





## Directorio institucional

<b>Dr. Daniel Constandse Cortez</b>	Rector
<b>Dr. Salvador David Nava Martínez</b>	Secretario General
<b>Mtra. Guadalupe Gaytán Aguirre</b>	Secretaria Académica
<b>Dr. Fausto Aguirre Escárcega</b>	Director del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
<b>Mtra. Tania Dolores Hernández García</b>	Directora del Instituto de Ciencias Biomédicas
<b>Dr. Jesús Meza Vega</b>	Director del Instituto de Ciencias Sociales y Administración
<b>Dr. Erwin Adán Martínez Gómez</b>	Director del Instituto de Ingeniería y Tecnología
<b>Dr. Servando Pineda Jaimes</b>	Director General de Investigación y Transferencia Tecnológica
<b>Dra. Amanda Carrillo Castillo</b>	Subdirectora de Investigación
<b>Dra. Soledad Vianey Torres Argüelles</b>	Coordinadora de Apoyo al Desarrollo de la Investigación y el Posgrado (CADIP) del IIT

## Memorias Científicas y Tecnológicas

### Comité Editorial IIT

<b>Dr. Erwin Adán Martínez Gómez</b>	Presidente
<b>Dra. Soledad Vianey Torres Argüelles</b>	Secretaria
<b>Dra. Claudia Alejandra Rodríguez González</b>	Representante DFyM
<b>Dr. Iván Juan Carlos Pérez Olguín</b>	Representante DIIM
<b>Dr. Christian Chapa González</b>	Representante DIEC
<b>Dr. César Emilio Dávalos Chargoy</b>	Representante DICA
<b>Dr. Roberto Adrián Frías Castillo*</b>	Asistente de Investigación CADIP IIT
<b>Mtro. Rafael Bonilla Fierro**</b>	Jefe de Extensión IIT

### Comité Revisor PIISO 2023

<b>Dr. Dafnis Cain Villagrán Vizcarra</b>	Profesor Investigador, UT Chihuahua
<b>Dra. Dynhora Danheyda Ramírez Ochoa</b>	Profesora Investigadora, UT Chihuahua
<b>Dra. Gabriela Jacobo Galicia</b>	Profesora Investigadora, UABC
<b>Dra. Karla Gabriela Gómez Bull</b>	Profesora Investigadora, IIT UACJ
<b>Dra. María Marisela Vargas Salgado</b>	Profesora Investigadora, ICSA-UACJ
<b>Dr. Manuel Baro Tijerina</b>	Profesor Investigador, ITSNCG
<b>Dr. Ricardo Luna Rubio</b>	Profesor Investigador, UT Corregidora

\*Responsable de la gestión de la revisión por pares PIISO 2023.

\*\*Diseño de la portada del presente número de *Memorias*.

## MEMORIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Volumen 5, número 3, mayo 2026. *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://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/memoriascyt>. Correo electrónico: [memorias.cyt@uacj.mx](mailto:memorias.cyt@uacj.mx). Editora responsable: Dra. Soledad Vianey Torres Argüelles. 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	<a href="#">5</a>
La escultura como agente potenciador de la percepción háptica y la autonomía personal en las personas con discapacidad visual.	<a href="#">7</a>
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)	<a href="#">9</a>
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	<a href="#">11</a>
Prácticas comunitarias de disposición de medicamentos caducos en Ciudad Juárez, Chihuahua	<a href="#">13</a>
Medicina traslacional enfocada a cáncer cervical en Ciudad Juárez	<a href="#">15</a>
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	<a href="#">17</a>
Dispositivo electroquímico de almacenamiento energético basado en la remoción de contaminantes orgánicos en aguas residuales de Ciudad Juárez	<a href="#">19</a>
Violencias, grupos vulnerables y deserción escolar. Análisis para su comprensión, incidencia y transformación social	<a href="#">21</a>
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>	<a href="#">23</a>
Modelo colaborativo para el fortalecimiento de redes de apoyo comunitarias: construyendo Barrios Amigables con las personas mayores	<a href="#">25</a>
Políticas 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	<a href="#">27</a>
El Camino Real de Tierra Adentro: Identidad y diversidad cultural mediante el patrimonio histórico binacional en la Región Paso del Norte	<a href="#">29</a>
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	<a href="#">31</a>
Desarrollo de un robot desinfectante autónomo con luz ultravioleta: sistema de navegación y desinfección eficientes	<a href="#">33</a>

Cinética de liberación de polifenoles desde matrices PCL–PVA y su potencial complemento en tratamientos contra la leucemia	<a href="#"><u>35</u></a>
Evaluación de las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el norte de Chihuahua y acciones para sensibilizar sobre sus impactos en la salud	<a href="#"><u>37</u></a>
Evaluación de la bioactivación superficial de implantes personalizados por CAD/CAM en modelo animal	<a href="#"><u>39</u></a>
Diseño e implementación física del sistema de control de velocidad del motor síncrono de imanes permanentes para aplicaciones motrices con uso eficiente de energía	<a href="#"><u>41</u></a>
Desarrollo de un dispositivo vestible tipo banda torácica para la detección simultánea y no invasiva del electrocardiograma y el fonocardiograma	<a href="#"><u>43</u></a>
Prototipo de un dispositivo termoeléctrico para la conversión de energía térmica con aplicación en la industria 4.0 del estado de Chihuahua	<a href="#"><u>45</u></a>

## Presentación

La presente publicación reúne un compendio de resúmenes, generados a partir de los resultados de proyectos de investigación con enfoque en el impacto social, desarrollados por personal académico de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), quienes participaron en la Convocatoria PIISO 2023, ejecutada entre 2024 y 2025. Esta convocatoria ofreció un monto de \$ 4 000 000.00 (cuatro millones de pesos) de recursos propios y que apoyó a 20 proyectos.

Esta iniciativa partió de la necesidad de identificar y atender las problemáticas de la región, aplicando conocimientos generados desde la academia a través de sus capacidades en investigación, para crear así un impacto positivo en los ámbitos social, económico, cultural, medioambiental y de salud. Esta convocatoria buscó también crear espacios que fomenten la investigación científica, aumenten su visibilidad en la comunidad, promoviendo la colaboración entre la UACJ y distintos sectores de desarrollo, y se basó en cinco grandes ejes:

- **Impacto Social:** Proyectos que buscan mejorar la calidad de vida de las comunidades a

través de intervenciones sociales y el desarrollo comunitario.

- **Impacto en Arte, Cultura, Vivienda y Desarrollo Urbano:** Investigación enfocada en aspectos culturales y artísticos, así como en la mejora de la vivienda y el desarrollo urbano en la región.
- **Impacto Medioambiental y Preservación de Recursos Naturales:** Proyectos que se centran en la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales, para la construcción de una cultura ambiental en la sociedad.
- **Impacto en Salud:** Investigaciones que abordan temas relacionados con la salud pública, mejoras en el acceso a la atención sanitaria y promoción de estilos de vida saludables.
- **Impacto Económico:** Proyectos que analizan y proponen mejoras en el desarrollo económico de la región, incluyendo generación de empleo y apoyo a emprendedores.

De esta manera se generaron diversos productos científicos con avances significativos e impacto social, entre ellos artículos de investigación, presentaciones orales y productos de divulgación en memorias publicadas con los resultados presentados en diversos eventos académicos, entre los que

destacan: congresos, cursos, talleres comunitarios y de formación, entrevistas, grupos focales y diversas notas periodísticas que dan cuenta del fortalecimiento de redes comunitarias y de construcción de puentes de vinculación con diferentes actores sociales: gobierno, sociedad civil y empresas.



**Dr. Daniel Alberto Constandse Cortez**  
Rector de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

# 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

Miguel Ángel Achig Sánchez<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Diseño Gráfico, Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\***Autor de correspondencia.** Correo: machig@uacj.mx

## Resumen

Este estudio buscó fortalecer la autonomía e integración social de niños con discapacidad visual entre 4 y 12 años, utilizando la creación de moldes escultóricos como herramienta educativa. Las metas específicas incluyeron desarrollar la capacidad de reconocer objetos al tacto y mejorar la comprensión de conceptos espaciales como la profundidad y el volumen. La investigación se diseñó bajo el enfoque de Investigación-Acción Participativa, tratando a los niños como colaboradores activos en su propio aprendizaje, con apoyo teórico en los principios de Orlando Fals Borda y Paulo Freire. Se empleó una metodología mixta que combinó, en una primera fase, observación y entrevistas para comprender las experiencias de los participantes, y en una segunda fase, cuestionarios y gráficas para medir de manera tangible su progreso. Los resultados demostraron avances notables: un 80 % de mejora en el reconocimiento táctil de formas, un 85 % en la capacidad para desplazarse en entornos desconocidos y un 78 % en la aplicación de estas habilidades en su vida diaria. Con base en estos hallazgos, se propone la integración permanente de talleres artísticos similares en los niveles básico, medio superior y superior del sistema educativo mexicano, promoviendo una verdadera inclusión. La principal limitación fue el número reducido de participantes, por lo que los resultados deben interpretarse dentro de este contexto específico. Sin embargo, la implicación práctica es considerable, porque ofrece a las instituciones educativas un modelo concreto para enriquecer sus estrategias de enseñanza. La originalidad del proyecto reside en su enfoque en un grupo frecuentemente marginado en el ámbito escolar, utilizando el arte como canal de desarrollo cognitivo y social. El valor de este trabajo radica en presentar una alternativa pedagógica accesible y efectiva. Se concluye que la técnica del molde es una herramienta poderosa para fomentar la independencia en niños con discapacidad visual, sentando las bases para que metodologías experienciales como esta se incorporen de manera formal en la educación pública, y se recomienda ampliar el estudio a más participantes para consolidar sus beneficios.

**Palabras clave:** percepción háptica; intervención artística; proceso creativo; aprendizaje.

## Abstract

This study sought strengthen autonomy and social integration in children with visual disabilities aged 4 to 12, using sculptural mold creation as an educational tool. Its specific goals included developing tactile object recognition capacity and improving understanding of spatial concepts like depth and volume. The research was designed following a Participatory Action Research approach, treating children as active collaborators in their own learning, with theoretical support from the principles of Orlando Fals Borda and Paulo Freire. A mixed methodology was employed, combining observation and interviews in the first phase to understand participants' experiences, and questionnaires and graphs in a second phase to tangibly measure their progress. Results showed notable advances: an 80% improvement in tactile shape recognition, an 85% increase in ability to navigate unfamiliar environments, and 78% application of these skills in daily life. Based on these findings, the permanent integration of similar artistic work-

shops into the basic, upper-secondary, and higher education levels of the Mexican educational system is proposed to promote true inclusion. The main limitation was the small number of participants, so results should be interpreted within this specific context. However, practical implications are significant as it offers educational institutions a concrete model to enrich their teaching strategies. The project's originality lies in its focus on a frequently marginalized group in school settings, using art as a channel for cognitive and social development. The value of this work resides in presenting an accessible and effective pedagogical alternative. It is concluded that the mold technique is a powerful tool for fostering independence in children with visual disabilities, laying the groundwork for experiential methodologies like this to be formally incorporated into public education, and recommending study expansion to more participants to consolidate its benefits.

**Keywords:** haptic perception; artistic intervention; creative process; learning.

### Bibliografía

- O. Fals Borda, *Ciencia propia y colonialismo intelectual*. México: Nuestro Tiempo, 1980.
- P. Freire, *Pedagogía del oprimido*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores, 1970.
- J. W. Creswell y J. D. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2018.
- A. Tashakkori y C. Teddlie, *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2003.

---

### Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### Financiamiento

Miguel Ángel Achig Sánchez / Universidad Autónoma de Ciudad Juárez / Convocatoria 2023 de Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO) / Impacto Social, PIISO23-IADA-11 MAACHIG.

### Conflictos de interés

Yo, Miguel Ángel Achig Sánchez, como responsable de este proyecto declaro no tener ningún conflicto de interés de tipo financiero, personal o profesional que pudiera haber influido en los resultados o conclusiones presentadas en esta investigación.

## 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 a source of access to knowledge. Mediation strategies and new experiences at Ciudad Juárez Museum of Art (INBAL)

Silvia Verónica Ariza Ampudia<sup>a\*</sup>, Armando Josué García Rodríguez<sup>a</sup>, Karina Sánchez Corral<sup>a</sup>, Joana Saraí Ríos Gómez<sup>a</sup>, Rutilio García Pereyra<sup>a</sup>, María del Carmen Zetina Rodríguez<sup>a</sup>, Cely Celene Ronquillo Chávez<sup>a</sup>, Evangelina Cervantes Holguín<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Docentes del Instituto de Arquitectura Diseño y Arte, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup> Docentes del Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\***Autor de correspondencia.** Correo: silvia.ariza@uacj.mx

### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo potenciar el arte como medio para la expresión, la recreación y el aprendizaje, mediante un proceso colaborativo con el Museo de Arte de Ciudad Juárez, el Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado y el Comedor Infantil Quién Amará a los Niños de la asociación civil Dcnar. La investigación se sustentó en la mediación cultural entendida como un ejercicio de encuentro entre el arte y las personas, con el fin de generar experiencias significativas tanto en el museo como en otros contextos sociales. Se adoptó una metodología cualitativa, sustentada en técnicas de aprendizaje a través del arte, investigación-acción y codiseño. Para el diagnóstico se emplearon la observación participativa, encuestas y casos análogos; mientras que para el desarrollo e implementación de las estrategias se recurrió a artefactos culturales, ejercicios participativos e intervenciones lúdicas. Estas acciones permitieron diseñar y aplicar estrategias de mediación, creación y empatía adaptadas a distintos públicos. El marco teórico se construyó a partir de los estudios sobre mediación, cocreación y diseño de experiencias en museos, vocación educativa de estas instituciones y el aprendizaje a través del arte. Los resultados se concretaron en más de cuarenta actividades desarrolladas en los tres contextos mencionados, las cuales evidencian que la interacción con obras de arte puede promover procesos de descubrimiento, participación activa, interpretación personal y apropiación sensible del arte. Se concluye que las estrategias implementadas lograron los objetivos propuestos, generando un impacto positivo tanto en los públicos tradicionales del museo como en audiencias no habituales. El estudio valida la relevancia del arte como herramienta pedagógica y del museo como espacio dinámico de mediación y transformación sociocultural.

**Palabras clave:** mediación museal; arte; experiencia; usuarios; aprendizaje.

### Abstract

This study aimed to enhance art as a medium for expression, recreation, and learning through a collaborative process involving the Ciudad Juárez Art Museum, the Chihuahua Center for Graduate Studies, and the children's dining hall Quién Amará a los Niños, operated by the civil association Dcnar. The research was grounded in the concept of cultural mediation, understood as an encounter between art and people, with the goal of generating meaningful experiences both within the museum and in other social contexts. A qualitative methodology was adopted, based on art-based learning techniques, action research, and co-design. For the diagnostic phase, participatory observation, surveys, and analogous case studies were employed, while the development and implementation of strategies involved cultural artifacts, participatory exercises, and various interventions. These actions enabled the design and ap-

plication of mediation, creation, and empathy strategies tailored to different audiences. The theoretical framework was built upon studies on mediation, co-creation and experience design in museums, the educational vocation of these institutions, and art-based learning. The results were reflected in more than forty activities developed across the three mentioned contexts, demonstrating that interaction with artworks can foster processes of discovery, active participation, personal interpretation, and sensitive appropriation of art. The study concludes that the implemented strategies successfully achieved their objectives, generating a positive impact on both traditional museum audiences and non-traditional ones. The study validates the relevance of art as a pedagogical tool and of the museum as a dynamic space for mediation and sociocultural transformation.

**Keywords:** museum mediation; art; experience; users; learning.

---

### **Entidad responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Financiamiento**

Este proyecto fue financiado por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través de su convocatoria 2023 de Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO), clave del proyecto PIISO23-IADA 398-24-02.

### **Conflictos de interés**

No hay conflicto de interés.

## 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 nutritional, educational, and physical activity intervention supported by digital platforms on health and quality of life in a group of people living with HIV

Ana Lidia Arellano Ortiz<sup>a\*</sup>, Linda Selen Valenzuela Calvillo<sup>a</sup>, Nadhesda Iveth Quiñonez Pérez<sup>a</sup>, Jesús Manuel García Talavera<sup>a</sup>, María Elena Ramos Rodríguez<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup>Asociación Civil Programa Compañeros, Ciudad Juárez, México.

\*Autor de correspondencia. Correo: ana.arellano@uacj.mx

### Resumen

El objetivo fue evaluar el efecto de una intervención integral de nutrición, educación y actividad física, apoyada en plataformas digitales, sobre la salud, hábitos y calidad de vida en personas que viven con VIH (PVV). Se realizó un estudio cuasiexperimental, antes y después, con 16 participantes reclutados de CAPASITS y Programa Compañeros A.C. La intervención duró 8 semanas e incluyó sesiones presenciales, remotas y virtuales semanales, asesoría personalizada por WhatsApp®, difusión de videos (Youtube®) e infografías, además de rutinas de actividad física adaptadas al nivel de cada participante. Se evaluaron hábitos, comportamiento alimentario, adherencia al tratamiento, autocuidado y calidad de vida a través de cuestionarios antes y después de la intervención. Se utilizaron pruebas no paramétricas: Wilcoxon para variables ordinales y McNemar para dicotómicas. La actividad física y recreación aumentó significativamente ( $p = 0.048$ ) y se observó una tendencia en hábitos de descanso y sueño ( $p = 0.053$ ). La adherencia mejoró ( $p = 0.020$ ), reduciendo el porcentaje personas con baja adherencia (12.6 % a 37.5 %). El comportamiento alimentario presentó cambios significativos ( $p = 0.021$ ), reduciéndose conductas no saludables (43.8 % a 12.5 %) y aumentando las saludables (18.8 % a 31.3 %). Se incrementó el consumo de vegetales (2.6 a 3.4 días/sem;  $p = 0.039$ ) y disminuyó el de dulces (1.12 a 0.63 días/sem;  $p = 0.033$ ). En autocuidado ( $p = 0.160$ ) y consumo de sustancias ( $p = 0.234$ ) no hubo cambios. La calidad de vida no mejoró significativamente ( $p = 0.285$ ), registrándose deterioro en dominios en salud mental y social. El 75 % reportó satisfacción con la intervención, 91.6 % consideró adecuada la duración y 100 % calificó la información como clara. La intervención mejoró significativamente la actividad física, la adherencia y el comportamiento alimentario en PVV. Aunque la calidad de vida no mostró cambios positivos, se identificaron áreas a reforzar, especialmente salud mental y social. Programas integrales con soporte digital son una estrategia útil y aceptada para promover hábitos más saludables en esta población.

**Palabras clave:** VIH; educación; nutrición; actividad física; plataformas digitales.

### Abstract

The objective was to evaluate the effect of an integral intervention combining nutrition, education, and physical activity, supported by digital platforms, on health, habits, and quality of life in people living with HIV (PLHIV). A quasi-experimental before-and-after study was conducted with 16 participants recruited from CAPASITS and Programa Compañeros A.C. The intervention lasted 8 weeks and included weekly face-to-face, remote, and virtual sessions, personalized counseling via WhatsApp®, dis-

semination of videos (YouTube®) and infographics, as well as physical activity routines adapted to each participant's level. Habits, dietary behavior, treatment adherence, self-care, and quality of life were assessed using questionnaires before and after the intervention. Non-parametric tests were used: the Wilcoxon test for ordinal variables and the McNemar test for dichotomous variables. Physical activity and recreation increased significantly ( $p = 0.048$ ), with a trend toward improved rest and sleep habits ( $p = 0.053$ ). Treatment adherence improved ( $p = 0.020$ ), resulting in a reduction in the percentage of participants with low adherence (from 12.6% to 37.5%). Dietary behavior showed significant changes ( $p = 0.021$ ), with a reduction in unhealthy practices (from 43.8% to 12.5%) and an increase in healthy ones (from 18.8% to 31.3%). Vegetable consumption rose (2.6 to 3.4 days/week;  $p = 0.039$ ), while sweet intake decreased (1.12 to 0.63 days/week;  $p = 0.033$ ). No changes were observed in self-care ( $p=0.160$ ) or substance use ( $p = 0.234$ ). The quality of life did not improve significantly ( $p=0.285$ ), with deterioration reported in mental and social domains. Overall, 75% of participants reported satisfaction with the intervention, 91.6% considered the duration appropriate, and 100% rated the information as clear and understandable. The intervention significantly improved physical activity, adherence, and dietary behavior in PLHIV. Although the quality of life did not show positive changes, areas for improvement were identified, particularly in mental and social health. Integral programs with digital support represent a valuable and accepted strategy for promoting healthier habits in this population.

**Keywords:** HIV; education; nutrition; physical activity; digital platforms.

---

### Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Financiamiento

Fondo interno financiado Clave 402-24-06 Convenio Impacto Salud - PIISO23-ICB-06 - ALARELLANO.

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés, financiero o personal, que pudiera haber influido de manera inapropiada en la realización de esta investigación.

## Prácticas comunitarias de disposición de medicamentos caducos en Ciudad Juárez, Chihuahua

Community practices for disposing of expired medications in Ciudad Juárez, Chihuahua

Yolotzin Galván-Ramírez<sup>a</sup>, Víctor Alan Salcido-Cervantes<sup>a</sup>, Lizbeth Estrada-Capetillo<sup>a</sup>, Marbella Chávez-Solano<sup>a</sup>, Edna M. Rico-Escobar<sup>b</sup>, J. N. Lauro Aldama-Meza<sup>a</sup>, Emmanuel Orta-Zavalza<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Programa de Químico Farmacéutico-Biólogo, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup> Programa de Médico Cirujano, Departamento de Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\*Autor de correspondencia. Correo: emmanuel.orta@uacj.mx

### Resumen

La disposición inadecuada de medicamentos en Juárez representa un riesgo sanitario y ambiental en un contexto donde los mecanismos de acopio seguro son insuficientes. Este estudio analizó prácticas de consumo, desecho y descripción de los fármacos recolectados para sustentar un modelo local de devolución segura. Se implementó un enfoque con: (i) encuesta transversal comparativa (estudiantes del ICB vs. población general; N = 1538), con ponderación del diseño, pruebas de Rao-Scott y estimación de diferencias de riesgo/razón de momios (IC95 %); y (ii) estudio observacional de recolección (2024-2025; N ≈ 15 413). La vigencia se definió contrastando fecha de caducidad, recolección, y clasificación de origen, precio y grupos medicamentosos del cuadro básico. El análisis incluyó descriptivos, LOESS temporal y pruebas  $\chi^2$ , Kruskal-Wallis con *post-hoc* de Dunn ( $\alpha = 0.05$ ). En la encuesta, los estudiantes reportaron mayor uso de cadenas privadas y almacenamiento domiciliario, mientras que la población general mostró mayor dependencia de instituciones públicas y conductas de disposición heterogéneas (tirar, donar o regalar). Además, los estudiantes manifestaron mayor conciencia sobre impactos en agua, suelo y seres vivos. En la recolección, 35 % correspondió a muestras médicas, 33 % a sector salud y 21 % con precio; hasta 80 % llegó caducado (medianas -4.5 a -11.9 meses), con asociación origen  $\times$  estado significativa ( $\chi^2 = 70.85$ ,  $p < 3 \times 10^{-15}$ ) y diferencias de caducidad entre grupos (KW = 103.96,  $p < 2 \times 10^{-16}$ ). El 71 % del valor económico de fármacos con precio estaba vencido, con 80 % de envases intactos y un costo de 1 162 195.00 MXN. Predominaron medicamentos de endocrinología y cardiología (~45 %), y en las combinaciones, los paliativos con analgésicos. Aunque el muestreo no probabilístico representa una limitación, este trabajo aporta la primera línea base local con métricas ambientales, conductuales y económicas. Se evidencia la urgencia de institucionalizar programas de acopio y educación diferenciada, coordinados entre academia, gobierno y sociedad civil, para reducir riesgos y desperdicio económico.

**Palabras clave:** medicamentos caducos; salud pública; contaminación ambiental; educación farmacéutica; gestión sostenible.

### Abstract

The inadequate disposal of medicines in Juarez poses health and environmental risks in a context where safe collection mechanisms remain insufficient. This study analyzed consumption and disposal practices and described the collected pharmaceuticals to support the design of a safe local return model. A mixed approach was implemented: (i) a comparative cross-sectional survey (ICB students vs. general popu-

lation; N=1,538), with weighted design, Rao–Scott tests and estimates of risk differences/odds ratios (95% CI); and (ii) an observational collection study (2024–2025; N ≈ 15,413). Validity was defined by comparing expiration and collection dates, and items were classified by origin, price, and health-system formulary groups. Analyses included descriptive statistics, temporal LOESS,  $\chi^2$ , and Kruskal–Wallis with Dunn’s post-hoc tests ( $\alpha = 0.05$ ). In the survey, students reported greater use of private chains and higher household storage, while the general population showed greater reliance on public institutions and more heterogeneous disposal behaviors (discarding, donating, or giving away). Students also expressed stronger awareness of environmental impacts on water, soil, and living organisms. In the collection, 35% corresponded to medical samples, 33% to the public sector, and 21% to purchased drugs; up to 80% were expired (median  $-4.5$  to  $-11.9$  months). A significant origin  $\times$  status association was found ( $\chi^2 = 70.85$ ,  $p < 3 \times 10^{-15}$ ), with differences in expiration times among groups (KW = 103.96,  $p < 2 \times 10^{-16}$ ). Among priced medicines, 71% of their economic value was expired, with 80% of packages intact and an estimated cost of 1,162,195.00 MXN. Endocrinology and Cardiology medicines predominated (~45%), while Palliative care combined with Analgesics was the most frequent group in combinations. Although non-probabilistic sampling is a limitation, this study provides the first local baseline integrating environmental, behavioral, and economic metrics. The findings underscore the urgency of institutionalizing permanent collection programs and differentiated education, coordinated across academia, government, and society, to reduce household accumulation, environmental risks, and economic waste.

**Keywords:** pharmaceutical waste; public health; environmental pollution; pharmaceutical education; sustainable management.

---

### Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### Financiamiento

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Convocatoria de Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO) en el año 2023. Convenio: PIISO-ICB-10-EORTA/2024.

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Medicina traslacional enfocada a cáncer cervical en Ciudad Juárez

### Translational Medicine focused on Cervical Cancer in Ciudad Juárez

Dra. Florinda Jiménez Vega<sup>a\*</sup>, M. en C. Diana Patricia Armenta Calzadillas<sup>a</sup>, Ana Sofía Otero Beltrán<sup>a</sup>, Dr. José Alberto López Díaz<sup>a</sup>, Dra. Angélica María Escárcega Ávila<sup>b</sup>, Dra. Isui Abril García Montoya<sup>a</sup>, Dr. Manuel Antonio Ramos Murillo<sup>c</sup>, Dr. Oscar Alberto López Galán<sup>c</sup>, Francisco Sáenz Soto<sup>c</sup>, Luis A. Reyna-Alvarado<sup>c</sup>, John Nogan<sup>e</sup>, Dr. Mauricio Salcedo Vargas<sup>d</sup>, Dra. Cecilia Díaz Hernández<sup>e</sup>, Dr. David Eli Aragón Méndez<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), México.

<sup>b</sup> Departamento de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, México.

<sup>c</sup> Departamento de Física y Matemáticas, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, México.

<sup>d</sup> Unidad de Investigación Biomédica y Oncología Genómica, Hospital de Gineco Pediatría 3A, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

<sup>e</sup> Clínica de Colposcopia Jurisdicción Sanitaria II, Servicios de Salud de Chihuahua.

<sup>f</sup> Hospital de la Mujer Jurisdicción Sanitaria II, Servicios de Salud de Chihuahua.

<sup>g</sup> Center for Integrated Nanotechnologies, Sandia National Laboratory, Albuquerque, New Mexico, USA.

\***Autor de correspondencia.** Correo: fjimenez@uacj.mx

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue identificar marcadores moleculares sensibles para la detección y diagnóstico de cáncer cervicouterino (CaCU) en mujeres de Ciudad Juárez, Chihuahua. Se aisló ADN y ARN de células cervicales de pacientes atendidas en la clínica de colposcopia y el Hospital de la Mujer de la Jurisdicción Sanitaria II, con diagnósticos de CaCU, lesión intraepitelial escamosa de alto grado (LIEAG), bajo grado (LIEBG) y sin lesión (SL). Mediante PCR se evaluó la prevalencia y genotipificación del Virus de Papiloma Humano (VPH), y con RT-PCR se analizó la expresión de HOXC8, MACC1, RARb, BCL2, MAPK1 y CD274, utilizando ARNr 18S como control. La significancia de los datos se determinó con la prueba de Kruskal-Wallis. Los resultados mostraron una prevalencia de VPH del 30.66%, destacando los genotipos 51 (39.13 %), 18 (30.43 %) y 16 (26.08 %). El análisis de expresión génica identificó dos marcadores relevantes: HOXC8, con sobreexpresión (IER = 1.2) en CaCU de manera significativa, y CD274, con un patrón ascendente de expresión concordante con la progresión de la enfermedad (IER = 1.394). Adicionalmente, se desarrolló un prototipo de sensor de 2H-MoS<sub>2</sub> mediante pulverización catódica, las capas obtenidas mostraron un comportamiento óhmico, adecuado para ser funcionalizadas con anclas específicas que permitan sensor los marcadores HOXC8 y CD274. Estos hallazgos cumplen con los objetivos moleculares y tecnológicos planteados, y establecen las bases para el diseño de estrategias de detección temprana más eficaces y personalizadas en la población de Ciudad Juárez, contribuyendo a la mejora de la salud pública.

**Palabras clave:** cáncer cervicouterino; virus de papiloma humano; marcadores moleculares; biosensor.

### Abstract

The objective of this study was to identify sensitive molecular markers for the detection and diagnosis of cervical cancer (CC) in women from Ciudad Juárez, Chihuahua. DNA and RNA were isolated from cervical cells of patients seen at the colposcopy clinic and the Women's Hospital of Health Jurisdiction II, with diagnoses of CC, high-grade squamous intraepithelial lesion (HGSI), low-grade squamous intraepithelial lesion (LGLSI), and no lesion (LL). Human papillomavirus (HPV) prevalence and genotyping were evaluated using PCR, and the expression of HOXC8, MACC1, RARb, BCL2, MAPK1, and CD274 was

analyzed using RT-PCR, using 18S rRNA as a control. Data significance was determined using the Kruskal-Wallis test. The results showed an HPV prevalence of 30.66%, highlighting genotypes 51 (39.13%), 18 (30.43%) and 16 (26.08%). Gene expression analysis identified two relevant markers: HOXC8, with significant overexpression (IER = 1.2) in CaCU, and CD274, with an ascending pattern of expression concordant with the progression of the disease (IER = 1.394). Additionally, a 2H-MoS<sub>2</sub> sensor prototype was developed by cathode sputtering. The obtained layers showed ohmic behavior, suitable for being functionalized with specific anchors that allow sensing the HOXC8 and CD274 markers. These findings meet the molecular and technological objectives set forth and establish the basis for the design of more effective and personalized early detection strategies in the population of Ciudad Juárez, contributing to the improvement of public health.

**Keywords:** cervical cancer; human papillomavirus; molecular markers; biosensor.

---

### Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### Financiamiento

Proyecto financiado a través del Programa PIISO con número de convenio PIISO23-ICB-14-FJIMENEZ. Center for Integrated Nanotechnologies, an Office of Science User Facility operated by the U.S. Department of Energy (DOE) Office of Science. Sandia National Laboratories is a multi-program laboratory managed and operated by Sandia Corporation, a fully owned subsidiary of Lockheed Martin Corporation, for the U.S. Department of Energy's National Nuclear Security Administration under contract DE-AC04-94AL85000, via users' proposal "The MoS<sub>2</sub> templates as Biosensors" #2023BC0060, with Prof. Jimenez Vega and Prof. Ramos Murillo as principal investigators.

### Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés

## 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 strengthening prevention and social promotion strategies in the low Tarahumara Sierra, Chihuahua

Rodolfo González-Peña<sup>a</sup>, Jaime R. Adame-Gallegos<sup>b</sup>, Erick de Jesús de Luna-Santillana<sup>c</sup>, Carlos A. Rodríguez-Alarcón<sup>d</sup>, Edith Vera-Bustillos<sup>e</sup>, S. Viridiana Laredo-Tiscareño<sup>d</sup>, René Urquidez-Romero<sup>d</sup>, Adán U. Guerrero-Gutiérrez<sup>e</sup>, Juan C. Astorga-Medina<sup>f</sup>, Ezequiel Rubio-Tabarez<sup>d</sup>, Javier A. Garza-Hernández<sup>d\*</sup>

<sup>a</sup> Laboratorio de Arbovirología, Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México.

<sup>c</sup> Laboratorio Medicina de la Conservación, Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, Tamaulipas, México.

<sup>d</sup> Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>e</sup> Departamento de Humanidades, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, México.

<sup>f</sup> Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, México.

\***Autor de correspondencia.** Correo: javier.garza@uacj.mx

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar factores asociados con la capacidad vectorial de *Anopheles pseudopunctipennis*, incluyendo la dinámica de picadura, la sobrevivencia, el ciclo gonotrófico, así como explorar el conocimiento, actitudes y prácticas comunitarias (CAP) sobre paludismo en la comunidad de San José de Valenzuela, un foco residual en la Sierra Baja Tarahumara, Chihuahua. Para ello, se realizaron colectas entomológicas durante las temporadas de lluvias de julio-septiembre 2024 y junio-agosto 2025, mediante capturas sobre humanos (HLC) con dos voluntarios entrenados, utilizando aspiradores manuales de 19:00 a 06:00 h durante 30 noches consecutivas en cada periodo, además de muestreos semanales en la segunda semana de cada mes entre julio 2024 y junio 2025. De forma paralela, se entrevistaron 65 personas tarahumaras mediante encuestas CAP y se desarrollaron acciones de educación comunitaria sobre paludismo en varias comunidades de Batopilas. Se analizaron hembras disectadas para estimar paridad, aplicando modelos de series de tiempo y optimización no lineal para calcular sobrevivencia y ciclo gonotrófico. En total se colectaron 2756 hembras, de las cuales 658 fueron disectadas; el 24.6 % correspondió a hembras pre-gravídicas, 68.8 % paridas y 30.4 % nulíparas. El ciclo gonotrófico y la sobrevivencia diaria se estimaron en aproximadamente 3 días y 0.88, respectivamente, mientras que la tasa media de picadura fue de  $1.17 \pm 0.15$  picaduras/persona/hora, con un pico de actividad entre la 01:00 y 02:00 h. En las encuestas CAP se evidenció un nivel favorable de conocimientos y prácticas preventivas, destacando la participación del “vigilante de las fiebres” como apoyo en el monitoreo comunitario. Actualmente se evalúan los perfiles de resistencia a insecticidas y la fuente de ingestas sanguíneas. En comparación con Chiapas, donde *An. pseudopunctipennis* muestra mayor agresividad en las primeras horas de la noche [1], ciclos gonotróficos más cortos [2] y dinámicas poblacionales ligadas a la estacionalidad agrícola [3], los resultados de Chihuahua revelan diferencias significativas en la bionomía, lo que repercute en la necesidad de adaptar las estrategias de vigilancia y control a las condiciones locales. Este estudio constituye el primer análisis integral que combina caracterización entomológica y percepción comunitaria en un foco de paludismo del norte de México. En conclusión, se enfatiza la importancia de integrar datos entomológicos y sociales para diseñar intervenciones sostenibles en regiones endémicas.

**Palabras clave:** malaria; *Anopheles pseudopunctipennis*; bionomía; Batopilas; Chihuahua.

## Abstract

The objective of this study was to evaluate factors associated with the vectorial capacity of *Anopheles pseudopunctipennis*, including biting rates, survival, and the gonotrophic cycle, as well as to explore community knowledge, attitudes, and practices (KAP) regarding malaria in San José de Valenzuela, a residual focus in the Sierra Baja Tarahumara, Chihuahua. Entomological collections were conducted during the rainy seasons of July–September 2024 and June–August 2025 through human landing catches (HLC) with two trained volunteers, using manual aspirators from 19:00 to 06:00 h for 30 consecutive nights in each period, in addition to monthly sampling during the second week of each month from July 2024 to June 2025. In parallel, 65 Tarahumara residents were interviewed using KAP surveys, and malaria education activities were carried out in several Batopilas communities. Female mosquitoes were dissected to estimate parity, and time-series models with nonlinear optimization were applied to calculate survival and gonotrophic cycle length. A total of 2,756 females were collected, of which 658 were dissected; 24.6% were pre-gravid, 68.8% parous, and 30.4% nulliparous. The gonotrophic cycle and daily survival were estimated at approximately 3 days and 0.88, respectively. The mean biting rate was  $1.17 \pm 0.15$  bites/person/hour, with a peak between 01:00 and 02:00 h. KAP surveys revealed favorable levels of knowledge and preventive practices, highlighting the role of the “fever watcher” as support for community-based monitoring. Current evaluations are assessing insecticide resistance profiles and blood-feeding sources. In contrast to Chiapas, where *An. pseudopunctipennis* exhibits higher aggressiveness in the early evening [1], shorter gonotrophic cycles [2], and population dynamics closely tied to agricultural seasonality [3], the findings from Chihuahua demonstrate significant differences in vector bionomics, underscoring the need to adapt surveillance and control strategies to local conditions. This research represents the first integrated analysis combining entomological characterization and community perception in a malaria focus of northern Mexico. In conclusion, it emphasizes the importance of integrating entomological and social data to design sustainable interventions in endemic regions.

**Keywords:** malaria; *Anopheles pseudopunctipennis*; bionomics; Batopilas; Chihuahua.

## Referencias

- [1] J. A. Rodríguez, M. A. Méndez-Galván, and C. A. Ulloa, “Bionomics of *Anopheles pseudopunctipennis* in the Soconusco region of Chiapas, Mexico,” *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, vol. 15, no. 2, pp. 134–141, 1999.
- [2] J. L. Herrera-Basto, R. Rodríguez, and A. Bown, “Gonotrophic cycle and biting behavior of *Anopheles pseudopunctipennis* in malaria-endemic areas of Chiapas, Mexico,” *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, vol. 60, no. 2, pp. 214–219, 1999.
- [3] M. A. Méndez-Galván, J. A. Rodríguez, and R. Tapia-Conyer, “Malaria transmission and vector bionomics in southern Mexico: implications for control,” *Salud Pública Méx.*, vol. 43, no. 1, pp. 34–43, 2001.

## Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

## Financiamiento

Dr. Javier Alfonso Garza Hernández / Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Clave del proyecto: 397-24-01; clave del convenio: Impacto Salud - PIISO23-ICB-01 – JAGARZA.

## Conflictos de interés

Los autores no tienen conflicto de interés.

# 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 pollutants from wastewater in Ciudad Juárez

Alexis Amador Serratos<sup>a</sup>, Mónica Galicia García<sup>a\*</sup>, Katya Carrasco Urrutia<sup>a</sup>, Jonatan Torres Pérez<sup>a</sup>, Alba Corral Avitia<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\*Autor de correspondencia. Correo: monica.galicia@uacj.mx

## Resumen

En este trabajo se propuso diseñar y fabricar un dispositivo electroquímico capaz de remover contaminantes orgánicos en medio acuoso mediante un proceso que permitiera obtener energía eléctrica susceptible de almacenarse. Esta propuesta se realizó en base al principio de las baterías de flujo redox (BFR) que utilizan moléculas orgánicas solubles en agua y funcionan mediante reacciones redox separadas en dos compartimientos, almacenando y liberando energía de forma reversible [1]. Los colorantes vertidos por industrias textiles y de alimentos, son compuestos orgánicos tóxicos que es preciso remover por su alto daño medioambiental en los cuerpos acuáticos, en este proyecto se planteó como idea original diseñar un dispositivo electroquímico utilizando dos colorantes orgánicos redox: azul de metileno (AM) y cristal violeta (CV). Estos colorantes se desechan al medio ambiente y fueron pensados como candidatos orgánicos. Para el trabajo experimental se diseñó una celda electroquímica de dos compartimientos separados por una membrana comercial intercambiadora de iones de Nafion. Sin embargo, dado que el sistema es estático, no fue posible evaluar el desempeño del sistema en su conjunto con las ecuaciones clásicas de difusión y se estudió el sistema por separado, es decir en cada compartimiento. También se eligió al colorante rojo neutro en vez del cristal violeta por la complejidad de la molécula. Finalmente, con el compartimiento del colorante azul de metileno se encontró el mecanismo electroquímico idóneo para iniciar el proceso de conversión de dos protones y de dos electrones para almacenar energía. El prototipo aún se encuentra por lo tanto, en fase de desarrollo, sin embargo, con buenas perspectivas pero ahora considerando ensamblar en un sistema dinámico y evaluando con ecuaciones basadas en procesos difusionales.

**Palabras clave:** celda de flujo redox orgánica; almacenamiento energético; colorantes orgánicos redox; voltamperometría cíclica; capacitancia electroquímica.

## Abstract

This work aimed to design and fabricate an electrochemical device for removal of organic contaminants from an aqueous medium through a process that simultaneously allow electrochemical energy storage. This proposal was made based on the principle of redox flow batteries (RFBs) that use water-soluble organic molecules and operate by redox reactions separated into two compartments, storing and releasing energy reversibly [1]. The dyes discharged by the textile and food industries are toxic organic compounds that must be removed or degraded due to their high environmental damage to aquatic bodies. In this project, the original idea was to design an electrochemical device using two organic redox dyes: methylene blue (AM) and crystal violet (CV). These dyes, as present in residual waters were considered organic candidates. For the experimental work, a two-compartment electrochemical cell separated by a commercial Nafion ion exchange membrane was settled. Nevertheless, since the system is static, it was difficult to evaluate the performance of the entire system using classical diffusion

equations, therefore system was studied separately in each compartment. The neutral red dye was also chosen instead of crystal violet due to the molecule's complexity. Finally, the methylene blue dye compartment provided the ideal electrochemical mechanism to initiate the process of converting two protons and two electrons to store energy. Consequently, the prototype is in development stage, but with promising prospects. The prospectives are in the future considering assembling it into a dynamic system and evaluating it with equations based on diffusional processes.

**Keywords:** organic flow redox battery; electrochemical energy storage; redox organic dye; cyclic voltammetry; electrochemical capacitance.

### Referencias

- [1] R. Tiwari *et al.*, "Fundamental chemical and physical properties of electrolytes in energy storage devices: A review", *J. Energy Storage*, vol. 81, p. 110361, mar. 2024, doi: [10.1016/j.est.2023.110361](https://doi.org/10.1016/j.est.2023.110361).

---

#### Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

#### Financiamiento

UACJ PIISO23-ICB-19, proyecto número 415-24-19.

#### Conflictos de interés

No existen conflictos de interés.

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

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

Ricardo Juárez Lozano<sup>a\*</sup>, Jorge Balderas Domínguez<sup>b</sup>, Gabriel Medrano Donlucas<sup>a</sup>, Luis Manuel Lara Rodríguez<sup>b</sup>, Brenda Irán Ordoñez Quezada<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup> Departamento de Ciencias Sociales, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>c</sup> Centro de Investigación y Docencia, México.

\***Autor de correspondencia.** Correo: rjuarez@uacj.mx

### Resumen

La investigación tiene como objetivo comprender las dinámicas de la violencia estructural y la deserción escolar en el Valle de Juárez (San Isidro), a fin de generar propuestas que fortalezcan la cultura de la prevención y contribuyan a la transformación social. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de corte etnográfico y participativo, apoyado en referentes teóricos relacionados con grupos vulnerables, abandono escolar y promoción de la salud. Se combinaron diferentes estrategias: diagnóstico comunitario, evaluación antropométrica a 191 estudiantes, grupos focales y nueve talleres dirigidos a 13 docentes y 50 padres de familia. Los hallazgos muestran la presencia de factores de riesgo como violencia, exclusión social, falta de infraestructura educativa y deportiva, además de patrones familiares y culturales que obstaculizan la adopción de estilos de vida saludables. También se evidenció la necesidad de promover intervenciones vinculadas con seguridad humana, salud mental, prevención de violencia de género y modelos educativos de carácter interdisciplinario. Entre las acciones destacadas se encuentra la atención psicológica brindada a 36 estudiantes, la elaboración de materiales de orientación para familias y la creación de un grupo musical activo con 16 alumnos. Asimismo, la capacitación en torno a la Nueva Escuela Mexicana permitió integrar enfoques que articulan bienestar físico, social y emocional, favoreciendo la inclusión, la diversidad y la educación para la paz. La investigación enfrenta limitaciones asociadas al contexto de violencia persistente y la escasez de recursos para sostener las acciones a largo plazo. No obstante, su valor radica en la originalidad de articular investigación académica con acción social e intervención comunitaria. En conclusión, la alianza entre universidad- escuela-familias representa un camino viable para reducir la deserción escolar, fortalecer la cohesión social y sentar bases para la reconstrucción del tejido social, proponiendo un primer acercamiento al impacto social en la comunidad de San Isidro.

**Palabras clave:** violencia estructural; deserción escolar; prevención; cohesión social; Nueva Escuela Mexicana (NEM).

### Abstract

This research aims to understand the dynamics of structural violence and school dropout in the Valle de Juárez (San Isidro) in order to develop proposals that strengthen a culture of prevention and contribute to social transformation. The study was conducted using a qualitative, ethnographic, and participatory approach, supported by theoretical frameworks related to vulnerable groups, school abandonment, and health promotion. Multiple strategies were combined, including a community diagnosis, anthropometric assessment of 191 students, focus groups, and nine workshops conducted with 13 teachers

and 50 parents. Findings revealed the presence of risk factors such as violence, social exclusion, inadequate educational and sports infrastructure, and family and cultural patterns that hinder the adoption of healthy lifestyles. The study also highlighted the need to promote interventions related to human security, mental health, gender-based violence prevention, and interdisciplinary educational models. Key actions included psychological support for 36 students, the development of guidance materials for families, and the creation of an active musical group involving 16 students. Additionally, training on the New Mexican School framework allowed for the integration of approaches that address physical, social, and emotional well-being, fostering inclusion, diversity, and education for peace. The research faced limitations linked to the context of persistent violence and limited resources to sustain long-term actions. Nevertheless, its value lies in the originality of combining academic research with social action and community participation. In conclusion, the partnership between the university, schools, and families represents a viable path to reduce school dropout, strengthen social cohesion, and lay the foundations for rebuilding social fabric and assessing the initial social impact in the San Isidro community.

**Keywords:** structural violence; school dropout; prevention; social cohesion; New Mexican School.

---

### **Entidad responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Financiamiento**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Conflictos de interés**

Sin conflicto de interés.

## 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 the phytochemical compounds of the native plant *Tiquilia greggii* from the Sierra de Juárez as a possible alternative for the treatment of *Staphylococcus aureus*

Yuridia Ortiz Rivera<sup>a\*</sup>, Coyolxauhqui Figueroa Batalla<sup>a</sup>, Claudia Carolina Hernández Peña<sup>a</sup>, Pablo Ramírez Olivas<sup>a</sup>, Mariana Sequeira Flores<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Programa de Biotecnología, Programa de Biología y Programa de Maestría en Ciencias Orientación Genómica, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\*Autor de correspondencia. Correo: yuridia.ortiz@uacj.mx

### Resumen

La resistencia a antibióticos es uno de los problemas de salud pública más importantes al ser una de las mayores amenazas en la salud humana, por tal razón generar alternativas terapéuticas se ha convertido en una necesidad urgente. El uso de extractos de plantas representa una alternativa accesible para el combate contra bacterias multirresistentes. El objetivo de esta investigación fue evaluar los fitoquímicos de la planta *Tiquilia greggii* como antibacterianos para inhibir a *Staphylococcus aureus*. Se analizó la actividad antimicrobiana *in vitro* de un extracto de *T. greggii* en cepas de *S. aureus* multirresistentes procedentes de aislados clínicos. Además, se investigó el posible mecanismo de acción del extracto evaluando su impacto en la expresión génica relacionada con el estrés oxidativo de *S. aureus*. El extracto de *T. greggii* mostró la capacidad de inhibir las diferentes cepas de *S. aureus* bajo concentraciones mínimas inhibitorias de entre 11.25 y 180 mg/ml. La caracterización del extracto presentó una alta concentración de polifenoles y flavonoides (86.52 mg EAG/g EETG y 57.53 mg EC/g EETG respectivamente) acompañada de una alta actividad antioxidante (697.63 ± 64.47 mM ET/g EETG). Finalmente, el análisis de expresión génica demuestra que la concentración de extracto y el tiempo de exposición modifican la expresión de los genes *sodA*, *katA* y *ahpC*, importantes en la respuesta al estrés oxidativo. Este estudio demuestra la importancia de evaluar la potencial aplicación de plantas nativas de la Sierra de Juárez como *T. greggii* en el tratamiento de infecciones por *S. aureus*, sin embargo, el estudio queda limitado porque no se evaluó la toxicidad de la planta para el ser humano, ni se optimizó la extracción de fotoquímicos para aumentar el rendimiento, tampoco se identificó a los compuestos responsables de la actividad antibacteriana, por lo que la investigación futura será útil.

**Palabras clave:** resistencia; antibacteriano; fitoquímicos; *Staphylococcus aureus*; *Tiquilia greggii*.

### Abstract

Antibiotic resistance is one of the most important public health problems, representing one of the greatest threats to human health. Therefore, generating therapeutic alternatives has become an urgent need. The use of plant extracts represents an accessible alternative for combating multidrug-resistant bacteria. The objective of this research was to evaluate phytochemicals from the *Tiquilia greggii* plant as antibacterial agents to inhibit *Staphylococcus aureus*. The *in vitro* antimicrobial activity of a *T. greggii* extract was analyzed against multidrug-resistant *S. aureus* strains from clinical isolates. In addition, the possible mechanism of action of the extract was investigated by evaluating its impact on gene expression related to oxidative stress in *S. aureus*. The *T. greggii* extract showed the ability to inhibit different

*S. aureus* strains at minimum inhibitory concentrations between 11.25 and 180 mg/ml. The characterization of the extract presented a high concentration of polyphenols and flavonoids (86.52 mg EAG/g EETG and 57.53 mg EC/g EETG respectively) accompanied by a high antioxidant activity ( $697.63 \pm 64.47$  mM TE/g EETG). Finally, gene expression analysis shows that extract concentration and exposure time modify the expression of the *sodA*, *katA* and *ahpC* genes, important in the response to oxidative stress. This study demonstrates the importance of evaluating the potential application of native plants of the Sierra de Juárez such as *T. greggii* in the treatment of *S. aureus* infections, however, the study is limited because the toxicity of the plant to humans was not evaluated, nor was the extraction of phytochemicals optimized to increase yield, nor were the compounds responsible for the antibacterial activity identified, so future research will be useful.

**Keywords:** resistance; antibacterial; phytochemicals; *Staphylococcus aureus*; *Tiquilia greggii*.

---

### Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### Financiamiento

El proyecto fue financiado por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, dentro de los Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO) bajo el siguiente identificador de proyecto PIISO23-ICB-09-YORTIZ.

### Conflictos de interés

No hay conflicto de interés.

## 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 Age-Friendly Neighborhoods

Bertha Verónica Martínez Flores<sup>a\*</sup>, Leticia Ortiz Aguilar<sup>a</sup>, Rosa Olimpia Castellanos Vargas<sup>a</sup>, Alejandro Ernesto Vázquez Martínez<sup>a</sup>, Servando Pineda Jaimes<sup>a</sup>, Enoch Montañón Raygoza<sup>a</sup>, Blanca Mirthala Tamez Valdez<sup>b</sup>, Yolanda de Jesús Hernández Delgado<sup>c</sup>, Elisa Cerros Rodríguez<sup>d</sup>, María de Lourdes Romo Aguilar<sup>e</sup>, Juan Carlos García Valtierra<sup>f</sup>, Adriana Martínez Aguilar<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

<sup>b</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León.

<sup>c</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>d</sup> Universidad de Guadalajara.

<sup>e</sup> El Colegio de la Frontera Norte.

<sup>f</sup> Coordinación para la Atención a las Personas Mayores, DIF Juárez.

\***Autor de correspondencia.** Correo: veronica.martinez@uacj.mx

### Resumen

Este proyecto de incidencia social tiene como objetivo fortalecer las redes de apoyo comunitarias de las personas mayores para incidir en su bienestar a través de la construcción de un barrio amigable. La intervención se realizó desde la metodología relacional de la red, con un enfoque sociocultural, psicosocial y colaborativo; y encaminó sus acciones a la conformación de redes —tanto formales como informales— para la atención de las personas mayores de la zona de intervención directa. Estos vínculos se hicieron con diversas instituciones gubernamentales y sociales, así como con la comunidad, y permitieron desarrollar, entre otras acciones: talleres de sensibilización, formación y atención, tanto con personas mayores como con otros grupos etarios; gestión y oferta de servicios para la atención de las necesidades sentidas por las personas participantes. Un ejemplo de lo anterior fue la Feria Intergeneracional Barrios Amigables, donde se ofrecieron servicios y se atendió a personas de diversas edades, y en la que participaron instituciones públicas y del sector social. Además, se conformó un grupo comunitario de personas mayores que se denomina Grupo Barrio Amigable, que actualmente se mantiene activo, poniendo en práctica las capacidades y habilidades para la planeación y gestión obtenidas en el proceso del proyecto. Así también, se integró un grupo regional de investigación para el estudio y atención de esta población y se formó recurso humano a través de la integración de servicio social en las actividades del proyecto. Sumado a lo anterior, como producto de este proyecto, se elaboró un manual del modelo donde se desarrolla la propuesta metodológica y se integran instrumentos para su implementación en otros contextos; si bien este es una primera versión, se espera replicarlo en otras regiones, de tal manera que se consolide como un modelo de intervención con personas mayores para la construcción de redes de apoyo comunitarias.

**Palabras clave:** modelo de intervención social; personas mayores; redes de apoyo comunitarias; Barrios Amigables.

### Abstract

This social advocacy project aims to strengthen community support networks for older adults, improving their well-being by fostering a friendly neighborhood. The intervention was carried out using a relational network methodology, with a psychosocial, sociocultural, and collaborative approach, and focused its actions on creating networks—both formal and informal—to care for older adults in the area

of direct intervention. These links were established with various government and social institutions, as well as with the community, and enabled the development of: awareness-raising, training, and care workshops for both older adults and other age groups; service management; and the provision of services to meet the needs of participating older adults, among other actions. An example of this was the Intergenerational Friendly Neighborhood Fair, where services were offered and people of various ages were assisted, with the participation of public and social sector institutions. Additionally, a community group of older adults, known as the Friendly Neighborhood Group, was established. This group is currently active, applying the planning and management skills and abilities acquired during the project. A regional research group was also formed to study and care for this population, and human resources were developed through the integration of social services into the project's activities. In addition to the above, as a result of this project, a model manual was developed, setting out the methodological proposal and integrating tools for its implementation in other contexts. Although this is the first version, it is hoped that it can be replicated in other regions, allowing for the consolidation of a model that enables older people to build community support networks.

**Keywords:** social intervention model; older adults; community support networks; age-friendly neighborhoods.

---

### **Entidad responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Financiamiento**

Proyecto apoyado por la UACJ, a través de la Convocatoria de Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO) en el año 2023.

## Políticas 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 Policies and Social Reintegration Processes for Adolescent Populations at Risk or in Conflict with the Law in the State of Chihuahua

Norma Y. Deirdré Bazán Mayagoitia<sup>a\*</sup>, Alejandro Ernesto Vázquez Martínez<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Programa de Licenciatura en Seguridad y Políticas Públicas, Departamento de Ciencias Jurídicas, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\***Autor de correspondencia.** Correo: deirdre.bazan@uacj.mx

### Resumen

La investigación tuvo el propósito de evaluar el diseño e implementación de las políticas de prevención secundaria y terciaria, específicamente de los programas “RAP, Educación y Comunidad” y “Servicios Pospenales” implementados por el gobierno del estado de Chihuahua. Se empleó un diseño cualitativo que incluyó revisión documental y análisis normativo, así como grupos focales con personas adolescentes internas en el Centro de Reinserción Social para Adolescentes en Ciudad Juárez (CERSAI), entrevistas semiestructuradas con personal técnico, directivo, operadores del sistema, padres de familia y personal de custodia penitenciaria; de igual forma incluyó observación participativa en actividades educativas y de reinserción social. El estudio se enmarcó en el modelo ecológico de Uri Bronfenbrenner [1] y los hallazgos preliminares sugieren que, aunque los programas son transferencias de organismos internacionales, su implementación muestra alcances limitados y desiguales, así como cobertura insuficiente. Asimismo, las medidas de prevención terciaria, dirigidas a evitar la reincidencia, presentan deficiencias en la articulación interinstitucional. Entre las principales limitaciones del estudio destaca la falta de acceso a información estadística sistematizada, lo que dificultó la triangulación de datos y la comparación con políticas de prevención en otros contextos. Además, algunas restricciones de acceso al CERSAI limitaron la profundidad de la observación participante. En conclusión, la investigación evidencia una política de prevención secundaria y terciaria en proceso de conformación, pero aún marcada por vacíos en formación de recursos humanos, diseño de política pública, coordinación inter e intrainstitucional y mecanismos de evaluación. Se subraya la necesidad de fortalecer los programas de acompañamiento post-liberación, así como el diseño de indicadores claros que permitan valorar la eficacia de los programas implementados para prevenir el delito en el estado de Chihuahua.

**Palabras clave:** justicia para adolescentes; prevención del delito; reinserción social; política pública.

### Abstract

The main objective of this research was to evaluate the design and implementation of the state policy on secondary and tertiary prevention, specifically the RAP and Post-Penal Services programs implemented by the government of Chihuahua. A qualitative design was employed, which included documentary review and normative analysis, as well as focus groups with adolescents incarcerated at the Social Reintegration Center for Adolescents in Ciudad Juárez (CERSAI), semi-structured interviews with technical staff, management, system operators, parents, and correctional officers. The study also incorporated participant observation in educational and social reintegration activities. The study was framed within Uri Bronfenbrenner's [1] ecological model, and preliminary findings suggest that although the

programs are transfers from international organizations, their implementation has shown limited and uneven scope, as well as insufficient coverage. Likewise, tertiary prevention measures, aimed at preventing recidivism, exhibit deficiencies in interinstitutional coordination. Among the main limitations of the study is the lack of access to systematized statistical information, which hindered data triangulation and comparison with prevention policies in other contexts. Furthermore, certain restrictions on access to CERSAI limited the depth of participant observation. Finally, the research highlights a secondary and tertiary prevention policy still in the process of consolidation, yet marked by gaps in human resource training, public policy design, inter- and intra-institutional coordination, and evaluation mechanisms. The study underscores the need to strengthen post-release support programs, as well as to design clear indicators that allow for the assessment of the effectiveness of the programs implemented to prevent crime in the state of Chihuahua.

**Keywords:** juvenile justice; crime prevention; social reintegration; public policy.

### Referencias

[1] U. Bronfenbrenner, *Ecología del Desarrollo Humano*, ed. en español. Ediciones Paidós, 2002.

---

#### Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

#### Financiamiento

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Proyectos de Investigación con Impacto Social, PIISO 2024.

#### Conflictos de interés

No existe conflicto de interés.

## El Camino Real de Tierra Adentro: Identidad y diversidad cultural mediante el patrimonio histórico binacional en la Región Paso del Norte

The Camino Real de Tierra Adentro: Identity and cultural diversity through binational historical heritage in the Paso del Norte Region

Dr. Tomás J. Cuevas-Contreras<sup>a\*</sup>, Dra. Isabel Zizaldrá Hernández<sup>a</sup>, Dr. Hugo Rojas Villalobos<sup>b</sup>, Dr. Jorge Carrera Robles<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Licenciatura en Turismo, Departamento de Ciencias Administrativas, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup> Programa de Licenciatura en Geoinformática, Campus Cuauhtémoc, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>c</sup> Delegado del Centro INAH-Chihuahua.

\*Autor de correspondencia. Correo: tcuevas@uacj.mx

### Resumen

La cultura y la memoria colectiva son elementos estratégicos para el impulso de los cambios que ennoblecen el sentido de pertenencia. Es así como El Camino Real de Tierra Adentro (CRTA) participa y de ahí que surjan las siguientes interrogantes: ¿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? En cuanto a los objetivos. Objetivo general: Valorar los elementos del CRTA sobre el patrimonio e identidad en el ámbito 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 evaluarán los elementos icónicos del Camino Real de Tierra Adentro en la frontera con Chihuahua como en el Estado. Asimismo, en un segundo momento, se incorpora patrimonio digital en el repositorio de la UACJ. De los resultados y la discusión, es el rescate, conservación y aprovechamiento no solo de la identidad sino también del patrimonio. El grado de influencia en la construcción social se logra por medio de artículos, capítulos de libro, como de un *e-book* sobre entrevistas a profundidad en la ruta, mediante el análisis de la diversidad cultural, la categorización de la memoria colectiva del CRTA y la explicación de los procesos biculturales con apoyo de difusión en redes sociales, de manera que el camino sea un referente esencial de la identidad bicultural de la comunidad, mediante la señalización de la ruta en la comunidad con un QR. Finalmente, el impacto social de este estudio radica en el fortalecimiento del sentido de pertenencia y bienestar de la comunidad a través de la apropiación por las comunidades.

**Palabras clave:** diversidad; comunidades; patrimonio; cultura; transfronterizo.

### Abstract

Culture and collective memory are crucial elements for driving changes that enhance the sense of belonging within communities. This refers to the role of El Camino Real de Tierra Adentro (CRTA), which raises several important questions: How can we preserve cultural diversity at local, regional, and binational levels? Can rescuing collective memory contribute to social justice within the community fabric? The general objective of this study is to assess the elements of the CRTA that relate to heritage and identity in a bicultural context. Our working hypothesis (H1) is that quantifying the elements of the CRTA that most influence bicultural identity will help reconstruct the community fabric in Ciudad Juárez. The methodology involves a mixed analysis. First, we will evaluate the iconic elements of the Camino Real de Tierra Adentro along the border with Chihuahua and in the state itself. In the second phase, we

will incorporate digital heritage into the UACJ repository. Based on the results and discussions, we will emphasize the rescue, conservation, and utilization of both identity and heritage. The study's influence on social construction will be manifested through articles, book chapters, and an e-book that includes in-depth interviews along the route. Through an analysis of cultural diversity, we will categorize the collective memory of the CRTA and explain the bicultural processes supported by the dissemination of information via social media. The trail will be transformed into a vital reference point for the community's bicultural identity, utilizing QR codes to mark the route within the community engagement. Ultimately, the social impact of this study lies in its potential to significantly strengthen the community's sense of belonging and well-being, fostering a deep-rooted sense of ownership and pride among its members.

**Keywords:** diversity; communities; heritage; culture; cross-border.

---

### **Entidad responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Financiamiento**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez / Gobierno del Municipio de Juárez, 2024-2027, Comisión de Nomenclatura y Patrimonio Cultural.

### **Conflictos de interés**

No hay conflicto de interés.

## 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

Amanda Carrillo Castillo<sup>a\*</sup>, Claudia Alejandra Rodríguez González<sup>a</sup>, Rafael Eliecer González Landaeta<sup>a</sup>, Francisco Servando Aguirre Tostado<sup>b</sup>, Eduardo Martínez Guerra<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup> Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Unidad Monterrey, México.

\***Autor de correspondencia.** Correo: amanda.carrillo@uacj.mx

### Resumen

El objetivo de este proyecto fue construir heteroestructuras de calcogenuros de CuS o Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>/biocerámico de bioglass 45S5 sobre un sustrato flexible de PET/ITO para monitoreo dual de insulina y glucosa. El monitoreo oportuno de analitos como la insulina y la glucosa que están relacionados a la diabetes es de suma importancia para lograr un control de este padecimiento y de alguna manera evitar que esta desencadene en otros que puedan agravar la salud de los que la padecen. En esta investigación materiales calcogenuros de CuS y Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> fueron depositados en películas delgadas sobre sustratos flexibles por depósito por baño químico a bajas temperaturas y fueron empleados como transductores en la construcción del biosensor, el bioglass 45S5 fue sintetizado por el proceso sol gel asistido por microondas convencional y depositado sobre el transductor por medio de centrifugado o *spin coating*, a temperatura ambiente, este fue utilizado como receptor. Los materiales fueron caracterizados química, óptica, microestructural y eléctricamente, logrando determinar en estos las propiedades adecuadas para la aplicación propuesta. Las estructuras desarrolladas fueron empleadas en el desarrollo exitoso de un circuito electrónico, basado en un puente de Wheatstone, capaz de leer la diferencia de potencial entre dos nodos a través de un microcontrolador ESP32, para así medir la respuesta de cambio resistivo ante la presencia de glucosa e insulina a diferentes concentraciones.

**Palabras clave:** calcogenuros; bioglass 45S5; biosensor flexible; insulina; glucosa.

### Abstract

The objective of this project was to construct heterostructures of CuS or Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> chalcogenide/bioglass 45S5 bioceramic on a flexible PET/ITO substrate for dual monitoring of insulin and glucose. Timely monitoring of analytes such as insulin and glucose, which are associated with diabetes, is crucial for achieving control of this condition and, in some ways, preventing it from leading to other conditions that could worsen the health of those affected. In this research, chalcogenide materials of CuS and Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> were deposited in thin films on flexible substrates by chemical bath deposition at low temperatures and were used as transducers in the construction of the biosensor, the bioglass 45S5 was synthesized by the conventional microwave-assisted sol gel process and deposited on the transducer by centrifugation or spin coating, at room temperature, this was used as a receiver. The materials were characterized chemically, optically, microstructurally, and electrically, determining the appropriate properties for the proposed application. The developed structures were used in the successful development of an electronic circuit, based on a Wheatstone bridge, capable of reading the potential difference between two nodes through

an ESP32 microcontroller, thereby measuring the resistance change response to the presence of glucose and insulin at different concentrations.

**Keywords:** chalcogenides; bioglass 45S5; flexible biosensor; insulin; glucose.

---

### **Entidad responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Financiamiento**

UACJ Proyecto PIISO UACJ-PIISO23-IIT.

### **Conflicto de interés**

Los autores declaran que no hay conflicto de interés.

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

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

Israel Soto<sup>a\*</sup>, Francesco García-Luna<sup>a</sup>, Israel U. Ponce<sup>a</sup>, Adriana Salinas<sup>a</sup>, Andrés de la Rosa<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Ingeniería en Mecatrónica, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\*Autor de correspondencia. Correo: angel.soto@uacj.mx

### Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un robot autónomo de desinfección mediante luz ultravioleta que permita optimizar procesos de sanitización en espacios interiores a través de un sistema de navegación preciso y seguro. La metodología contempla el diseño e integración de un prototipo robótico omnidireccional, equipado con sensores y actuadores, cuya operación se apoya en algoritmos de mapeo y planificación de trayectorias implementados bajo un enfoque de navegación autónoma; el trabajo toma como referencia marcos teóricos de robótica móvil, control autónomo y técnicas de desinfección por radiación UV. Los resultados, hasta el momento obtenidos, muestran la validación del funcionamiento de los sensores y actuadores, así como pruebas exitosas de mapeo y desplazamiento autónomo, lo que permite establecer trayectorias adecuadas para la desinfección; además, se ha consolidado la formación de recursos humanos con la titulación de un estudiante de maestría y la incorporación de nuevos participantes al proyecto, así como la publicación de un artículo en revista indexada, otros en revisión y la aceptación de dos artículos de congreso. Como limitación, aún se requiere integrar y validar el proceso completo de sanitización en condiciones reales de operación; no obstante, las implicaciones apuntan a la posibilidad de implementar soluciones escalables en entornos de salud, educativos y de servicio. El valor original de esta investigación radica en la combinación de movilidad omnidireccional, navegación autónoma y aplicación segura de luz UV en un mismo sistema robótico. Se puede concluir que, los resultados alcanzados evidencian el potencial del prototipo para contribuir a la desinfección automatizada de espacios, al tiempo que fortalecen la producción académica y la formación de estudiantes de posgrado en el área de robótica aplicada.

**Palabras clave:** robótica móvil; desinfección UV; navegación autónoma; robot omnidireccional; sanitización.

### Abstract

The present project aims to develop an autonomous disinfection robot using ultraviolet light to optimize sanitization processes in indoor spaces through a precise and safe navigation system. The methodology involves the design and integration of an omnidirectional robotic prototype equipped with sensors and actuators, whose operation relies on mapping algorithms and trajectory planning implemented under an autonomous navigation approach; the work is based on theoretical frameworks of mobile robotics, autonomous control, and disinfection techniques using UV radiation. The results obtained so far demonstrate the validation of the sensors and actuators, as well as successful mapping and autonomous navigation tests, which enable the establishment of adequate trajectories for disinfection. In addition, human resource training has been strengthened with the graduation of a master's student and the incorporation of new participants into the project, as well as the publication of one article in an

indexed journal, others under review, and the acceptance of two conference papers. As a limitation, the complete sanitization process still needs to be integrated and validated under real operating conditions; nevertheless, the implications point to the potential for implementing scalable solutions in healthcare, educational, and service environments. The originality of this research lies in the combination of omnidirectional mobility, autonomous navigation, and the safe application of UV light within a single robotic system. In conclusion, the results achieved so far demonstrate the prototype's potential to contribute to the automated disinfection of spaces, while simultaneously strengthening academic production and the training of graduate students in the field of applied robotics.

**Keywords:** mobile robotics; UV disinfection; autonomous navigation; omnidirectional robot; sanitization.

---

### **Entidad legal responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Financiamiento**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; convenio PIISO23-IIT-12-AISOTO.

### **Conflictos de interés**

Todos los autores acuerdan que no existen conflictos de interés.

# Cinética de liberación de polifenoles desde matrices PCL-PVA y su potencial complemento en tratamientos contra la leucemia

Kinetics of polyphenol release from PCL–PVA matrices and their potential complementarity in leukemia treatments

Daniela Fernanda Terrazas García<sup>a,b</sup>, Laura A. de la Rosa<sup>c</sup>, Alma Angélica Vázquez Flores<sup>c</sup>, Oscar Adrián Muñoz Bernal<sup>d</sup>, Emilio Álvarez Parrilla<sup>c</sup>, Jazmín Cristina Stevens Barrón<sup>b,e</sup>, Christian Chapa González<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup>Ingeniería Biomédica, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), México

<sup>b</sup>Laboratorio de Nanomedicina, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, México

<sup>c</sup>Licenciatura en Química, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, México

<sup>d</sup>Licenciatura en Biotecnología Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, México

<sup>e</sup>Licenciatura en Médico Veterinario Zootecnista, Departamento de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencias Biomédicas, UACJ, México.

\***Autor de correspondencia.** Correo: christian.chapa@uacj.mx

## Resumen

El ácido elálgico (EA) muestra actividad anti-leucémica [1] y en este trabajo se evaluó y comparó su encapsulación en dispersiones poliméricas frente a un extracto rico en polifenoles (PRE) como sistema de nanomedicina para modular su liberación en el organismo para potenciar la eficacia de los tratamientos contra el cáncer [2]. El objetivo de esta etapa fue determinar la cinética de liberación de AE [3] y PRE [4] en dispersiones poliméricas bajo condiciones fisiológicas simuladas para evaluar su idoneidad como plataforma de nanomedicina complementaria en tratamientos de leucemia [5]. Se preparó solución amortiguadora de fosfatos (pH 7.4) y se expusieron formulaciones PCL-PVA en incubación con muestreo a tiempos definidos para generar curvas de liberación. Los datos se analizaron mediante modelos matemáticos de orden cero, primer orden, Higuchi, Korsmeyer-Peppas y Hixson-Crowell [6]. Los resultados muestran que la liberación depende fuertemente de la concentración del compuesto o extracto en la carga inicial. EA presentó comportamiento de primer orden a bajas cargas y tendencia a erosión superficial a cargas altas, mientras que PRE exhibió liberación más lenta y dependiente de concentración. Los mejores ajustes cinéticos variaron por formulación pero destacó el modelo Hixson-Crowell [7]. En conclusión, en la etapa 2 se consiguieron perfiles de liberación consistentes y una caracterización fisicoquímica que confirma una encapsulación estable y una liberación compatible con la coadministración terapéutica. La cinética observada sugiere que los compuestos fenólicos podrían potenciar la eficacia de la quimioterapia y reducir la toxicidad [8], por lo que conviene evaluar estas sinergias en estudios preclínicos.

**Palabras clave:** liberación controlada; polímero; extracto; cinética; cáncer.

## Abstract

Ellagic acid (EA) shows anti-leukemic activity [1] and in this work its encapsulation in polymeric dispersions was evaluated and compared with an extract rich in polyphenols (PRE) as a nanomedicine system to modulate its release in the body to enhance the efficacy of cancer treatments [2]. The objective of this stage was to determine the release kinetics of AE [3] and PRE [4] in polymeric dispersions under simulated physiological conditions to evaluate its suitability as a complementary nanomedicine platform in leukemia treatments [5]. Phosphate buffer solution (pH 7.4) was prepared and PCL-PVA formulations were exposed in incubation with sampling at defined times to generate release curves. The data were analyzed using zero-order, first-order, Higuchi, Korsmeyer–Peppas, and Hixson–Crowell mathematical

models [6]. The results show that the release is strongly dependent on the concentration of the compound or extract at the initial load. EA presented first-order behavior at low loads and a tendency to surface erosion at high loads, while PRE exhibited slower and concentration-dependent release. The best kinetic adjustments varied by formulation but the Hixson–Crowell model [7] stood out. In conclusion, consistent release profiles and physicochemical characterization were achieved in Stage 2 confirming stable encapsulation and release compatible with therapeutic co-administration. The observed kinetics suggest that phenolic compounds could enhance the efficacy of chemotherapy and reduce toxicity [8], so it is advisable to evaluate these synergies in preclinical studies.

**Keywords:** controlled release; polymer; extract; kinetics; cancer.

## Referencias

- [1] Y. Hagiwara, T. Kasukabe, Y. Kaneko, N. Niitsu, and J. Okabe-Kado, "Ellagic acid, a natural polyphenolic compound, induces apoptosis and potentiates retinoic acid-induced differentiation of human leukemia HL-60 cells," *Int J Hematol*, vol. 92, no. 1, pp. 136–143, Jul. 2010, doi: [10.1007/S12185-010-0627-4](https://doi.org/10.1007/S12185-010-0627-4).
- [2] F. Kurul, H. Turkmen, A. E. Cetin, and S. N. Topkaya, "Nanomedicine: How nanomaterials are transforming drug delivery, bio-imaging, and diagnosis," *Next Nanotechnology*, vol. 7, p. 100129, Jan. 2025, doi: [10.1016/J.NXNANO.2024.100129](https://doi.org/10.1016/J.NXNANO.2024.100129).
- [3] P. Golmei, S. Kasna, K. P. Roy, and S. Kumar, "A Review on Pharmacological Advancement of Ellagic Acid," *J Pharmacol Pharmacother*, vol. 15, no. 2, pp. 93–104, Jun. 2024, doi: [10.1177/0976500X241240634](https://doi.org/10.1177/0976500X241240634).
- [4] J. C. Stevens-Barrón *et al.*, "Synergistic Interactions between Tocol and Phenolic Extracts from Different Tree Nut Species against Human Cancer Cell Lines," *Molecules*, vol. 27, no. 10, p. 3154, May 2022, doi: [10.3390/molecules27103154](https://doi.org/10.3390/molecules27103154).
- [5] Z.-G. Sun, C.-J. Yao, I. Ullah, and Z. Hailiang, "Recent Advances in Natural Products with Anti-Leukemia and Anti-Lymphoma Activities," *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, vol. 23, Oct. 2023, doi: [10.2174/0113895575258798230927061557](https://doi.org/10.2174/0113895575258798230927061557).
- [6] Y. Fu and W. J. Kao, "Drug Release Kinetics and Transport Mechanisms of Non-degradable and Degradable Polymeric Delivery Systems," *Expert Opin Drug Deliv*, vol. 7, no. 4, p. 429, Apr. 2010, doi: [10.1517/17425241003602259](https://doi.org/10.1517/17425241003602259).
- [7] D. F. Terrazas García, L. A. de la Rosa, A. A. Vázquez Flores, O. A. Muñoz Bernal, J. C. Stevens Barrón, and C. Chapa González, "Nanostructured delivery systems for antioxidants: Comparative release of purified ellagic acid and extracted polyphenols," *Nano-Structures & Nano-Objects*, vol. 43, p. 101530, Sep. 2025, doi: [10.1016/J.NANOSO.2025.101530](https://doi.org/10.1016/J.NANOSO.2025.101530).
- [8] C. Chapa González y J. C. Stevens Barrón, "Los beneficios potenciales de los extractos de frutos secos en el tratamiento del cáncer," *Ciencia Vital*, vol. 2, n.º 4, pp. 1-8, dic. 2024, doi: [10.20983/CIENCIAVITAL.2024.04.APL.02](https://doi.org/10.20983/CIENCIAVITAL.2024.04.APL.02).

## Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

## Financiamiento

Esta investigación fue financiada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, a través de la beca Proyectos de Investigación de Impacto Social (PIISO) número PIISO23-IIT-16-CCHAPA.

## Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

# 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

Felipe Adrián Vázquez-Gálvez<sup>a\*</sup>, Yazmin Guadalupe Hernández-García<sup>a</sup>, Elí Rafael Pérez-Ruiz<sup>a</sup>, Edith Flores-Tavizón<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Licenciatura en Ingeniería Civil, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\*Autor de correspondencia. Correo: fvazquez@uacj.mx

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo caracterizar el comportamiento de contaminantes atmosféricos ( $O_3$ ,  $PM_{2.5}$  y  $NO_2$ ) en cinco localidades del norte de Chihuahua mediante sensores de mediano costo, y evaluar estrategias de educación ambiental dirigidas a estudiantes y al público general para sensibilizar sobre los riesgos de la calidad del aire. Se aplicó un diseño metodológico mixto: por un lado, análisis exploratorio de datos ambientales con técnicas estadísticas y descomposición estacional, y por otro, talleres escolares diferenciados por nivel educativo y campañas digitales en redes sociales, bajo referentes teóricos de la educomunicación ambiental y la justicia social. Los hallazgos muestran que, mientras Juárez registró concentraciones más elevadas de  $O_3$  y  $NO_2$ , Ascensión y Nuevo Casas Grandes destacaron en  $PM_{2.5}$ ; además, se evidenció la utilidad de los sensores económicos para monitoreo confiable. En el ámbito educativo, los talleres en primaria fomentaron la identificación de acciones personales de mitigación y en preparatoria mejoraron el reconocimiento de contaminantes, mientras que las campañas digitales diversificaron la audiencia y confirmaron el potencial de los materiales visuales para movilizar a la comunidad. Entre las limitaciones, se identifican la falta de seguimiento longitudinal en los cambios de conducta y la necesidad de ampliar la cobertura territorial, aunque las implicaciones destacan la relevancia de integrar monitoreo ambiental con programas de sensibilización. La originalidad radica en articular tecnologías accesibles con intervenciones educativas formales e informales, lo que ofrece un modelo replicable en regiones con limitaciones técnicas y presupuestales. En conclusión, se confirma que la combinación de monitoreo científico y estrategias educativas adaptadas a diferentes públicos permite no solo documentar la contaminación atmosférica, sino también fortalecer la conciencia ambiental y promover conductas de mitigación en la comunidad.

**Palabras clave:** calidad del aire; contaminación atmosférica; educación ambiental; sensores de mediano costo; campañas digitales.

## Abstract

The research aimed to characterize the behavior of atmospheric pollutants ( $O_3$ ,  $PM_{2.5}$ , and  $NO_2$ ) in five localities in northern Chihuahua using medium-cost sensors, and to evaluate environmental education strategies targeted at students and the public to raise awareness of air quality risks. A mixed methodological design was applied: on the one hand, exploratory analysis of environmental data using statistical techniques and seasonal decomposition; on the other, school workshops tailored to educational levels and digital campaigns on social networks, grounded in the theoretical frameworks of environmental educommunication and social justice. The findings indicate that while Juárez recorded higher concentrations of  $O_3$  and  $NO_2$ , Ascensión and Nuevo Casas Grandes reported elevated levels of  $PM_{2.5}$ ; moreover, the effectiveness of affordable sensors for reliable monitoring was demonstrated. In the ed-

educational field, elementary school workshops fostered the identification of personal mitigation actions, whereas high school workshops improved the recognition of pollutants. Digital campaigns expanded the audience and confirmed the potential of visual materials to mobilize the community. Among the limitations identified were the lack of longitudinal follow-up on behavioral changes and the need to broaden territorial coverage, although the implications underscore the relevance of integrating environmental monitoring with awareness-raising programs. The originality of this work lies in linking accessible technologies with both formal and informal educational interventions, offering a replicable model for regions with technical and budgetary constraints. In conclusion, the study confirms that combining scientific monitoring with educational strategies adapted to different audiences not only documents air pollution but also strengthens environmental awareness and promotes mitigation behaviors within the community.

**Keywords:** air quality; air pollution; environmental education; low-cost sensors; digital campaigns.

---

### **Entidad responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### **Financiamiento**

Proyecto apoyado por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, a través de la Convocatoria de Proyectos de Investigación con Impacto Social (PIISO) en el año 2023.

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

Evaluation of surface bioactivation of CAD/CAM-customized implants in an animal model

Javier S. Castro Carmona<sup>a\*</sup>, María del Carmen Aragón Duarte<sup>a</sup>, Lillian V. Tapia Lopez<sup>b</sup>, Alfredo Hernández Pérez<sup>c</sup>, Juan Carlos Cuevas González<sup>c</sup>, Christian Chapa González<sup>a</sup>, S. Yobanny Reyes López<sup>c</sup>, Esmeralda S. Zúñiga Aguilar<sup>a</sup>, M. Antonia Luna Velazco<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ave. del Charro núm. 450 norte, col. Partido Romero, C. P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua.

<sup>b</sup> Department of Pharmaceutical Sciences, University of Texas at El Paso, El Paso, TX. 79902, United States.

<sup>c</sup> Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Benjamín Franklin núm. 4650, Zona Pronaf, C. P. 32315, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

<sup>d</sup> Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C. (CIMAV), Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chih. México, C. P. 31136.

\***Autor de correspondencia.** Correo: jcastro@uacj.mx

### Resumen

La biofuncionalización superficial de biomateriales inertes es una tendencia para mejorar la bioactividad en implantes. Se busca usar biomoléculas como péptidos para promover la osteointegración y mejorar interacciones tejido-implante reduciendo las tasas de fracaso. En estudios previos liderados por J. Castro y L. Tapia se desarrollaron tres niveles de biofuncionalización superficial progresiva en zirconia y PEEK, que incluyeron: activación con plasma, funcionalización química con calcio y fosfato, y biofuncionalización con péptido RGD. Estos tratamientos se evaluaron en cultivos celulares mostrando resultados positivos en adhesión, morfología y viabilidad celular. El objetivo de este estudio fue evaluar las mismas superficies usando un modelo animal, para verificar qué tratamientos superficiales presentan una mayor bioactividad. Se usaron conejos de Nueva Zelanda donde fueron insertados, en ambos fémur, pequeños implantes con los diferentes tratamientos superficiales. Se mantuvieron vivos por 6 y 8 semanas y posteriormente se sacrificaron para explantación y análisis. La respuesta tisular se evaluó mediante análisis histológico, la interacción tejido-implante se observó mediante SEM y análisis elemental EDS. Los resultados fueron alentadores observándose una marcada diferencia entre las superficies de control y las superficies tratadas. Los mejores resultados los tuvieron los implantes con el péptido RGD, donde los análisis histológicos no mostraron ninguna reacción inmune al implante mientras que se observó regeneración de hueso, osteoinducción. En el SEM se observa que estos implantes presentan una unión con el hueso mientras que el control está totalmente separado de este. Aprovechando la fase experimental *in vivo* se implementó un método CAD/CAM para la fabricación de implantes personalizados. Se obtuvieron tomografías de defectos creados intencionalmente en un lechón y se fabricaron implantes a la medida usando diseño computacional y fabricación CAM. Los implantes personalizados fueron implantados exitosamente demostrando la efectividad del método para futuras aplicaciones en la medicina, donde se podrá aplicar la biofuncionalización en implantes personalizados.

**Palabras clave:** biofuncionalización; zirconia; PEEK, implantes; pruebas *in vivo*.

## Abstract

Surface biofunctionalization of inert biomaterials is a growing trend aimed at improving bioactivity in implants. The approach involves using biomolecules such as peptides to promote osseointegration and enhance tissue-implant interactions, thereby reducing failure rates. In previous studies led by J. Castro and L. Tapia, three progressive levels of surface biofunctionalization were developed for zirconia and PEEK, including: plasma activation, chemical functionalization with calcium and phosphate, and biofunctionalization with the RGD peptide. These treatments were evaluated in cell cultures, showing positive results in terms of adhesion, morphology, and cell viability. The objective of this study was to evaluate the same surfaces using an animal model to determine which surface treatments exhibit greater bioactivity. New Zealand rabbits were used, and small implants with different surface treatments were inserted into both femurs. The animals were kept alive for 6 and 8 weeks, after which they were sacrificed for explantation and analysis. Tissue response was assessed through histological analysis, while tissue-implant interaction was observed using SEM and elemental EDS analysis. The results were encouraging, showing a marked difference between control surfaces and treated surfaces. The best outcomes were observed in implants treated with the RGD peptide, where histological analyses showed no immune reaction to the implant and evidence of bone regeneration and osteoinduction. SEM images revealed that these implants formed a bond with the bone, whereas the control implants were completely separated from it. Taking advantage of the *in vivo* experimental phase, a CAD/CAM method was implemented for the fabrication of personalized implants. CT scans of intentionally created defects in a piglet were obtained, and custom implants were manufactured using computer-aided design and CAM fabrication. The personalized implants were successfully implanted, demonstrating the effectiveness of the method for future medical applications, where biofunctionalization could be applied to customized implants.

**Keywords:** biofunctionalization; zirconia; PEEK, implants; *in vivo* assessment.

---

### Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

### Financiamiento

María del Carmen Aragón Duarte agradece a SECIHTI por la beca otorgada a través del Programa de Becas Posdoctorales por México, con número 423276.

### Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de interés.

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

Design and physical implementation of a permanent magnet synchronous motor speed control system for energy-efficient drive applications

Onofre Amador Morfín Garduño<sup>a\*</sup>, Javitt Híggmar Nahitt Padilla Franco<sup>a</sup>, Francisco López Orozco<sup>a</sup>, Fernando Ornelas Téllez<sup>b</sup>, Pedro Martín García Vite<sup>c</sup>, Oscar Hernández Guerrero<sup>a&</sup>, Jorge Luis Esquivel Pérez<sup>a&</sup>, Jonathan Rentería Sariñana<sup>a&</sup>, Luis Eduardo Calderón Villalba<sup>a#</sup>, Mateo Grajeda Yribe<sup>a#</sup>, Emiliano Tadeo Dávila Aldana<sup>a#</sup>

<sup>a</sup> Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup> Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

<sup>c</sup> Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Madero.

<sup>&</sup> Trabajo de campo con beca.

<sup>#</sup> Servicio social.

\***Autor de correspondencia.** Correo: omorfin@uacj.mx

## Resumen

El objetivo de la investigación consiste en el diseño e implementación física del sistema de control de velocidad de un motor síncrono de imanes permanentes para aplicaciones motrices con uso eficiente de energía utilizando el grupo de máquinas motor síncrono-generador de inducción. La metodología consiste en diseñar el sistema de control de velocidad en lazo cerrado aplicado al motor síncrono de imanes permanentes en base a su modelo en espacio de estados aplicando dos técnicas alternativas de linealización, además de diseñar el observador del par de carga, todo esto en el ambiente de Simulink/Matlab [1-4]. Una vez sintonizado el sistema en simulación se procede a diseñar y construir la estación de trabajo para implementar el sistema de control en forma experimental. La estación de trabajo contiene el grupo de máquina síncrona-máquina inducción acopladas directamente flecha a flecha, una computadora de escritorio, el kit ds1104 de dsPACE, una interfaz de medición, una interfaz de acondicionamiento para la activación de los transistores del convertidor, sistema de alimentación de energía, sistema de arranque de los motores, construcción de base de la estación e instalación eléctrica. Finalmente se realizan pruebas experimentales de validación del sistema de control de velocidad propuesto.

**Palabras clave:** motor síncrono de imanes permanentes; control robusto; retroalimentación de estados; control a bloques.

## Abstract

The goal of this research is to design and physically implement a speed control system for a permanent magnet synchronous motor in energy-efficient drive applications, utilizing a synchronous motor-induction generator group. The methodology involves designing a closed-loop speed control system for the permanent magnet synchronous motor based on its state-space model, utilizing two alternative linearization techniques. Additionally, a load torque observer is designed, all within the Simulink/Matlab environment [1-4]. Once the system has been tuned in simulation, the workstation is designed and built to implement the control system experimentally. The workbench station comprises a shaft-to-shaft directly coupled synchronous machine-induction machine group, a desktop computer, the dsPACE DS1104 kit, a measurement interface, a conditioning interface for driving the converter transistors, a power

supply system, a motor starting system, the station's base construction, and the electrical installation. Finally, experimental tests are carried out to validate the proposed speed control system.

**Keywords:** permanent magnet synchronous motor; robust control; state feedback; block control.

## Referencias

- [1] P. Pillay y R. Krishnan, "Modeling, simulation, and analysis of permanent-magnet motor drives. I. The permanent-magnet synchronous motor drive", en *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 25, n.º 2, pp. 265-273, mar-abr. 1989, doi: [10.1109/28.25541](https://doi.org/10.1109/28.25541).
- [2] H. Lu, D. Yang y Z. Su, "Improved sliding mode control for permanent magnet synchronous motor servo system", *IET Power Electronics*, vol. 16, n.º 2, pp. 169-179, 2023, doi: [10.1049/pe12.12372](https://doi.org/10.1049/pe12.12372).
- [3] A. G. Loukianov, "Nonlinear block control with sliding modes", *Autom. Remote Control*, vol. 57, n.º 7, pp. 916-933, 1998.
- [4] A. Loria, "Robust Linear Control of (Chaotic) Permanent-Magnet Synchronous Motors With Uncertainties", en *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers*, vol. 56, n.º 9, pp. 2109-2122, sept. 2009, doi: [10.1109/TCSI.2008.2011587](https://doi.org/10.1109/TCSI.2008.2011587).

---

## Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

## Financiamiento

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

## Conflictos de interés

No existen conflicto de intereses.

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

Development of a chest strap-type wearable device for simultaneous and noninvasive detection of the electrocardiogram and phonocardiogram

Rafael Eliecer González Landaeta<sup>a\*</sup>, Amanda Carrillo Castillo<sup>a</sup>, Angel Saucedo Carvajal<sup>a</sup>, José Manuel Mejía Muñoz<sup>a</sup>, Afdel Mata Guzmán<sup>a</sup>, Aldo Rodrigo Mejía Rodríguez<sup>b</sup>, Guadalupe Dorantes Méndez<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Ingeniería Biomédica, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup>Ingeniería Biomédica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

\***Autor de correspondencia.** Correo: rafael.gonzalez@uacj.mx

### Resumen

Este proyecto tiene como objetivo expandir la adquisición de información que se puede recopilar de un individuo mediante un sistema vestible en forma de banda torácica. 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. Para ello, se desarrolló un dispositivo vestible tipo banda torácica que es capaz de detectar simultáneamente el electrocardiograma (ECG) y el fonocardiograma (FCG). El ECG se detectó mediante dos electrodos secos, mientras que el FCG se detectó usando una película piezoeléctrica. Así, se redujo el número de sensores adheridos al cuerpo, reduciendo la sensación de incomodidad que generan los electrodos húmedos y los micrófonos de contacto. El dispositivo se probó en 15 sujetos voluntarios sanos en condiciones de reposo, actividad y pos-actividad. La circuitería electrónica desarrollada presentó un consumo de 150  $\mu\text{A}$ , lo que representa una autonomía de más de 65 días usando una batería de Ion de Litio de 3.7 V/250 mAh. El sistema demostró la capacidad de detectar las principales ondas (PQRST) del ECG y los principales sonidos (S1 y S2) del FCG en condiciones de reposo actividad y pos-actividad. Esto lo convierte en una herramienta viable para estimar el intervalo QS2 y el intervalo QT en entornos no hospitalarios.

**Palabras clave:** banda torácica; dispositivo vestible; electrocardiograma; fonocardiograma.

### Abstract

This project aims to expand the data that can be collected from an individual using a wearable chest strap. This initiative seeks to generate social impact by providing a remote platform for collecting data to monitor people's health in any environment. To this end, a wearable chest strap device was developed that can simultaneously detect the electrocardiogram (ECG) and phonocardiogram (PCG). The ECG was detected using two dry electrodes, while the PCG was detected using a piezoelectric film. This reduces the number of sensors attached to the body, decreasing discomfort caused by wet electrodes and contact microphones. The device was tested on 15 healthy volunteers under resting, active, and post-active conditions. The developed electronic circuitry consumed 150  $\mu\text{A}$ , indicating a battery life of more than 65 days with a 3.7V/250 mAh lithium-ion battery. The system demonstrated the ability to detect the principal ECG waves (PQRST) and the primary sounds (S1 and S2) of the PCG under various conditions. This makes it a viable tool for estimating the QS2 and QT intervals. This makes it a viable tool for estimating the QS2 interval and QT interval in non-hospital settings.

**Keywords:** chest strap; electrocardiogram; phonocardiogram; wearable device.

---

**Entidad responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

**Financiamiento**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

**Conflictos de interés**

Los autores declaran que no hay conflicto de interés.

# 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 the Industry 4.0 sector of the state of Chihuahua

Oscar A. López-Galán<sup>a</sup>, John Nogan<sup>b</sup>, Alejandra Ramírez<sup>c</sup>, Francisco Sáenz Soto<sup>a</sup>, Diana Patricia Armenta Calzadillas<sup>d</sup>, Marielle Herrera-Padilla<sup>a</sup>, José Mireles García, Jr.<sup>e</sup>, Roberto Carlos Ambrosio Lazaro<sup>f</sup>, Martin Heilmaier<sup>g</sup>, Mauricio Terrones<sup>d,h</sup>, Manuel Ramos<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Física y Matemáticas, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, C. P. 32310, México.

<sup>b</sup> Center for Integrated Nanotechnologies, Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM 87110, USA.

<sup>c</sup> Helmholtz Zentrum Berlin (HZB) für Materialien und Energie, EMIL-Department Interface Design, Berlin, Germany.

<sup>d</sup> Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, C. P. 32310, México.

<sup>e</sup> Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, C. P. 32310, México

<sup>f</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias de la Electrónica, Puebla, Puebla, C. P. 72570, México

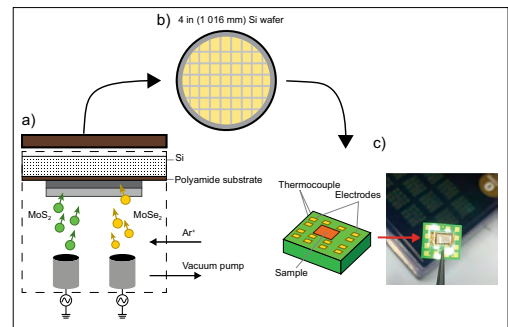
<sup>g</sup> Institute for Applied Materials and Materials Science (IAM-WK), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, 76131, Germany.

<sup>h</sup> Department of Physics, Penn State & Materials Science and Engineering University, University Park, Pennsylvania 16802, United States

\*Autor de correspondencia. Correo: manuel.ramos@uacj.mx

## Resumen

La demanda de tecnologías eficientes para recolección de energía, particularmente en generadores termoeléctricos y sistemas de recuperación de calor residual, subraya la necesidad de materiales termoeléctricos avanzados con un rendimiento excepcional. En este estudio, presentamos el notable comportamiento termoeléctrico de las heterouniones de tipo  $n$  MoS<sub>2</sub>/MoSe<sub>2</sub> sintetizadas mediante un proceso escalable de pulverización catódica por radiofrecuencia [1-3]. Estas heteroestructuras exhiben un coeficiente de Seebeck experimental notablemente alto de 1185 mV K<sup>-1</sup> dentro del rango de temperatura de 290-320K. Esta significativa respuesta se origina a partir de portadores activados térmicamente, caracterizados por una energía de activación notablemente baja de 41.6 meV. Además, las heterojunciones demuestran valores de figura de mérito (ZT) termoeléctricos cercanos a  $\sim 1.0$ , lo que destaca su potencial para la conversión eficiente de energía. Para comprender mejor estos resultados experimentales, se emplearon cálculos de la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT), determinando que sí existe un efecto termoeléctrico a como ha sido previamente reportado [4], sobre comportamiento termoeléctrico anisotrópico proporcionando estrategias de optimización en la fabricación de dispositivos [5].

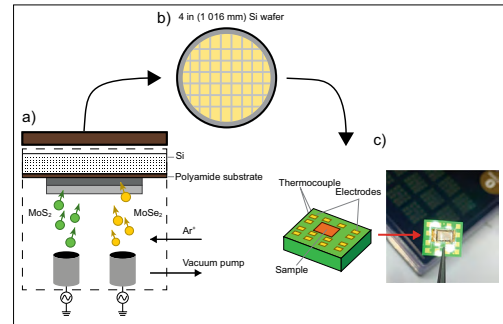


**Palabras clave:** termoeléctricos; materiales; coeficiente Seebeck; MoS<sub>2</sub>; dispositivo.

## Abstract

The demand for efficient energy harvesting technologies, particularly in thermoelectric generators and waste heat recovery systems, underscores the need for advanced thermoelectric materials with exceptional performance. In this study, we present the remarkable thermoelectric behavior of MoS<sub>2</sub>/

MoSe<sub>2</sub> *n*-type heterojunctions synthesized via a scalable radiofrequency sputtering process [1-3]. These heterostructures exhibit a remarkably high experimental Seebeck coefficient of 1.185 mV K<sup>-1</sup> within the temperature range of 290–320 K. This significant response originates from thermally activated carriers, characterized by a remarkably low activation energy of 41.6 meV. Furthermore, the heterojunctions demonstrate thermoelectric figure of merit (ZT) values close to ~1.0, highlighting their potential for efficient energy conversion. To better understand these experimental results, Density Functional Theory (DFT) calculations were used, determining that there is a thermoelectric effect as previously reported on anisotropic thermoelectric behavior [4], providing optimization strategies in device manufacturing [5].



**Keywords:** thermoelectric; material; Seebeck coefficient; MoS<sub>2</sub>; device.

## Referencias

- [1] M. Ramos *et al.*, “Study of indium tin oxide—MoS<sub>2</sub> interface by atom probe tomography”, *MRS Communications*, vol. 9, pp. 1261-1266, 2019, doi: [10.1557/mrc.2019.150](https://doi.org/10.1557/mrc.2019.150).
- [2] M. Ramos *et al.*, “Mechanical properties of RF-sputtering MoS<sub>2</sub> thin films”, *Surf. Topogr. Metrol. Prop.*, vol. 5, n.º 2, p. 025003, 2017, doi: [10.1088/2051-672X/aa7421](https://doi.org/10.1088/2051-672X/aa7421).
- [3] O. A. López-Galán, I. Perez, J. Nogan y M. Ramos, “Determining the Electronic Structure and Thermoelectric Properties of MoS<sub>2</sub>/MoSe<sub>2</sub> Type-I Heterojunction by DFT and the Landauer Approach”, *Adv. Mater. Interfaces*, vol. 10, n.º 11, p. 2202339, 2023, doi: [10.1002/admi.202202339](https://doi.org/10.1002/admi.202202339).
- [4] O. A. López-Galán *et al.*, “One-step sputtering of MoSSe metastable phase as thin film and predicted thermodynamic stability by computational methods”, *Sci Rep*, vol. 14, n.º 1, p. 7104, 2024, doi: [10.1038/s41598-024-57243-3](https://doi.org/10.1038/s41598-024-57243-3).
- [5] M. Safavi *et al.*, “Thermoelectric properties improvement in Mg<sub>2</sub>Sn thin films by structural modification”, *J. Alloys Compd.*, vol. 797, pp. 1078-1085, ag. 2019, doi: [10.1016/j.jallcom.2019.05.214](https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2019.05.214).

## Entidad responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

## Financiamiento

Proyecto financiado a través del Programa PIISO con número de convenio PIISO23-IIT-401-24-05-MARM. The Center for Integrated Nanotechnologies, an Office of Science User Facility operated by the U.S. Department of Energy (DOE) Office of Science. Sandia National Laboratories is a multi-program laboratory managed and operated by Sandia Corporation, a fully owned subsidiary of Lockheed Martin Corporation, for the U.S. Department of Energy’s National Nuclear Security Administration under contract DE-AC04-94AL85000, via users’ proposal “MoSe<sub>2</sub>/MoS<sub>2</sub> heterojunctions for thermoelectric applications” #2023BU0045, with Prof. Ramos Murillo and Dr. López-Galán as principal investigators.

## Conflictos de interés

Los autores de este proyecto de investigación declaran ningún conflicto de intereses.