chihuahua	→ 36



Presentación

Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO) 2023 – Propuestas Aprobadas

La Universidad Autónoma de Ciudad Juárez creó el programa Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO), con los objetivos siguientes: impulsar el financiamiento interno de proyectos de investigación básica y aplicada de profesores de la UACJ que propongan soluciones a problemas sociales de alcance regional, generar espacios que fomenten la investigación científica desarrollada en el interior de la universidad y fomentar vías de colaboración interinstitucional e interdisciplinar.

En 2023, se lanzó la convocatoria con los ejes y subejos temáticos prioritarios siguientes:

Impacto social

- a) Seguridad humana
- b) Administración pública municipal
- c) Estado de derecho, seguridad pública y derechos humanos
- d) Innovaciones democráticas
- e) Sociedad civil organizada
- f) Migración
- g) Violencia y discriminación contra las mujeres
- h) Diversidad e inclusión
- i) Grupos vulnerables
- j) Deserción escolar
- k) Nuevos modelos educativos
- l) Modelos de desarrollo turístico sustentable en Chihuahua
- m) Educación para la paz
- n) Salud mental

Impacto en arte, cultura, vivienda y desarrollo urbano

- a) Diversidad cultural
- b) Construcción del espacio público e identidades
- c) Producción cultural y creación artística
- d) Espacios culturales y desarrollo de habilidades artísticas

- e) Espacio y desarrollo urbanos
- f) Vivienda digna y estructuras urbanas sustentables e inclusivas
- g) Ciudades inteligentes
- h) Espacios urbanos seguros e inclusivos
- i) Proyección de objetos y servicios
- j) Educación visual o plástica
- k) Diseño inclusivo

Impacto medioambiental y preservación de recursos naturales

- a) Gestión sostenible de recursos no renovables
- b) Calidad del aire
- c) Abastecimiento sustentable de agua para Chihuahua
- d) Modelos sustentables de desarrollo
- e) Biodiversidad y preservación
- f) Cambio climático
- g) Prácticas conservacionistas de producción agrícola y ganadera
- h) Ecología, conservación y ecosistemas
- i) Riesgos ambientales

Impacto en salud

- a) Salud reproductiva, materna, del niño y del recién nacido
- b) Riesgos a la salud y brotes/epidemias de enfermedades nuevas o reemergentes
- c) Avances científicos y tecnológicos en las ciencias biomédicas
- d) Bioética
- e) Cultura de la prevención y cuidado de la salud
- f) Salud física y psicológica
- g) Microbiología
- h) Biología celular, biología molecular y genética
- i) Biomedicina
- j) Biomateriales
- k) Biotecnología
- l) Monitorio de enfermedades zoonóticas y



control de enfermedades por vectores

- m) Una Sola Salud
- n) Investigación y desarrollo en odontología
- o) Investigación y desarrollo en ciencias y salud animal

Impacto económico

- a) Nuevos esquemas de desarrollo económico regional
- b) Industrialización sostenible e inclusiva
- c) Economía transfronteriza
- d) Formación, capacitación e inserción laboral
- e) Entornos laborales saludables y sustentables
- f) Innovación y desarrollo tecnológico para la industria de Chihuahua
- g) Economía y Estado en el ámbito local
- h) Gestión eficiente de los recursos públicos en el ámbito estatal y local

Profesores de tiempo completo postularon proyectos y del 17 de noviembre al 31 de

diciembre de 2023 se evaluaron las propuestas en dos etapas: la primera por revisión y dictaminación por pares externos doble ciego y la segunda por la decisión de un Comité de Evaluación.

Los profesores cuyos proyectos fueron aprobados pueden recibir financiamiento de acuerdo a lo que establece la convocatoria y sus términos de referencia, que se pueden consultar en <https://www.uacj.mx/Investigacion/PIISO.html>.

En el presente número de Memorias Científicas y Tecnológicas se publican los resúmenes de los proyectos aprobados de docentes del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte (IADA), Instituto de Ciencias Sociales y Administración (ICSA), Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB), Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) y División Multidisciplinaria de Ciudad Universitaria (DMCU) de la UACJ.



La escultura como agente potenciador de la percepción háptica y la autonomía personal en las personas con discapacidad visual

Sculpture as an agent that enhances haptic perception and personal autonomy in people with visual disabilities

Responsable: **Miguel Ángel Achig Sánchez** | Departamento de Arquitectura; Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte; UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | machig@uacj.mx

Eje temático

Grupos vulnerables

Subeje

Personas con capacidad visual

Participantes PTC

Brenda Isela
Ceniceros Ortiz
(IADA), Sandra Ileana
Cadena Flores (IADA)

Resumen

La presente investigación abordará la problemática de la enseñanza-aprendizaje en las personas con discapacidad visual de Ciudad Juárez, a partir del retraso del pensamiento figurativo, dificultad que no está causada por un retraso intelectual producida por la ceguera sino por los problemas derivados de la percepción táctil. La misma degenera ciertas dificultades de aprendizaje, como la orientación espacial, la creación de imágenes mentales, no poder manipular material, así como también se aprecia un desfase en las operaciones verbales y las figurativo espaciales en las personas con discapacidad visual. Por consiguiente, este proyecto tiene como fin aportar desde la escultura —específicamente con la técnica de “moldes”—, la cual permite atender las cualidades expresivas de la percepción táctil en la reproducción de la obra y acciona la capacidad de generar distintas destrezas de aprendizaje como el desarrollo espacial, motriz, creativo, de tolerancia y de sensibilidad, mismas que abren la posibilidad de afrontar especialmente problemas cotidianos de la vida diaria con el uso de su sentido principal el tacto ante la falta de la visión en las personas con discapacidad visual. Se trata de una propuesta de intervención artística, basada en la creación y/o adaptación de espacios de aprendizaje y de recursos didácticos, desde la percepción háptica, la cual, se apuesta, favorece la autonomía personal, más comunicación, más manipulación y exploración de materiales plásticos en las personas con discapacidad visual de Ciudad Juárez.

Palabras clave: percepción háptica, intervención artística, proceso creativo, aprendizaje.

Abstract

The present research will address the problem of teaching-learning in people with visual disabilities in Ciudad Juárez, based on the delay in figurative thinking, a difficulty that is not caused by an intellectual delay caused by blindness but by the problems derived from tactile perception. It degenerates certain learning difficulties, such as spatial orientation, the creation of mental images, not being able to manipulate material, as well as a gap in verbal and figurative spatial operations in people with visual disabilities. Therefore, this project aims to contribute from sculpture—specifically with the “molds” technique—which allows attention to the expressive qualities of tactile perception in the reproduction of the work and triggers the ability to generate different learning skills, such as spatial, motor, creative development, tolerance and sensitivity, which open the possibility of especially facing everyday problems of daily life with the use of their main sense of touch in the face of lack of vision in people with visual disabilities. This is a proposal for artistic intervention, based on the creation and/or adaptation of learning spaces and didactic resources, from haptic perception, which, it is believed, favors personal autonomy, more communication, more manipulation and exploration of plastic materials in people with visual disabilities in Ciudad Juárez.

Keywords: haptic perception, artistic intervention, creative process, learning.



El museo como espacio cultural y de acceso al conocimiento. Estrategias de mediación y nuevas experiencias en el Museo de Arte de Ciudad Juárez (INBAL)

The museum as a cultural space and access to knowledge. Mediation strategies and new experiences at the Ciudad Juárez Art Museum (INBAL)

Responsable: **Silvia Verónica Ariza Ampudia** | Departamento de Diseño; Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte; UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | silvia.ariza@uacj.mx

Eje temático

Impacto en arte, cultura, vivienda y desarrollo urbano

Subeje

Espacios culturales y desarrollo de habilidades artísticas. Proyección de objetos y servicios

Participantes PTC

Evangelina Cervantes Holguín (ICSA), Rutilio García Pereyra (IADA), María del Carmen Zetina Rodríguez (IADA), Armando Josué García Rodríguez (IADA), Cely Celene Ronquillo Chávez (ICSA)

Participantes externos

Joana Sarai Ríos Gómez, Angélica Anahí Pérez Montes, Christian Diego Diego, María Dolores Prieto Osorio, Jorge Sandoval Aldana

Resumen

En esta investigación se propone el desarrollo de estrategias de mediación entre la comunidad y el Museo de Arte de Ciudad Juárez (MACJ) del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL) a través de la consolidación de recursos creativos de difusión, vinculación, interacción y reflexión sobre las exposiciones generadas por el museo para la ciudad y el fortalecimiento de un programa público mediante el diálogo constructivo con diferentes actores y audiencias.

El proyecto se lleva a cabo desde múltiples enfoques disciplinarios, principalmente desde la educación, el diseño, el arte y la historia. La identificación de los principios metodológicos de la mediación y el estudio de la función educativa del museo, en conjunto con el estudio territorial, social, arquitectónico e histórico del MACJ, brindan la posibilidad de profundizar en el desarrollo de estrategias de mediación que involucren a distintos actores sociales en un mismo objetivo: reconocer las posibilidades del museo como lugar de acceso universal al conocimiento y acompañante de situaciones de aprendizaje formal e informal de la comunidad.

En esta propuesta colabora el museo como medio y partícipe de los resultados de esta investigación, así como un comedor infantil y un centro de formación de docentes como beneficiarios y primeras poblaciones para trabajar el diseño y validación de actividades y recursos.

La mediación puede ayudar a que las exhibiciones del museo amplifiquen su impacto y ofrezcan nuevas experiencias a los visitantes, atender las necesidades de los diferentes públicos permitirá el afianzamiento de un espacio inclusivo, participativo y de convivencia. La participación del museo en temas relevantes para la sociedad le permite consolidarse como espacio complementario de aprendizaje y de difusión de la cultura.

Palabras clave: museo, cultura, mediación, arte, diseño.

Abstract

This research proposes the development of mediation strategies between the community and the Ciudad Juárez Art Museum (MACJ) of the National Institute of Fine Arts and Literature (INBAL) through the consolidation of creative resources for dissemination, connection, interaction, and reflection on exhibitions produced by the museum for the city and the strengthening of a public program through constructive dialogue with various actors and audiences.

The project was carried out using multiple disciplinary approaches, mainly from the fields of education, design, art, and history. The identification of the methodological principles of mediation and the study of the museum's educational function, combined with the territorial, social, architectural, and historical study of the MACJ, offers the possibility to deepen the development of mediation strategies that involve different social actors in a common goal: recognizing the possibilities of the museum as a place of



universal access to knowledge and a companion in formal and informal learning situations for the community.

In this proposal, the museum collaborates as a medium and participant in the results of this research, along with a children's dining hall and a teacher training center as beneficiaries and first populations to work on the design and validation of activities and resources.

Mediation can help museum exhibitions amplify their impact and offer visitors new experiences. Addressing the needs of different audiences will allow for the consolidation of inclusive, participative, and convivial spaces. The museum's involvement with topics relevant to society enables it to establish itself as a complementary space for learning and cultural dissemination.

Keywords: museum, culture, mediation, art, design.



Efecto de una intervención nutricional, educativa y de actividad física con soporte en plataformas digitales sobre la salud y calidad de vida en un grupo de personas con VIH

Effect of a Nutritional, Educational, and Physical Activity Intervention Supported by Digital Platforms on the Health and Quality of Life in a Group of People with HIV

Responsable: **Ana Lidia Arellano Ortiz** | Departamento de Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | ana.arellano@uacj.mx

Eje temático

Impacto en salud

Subeje

Cultura de la prevención y cuidado de la salud

Participantes PTC

Linda Selen Valenzuela Calvillo (ICB), Nadhesda Iveth Quiñónez Pérez (ICB)

Participantes externos

María Elena Ramos Rodríguez

Resumen

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) es una enfermedad que causada por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Un paciente puede sufrir de varios problemas nutricionales y de salud, afectando su calidad de vida. Por ello, una intervención nutricional, educativa y de actividad física podría mejorar el estado de salud, dando como mejora en su calidad de vida. Además, con el apoyo de la tecnología como lo son las plataformas digitales, se podría proponer como un reforzamiento en la intervención y apoyo social. El objetivo de esta investigación evaluar el efecto de una intervención nutricional, educacional y de actividad física utilizando plataformas digitales como soporte, sobre la salud, hábitos y calidad de vida en un grupo de personas con VIH que asisten a la asociación “Programa Compañeros” en Ciudad Juárez. Es un estudio cuasiexperimental tipo antes y después dividida en dos etapas. La etapa 1 corresponde al diagnóstico de la población de estudio y al diseño del material educativo y la etapa 2 a la intervención con duración a seis meses. El tamaño de la muestra será a conveniencia con una participación mínima de 30 personas. Al inicio, a la mitad (tercer mes) y al finalizar (sexto mes) se realizará una evaluación estado nutricional (análisis antropométrico y dietario) y estado de salud (tensión arterial, sintomatología gastrointestinal, estado de ánimo y desempeño físico), así como también la calidad de vida. Además, se analizará la intervención con el modelo Kirkpatrick que evalúa la reacción de las participantes, el aprendizaje, el comportamiento y los resultados de dicha intervención.

Palabras clave: VIH/SIDA, intervención, estado nutricional, estado de salud.

Abstract

Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) is caused by the Human Immunodeficiency Virus (HIV). Patients can suffer from various nutritional and health problems that affect their quality of life. Therefore, nutritional, educational, and physical activity interventions can improve health status, leading to an improvement in the quality of life. Additionally, with the support of technology, such as digital platforms, this can be proposed as a reinforcement in intervention and social support. The aim of this research was to evaluate the effect of a nutritional, educational, and physical activity intervention using digital platforms as support for the health, habits, and quality of life of a group of people with HIV who attend the “Programa Compañeros” association in Ciudad Juárez. This quasi-experimental study, pre- and post-intervention, was divided into two stages. The stage 1 corresponds to the diagnosis of the study population and design of the educational material and stage 2 corresponds to an intervention lasting six months. The sample size was convenient, with a minimum participation of 30 people. At the beginning, mid-point (third month), and end (sixth month), nutritional status evaluation (anthropometric and dietary analysis), health status (blood pressure, gastrointestinal symptoms, mood, and physical performance), and quality of life will be conducted. Additionally, the intervention will be analyzed using the Kirkpatrick model, which evaluates the reaction of the participants, learning, behavior, and results of such interventions.

Keywords: HIV/AIDS, intervention, nutritional status, health status.



La silente amenaza de los medicamentos caducos en Juárez: estrategias para un futuro saludable

The Silent Threat of Expired Medications in Juárez: Strategies for a Healthy Future

Responsable: **Emmanuel Orta Zavalza** | Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | emmanuel.orta@uacj.mx

Eje temático

Impacto en salud

Subeje

Cultura de la prevención y cuidado de la salud. Impacto ambiental

Participantes PTC

Brenda Lizbeth Estrada Capetillo (ICB), Edna Margarita Rico Escobar (ICB), Marbella Chávez Solano (ICB), José Nicolás Lauro Aldama Meza (ICB)

Resumen

Este proyecto se centra en la gestión adecuada de fármacos caducos en Ciudad Juárez, en donde la eliminación indebida representa un peligro significativo para la salud pública y la integridad del medio ambiente. A lo largo de un bienio, el equipo de investigación realizará un diagnóstico detallado de la situación presente de los residuos farmacéuticos, analizará sus repercusiones en el medio ambiente y diseñará una estrategia de sensibilización enfocada hacia la comunidad, entidades gubernamentales y el ámbito académico. El propósito principal de esta iniciativa es desarrollar y poner en marcha un sistema exhaustivo y bien estructurado que esté dedicado a la recolección sistemática, el almacenamiento y la disposición final apropiada de los medicamentos que han excedido su fecha de caducidad.

Al hacerlo, se busca disminuir de manera significativa el impacto negativo que estos productos farmacéuticos pueden tener en el medio ambiente y en la salud pública cuando no se manejan de manera correcta. Se establecerán colaboraciones con instituciones de educación superior, organismos gubernamentales y de la sociedad civil para identificar y proponer áreas estratégicas para la implementación de buzones seguros destinados a la recolección de medicamentos. Adicionalmente, se desarrollarán programas de capacitación dirigidos a profesionales y equipos comunitarios con el objetivo de mejorar la gestión de residuos farmacéuticos a nivel local. A través de la implementación de encuestas y el análisis de muestras ambientales, se recabará información detallada que fundamentará la formulación de estrategias pertinentes. La educación y la sensibilización constituyen ejes fundamentales para la modificación de las prácticas de disposición de residuos. Se anticipa que estas acciones contribuirán a la disminución en la acumulación de fármacos vencidos y al fortalecimiento del conocimiento acerca de sus riesgos asociados. La exposición de hallazgos en congresos académicos, la diseminación de estrategias y promoción en redes sociales promoverán el avance de la salud pública en Juárez y funcionarán como paradigma para otras comunidades.

Palabras clave: medicamentos caducos, disposición responsable, farmacias, contenedores de medicamentos, educación sanitaria.

Abstract

This project focuses on the proper management of expired medications in Ciudad Juárez, where improper disposal poses a significant danger to public health and environmental integrity. Over a two-year period, the research team will conduct a detailed diagnosis of the current situation of pharmaceutical waste, analyze its repercussions on the environment, and design an awareness strategy targeted at the community, government entities, and the academic field. The main purpose of this initiative is to develop and implement a comprehensive and well-structured system dedicated to the systematic collection, storage, and proper disposal of medications that have exceeded their expiration dates.

By doing so, it seeks to significantly reduce the negative impact of these pharmaceutical products on the environment and public health when not properly managed. Collabora-



tions will be established with higher education institutions, governmental organizations, and civil society to identify and propose strategic areas for the implementation of secure drop-boxes for medication collection. Additionally, training programs will be developed for professionals and community teams, with the goal of improving the management of pharmaceutical waste at the local level. Through the implementation of surveys and analysis of environmental samples, detailed information will be gathered that will underpin the formulation of relevant strategies. Education and awareness are fundamental for modifying waste disposal practices. These actions are expected to contribute to a reduction in the accumulation of expired drugs and the strengthening of knowledge about their associated risks. The presentation of findings at academic conferences, the dissemination of strategies, and the promotion of social media will promote the advancement of public health in Juárez and serve as a paradigm for other communities.

Keywords: expired medications, responsible disposal, pharmacies, medication containers, and health education.



Medicina traslacional enfocada a cáncer cervical en Ciudad Juárez

Translational Medicine Focused on Cervical Cancer in Ciudad Juarez

Responsable: **Florinda Jiménez Vega** | Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | fjimenez@uacj.mx

Eje temático

Impacto en salud

Subeje

Biología celular, biología molecular y genética. Cultura de la prevención y cuidado de la salud

Participantes PTC

Angélica María Escárcega Ávila (ICB), José Alberto López Díaz (ICB), Manuel Antonio Ramos Murillo (IIT)

Participantes externos

Mauricio Salcedo Vargas, Cecilia Díaz Hernández

Resumen

La Organización Mundial de la Salud define el cáncer como un grupo de patologías que se presentan cuando hay un crecimiento descontrolado, específicamente en el cáncer cervical (CaCU), se presentan lesiones precursoras denominadas lesiones escamosas intraepiteliales (LEI) de bajo (LEI-BG) y alto grado (LEI-AG), estas últimas evolucionan a lo que conocemos con cáncer.

En México este padecimiento se ha reportado como la segunda causa de muerte entre mujeres de acuerdo a la World Health Organization, 2021, y la Secretaría de Salud federal, ha publicado que en 2023 el estado de Chihuahua ocupa el cuarto lugar a nivel nacional en tasa de muertes por cáncer de cuello uterino, con 15.2 fallecimientos por cada 100 000 mujeres, incidencia que ha permanecido en los últimos cuatro años. En la mayoría de los casos, la lesiones que preceden al CaCU no presentan sintomatología específica, por lo que se requiere una atención preventiva de monitoreo y aunque el diagnóstico y prevención del CaCU han experimentado avances significativos a lo largo del tiempo, marcando hitos importantes en la detección temprana por técnicas colposcópicas y de Papanicolaou, es necesario la reducción de la incidencia y mortalidad asociadas con esta enfermedad. Se requieren métodos de detección molecular, programas de detección y concientización y, tratamientos mínimamente invasivos, que permitan alertar a la población y al médico sobre el tratamiento oportuno de la enfermedad.

Esta propuesta está enfocada a la multidisciplinariedad e interacción de la clínicas, ciencias básicas y la epidemiología, con la finalidad de hacer un cribado entre la población juarense y poder definir marcadores moleculares en las diferentes etapas de manifestación de la enfermedad, contenidos en un prototipo de diagnóstico con la finalidad de beneficiar al paciente desde la óptica de un abordaje con proyecciones hacia un manejo clínico, utilizando ensayos clínicos moleculares de vanguardia que permitan explorar a nivel molecular el estado de salud de las células cervicales, así como los factores asociados de riesgo a la patología del paciente. Todo ello se traduce a salvar vidas y mejorar la salud y el bienestar de las mujeres no solo de Ciudad Juárez sino a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: cáncer cervical, biomarcadores, medicina, Ciudad Juárez.

Abstract

The World Health Organization (WHO) defines cancer as a group of pathologies that occur when uncontrolled growth occurs. Specifically, precursor lesions known as low-grade (LEI-BG) and high-grade (LEI-AG) intraepithelial squamous lesions are present in cervical cancer (CaCU), the latter of which evolve into what we recognize as cancer.

In Mexico, this condition has been reported as the second leading cause of death among women according to the World Health Organization, 2021, and the Federal Health Secretary published that in 2023, the state of Chihuahua holds the fourth place nationally in the rate of deaths from cervical cancer, with 15.2 deaths per 100,000 women, an incidence that has remained over the last four years. In most cases, lesions that precede CaCU do not present with specific symptoms, thus requiring preventive monitoring. Al-



though the diagnosis and prevention of CaCU have experienced significant advancements over time, marking important milestones in early detection through colposcopic techniques and Pap tests, it is necessary to reduce the incidence and mortality associated with this disease. Molecular detection methods, screening programs, and awareness, along with minimally invasive treatments, are required to alert the population and physicians about the timely treatment of the disease.

This proposal is focused on the multidisciplinary and interaction of clinics, basic sciences, and epidemiology, aiming to screen the population of Juarez and to define molecular markers at different stages of the disease's manifestation, contained in a diagnostic prototype to benefit the patient from the perspective of an approach with projections towards clinical management, using cutting-edge molecular clinical trials that allow exploration at the molecular level, the health state of cervical cells, and the associated risk factors of the patient's pathology. All of this translates into saving lives and improving the health and well-being of women not only in Ciudad Juarez, but also nationally and internationally.

Keywords: cervical cancer, biomarkers, medicine, Ciudad Juarez.



Caracterización entomológica en un foco activo, residual y eliminado de paludismo para el fortalecimiento de estrategias de prevención y promoción social en la sierra baja Tarahumara, Chihuahua

Entomological characterization in an active, residual and eliminated malaria focus for the strengthening of prevention and social promotion strategies in the low Sierra Tarahumara, Chihuahua

Responsable: **Javier Alfonso Garza Hernández** | Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | javier.garza@uacj.mx

Eje temático

Impacto en salud

Subeje

Una Sola Salud

Participantes PTC

Carlos Arturo Rodríguez Alarcón (ICB), Edith Vera Bustillos (ICSA), René Urquidez Romero (ICB)

Participantes externos

Jaime Raúl Adame Gallegos, Rodolfo González Peña, Erick de Jesús de Luna Santillana, Alejandro Castillo González, Hacer Rocío Campos Rascón, Jorge Alain Carmona Sawatsky, Gumaro Barrios Gallegos, Fabián Correa Morales

Resumen

El paludismo persiste como un desafío significativo para la salud pública en México, especialmente en las zonas de Oaxaca-Chiapas, Sinaloa-Nayarit, Campeche-Quintana Roo y Chihuahua-Sinaloa-Durango; este último presenta la segunda tasa de transmisión más alta, concentrándose en la baja Tarahumara de Chihuahua. En esta zona, el municipio de Batopilas registra la mayor incidencia, y persisten focos activos y residuales que dan lugar a casos esporádicos y brotes ocasionales, manteniendo el paludismo como una amenaza continua y recurrente. A nivel estatal y federal, brigadas de salud trabajan en conjunto para interrumpir los ciclos de transmisión mediante la vigilancia epidemiológica y el control químico vectorial. Sin embargo, la falta de información crucial sobre las variables entomológicas de *Anopheles* spp. que influyen en cada tipo de foco (activo y residual) dificulta este esfuerzo. Por otro lado, la baja Tarahumara ha experimentado un histórico abandono y falta de atención, lo que ha generado un déficit en la educación cultural sobre la epidemiología del paludismo. Así, la adopción del enfoque de Una Sola Salud (OMS) es esencial para abordar eficazmente este problema persistente. Este enfoque reconoce la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental, y comprende que la transmisión del paludismo involucra múltiples componentes del ecosistema. Con este fin, se buscará promover una colaboración integral entre los profesionales de la salud humana, veterinaria, ambiental y social, en conjunto con la participación de la comunidad local. Para lograrlo, es imperativo llevar a cabo estudios integrales sobre caracterización entomológica de *Anopheles* spp., estimar indicadores entomológicos asociados a cada tipo de foco e interconectarlos con los factores socioeconómicos y culturales que influyen. A su vez, se evaluará el conocimiento de la población sobre el paludismo, las actitudes y prácticas relacionadas con el tratamiento y su prevención. Finalmente, se llevarán a cabo estrategias de difusión y transferencia de los conocimientos adquiridos en el proyecto, con el objetivo de fortalecer las labores de prevención, detección oportuna y tratamiento, así como de fomentar el conocimiento comunitario y establecer prácticas preventivas sostenibles.

Palabras clave: paludismo, transmisión, *Anopheles* spp, Una Sola Salud, promoción social.

Abstract

Malaria persists as a significant public health challenge in Mexico, especially in the regions of Oaxaca-Chiapas, Sinaloa-Nayarit, Campeche-Quintana Roo, and Chihuahua-Sinaloa-Durango; the latter presents the second highest transmission rate, concentrated in the lower Tarahumara of Chihuahua. In this area, the municipality of Batopilas has the highest incidence and active and residual foci persist, leading to sporadic cases and occasional outbreaks, maintaining malaria as a continuous and recurrent threat. At the state and federal levels, health brigades work together to interrupt transmission cycles through epidemio-



logical surveillance and vector chemical control. However, the lack of crucial information regarding the entomological variables of *Anopheles* spp. that influence each type of focus (active and residual) hinders this effort. Furthermore, the lower Tarahumara has experienced historic neglect and lack of attention, which has created a deficit in cultural education regarding the epidemiology of malaria. Thus, adopting the One Health Approach (WHO) is essential to effectively address this persistent problem. This approach recognizes the interconnection between human, animal, and environmental health and understands that malaria transmission involves multiple components of the ecosystem. To this end, integral collaboration will be promoted among professionals in human, veterinary, environmental, and social health, together with the participation of the local community. To achieve this, it is imperative to conduct comprehensive studies on the entomological characterization of *Anopheles* spp., estimate the entomological indicators associated with each type of focus, and interconnect them with the socioeconomic and cultural factors that influence them. In turn, the population's knowledge about malaria, attitudes, and practices related to its treatment and prevention will be evaluated. Finally, strategies for the dissemination and transfer of the knowledge acquired in the project will be carried out, with the goal of strengthening prevention efforts, timely detection, and treatment, as well as fostering community knowledge and establishing sustainable preventive practices.

Keywords: malaria, transmission, *Anopheles* spp., One Health, social promotion.



Dispositivo electroquímico de almacenamiento energético basado en la remoción de contaminantes orgánicos en aguas residuales de Ciudad Juárez

Electrochemical Energy Storage Device Based on the Removal of Organic Contaminants in Wastewater from Ciudad Juárez

Responsable: **Mónica Galicia García** | Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | monica.galicia@uacj.mx

Eje temático

Impacto medioambiental y preservación de recursos naturales

Subeje

Tecnologías sustentables

Participantes PTC

Humberto Rubí Juárez (IIT), Alba Yadira Corral Avitia (ICB), Katya Aimee Carrasco Urrutia (ICB)

Resumen

Agencias internacionales han recomendado tratar los efluentes, antes de su disposición. Los pigmentos azoicos han impactado adversamente al medio ambiente con cantidades incluso relativamente pequeñas (<1 ppm) en agua que, además de visibles y antiestéticas, bloquean la luz solar, disminuyen oxígeno disuelto, dañan organismos del ecosistema acuático por toxicidad y efectos mutagénicos. Estos colorantes tóxicos ingresan a la cadena alimenticia con efectos a la salud humana. Investigaciones recientes han trabajado sobre la eliminación de color, con algunas desventajas como el alto costo, la generación de desechos, formación de subproductos tóxicos y procedimientos complejos. Por lo que recientemente se han propuesto procesos de oxidación anódica basados en técnicas electroquímicas como soluciones efectivas y ecológicas.

Un dispositivo electroquímico —batería redox de flujo— es tecnología estratégica para el almacenamiento de energía. En este contexto, se vislumbra una estrategia sustentable para tratar aguas residuales con contaminantes orgánicos, con un uso secundario como almacenamiento de energía. Así, se seleccionan dos de los contaminantes orgánicos que se encuentran con mayor frecuencia en las aguas residuales: el azul de metileno (MB), cristal violeta (VC) y rojo allura (RA). Dado que para el diseño de dispositivos de almacenamiento de energía electroquímica (EESD, por sus siglas en inglés) con altas densidades de energía, es importante la presencia de semirreacciones de transferencia multielectrónica, MB y CV son indicadores redox bien estudiados. MB exhibe una reacción redox de dos protones y dos electrones, por lo que se convierte en un candidato prometedor como transportador de carga en este enfoque. Una característica única de este dispositivo es que se puede utilizar para desacoplar la energía (capacidad almacenada) y la potencia (energía liberada por unidad de tiempo). La implementación de estos dispositivos tiene dificultades debido a la selección óptima de portadores de carga adecuados y hay muy pocos estudios sistemáticos del MB y CV como portadores de carga en baterías de flujo redox acuoso. Esta propuesta propone 1) tecnología electroquímica de bajo costo para la degradación de dos contaminantes orgánicos para tratamiento del agua y 2) diseñar como método secundario baterías redox de flujo y un dispositivo de almacenamiento de energía electroquímico para el reciclaje de agua residual contaminada con un enfoque medioambiental sostenible.

Palabras clave: electroquímica, azul de metileno, tratamiento de agua, supercapacitores.

Abstract

International agencies have recommended the treatment of effluents before disposal. Azo dyes have adversely impacted the environment even in relatively small amounts (<1 ppm) in water that, besides being visible and unsightly, block sunlight, reduce dissolved



oxygen, and harm aquatic ecosystem organisms because of their toxicity and mutagenic effects. These toxic dyes can enter the food chain and affect human health. Recent research has focused on color removal, with some disadvantages, such as high cost, waste generation, formation of toxic byproducts, and complex procedures. Therefore, anodic oxidation processes based on electrochemical techniques have recently been proposed as effective ecological solutions.

An electrochemical device, that is, a redox flow battery, is a strategic technology for energy storage. In this context, a sustainable strategy is envisioned for treating wastewater containing organic contaminants, with secondary use in energy storage. Two of the organic contaminants most frequently found in wastewater were selected: methylene blue (MB), crystal violet (CV), and Allura red (AR). Given that for the design of electrochemical energy storage devices (EESD) with high energy densities, the presence of multielectronic transfer half-reactions is important, MB and CV are well-studied redox indicators. MB exhibits a redox reaction between two protons and two electrons, making it a promising candidate as a charge carrier. A unique feature of this device is that it can be used to decouple energy (stored capacity) and power (energy released per unit time). Implementing these devices faces challenges because of the optimal selection of suitable charge carriers, and there are very few systematic studies on MB and CV as charge carriers in aqueous redox flow batteries. This proposal proposes 1) low-cost electrochemical technology for the degradation of two organic contaminants for water treatment and 2) Design as a secondary method for redox flow batteries and an electrochemical energy storage device for recycling contaminated wastewater using a sustainable environmental approach.

Keywords: electrochemistry, methylene blue, water treatment, supercapacitors.



Violencias, grupos vulnerables y deserción escolar. Análisis para su comprensión, incidencia y transformación social

Violence, Vulnerable Groups, and School Dropout: Analysis for Understanding, Incidence, and Social Transformation

Responsable: **Ricardo Juárez Lozano** | Departamento de Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | rjuarez@uacj.mx

Eje temático

Impacto social

Subeje

Grupos vulnerables; deserción escolar; cultura de la prevención y cuidado de la salud

Participantes PTC

Luis Manuel Lara Rodríguez (ICSA), Jorge Balderas Domínguez (ICSA), Gabriel Medrano Donlucas (ICB)

Resumen

La propuesta de investigación tiene como objetivo principal comprender para transformar la violencia, disminuir la deserción escolar y favorecer la cultura de prevención en el Valle de Juárez (San Isidro). Para lograrlo, se busca identificar las causas de la violencia estructural y deserción escolar en las escuelas de educación básica de la región, a fin de obtener un análisis para su comprensión, incidencia y transformación social. La investigación se enfocará en tres ejes fundamentales: grupos vulnerables, deserción escolar y cultura de la prevención y cuidado de la salud. Se utilizará la etnografía como método de investigación cualitativa, y cuatro técnicas para la obtención de los datos: revisión bibliográfica, observación participante, entrevista semiestructurada y grupo focal, para analizar la problemática de la violencia estructural y la deserción escolar de San Isidro. Se espera que los resultados de la investigación tengan un impacto social, cuyos beneficios estén al alcance del sector demandante: niños, niñas, jóvenes y sus familias de la región.

Palabras clave: violencia estructural, grupos vulnerables, deserción escolar, San Isidro (Valle de Juárez), educación básica.

Abstract

The main objective of this research proposal is to understand and thus transform violence, reduce school dropout rates, and foster a culture of prevention in the Valle de Juárez (San Isidro). To achieve this, the study aims to identify the causes of structural violence and school dropout in the region's primary education schools to analyze their understanding, incidence, and social transformation. The research will focus on three fundamental axes: vulnerable groups, school dropouts, and the culture of Prevention and Healthcare. Ethnography will be used as a qualitative research method, along with four techniques for data collection: bibliographic review, participant observation, semi-structured interviews, and focus groups, to analyze the problems of structural violence and school dropout in San Isidro. The research outcomes are expected to have a social impact, benefiting the demanding sector of children, adolescents, and their families in the region.

Keywords: structural violence, vulnerable groups, school dropout, San Isidro (Valle de Juárez), basic education.



Evaluación de los compuestos fitoquímicos de la planta nativa de la sierra de Juárez *Tiquilia greggii* como posible alternativa para tratamiento de *Staphylococcus aureus*

Evaluation of Phytochemical Compounds of the Native Plant Tiquilia greggii from Sierra de Juárez as a Possible Alternative for Treating Staphylococcus aureus

Responsable: **Yuridia Ortiz Rivera** | Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | yuridia.ortiz@uacj.mx

Eje temático

Impacto a la salud

Subeje

Microbiología

Participantes PTC

Coyolxauhqui Figueroa Batalla (ICB), Claudia Carolina Hernández Peña (ICB)

Participantes externos

Pablo Ramírez Olivas

Resumen

Las bacterias resistentes a antibióticos actualmente han generado un problema de salud pública grave. Por lo tanto, generar alternativas al uso indiscriminado de antibióticos es una necesidad preponderante. El uso de extractos de plantas de la región de Ciudad Juárez se presenta como una posible alternativa segura y accesible para contrarrestar bacterias dañinas para la salud. Por lo tanto, el objetivo del presente proyecto es analizar la actividad antimicrobiana de los extractos de *Tiquilia greggii* (Boraginaceae) una planta abundante en la región, en cepas de *Staphylococcus aureus*. El beneficio para la sociedad es contar con un fitoquímico base para el posible desarrollo de un medicamento alternativo natural y sin efectos secundarios. Adicionalmente, se contribuirá con un taller de concientización del uso de antibióticos dirigido a personal médico.

Palabras clave: *Staphylococcus aureus*, *Tiquilia greggii*, extractos vegetales, sierra de Juárez, antimicrobianos.

Abstract

Antibiotic-resistant bacteria have caused severe public health problems. Therefore, creating alternatives to the indiscriminate use of antibiotics is necessary. The use of plant extracts from the Ciudad Juárez region is a safe and accessible alternative for counteracting harmful bacteria. The aim of this study was to analyze the antimicrobial activity of extracts from *Tiquilia greggii* (Boraginaceae), a plant abundant in the region, against *S. aureus* strains. The benefits to society would have a phytochemical basis for the potential development of a natural alternative medication without side effects. Additionally, a workshop will be conducted to raise awareness about the use of antibiotics directed at medical personnel.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Tiquilia greggii*, plant extracts, Sierra de Juárez, antimicrobial.



Modelo colaborativo para el fortalecimiento de redes de apoyo comunitarias: construyendo barrios amigables con las personas mayores

Collaborative Model for Strengthening Community Support Networks: Building Elder-Friendly Neighborhoods

Responsable: **Bertha Verónica Martínez Flores** | Departamento de Ciencias Sociales, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | veronica.martinez@uacj.mx

Eje temático

Impacto social

Subeje

Grupos vulnerables

Participantes PTC

Servando Pineda
Jaimes (ICSA), María
Adriana Osio Martínez
(ICSA), Leticia Ortiz
Aguilar (ICSA), Rosa
Olimpia Castellanos
Vargas (DMCU),
Alejandro Ernesto
Vázquez Martínez
(ICSA)

Participantes externos

María de Lourdes
Romo Aguilar, Elisa
Cerros Rodríguez,
Blanca Mirthala Tamez
Valdez, Enoch Montaña
Raygoza, Yolanda
de Jesús Hernández
Delgado, Juan Carlos
García Valtierra

Resumen

Esta propuesta de intervención tiene el objetivo de incidir sobre las redes de apoyo familiares y comunitarias de las personas mayores, ya que el envejecimiento de la población y la fractura del tejido social hacen necesario avanzar en esquemas colaborativos de atención a este grupo etario. Tiene como antecedente el modelo de intervención que fue implementado por este equipo como proyecto piloto en Guadalajara, Jalisco. Se plantea replicar dicho modelo en la colonia Lucio Blanco II y sus áreas aledañas, en el municipio de Juárez, Chihuahua. Este se desarrollará en colaboración con la Coordinación para la Atención a las Personas Mayores del Sistema DIF de Juárez, Chihuahua, y con la participación de investigadoras de la Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Nuevo León y El Colegio de la Frontera Norte, así como con un grupo de investigación de la UACJ. El objetivo de esta propuesta de intervención es fortalecer las redes de apoyo comunitarias de las personas mayores en la zona intervenida de Ciudad Juárez, Chihuahua, para mejorar la calidad de vida de este colectivo a través de la construcción de barrios amigables. Al finalizar el proyecto se espera contar con un modelo colaborativo de intervención que pueda ser implementado en otras regiones.

Palabras clave: personas mayores, redes de apoyo, barrios amigables, modelo colaborativo.

Abstract

This intervention proposal aims to impact the family and community support networks of the elderly, as the aging population and the fracture of the social fabric necessitate the advancement of collaborative care schemes for this age group. It builds on the intervention model implemented by this team as a pilot project in Guadalajara, Jalisco. The plan was to replicate this model in the Lucio Blanco II neighborhood and its surrounding areas in the municipality of Juárez, Chihuahua. This will be developed in collaboration with the Coordination for the Care of the Elderly of the DIF System in Juárez, Chihuahua, and with the participation of researchers from the University of Guadalajara, Autonomous University of Nuevo León, and El Colegio de la Frontera Norte, as well as a research group from the UACJ. The goal of this intervention proposal was to strengthen the community support networks of the elderly in the intervened area of Ciudad Juárez, Chihuahua, to improve the quality of life of this collective through the construction of elder-friendly neighborhoods. At the end of the project, a collaborative intervention model that can be implemented in other regions was expected.

Keywords: elderly, support networks, friendly neighborhoods, collaborative model.



Mecanismos de prevención secundaria, terciaria y procesos de reinserción social de poblaciones adolescentes en riesgo o en conflicto con la ley en el estado de Chihuahua

Secondary and Tertiary Prevention Mechanisms and Social Reintegration Processes for Adolescents at Risk or in Conflict with the Law in the State of Chihuahua

Responsable: **Norma Yrasema Deirdré Bazán Mayagoitia** | Departamento de Ciencias Jurídicas, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | deirdre.bazan@uacj.mx

Eje temático

Impacto social

Subeje

Estado de derecho,
seguridad pública y
derechos humanos

Participantes PTC

Alejandro Ernesto
Vázquez Martínez
(ICSA), Bertha Verónica
Martínez Flores (ICSA)

Participantes externos

Rosa Isela Gaytán
Aguirre

Resumen

El proyecto tiene el propósito de analizar las metodologías y evaluar el alcance de tres programas gubernamentales del nivel estatal enfocados en las prevenciones secundarias y terciarias de poblaciones adolescentes y juveniles en Ciudad Juárez, Chihuahua: Rap, educación y comunidad (REC); Un reto, una oportunidad (URUO) y Servicios post penales. Adicionalmente, pretende identificar el grado de reintegración social alcanzado por las adolescencias y juventudes objeto de estas acciones de gobierno, que asciende a un total de 341 personas.

Lo anterior resulta relevante en tanto configura las principales acciones gubernamentales para prevenir las conductas antisociales y delictivas en Ciudad Juárez y su posible réplica en otras ciudades con altos índices delictivos del estado de Chihuahua, específicamente en Chihuahua capital, Parral y Nuevo Casas Grandes.

La investigación busca contribuir a la identificación de factores que confluyen para multiplicar las desventajas y criminalización de adolescentes y jóvenes con un origen socioeconómico particular, pues el estudio se enfoca en zonas de alto riesgo como el norponiente y suroriente de la ciudad. Asimismo, busca distinguir los factores de riesgo que determinaron la participación juvenil en actividades delictivas de naturaleza tan grave que derivó en la imposición de medidas de sanción privativas de la libertad y su posterior internamiento en el Centro Estatal de Reinserción Social para Adolescentes Infractores No. 3 en Ciudad Juárez, Chihuahua.

El estudio aportará a la construcción de visiones interseccionales sobre mujeres y hombres jóvenes en riesgo y de adolescentes privados de la libertad, así como a la definición de 2 políticas, programas y estrategias públicas que contribuyan a la disminución de su incursión en actividades delictivas.

Para ello se implementará una metodología cualitativa de corte transversal y explicativa que incluye tanto análisis documental como observación participativa, grupos focales y entrevistas a profundidad.

La prevención de la delincuencia juvenil y la reinserción social de adolescentes en conflicto con la ley son problemáticas de interés para los gobiernos federal y del estado de Chihuahua, asentada tanto en el Plan Nacional de Paz y Seguridad 2019-2024, como en el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. De igual manera, las investigaciones asociadas a estos temas se encuentran dentro de los Programas Nacionales Estratégicos del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología, en su rubro de Seguridad Humana.

Palabras clave: reinserción social, prevención del delito, justicia penal, adolescentes.



Abstract

The project aims to analyze the methodologies and evaluate the scope of three state-level government programs focused on secondary and tertiary prevention for adolescent and youth populations in Ciudad Juárez, Chihuahua: Rap, Education, and Community (REC), A Challenge, An Opportunity (URUO), and Post-Penal Services. Additionally, it intends to identify the degree of social reintegration achieved by adolescents and youth targeted by these government actions, totaling 341 individuals.

This is relevant, as it shapes the main governmental actions to prevent antisocial and criminal behaviors in Ciudad Juárez and its potential replication in other cities with high crime rates in the state of Chihuahua, specifically in the capital Chihuahua, Parral, and Nuevo Casas Grandes.

This research seeks to contribute to the identification of factors that converge to multiply the disadvantages and criminalization of adolescents and youth from specific socio-economic backgrounds, as the study focuses on high-risk areas such as the northwest and southeast of the city. It also aimed to distinguish the risk factors that lead to youth participation in criminal activities of such a serious nature that resulted in the imposition of custodial sanction measures and their subsequent internment in the State Social Reintegration Center for Juvenile Offenders No. 3 in Ciudad Juárez, Chihuahua.

This study will contribute to the construction of intersectional perspectives on at-risk young women and men and incarcerated adolescents, as well as the definition of policies, programs, and public strategies that contribute to reducing their involvement in criminal activities.

A qualitative, cross-sectional, and explanatory methodology was implemented, including documentary analysis, participant observation, focus groups, and in-depth interviews.

The prevention of juvenile delinquency and social reintegration of adolescents in conflict with the law are issues of interest to the federal and state governments of Chihuahua, embedded in both the National Peace and Security Plan 2019-2024 and the State Development Plan 2022-2027. Similarly, research related to these topics is included in the National Strategic Programs of the National Council for Humanities, Science, and Technology under the category of Human Security.

Keywords: social reintegration, crime prevention, criminal justice, adolescents.



Camino Real de Tierra Adentro: identidad y diversidad cultural mediante el patrimonio histórico binacional en la región Paso del Norte

Camino Real de Tierra Adentro: Identity and Cultural Diversity through Binational Historical Heritage in the Paso del Norte Region

Responsable: **Tomás Jesús Cuevas Contreras** | Departamento de Ciencias Administrativas, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | tcuevas@uacj.mx

Eje temático

Impacto en arte, cultura, vivienda y desarrollo urbano

Subeje

Diversidad cultural

Participantes PTC

Isabel Zizaldra
Hernández (ICSA),
Hugo Luis Rojas
Villalobos (IADA)

Participantes externos

Jorge Carrera Robles

Resumen

La diversidad cultural es amplia en el país, y sin lugar a dudas las deudas históricas prevalecen, de manera que su rescate evitara la pérdida de expresiones culturales y de procesos bioculturales que limitan los elementos identitarios. El Camino Real forma parte del patrimonio cultural por sus diferentes sitios, aunque se encuentran alejados en el territorio. También cabe destacar la existencia de lugares dentro del CRTA como patrimonio mundial por la UNESCO. La cultura y la memoria colectiva son elementos estratégicos para el impulso de los cambios que ennoblece el sentido de pertenencia. Es así como surgen las siguientes interrogantes: ¿es posible mediante los elementos del CRTA la identidad?, ¿cómo conservar la diversidad cultural en el ámbito local, regional y binacional?, ¿mediante el rescate de la memoria colectiva será posible la justicia social en su tejido? y ¿de qué forma los procesos biculturales permiten la libertad de expresión? El objetivo general del proyecto es valorar los elementos del CRTA sobre el patrimonio e identidad en el ámbito bicultural y los objetivos específicos son analizar la diversidad cultural presente en ámbito local, regional y binacional producto del CRTA; categorizar la memoria colectiva del CRTA que influye en el tejido social bicultural; explicar los procesos biculturales permiten la libertad de expresión e implementar un repositorio de patrimonio digital del CRTA bicultural. De la hipótesis de trabajo: H1, la cuantificación de los elementos del CRTA que en mayor grado influyen en la identidad bicultural reconstruirá el tejido en la comunidad de Ciudad Juárez. La metodología contempla un análisis mixto; por una parte, se evaluará los elementos icónicos del Camino Real Tierra Adentro en la parte bicultural de Ciudad Juárez - El Paso y, asimismo, en un segundo momento, la oportunidad de incorporar un patrimonio digital. En cuanto los resultados esperados sobre el tópico es el rescate, conservación y aprovechamiento no solo de la identidad sino también del patrimonio. Se logrará al reafirmar el grado de influencia de la identidad y el patrimonio cultural en la construcción social, mediante el análisis de la diversidad cultural, la categorización de la memoria colectiva del CRTA y la explicación de los procesos biculturales, lo que será apoyado con el patrimonio digital del CRTA de manera que el patrimonio se convierta para Ciudad Juárez-El Paso en un referente esencial de la identidad bicultural de la comunidad.

Palabras clave: diversidad, comunidades, patrimonio, cultura, transfronterizo.

Abstract

Cultural diversity is extensive in the country, and without a doubt historical debts prevail, so that their rescue will prevent the loss of cultural expressions and biocultural processes that limit identity elements. The Camino Real is part of the cultural heritage due to its different sites, although they are remote in the territory. It is also worth highlighting the existence of places within the CRTA as world heritage by UNESCO. Culture and collective memory are strategic elements for promoting changes that ennoble the sense of belonging. This is how the following questions arise: Is identity possible through the elements of the CRTA? How can cultural diversity be preserved at the local, regional and binational



level? Will social justice be possible through the rescue of collective memory within its fabric? And how do bicultural processes allow freedom of expression? The general objective of the project is to assess the elements of the CRTA on heritage and identity in the bicultural sphere and the specific objectives are to analyze the cultural diversity present at the local, regional and binational level as a result of the CRTA; categorize the collective memory of the CRTA that influences the bicultural social fabric; explain bicultural processes allow freedom of expression and implement a bicultural CRTA digital heritage repository. From the working hypothesis: H1, the quantification of the CRTA elements that most influence bicultural identity will reconstruct the fabric in the community of Ciudad Juárez. The methodology contemplates a mixed analysis; on the one hand, the iconic elements of the Camino Real Tierra Adentro in the bicultural part of Ciudad Juárez - El Paso will be evaluated and, also, in a second moment, the opportunity to incorporate a digital heritage. As for the expected results on the topic, it is the rescue, conservation and use not only of the identity but also of the heritage. It will be achieved by reaffirming the degree of influence of identity and cultural heritage on social construction, through the analysis of cultural diversity, the categorization of the collective memory of the CRTA and the explanation of bicultural processes, which will be supported with the digital heritage of the CRTA so that the heritage becomes for Ciudad Juárez-El Paso an essential reference of the bicultural identity of the community.

Keywords: diversity, communities, heritage, culture, cross-border.



Fabricación de heteroestructuras para detección dual de insulina y glucosa para su monitoreo oportuno en pacientes diabéticos basadas en películas delgadas de calcogenuros y biocerámico

Proposal Fabrication of Heterostructures for Dual Detection of Insulin and Glucose for Timely Monitoring in Diabetic Patients Based on Thin Films of Chalcogenides and Bioceramics

Responsable: **Amanda Carrillo Castillo** | Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | amanda.carrillo@uacj.mx

Eje temático

Impacto en salud

Subeje

Avances científicos y tecnológicos en las ciencias biomédicas

Participantes PTC

Claudia Alejandra Rodríguez González (IIT), Rafael Eliecer González Landaeta (IIT)

Participantes externos

Francisco Servando Aguirre Tostado, Eduardo Martínez Guerra

Resumen

La diabetes mellitus es un problema de salud que ocupa el segundo lugar en las causas principales de muerte en México, afectando a gran parte de la población, debido a que en la mayoría de los casos quienes la padecen, no tienen un control sobre la enfermedad, ocasionando que evolucione a cuadros de la enfermedad más complejos. Para llevar a cabo un diagnóstico oportuno se están buscando alternativas a las existentes, mediante el desarrollo de dispositivos, como son los biosensores. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, este tipo de dispositivos requiere enzimas, las cuales son intermediarias para detectar una muestra de interés, en este caso la glucosa. Además, no se cuenta con un seguimiento alterno de otros analitos relacionados a este padecimiento hasta que se presentan cuadros complicados de salud, específicamente en este padecimiento el realizar desde diagnóstico de la diabetes realizar también un monitoreo de insulina en pacientes diabéticos. Es por esto, que actualmente se están buscando materiales para ser implementados como transductores, siendo uno de los componentes con mayor importancia en el biosensor, ya que esta es la parte del dispositivo que convierte una señal de una naturaleza química o física en un parámetro eléctrico medible. Aquí, se propone la aplicación de películas delgadas calcogenuras depositadas por la técnica de baño químico como materiales transductores en la construcción de biosensores, además de la aplicación de un biocerámico, vidrio bioactivo 45S5, sintetizado por la técnica de sol gel/microondas y depositados por *spin coating* para ser aplicados como materiales sustrato o receptores de analitos, estos materiales para determinación dual de insulina-glucosa de forma no invasiva mediante la construcción de heteroestructuras sobre un sustrato flexible. El depositar en sustrato flexible nos permitirá aportar en el área de electrónica flexible, cumpliendo con los requerimientos de esta tecnología, como es materiales activos funcionales desarrollados a temperaturas bajas de procesamiento y abarcar grandes áreas de depósito, así en un futuro la obtención de estos dispositivos se realizaría bajo este esquema, al final de fácil manipulación y bajo costo.

El objetivo del proyecto está vinculado al Programa Nacional Estratégico de Salud (Pronaces-Salud), para la generación de conocimiento científico y acciones que contribuyan en la detección y monitoreo de enfermedades que ocasionan los principales problemas sanitarios de la población en nuestro país. Por lo tanto, se ha identificado un área de interés para el desarrollo de materiales activos y funcionales químicamente, y útiles para cuantificar de manera dual los niveles de insulina y glucosa, sin la necesidad de utilizar enzimas y de manera no invasiva, todo esto desarrollado a bajo costo.

Palabras clave: heteroestructuras, calcogenuros, bioglass 45S5, determinación dual de insulina y glucosa.



Abstract

Diabetes mellitus is a health issue that ranks second among the leading causes of death in Mexico and affects a large portion of the population. In most cases, those affected do not have adequate control of the disease, leading to more complex health conditions. To achieve a timely diagnosis, alternatives to current methods are being explored, including the development of devices such as biosensors. However, these devices typically require enzymes as intermediaries to sense the target sample, in this case glucose. Additionally, there is no alternative monitoring of other analytes related to this condition until severe health complications arise, particularly in diabetes, where both glucose and insulin monitoring in patients with diabetes is crucial. Therefore, materials for use as transducers, a critical component of biosensors that converts a chemical or physical signal into a measurable electrical parameter, are currently being researched.

This proposal suggests the application of thin chalcogenide films deposited by chemical bath deposition as transducer materials in the construction of biosensors, along with the use of bioceramic bioactive glass 45S5, synthesized by the sol-gel/microwave technique and deposited by spin coating to serve as substrate materials or analyte receptors. These materials for the dual determination of insulin and glucose would enable non-invasive monitoring through the construction of heterostructures on a flexible substrate. The use of flexible substrates will contribute to the field of flexible electronics, meeting the requirements of this technology, such as functional active materials developed at low processing temperatures and covering large areas of deposition, thus potentially allowing these devices to be produced on a large scale with ease of handling and at low cost.

The project's objective is linked to the National Strategic Health Program (Pronaces–Health) to generate scientific knowledge and actions that contribute to the detection and monitoring of diseases that cause major public health issues in our country. Therefore, an area of interest has been identified for the development of chemically active and functional materials that are useful for the dual quantification of insulin and glucose levels without the need for enzymes and in a non-invasive manner, all developed at low cost.

Keywords: heterostructures, chalcogenides, bioglass 45S5, dual determination of insulin and glucose.



Desarrollo de un robot desinfectante autónomo con luz ultravioleta: sistema de navegación y desinfección eficientes

Development of an Autonomous Disinfectant Robot with Ultraviolet Light: Efficient Navigation and Disinfection System

Responsable: **Ángel Israel Soto Marrufo** | Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | angel.soto@uacj.mx

Eje temático

Impacto en salud

Subeje

Riesgos a la salud y brotes / Epidemias de enfermedades nuevas o reemergentes

Participantes PTC

Francesco José García Luna (IIT), Adriana Salinas Ávila (IIT)

Resumen

El proyecto se centra en abordar los riesgos a la salud mediante un enfoque innovador: un robot móvil capaz de desinfectar espacios utilizando luz ultravioleta mientras evita obstáculos de manera autónoma. Esto impactará significativamente en la mitigación de brotes y epidemias, ya que ofrece una solución efectiva y automatizada para la desinfección de áreas, reduciendo la propagación de enfermedades nuevas o reemergentes.

Al término del proyecto, se espera obtener un robot funcional y adaptable que pueda navegar de forma autónoma, evitando obstáculos mientras desinfecta áreas con luz ultravioleta. Este dispositivo estará respaldado por algoritmos precisos y tecnología de detección avanzada. Además, se aspira a desarrollar protocolos de seguridad y evaluación de eficacia para garantizar su uso efectivo en entornos diversos. Este avance en la tecnología sanitaria no solo promete una mejora en la salud pública, sino que también representa un importante recurso en la lucha contra enfermedades contagiosas emergentes.

Palabras clave: desinfección autónoma, robot móvil desinfectante, luz ultravioleta, prevención de epidemias, navegación autónoma.

Abstract

This project focuses on addressing health risks through an innovative approach: a mobile robot capable of disinfecting spaces using ultraviolet light while autonomously avoiding obstacles. This will significantly impact the mitigation of outbreaks and epidemics, as it offers an effective and automated solution for disinfecting areas, thus reducing the spread of new or re-emerging diseases.

By the end of the project, a functional and adaptable robot that can autonomously navigate and avoid obstacles while disinfecting areas with ultraviolet light is expected. This device is supported by precise algorithms and advanced detection technology. Additionally, there is a need to develop safety protocols and efficacy evaluations to ensure its effective use in diverse environments. This advancement in health technology not only promises an improvement in public health but also represents a significant resource in the fight against emerging contagious diseases.

Keywords: autonomous disinfection, mobile disinfectant robot, ultraviolet light, epidemic prevention, autonomous navigation.



Desarrollo de sistemas de nanomedicina para liberación prolongada de compuestos bioactivos, extraídos de frutos secos de alto rendimiento en el estado de Chihuahua, como complementos en tratamientos de quimioterapia en la leucemia

Development of Nanomedicine Systems for Extended Release of Bioactive Compounds from High-Yield Nuts in the State of Chihuahua as Supplements in Chemotherapy Treatments for Leukemia

Responsable: **Christian Chapa González** | Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | christian.chapa@uacj.mx

Eje temático

Impacto en salud

Subeje

Avances científicos y tecnológicos en las ciencias biomédicas

Participantes PTC

Jazmín Cristina Stevens Barrón (ICB)

Participantes externos

Pedro Amado Hernández Abril

Resumen

En México, la leucemia es de las principales causas de muerte en la población más joven. Según el Registro de Cáncer en Niños y Adolescentes, es la neoplasia más reportada. La leucemia es una enfermedad progresiva y maligna de los órganos donde se genera la sangre. Por esa razón, el Consejo Nacional de Ciencia, Humanidades y Tecnología (CONAHCyT) declaró a la leucemia infantil como prioridad para la generación de proyectos de investigación e incidencia en los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) que tengan como objetivo contribuir a la disminución de la tasa de mortalidad temprana por leucemia infantil en regiones vulnerables del país y que busquen contribuir con propuestas innovadoras de control que incidan en la práctica clínica y en las políticas públicas de prevención, vigilancia y tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda (LLA) en México. En ese mismo sentido, Chihuahua posee una de las tasas más altas en defunciones por neoplasias a nivel nacional. La quimioterapia es el tratamiento habitual, sin embargo la toxicidad asociada es un problema serio.

La región de Chihuahua es productora de frutos secos que poseen moléculas bioactivas que han demostrado un efecto contra el cáncer. Recientemente, algunos ensayos clínicos se han realizado para evaluar la eficacia antitumoral de los varios compuestos de origen natural en combinación con agentes quimioterapéuticos en pacientes de varios tipos de cáncer. En concreto, investigaremos la eficiencia de encapsulación y cinética de liberación de estos compuestos en condiciones fisiológicas simuladas, para evaluar su desempeño en un entorno que imita el cuerpo humano. En consecuencia, en esta propuesta se pretende optimizar emulsiones poliméricas para la encapsulación eficiente de estos compuestos buscando mejorar la eficacia del tratamiento, reducir la toxicidad y, en última instancia, contribuir a la disminución de la tasa de mortalidad por leucemia infantil en la región.

Palabras clave: leucemia, nanomedicina, emulsión, quimioterapia, frutos secos.

Abstract

In Mexico, leukemia is one of the leading causes of death among younger populations. According to the Cancer Registry in Children and Adolescents, it is the most commonly reported neoplasm worldwide. Leukemia is a progressive and malignant disease of the organs where blood is produced. For this reason, the National Council of Science, Humanities, and Technology (CONAHCyT) has declared pediatric leukemia a priority for the development of research projects and initiatives within the National Strategic Programs (PRONACES) aimed at reducing the early mortality rate of childhood leukemia in vulnerable regions of the country, and to contribute innovative control proposals that impact clinical practice and public health policies for the prevention, surveillance, and treatment of



acute lymphoblastic leukemia (ALL) in Mexico. Similarly, Chihuahua has one of the highest rates of neoplasm-related deaths nationwide. Chemotherapy is the standard treatment; however, its associated toxicity is a serious problem.

The Chihuahua region produces nuts containing bioactive molecules that have demonstrated anticancer effects. Recently, clinical trials have been conducted to evaluate the antitumor efficacy of various natural compounds in combination with chemotherapeutic agents in patients with various types of cancer. Specifically, this research investigates the encapsulation efficiency and release kinetics of these compounds under simulated physiological conditions to evaluate their performance in an environment that mimics the human body. Consequently, this proposal aims to optimize polymeric emulsions for efficient encapsulation of these compounds, seeking to enhance treatment efficacy, reduce toxicity, and ultimately contribute to the reduction of childhood leukemia mortality rate in the region.

Keywords: leukemia, nanomedicine, emulsion, chemotherapy, nuts.



Evaluación de las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el norte de Chihuahua y acciones para sensibilizar sobre sus impactos en la salud

Evaluation of Atmospheric Pollutant Concentrations in Northern Chihuahua and Actions to Raise Awareness About Their Health Impacts

Responsable: **Felipe Adrián Vázquez Gálvez** | Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | fvazquez@uacj.mx

Eje temático

Impacto medioambiental y preservación de recursos naturales / Impacto social / Impacto en la salud

Subeje

Calidad del Aire / Grupos vulnerables y cultura de la prevención / Cuidado de la salud

Participantes PTC

Yazmín Guadalupe Hernández García (IIT), Edith Flores Tavizón (IIT)

Resumen

Las localidades de Ciudad Juárez, Ascensión, Nuevo Casas Grandes y Puerto Palomas se sitúan al norte del estado de Chihuahua, México. Siendo la región de clima desértico, se enfrentan a desafíos ambientales, como el clima extremo, las ondas de calor y las tolvane-ras, fenómenos que pueden exacerbar la contaminación del aire. A excepción de Juárez, los municipios de Ascensión y Nuevo Casas Grandes no cuentan con sistemas de moni-toreo de calidad del aire dejando a la población sin un marco de referencia normativo, que es crucial para evaluar y comparar los niveles de contaminantes atmosféricos provenien-tes de fuentes naturales y antropogénicas, además, representa una brecha significativa en nuestra capacidad para proteger la salud de estas poblaciones.

Este proyecto busca abordar dicha carencia crítica al proporcionar información detalla-da y actualizada sobre contaminantes clave como O_3 , PM_{10} , $PM_{2.5}$ y NO_x , generando un diagnóstico de la calidad del aire en las áreas seleccionadas. Para lograrlo, se instalarán 3 monitores de calidad del aire de costo medio de la marca Kunak en instalaciones de la JMÁS ubicadas en Puerto Palomas, Ascensión y Nuevo Casa Grandes. Además, en Ciudad Juárez se instalarán 2 monitores más: uno en la planta de rebombeo de Conejos Médanos y otro en el Centro Comunitario Don Bosco, mismos que servirán como referencia urbana.

El diagnóstico se realizará por medio de análisis de datos de calidad del aire generados durante una campaña de monitoreo que tendrá una duración de 18 meses, buscando aprovechar las temporadas de tolvane-ras y ondas de calor de la región. Es importante destacar que en cada sitio de instalación ya se cuenta con estaciones meteorológicas “Davis Vantage Pro II” que generan datos de humedad, temperatura, precipitación, vien-to, presión, punto de rocío, y radiación. Con esta información se producirán gráficos con tendencias temporales de los contaminantes, así como rosas del contaminante y gráficas polares para realizar una evaluación de la calidad del aire en cada área de estudio en con-junto con su respectiva meteorología.

La información generada en la campaña de monitoreo será difundida a la población por medio de diferentes recursos audiovisuales, como vídeos, pósteres e infografías que se integrarán en una campaña digital de difusión. Además, se tiene previsto la organización de talleres participativos con los habitantes, de forma tal que se fomente la sensibilización en la comunidad en referencia a su calidad de aire.

Palabras clave: contaminación, atmósfera, Chihuahua, salud, monitoreo.



Abstract

The Ciudad Juárez, Ascensión, Nuevo Casas Grandes, and Puerto Palomas localities are situated in the northern part of the state of Chihuahua, Mexico. As a region with a desert climate, these areas face environmental challenges, such as extreme weather, heat waves, and dust storms, which can exacerbate air pollution. Except for Juárez, the municipalities of Ascensión and Nuevo Casas Grandes lack air quality monitoring systems, leaving the population without a normative framework crucial for assessing and comparing levels of atmospheric pollutants from natural and anthropogenic sources. This represents a significant gap in our ability to protect the health of this population.

This project seeks to address this critical shortfall by providing detailed and updated information on key pollutants, such as O_3 , PM_{10} , $PM_{2.5}$, and NO_x , generating an air quality diagnosis in the selected areas. To achieve this, three mid-cost Kunak air quality monitors were installed at JMAS facilities located in Puerto Palomas, Ascensión, and Nuevo Casas Grandes. Additionally, two more monitors will be installed in Ciudad Juárez: one at the Conejos Médanos pumping station and another at the Don Bosco Community Center, which will serve as an urban reference.

The diagnosis was carried out through the analysis of air quality data generated during a monitoring campaign lasting 18 months, with the aim of taking advantage of the dust storm and heat wave seasons in the region. It is important to note that each installation site already has the “Davis Vantage Pro II” weather station, which generates data on humidity, temperature, precipitation, wind, pressure, dew point, and radiation. With this information, graphs showing the temporal trends of the pollutants will be produced, as well as wind roses and polar graphs, to evaluate the air quality in each study area in conjunction with its respective meteorology.

The information generated during the monitoring campaign will be disseminated to the population through various audiovisual resources such as videos, posters, and infographics, which will be integrated into a digital dissemination campaign. Additionally, the organization of participatory workshops with the inhabitants is planned, in such a way as to promote awareness in the community regarding their air quality.

Keywords: pollution, atmosphere, Chihuahua, health, monitoring.



Evaluación de la bioactivación superficial de implantes personalizados por CAD/CAM en modelo animal

Evaluation of Surface Bioactivation of Custom CAD/CAM Implants in Animal Models

Responsable: **Javier Servando Castro Carmona** | Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | jcastro@uacj.mx

Eje temático

Impacto en salud

Subeje

Biomateriales

Participantes PTC

Christian Chapa
González (IIT),
Esmeralda Saraf Zúñiga
Aguilar (IIT), Simón
Yobanny Reyes López
(ICB)

Participantes externos

María Antonia Luna
Velasco, María del
Carmen Aragón Duarte,
Lillian Vianey Tapia
López

Resumen

Uno de los desafíos en el ámbito de la salud en México, está centrado en las lesiones y enfermedades degenerativas que requieren la sustitución de tejido óseo, debido a que el mercado de implantes está dominado por productos extranjeros, caracterizados por ser prefabricados y de tamaños estándar, lo que ha generado no solo altos costos sino también una discrepancia entre las dimensiones de los implantes y las características anatómicas únicas de cada paciente, que junto con una deficiente osteointegración, puede llevar a complicaciones graves para el paciente. El futuro de los implantes ortopédicos parece encaminarse hacia soluciones altamente individualizadas en las que se dejan atrás los tamaños estándar y donde el biomaterial es activado para fomentar una integración adecuada con el hueso.

Esta investigación representa una fase crucial dentro de un proyecto más amplio, cuyo objetivo final es la fabricación y aplicación de implantes médicos personalizados y funcionalizados. Ya está demostrado, que la metodología desarrollada por el equipo del Dr. Javier Castro para la bioactivación de la superficie de materiales como la circonia y el PEEK mejoran la interacción con células y la biocompatibilidad en pruebas a nivel *in vitro*.

Es por esto, que el objetivo es de este trabajo será implantar y evaluar la eficacia y seguridad de estos materiales funcionalizados ahora *In vivo* en modelos animales, concentrándose en la funcionalización y adaptándose a diferentes diseños y geometrías. La metodología incluye dos etapas: la primera evaluará la funcionalización de los implantes en conejos, enfocándose en la biocompatibilidad y la osteointegración; la segunda ampliará esta evaluación a implantes de mayor tamaño y complejidad en su grado de personalización, con pruebas adicionales de estabilidad y esterilización.

Este proyecto representa un avance significativo en la medicina regenerativa, con el potencial de transformar los tratamientos ortopédicos y reconstructivos en México, ofreciendo soluciones más efectivas, duraderas y personalizadas para los pacientes.

Palabras clave: bioactivación, CAD/CAM, implantes funcionalizados, PEEK, circonia.

Abstract

One of the challenges in the health sector of Mexico is the focus on injuries and degenerative diseases that require bone tissue replacement. The implant market is dominated by foreign products that are prefabricated and of standard sizes, leading not only to high costs, but also to discrepancies between the dimensions of the implants and the unique anatomical characteristics of each patient. This, combined with poor osteointegration, can lead to severe complications. The future of orthopedic implants seems to be heading towards highly individualized solutions that move away from standard sizes and where the biomaterial is activated to encourage proper integration with the bone.

This study represents a crucial phase within a broader project aimed at the manufacturing and application of personalized and functionalized medical implants. It has already been demonstrated that the methodology developed by Dr. Javier Castro's team for the



bioactivation of materials, such as zirconia and PEEK, improves cell interaction and biocompatibility in *in vitro* tests.

Therefore, the aim of this work was to implant and evaluate the efficacy and safety of these functionalized materials *in vivo* in animal models, focusing on functionalization and adapting to different designs and geometries. The methodology includes two stages: the first will evaluate the functionalization of the implants in rabbits, focusing on biocompatibility and osteointegration, and the second will expand this evaluation to larger and more complex implants in terms of customization, with additional stability and sterilization tests.

This project represents a significant advancement in regenerative medicine with the potential to transform orthopedic and reconstructive treatments in Mexico, offering more effective, durable, and personalized solutions for patients.

Keywords: bioactivation, CAD/CAM, functionalized implants, PEEK, zirconia.



Diseño e implementación física del sistema de control del motor síncrono de imanes permanentes para aplicaciones motrices con uso eficiente de energía

Design and physical implementation of the control system for Permanent Magnet Synchronous Motors for motivational applications with efficient energy use

Responsable: **Onofre Amador Morfín Garduño** | Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | omorfín@uacj.mx

Eje temático

Impacto medioambiental y preservación de recursos naturales

Subeje

Modelos sustentables de desarrollo

Participantes PTC

Francisco López Orozco (IIT), Jesús Israel Hernández Hernández (IIT), Javitt Higmar Nahitt Padilla Franco (IIT)

Resumen

En los sistemas motrices utilizados en la industria predomina el uso del motor de inducción debido a sus características de buena regulación de velocidad y requerimientos mínimos de mantenimiento. No obstante, el motor de inducción empeora el factor de potencia de la red de suministro de energía y reduce su eficiencia de operación cuando el índice de carga en su flecha disminuye. Con la reducción del factor de potencia, la compañía suministradora de energía debe generar más potencia en su central de generación y aumentar la infraestructura en los sistemas de transmisión y distribución de la energía. Mientras que la reducción de la eficiencia en el motor de inducción conlleva a un incremento en los gastos de facturación del suministro de energía eléctrica.

En el presente proyecto se propone modelar un sistema de regulación de energía que involucra un sistema motriz usando un motor síncrono de imanes permanentes, el cual se caracteriza por ser más eficiente que el motor de inducción, reduce en menor medida el factor de potencia debido a la presencia de imanes permanente en el rotor. Aunado a esto, es más fácil y económico controlar la velocidad del motor síncrono respecto al motor de inducción, por lo que al utilizar un motor síncrono en sistemas motrices que involucran un impulsor, como es el caso de los compresores de aire y los sistemas de bombeo de suministro de agua, al reducir en forma controlada la velocidad se reduce significativamente el consumo de energía en el motor, debido a que la potencia del motor está relacionada con la velocidad del rotor elevada al cubo. Por lo tanto, un sistema motriz que utiliza un motor síncrono con regulador de velocidad, proporciona energía de una forma suficiente y eficiente para desarrollar el trabajo del sistema mecánico con impulsor y de esta forma tener un sistema de uso eficiente de energía, distinguiéndose como un sistema sustentable. La infraestructura y equipamiento necesarios para el cumplimiento de la presente propuesta serán instalados en el laboratorio de Ingeniería Eléctrica, en donde se cuenta actualmente con equipo complementario para el desarrollo del proyecto.

Palabras clave: eficiencia energética, energía sustentable, control robusto de energía.

Abstract

In the industrial sector, induction motors are predominantly used owing to their good speed regulation and minimal maintenance requirements. However, induction motors degrade the power factor of the energy supply network and decrease the operational efficiency when the load index on the shaft decreases. With power factor reduction, the energy provider must generate more power at its generation plant and increase the infrastructure in the transmission and distribution systems. Additionally, reduced efficiency of the induction motor leads to increased costs of electricity supply billing.

This project proposes the modeling of an energy regulation system involving a motive system using a permanent magnet synchronous motor, which is characterized by being more efficient than an induction motor, reducing the power factor to a lesser extent owing to the presence of permanent magnets in the rotor. Furthermore, it is easier and more eco-



nomical to control the speed of a synchronous motor than an induction motor. Therefore, by using a synchronous motor in motive systems that involve an impeller, such as air compressors and water supply pumping systems, the controlled speed reduction significantly decreases the energy consumption in the motor because the power of the motor is related to the cube of the rotor speed. Consequently, a motive system that utilizes a synchronous motor with a speed regulator provides energy in a sufficient and efficient manner to perform the work of a mechanical system with an impeller, thereby creating a sustainable energy-efficient system. The necessary infrastructure and equipment for fulfilling this proposal will be installed in the Electrical Engineering Laboratory, where complementary equipment is currently available for project development.

Keywords: energy efficiency, sustainable energy, robust energy control.



Desarrollo de un dispositivo vestible tipo banda torácica para la detección simultánea y no invasiva del electrocardiograma y el fonocardiograma

Development of a wearable chest band device for simultaneous and non-invasive detection of electrocardiograms and phonocardiograms

Responsable: **Rafael Eliecer González Landaeta** | Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | rafael.gonzalez@uacj.mx

Eje temático

Salud

Subeje

Avances científicos y tecnológicos en las ciencias biomédicas

Participantes PTC

Amanda Carrillo Castillo (IIT), Ángel Saucedo Carvajal (IIT), José Manuel Mejía Muñoz (IIT)

Participantes externos

Guadalupe Dorantes Méndez, Aldo Rodrigo Mejía Rodríguez

Resumen

El seguimiento y monitoreo periódico de la salud en entornos sin acceso cercano a hospitales emerge como una realidad crucial en la actualidad, en especial para zonas rurales. Los dispositivos vestibles han surgido como la elección predilecta de los médicos debido a su simplicidad y comodidad para el monitoreo remoto de pacientes. Estos sistemas no solo ofrecen un monitoreo integral, abarcando desde el electrocardiograma (ECG) hasta el pulso cardíaco, la oxigenación en la sangre, las calorías quemadas y la calidad del sueño, sino que también se erigen como instrumentos de vigilancia médica en comunidades desprovistas de centros hospitalarios. Esta tecnología tiene un impacto social transformador al brindar acceso a la atención médica remota. Este proyecto tiene como objetivo expandir significativamente la adquisición de información que se puede recopilar de un individuo mediante un sistema vestible en forma de banda torácica. Más allá de simplemente recolectar datos fisiológicos convencionales, esta iniciativa busca generar un impacto social al proporcionar una plataforma remota para recolectar información que permita monitorear la salud de las personas en cualquier entorno. Al abordar esta expansión en la obtención de información a través de un dispositivo vestible, estamos contribuyendo no solo al avance tecnológico, sino también a la mejora sustancial de la atención médica y la calidad de vida de los individuos, en especial, en comunidades rurales con difícil acceso a equipo sofisticado de monitoreo. La intención es detectar simultáneamente el ECG y el fonocardiograma (FCG), dos señales que por sí solas y correlacionándolas una con otra aportan información valiosa acerca de la salud cardiovascular del sujeto. El ECG se detectará mediante dos electrodos secos, mientras que el FCG se detectará usando una película piezoeléctrica. Así, se reduce el número de sensores adheridos al cuerpo, reduciendo la sensación de incomodidad que generan los electrodos húmedos y los micrófonos de contacto. En este proyecto, se abordarán aspectos relacionados con el factor de forma, la autonomía del sistema, la calidad de las señales detectadas y el reconocimiento de patrones de dichas señales. De esta manera, se pretende conseguir un sistema que sea cómodo y fácil de usar, y que la calidad de las señales sea lo suficientemente elevada como para que se pueda extraer información cardiovascular mediante algoritmos de procesamiento digital de señales sencillos.

Palabras clave: ECG, fonocardiograma, inteligencia artificial, sistema vestible.

Abstract

Periodic monitoring and surveillance of health in environments without close access to hospitals are emerging as a crucial reality, especially in rural areas. Wearable devices have become the preferred choice among physicians owing to their simplicity and convenience for remote patient monitoring. These systems not only offer comprehensive monitoring, covering everything from electrocardiograms (ECG) to heart rate, blood oxygenation, calories burned, and sleep quality, but also serve as medical surveillance tools in communities lacking hospital centers. This technology has had a transformative social impact



by providing access to remote medical care. This project aims to significantly expand the range of information that can be gathered from an individual through a wearable system in the form of a chest band. Beyond merely collecting conventional physiological data, this initiative seeks to create a social impact by providing a remote platform for gathering information that allows for the monitoring of people's health in any environment. By addressing this expansion in information gathering through wearable devices, we are contributing not only to technological advancement but also to significant improvements in medical care and the quality of life of individuals, particularly in rural communities with limited access to sophisticated monitoring equipment. The intention is to simultaneously detect the ECG and phonocardiogram (PCG), two signals that, alone and in correlation with each other, provide valuable information about the subject's cardiovascular health. The ECG was detected using two dry electrodes, whereas the PCG was detected using a piezoelectric film. This reduces the number of sensors attached to the body and decreases the discomfort caused by the wet electrodes and contact microphones. This project addresses aspects related to the form factor, system autonomy, quality of detected signals, and pattern recognition of these signals. The goal is to achieve a system that is comfortable and easy to use, and that the quality of the signals is sufficiently high to extract cardiovascular information through simple digital signal processing algorithms.

Keywords: ECG, phonocardiogram, artificial intelligence, wearable system.



Prototipo de un dispositivo termoeléctrico para la conversión de energía térmica con aplicación en la industria 4.0 del estado de Chihuahua

Prototype of a Thermoelectric Device for Thermal Energy Conversion with Application in Industry 4.0 in the State of Chihuahua

Responsable: **Manuel Antonio Ramos Murillo** | Departamento de Física y Matemáticas, División Multidisciplinaria de Ciudad Universitaria, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | manuel.ramos@uacj.mx

Eje temático

Impacto Económico

Subeje

Avances científicos y tecnológicos en las ciencias biomédicas

Participantes PTC

José Luis Enríquez Carrejo (IIT), José Mireles Jr. García (IIT)

Participantes externos

Martin Heilmaier, John Nogan, Abel Hurtado Macías, Roberto Carlos Ambrosio Lázaro

Resumen

Este proyecto tiene el propósito de desarrollar un prototipo de dispositivo termoeléctrico para conversión de energía térmica en energía eléctrica contribuyendo en el desarrollo sostenible de la Industria 4.0 en el estado de Chihuahua y mitigar la creciente demanda de combustibles fósiles. El proyecto se centra en el diseño, desarrollo y prueba de un dispositivo de escala micrométrica fabricada a partir de películas delgadas con espesores menores a los 400 nm de materiales semiconductores por técnica de erosión catódica por radiofrecuencia, especialmente disulfuro de molibdeno (MoS_2) y diselenuro de molibdeno (MoSe_2) acoplados en un arreglo multicapa para maximizar la transformación de la radiación solar infrarroja en energía eléctrica a partir del efecto Seebeck con valores de densidad de corriente superiores a los $10 \mu\text{A cm}^{-2}$. El enfoque incluye una extensa caracterización del dispositivo tanto en términos de su estructura cristalina como de sus propiedades eléctricas y termoeléctricas, con el uso de microscopio electrónico de transmisión, difracción de rayos X, espectroscopía Raman, tiempo de vuelo de masas de iones y el uso un simulador solar, además de la descripción a partir de modelado computacional del arreglo multicapa. El diseño de experimentos encierra la determinación de la relación causal entre el desempeño del dispositivo como generador de energía eléctrica —cuantificado a partir de la densidad de corriente total de conversión— en función de las dimensiones del dispositivo (espesor de las películas delgadas). El enfoque del proyecto es potencializar el acceso a la energía solar en el estado de Chihuahua para coadyuvar en la migración hacia una Industria 4.0 sostenible a partir de un novedoso arreglo de celda termoeléctrica de fácil fabricación y larga vida útil, desarrollado específicamente para acoplarse a las condiciones geográficas de la región.

Palabras clave: Industria 4.0, energía solar, semiconductores, ciencia de materiales.

Abstract

This project aims to develop a prototype of a thermoelectric device for the conversion of thermal energy into electrical energy, contributing to the sustainable development of Industry 4.0, in the State of Chihuahua, and mitigating the growing demand for fossil fuels. The project focuses on the design, development, and testing of a micrometer-scale device made from thin films with thicknesses less than 400 nm of semiconductor materials by a cathodic sputtering technique, specifically molybdenum disulfide (MoS_2) and molybdenum diselenide (MoSe_2) arranged in a multilayer setup to maximize the transformation of infrared solar radiation into electrical energy via the Seebeck effect with current density values exceeding $10 \mu\text{A cm}^{-2}$. The approach includes extensive characterization of the device in terms of its crystalline structure and its electrical and thermoelectric properties using transmission electron microscopy, X-ray diffraction, Raman spectroscopy, time-of-flight ion mass spectroscopy, and a solar simulator, along with a computational modeling description of the multilayer arrangement. The experimental design determined the causal relationship between the device's performance as an electric power generator,



quantified by the total current density of conversion, and the dimensions of the device (thickness of the thin films). The project's focus is to enhance access to solar energy in the State of Chihuahua to aid in transitioning to a sustainable Industry 4.0, using a novel thermoelectric cell arrangement that is easy to manufacture and has a long lifespan, specifically developed to adapt to the geographical conditions of the region.

Keywords: Industry 4.0, solar energy, semiconductors, Materials Science.