



W25

fest

Ideas para crecer
en **COMUNIDAD**



Memorias Científicas

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un evento académico, científico y cultural con enfoque divulgativo y de apropiación social del conocimiento en torno a la Agenda 4: **Educación de calidad, vida sana y convivencia ciudadana** de la Misión 6.0, que permita la discusión y reflexión con la participación activa de entes universitarias, gubernamentales, no gubernamentales, de la sociedad civil y la comunidad en general.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar un espacio de discusión sobre los subtemas de la Agenda 4 de la Misión 6.0 con un enfoque a los retos y oportunidades que representan.
- Propiciar la apropiación sobre estrategias significativas entorno a la Agenda 4 de la Misión 6.0 y el reto de investigación propuesto.
- Fomentar espacios de reflexión sobre la Agenda 4 de la Misión 6.0 y su reto que permita a la comunidad concluir como desde las Actividades de investigación, desarrollo, inversión, gasto, entre otras, se puede aportar al logro de estas metas.

PERTINENCIA

Decanato Facultad de ciencias

La Facultad de Ciencias, en concordancia con su compromiso institucional de fortalecer la investigación, la innovación y la apropiación social del conocimiento, reconoce en el U25 FEST un escenario estratégico para reflexionar sobre los desafíos de la educación de calidad, la vida sana y la convivencia ciudadana. Desde las ciencias básicas —biología, física, matemáticas y química— se busca aportar una visión crítica, creativa y fundamentada que promueva entornos de aprendizaje inclusivos, el bienestar integral y el pensamiento científico como herramienta para la transformación social.

El evento permitirá visibilizar los aportes científicos que realiza la Facultad en la construcción de una sociedad más equitativa y consciente, a través del diálogo interdisciplinario, la promoción de la cultura científica y la participación activa de estudiantes, docentes y comunidades. Así, se fortalece el papel de la Facultad de Ciencias como articuladora de procesos educativos innovadores y como aliada estratégica en la formación de ciudadanía crítica y responsable, en consonancia con los principios de la Agenda 4 de la Misión 6.0.



Decanato Facultad de Salud

La Facultad de Salud encuentra en el **U25 FEST** un espacio académico estratégico para avanzar en los propósitos de la Agenda 4: *Educación de calidad, vida sana y convivencia ciudadana*, propuesta en la Misión 6.0. Esta agenda reconoce que el bienestar físico, mental y social es un componente esencial del desarrollo humano y debe abordarse de manera integral desde los procesos educativos, la investigación científica y la participación comunitaria.

Desde esta perspectiva, la Facultad de Salud, a través de sus cinco escuelas —Medicina, Enfermería, Fisioterapia, Microbiología y Nutrición y Dietética—, contribuirá activamente a la generación de conocimiento orientado al cuidado de la vida, al análisis de los determinantes sociales de la salud, y a la consolidación de entornos educativos saludables, seguros y equitativos. El evento permitirá articular saberes científicos y comunitarios, promoviendo prácticas formativas centradas en la empatía, la prevención, la inclusión y la transformación social.

El U25 FEST representa, además, una oportunidad para consolidar redes de colaboración interinstitucional e internacional, proyectando el quehacer académico de la Facultad más allá del aula y el laboratorio, hacia un diálogo constructivo con la sociedad. Esta propuesta se alinea con el compromiso institucional de la UIS por contribuir al bienestar colectivo, fortalecer la apropiación social del conocimiento y posicionar la salud como eje transversal en la construcción de ciudadanía y justicia social.

IPRED

El Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED), en su compromiso con la democratización del conocimiento y la formación integral en los territorios, identifica en el U25 FEST una oportunidad estratégica para fortalecer los objetivos de la Agenda 4: Educación de calidad, vida sana y convivencia ciudadana. Desde sus modalidades de formación a distancia, virtual y presencial en sedes regionales, el IPRED promueve el acceso equitativo a una educación pertinente, centrada en el ser humano y sus contextos socioculturales.

La participación del IPRED en este evento permite consolidar espacios de diálogo académico y comunitario en los territorios donde la UIS hace presencia, articulando a estudiantes, docentes, líderes sociales y actores institucionales en torno a la reflexión sobre los desafíos educativos, sanitarios y ciudadanos de sus regiones. De este modo, se potencia el intercambio de saberes inter y transdisciplinarios, se visibilizan prácticas pedagógicas y de cuidado contextualizadas, y se contribuye al fortalecimiento de una ciudadanía activa y participativa.

El U25 FEST también se constituye en una plataforma para proyectar la función social del IPRED, consolidando redes de colaboración con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, e impulsando la transformación de las condiciones de vida a través de una educación con enfoque territorial, incluyente y orientada al bienestar colectivo.



RETO: Contribuir a la construcción de una región sostenible en equilibrio entre la naturaleza, el sector productivo y el bienestar social, mediante el trabajo de una de las agendas de la misión 6.0:

En el desarrollo del presente proyecto se eligió abordar la **AGENDA 4: EDUCACIÓN DE CALIDAD, VIDA SANA Y CONVIVENCIA EN DEMOCRACIA:** La educación, esencial para el desarrollo humano y la convivencia social, impacta directamente en la paz, el bienestar y la democracia al transmitir valores trascendentales. La calidad de la educación, formal e informal, influye en la organización económica, la cultura ciudadana y la armonía con la naturaleza. Comunidades con procesos educativos sólidos experimentan mejor salud, mientras que una educa-

ción frágil se asocia con problemas de salud y menores expectativas de vida. Esta agenda de investigación busca abordar la educación desde diversos enfoques, explorando contextos urbanos, rurales, étnicos y niveles de escolaridad. Pretende contribuir a la innovación pedagógica, promover la educación para la diversidad y responder a las necesidades educativas de la región de influencia de la UIS. Incluye áreas como formación ciudadana, cualificación profesional de maestros, promoción de pensamiento crítico, vocaciones artísticas, deportivas y científicas, así como la creación de espacios de apropiación social del conocimiento. Se propone el desarrollo de alianzas entre entidades educativas a nivel internacional, nacional, regional y la UIS para abordar proyectos de investigación educativa pertinentes a la región, fomentar competencias para la vida, prevenir el consumo de sustancias, analizar prác-

ticas ilícitas, fortalecer la ética ciudadana, garantizar derechos sexuales y reproductivos, y abordar desafíos y problemáticas educativas.

El U25 Fest se estructuró en sesiones diarias dedicadas a la discusión de cada sub tema de la agenda, combinando conferencias magistrales, ponencias orales, paneles de discusión, talleres interactivos y presentaciones de posters. Cada día cerró la mañana con una plenaria integradora donde se sintetizarán los principales aportes, retos y compromisos surgidos en los debates. Además, la calidad académica de las contribuciones estaba garantizada a través de un proceso de selección riguroso, liderado por el Comité Científico, que evaluó los resúmenes enviados por los participantes en función de su pertinencia temática, solidez conceptual y potencial de impacto.



Conformación de Comités y equipos de trabajo: El desarrollo exitoso del U25 Fest: Ideas para crecer en comunidad fue posible gracias a la conformación de dos comités estratégicos: el Comité Organizador y el Comité Científico, los cuales asumieron responsabilidades específicas durante las fases de planeación, ejecución y cierre del evento.

Estos equipos garantizaron la calidad académica, la logística oportuna y el cumplimiento de los objetivos institucionales propuestos, consolidando un trabajo articulado entre facultades, escuelas y unidades académicas.

COMITÉ ORGANIZADOR

Encargado de la dirección general, la planeación estratégica, la coordinación logística, la comunicación y la articulación entre las facultades involucradas:

- Gilberto Arenas Díaz, Decano Facultad de Ciencias
- Jürg Niederbacher Velásquez, Decano Facultad de Salud
- Lucy Rueda Sarmiento, Profesional Decanato Ciencias

Facultad Ciencias

- Edwin Orlando López, Escuela Biología
- Regelio Ospina Ospina, Escuela de Física



Facultad Salud

- Alberto Ángel Martín, Escuela de Nutrición y dietética
- Lyda Maritza Díaz Plata, Escuela de Fisioterapia
- Clara Inés Sánchez Suárez, Escuela de Microbiología
- Luis Orlando Pedraza Martínez, Escuela de Enfermería
- Olga Mercedes Álvarez Ojeda, Escuela de Medicina

IPRED

- Julio Alfonso Martínez, IPRED

COMITÉ CIENTÍFICO

Responsable de la revisión, evaluación y selección de los trabajos de investigación, así como del acompañamiento académico de las ponencias y posters.

Facultad Ciencias

- Alfonso Pineda Barbosa, Escuela Biología
- Rogelio Ospina Ospina, Escuela de Física
- Tullia Ester Rivera, Escuela Matemáticas
- Elena Stashenko, Escuela Química

Facultad Salud

- Ana Paola Mora Vergara, Escuela de Nutrición y dietética
- Paula Camila Ramírez Muñoz, Escuela de Fisioterapia
- Germán Alexis Zafra Sierra, Escuela de Microbiología
- Carolina Vargas Porras, Escuela de Enfermería
- Wellman Antonio Ribón Gómez, Escuela de Medicina

IPRED

- Javier Alberto Pinzón, IPRED

Componente Internacional: El evento contó con la participación de expertos internacionales de alto nivel académico, quienes fortalecieron el carácter global y multidisciplinario del congreso. Entre ellos:

- ADRIANA ANGARITA FONSECA, McGill University. <https://orcid.org/0000-0003-3806-8468>
- JORGE ÁLVAREZ CERVANTES, Universidad Politécnica de Pachuca. <https://orcid.org/0000-0002-0379-5588>
- JUAN PABLO TRUJILLO QUINTERO, Universidad Autónoma de Barcelona y Unidad de Genética Clínica del Hospital Universitari Parc Taulí
- NELSON HUN GAMBOA, Universidad Santo Tomás de Antofagasta. <https://www.ust.cl/personas/curriculum/nelson-hun-gamboa/>
- SAMANTHA JOSEFINA BERNAL GÓMEZ, Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN- UDG). <https://orcid.org/0000-0002-8039-0015>
- VALDETE REGINA GUANDALINI, Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Ciências da Saúde. <https://orcid.org/0000-0003-2266-6113>
- ZAYNE MILENA ROA DÍAZ, Universidad de Bern. CV_ZAYNE_ROA_long version 2025 2.pdf

Estructura del evento y desarrollo académico:

El U25 Fest se llevó a cabo del 5 al 7 de noviembre de 2025, estructurado en torno a tres ejes temáticos derivados de la Agenda 4 de la Misión 6.0:

1. **Educación para transformar: Educación de calidad con sentido humano.**
2. **Vivir para sanar: Bienestar, salud y conciencia integral.**
3. **Saber para convivir: Ciudadanía crítica, ética y democrática.**

Cada jornada incluyó conferencias centrales, magistrales, paneles, conversatorios, exposiciones de posters y ponencias orales, talleres prácticos y actividades edu-culturales de cierre. (Ver **Anexo N.º 1 – Agenda U25 Fest**).

Conferencistas invitados: Se contó con 16 conferencistas principales, además de invitados especiales en paneles, talleres y conversatorios.

4 fueron los encargados de desarrollar las 3 sesiones centrales de cada día.

4 invitados encargados de las conferencias magistrales con panel del día 1 y 3.

6 invitados, para los conversatorios de los días 1 y 3 (experiencias exitosas y Genética forense).

NOMBRE CONFERENCISTA	DÍA	FECHA CONFERENCIA	HORA	LUGAR
Julio Alberto Rios	1	Miércoles 05 de noviembre	8:30 AM	Auditorio Luis A. Calvo
Diego Mauricio Rivera	1	Miércoles 05 de noviembre	10:30 AM	Auditorio Luis A. Calvo
Eulises Dominguez Merlano	1	Miércoles 05 de noviembre	10:30 AM	Auditorio Luis A. Calvo
Laura Victoria Florez Patiño	1	Miércoles 05 de noviembre	02:00 PM	Auditorio Aula Máxima de Ciencias
David Miranda / Rogelio Ospina	1	Miércoles 05 de noviembre	02:00 PM	Auditorio Aula Máxima de Ciencias
Elena Stashenko	1	Miércoles 05 de noviembre	02:00 PM	Auditorio Aula Máxima de Ciencias
Jorge Restrepo Escobar	2	jueves 06 de noviembre	10:00 AM	Facultad De Salud
Juan Pablo Serrano Frattali	2	jueves 06 de noviembre	11:00 AM	Facultad De Salud
Alejandro Gaviria Uribe	3	viernes 07 de noviembre	08:00 AM	Auditorio Luis A. Calvo
Oscar Eduardo Gutierrez Reyes	3	viernes 07 de noviembre	09:30 AM	Auditorio Luis A. Calvo
Diego Hernando Hernandez	3	viernes 07 de noviembre	09:30 AM	Auditorio Luis A. Calvo
Lilian Andrea Casas Vargas	3	viernes 07 de noviembre	10:30 AM	Auditorio Aula Máxima de Ciencias
Adriana Alexandra Ibarra Rodríguez	3	viernes 07 de noviembre	10:30 AM	Auditorio Aula Máxima de Ciencias
Adriana Castillo Pico	3	viernes 07 de noviembre	10:30 AM	Auditorio Aula Máxima de Ciencias

DETALLE DE ACTIVIDADES:

Conferencias centrales: Los días 1 y 3 del evento, el Auditorio Luis A. Calvo fue escenario de las conferencias centrales, que contaron con la participación de reconocidos invitados nacionales.

El día 1, el conferencista Julio Alberto Ríos (“Julio Profe”) cautivó al público con una ponencia inspiradora sobre el poder transformador de la educación y la innovación pedagógica, destacando la responsabilidad social del conocimiento.

El día 3, el exministro Alejandro Gaviria Uribe ofreció una conferencia magistral sobre la democracia en el tiempo en un país en transformación, haciendo un llamado a la ética, la empatía y la construcción colectiva.

Ente Ambas sesiones tuvieron una asistencia superior a 1.600 personas, con aforo completo el día 1 y una entusiasta participación de estudiantes, docentes y comunidad externa.



Conferencias magistrales y paneles: En el mismo auditorio se desarrollaron las conferencias magistrales y paneles temáticos.

El día 1, los doctores Eulises Domínguez Merlano y Diego Mauricio Rivera presentaron reflexiones sobre innovación educativa, evaluación de competencias y aprendizaje activo en entornos universitarios. Posteriormente, la profesora Tulia Esther Rivera moderó un panel de discusión con enfoque en pedagogías transformadoras, donde participaron docentes y estudiantes.

El día 3, las conferencias estuvieron a cargo de Oscar Eduardo Gutiérrez Reyes y Diego Hernando Hernández, quienes abordaron la relación el campo y la convivencia y la educación desde una mirada humanista e interdisciplinar. El panel posterior, moderado por el profesor Gonzalo Patiño, profundizó en la formación de ciudadanos críticos y la responsabilidad del conocimiento en la sociedad actual.

Ambas jornadas alcanzaron una asistencia conjunta cercana a las 1.800 personas, consolidándose como espacios de reflexión y encuentro académico de gran impacto.

Conversatorios temáticos: En el Aula Máxima de Ciencias, los días 1 y 3 se realizaron los conversatorios “Experiencias Exitosas” y “Genética Forense”, con la participación de docentes, investigadores y estudiantes.

Estos espacios promovieron el intercambio de prácticas significativas y la divulgación de experiencias de investigación aplicadas a contextos reales, con una asistencia total de 600 personas, destacando la activa participación estudiantil.

Exposiciones de trabajos de investigación: El componente científico del evento tuvo una excelente acogida. Se realizaron dos exposiciones de trabajos de investigación:

- En la sede central, se presentaron 22 pósters y 10 ponencias orales.
- En la Facultad de Salud, se expusieron 41 pósters y 15 ponencias orales.

En total, se contó con 43 pósters y 25 ponencias orales, seleccionadas tras un riguroso proceso de evaluación por parte del Comité Científico.

Estas actividades fortalecieron la cultura investigativa universitaria y visibilizaron proyectos con impacto académico, social y tecnológico, muchos de ellos desarrollados por jóvenes investigadores y semilleros.

Talleres temáticos: Durante la jornada del viernes 7 de noviembre, se llevaron a cabo cinco talleres simultáneos en diferentes áreas del conocimiento, orientados por profesores invitados y grupos de investigación de la UIS. Las temáticas abordaron desde bienestar emocional y salud integral hasta innovación educativa y liderazgo transformador. Participaron más de 100 estudiantes, quienes además recibieron certificación específica por su asistencia y desempeño.

Actividades culturales y de cierre: El componente cultural del U25 Fest permitió integrar la sensibilidad artística al quehacer académico.

El día 1 se presentó un espectáculo de *stand-up comedy* con lleno total en el Luis A. Calvo, congregando a más de **900 personas** en un espacio de encuentro y recreación.

El día 3, el evento concluyó con un emotivo **concierto de cuerdas**, que reunió a cerca de **400 asistentes**, cerrando el festival con un mensaje de armonía, comunidad y esperanza.

SÍNTESIS DE IMPACTO:

En total, el **U25 Fest** reunió a más de **6.000 asistentes**, entre estudiantes, docentes, egresados, investigadores y miembros de la comunidad universitaria, quienes participaron activamente en las diversas actividades académicas y culturales.

El evento fortaleció la **visibilidad institucional**, impulsó el **intercambio interdisciplinario** y consolidó la **proyección internacional** de la UIS. Además, promovió la reflexión colectiva sobre los retos contemporáneos en educación, salud y convivencia democrática, en coherencia con los objetivos de la **Misión 6.0 – Saber para crecer en comunidad**. La respuesta de la comunidad fue sobresaliente, evidenciando un **compromiso renovado con la investigación, la innovación pedagógica y la formación integral** de ciudadanos críticos, éticos y participativos.

EJES TEMÁTICOS

Del 05 al 07 de noviembre:

TEMA DEL EVENTO:

Misión 6.0, Agenda 4:

**Educación de calidad,
vida sana y convivencia
en democracia**

La **Agenda 4** reconoce que la educación no es solo un derecho, sino la base de una sociedad justa, saludable y democrática. Una educación de calidad impacta la manera en que nos relacionamos, cuidamos nuestra salud, construimos comunidad y proyectamos el futuro. Desde la universidad, queremos abrir un espacio para pensar juntos cómo la formación integral transforma realidades y prepara ciudadanos capaces de innovar, convivir y crear sociedades más humanas.

Día 1: Aprendemos para transformar. (05 noviembre)

EDUCAR PARA TRANSFORMAR: EDUCAR PARA LA VIDA, CALIDAD EDUCATIVA CON SENTIDO HUMANO

“Educación transformadora y con sentido, del aula nace el futuro que soñamos”

- **Objetivo:** Explorar cómo la educación de calidad forma ciudadanos críticos, conscientes y comprometidos con su realidad.

CONCEPTOS DEL EJE:

- La educación no solo transmite conocimientos, también moldea la manera en que habitamos el mundo. Este eje busca mostrar cómo una educación de calidad, crítica y con sentido humano, puede transformar realidades individuales y colectivas. Se trata de formar ciudadanos capaces de pensar de manera autónoma, dialogar con su entorno y construir un futuro sostenible. Educar para la vida es educar con propósito, con empatía y con la certeza de que *del aula nace el futuro que soñamos*.
- La educación es más que contenidos: es la posibilidad de formar ciudadanos críticos y conscientes, capaces de transformar su entorno. En este eje exploramos cómo la calidad educativa, unida a la innovación pedagógica y al sentido humano, abre caminos para que cada estudiante descubra sus talentos, fortalezca su pensamiento crítico y aporte al futuro que soñamos como comunidad.
- La educación de calidad no es solo un derecho: es la llave para transformar la sociedad. En este eje exploraremos cómo los procesos formativos con sentido humano pueden generar ciudadanos críticos, empáticos y capaces de construir un futuro más justo y sostenible. Repensar la educación implica innovar, humanizar las prácticas docentes y comprender que *del aula nace el futuro que soñamos*.
- **Versión breve y sonora:**
“Aprender para la vida: una educación que no solo te forma, sino que te transforma. Aquí descubrimos cómo el conocimiento con sentido humano abre caminos hacia el futuro que queremos crear.”



Día 2: Nos cuidamos para vivir mejor. (06 noviembre)

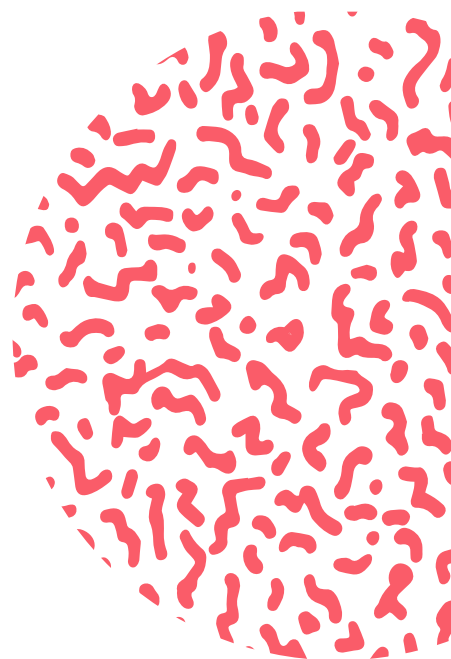
VIVIR PARA SANAR: CUERPOS QUE HABITAN EL SABER, BIENESTAR, SALUD Y CONCIENCIA INTEGRAL

“Vida sana, salud emocional y autocuidado, Cuidar el cuerpo, cuidar la vida, cuidar el saber”

- **Objetivo:** Fomentar el autocuidado, la salud mental y física como pilares del bienestar estudiantil y colectivo.

CONCEPTOS DEL EJE:

- El conocimiento florece en cuerpos y mentes sanas. Este eje reconoce que la vida universitaria no se limita a lo académico: también implica cuidar la salud física, emocional y espiritual como pilares de un aprendizaje pleno. Habitar el saber con bienestar significa reconocer nuestras emociones, cuidar de nuestro cuerpo y cultivar prácticas que nos permitan crecer en equilibrio. Cuidar el cuerpo, cuidar la vida y cuidar el saber son actos inseparables de una comunidad universitaria que busca aprender para transformar.
- Aprender también es cuidar. Este eje propone reflexionar sobre cómo el bienestar físico, la salud emocional y el autocuidado son esenciales para el desarrollo académico y personal. Cuidar el cuerpo y la mente significa también cuidar el conocimiento y las relaciones que construimos. Desde la universidad, se promueve la importancia de la vida sana como un pilar para crecer en comunidad.
- El conocimiento solo florece plenamente en cuerpos y mentes en equilibrio. Este eje nos invita a reconocer que el bienestar es inseparable del aprendizaje: cuidar la salud física, la mente y las emociones es cuidar también el saber. “Vivir para sanar” busca poner en diálogo a la universidad con los retos actuales de la salud integral, desde la prevención y el autocuidado hasta la innovación científica y tecnológica. Aquí, la comunidad universitaria explora nuevas formas de habitar el cuerpo, vivir en conciencia y cultivar prácticas que fortalezcan la vida, la salud y el conocimiento compartido.
- **Versión breve y sonora:**
“Cuidar el cuerpo y la mente es también cuidar el saber. En este eje descubrimos cómo el bienestar integral abre caminos para aprender, sanar y crecer en comunidad.”



Día 3: Convivimos para construir comunidad. (07 noviembre)

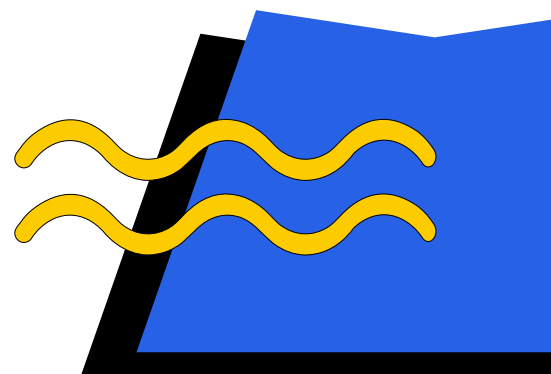
SABER PARA CONVIVIR: CONVIVIR EN DEMOCRACIA, CIUDADANÍA CRÍTICA, ÉTICA Y COLABORATIVA

“Cultura democrática, ética y participación, *Convivir es también transformar la democracia desde lo cotidiano*”

- **Objetivo:** Promover una cultura ciudadana basada en el respeto, la justicia y la acción colectiva transformadora.

CONCEPTOS DEL EJE:

- La universidad no solo produce conocimiento: lo comparte, lo dialoga y lo convierte en acción transformadora. El **Eje 3** nos invita a pensar en la ciencia y la educación como prácticas profundamente éticas y ciudadanas. Una ciudadanía universitaria crítica, informada y participativa es clave para fortalecer la democracia y generar soluciones colectivas a los retos sociales y ambientales. Desde la divulgación científica hasta los proyectos de extensión con comunidades, este eje busca formar profesionales con sentido social, capaces de escuchar, dialogar y transformar la realidad junto a otros. Aquí, **aprender es también convivir y decidir en colectivo.**
- La educación cobra sentido cuando se traduce en convivencia democrática y ética ciudadana. Este eje invita a pensar cómo nuestras acciones cotidianas construyen democracia: desde el respeto y la justicia, hasta la participación activa y la acción colectiva. La universidad es un laboratorio vivo donde se aprenden valores democráticos, y este espacio busca fortalecer el compromiso con una sociedad más equitativa y colaborativa.
- La convivencia democrática se aprende y se construye día a día. Este eje invita a reflexionar sobre cómo la educación puede fortalecer valores éticos, el respeto por la diversidad y la participación activa en la vida comunitaria. Convivir en democracia no es solo votar o cumplir normas: es dialogar, escuchar, cooperar y actuar con responsabilidad en lo cotidiano. Una ciudadanía crítica y colaborativa es la base para transformar la sociedad y vivir en una cultura democrática que nos reconcilia y nos proyecta hacia un futuro más justo.
- **Versión breve y sonora:**
“*Convivir es aprender a decidir juntos. Este eje explora cómo la educación, la ética y la ciencia compartida fortalecen la democracia y nos invitan a transformar la sociedad en comunidad.*”



CONTENIDO

RESUMENES CONFERENCIAS

Utilidad de los marcadores genéticos uniparentales en la resolución de conflictos abordados por la genética forense en Colombia.	14	Influencia de la Rotación en la Morfología del <i>Shadow</i> y la Dinámica del Disco de Acreción en Singularidades Desnudas	28
La prueba de ADN y su contribución en la solución de problemas sociales	15	La ciencia como estimulación y herramienta para la formación: Desafío hacia la comprensión de temas científicos en los niños de básica primaria	29
Reflexión ética y democracia	15	Aprendizaje basado en el entorno como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias en la clasificación taxonómica de viviendas	32
Animales políticos, animales felices.	16	Naturalista “Educación y Biodiversidad”	33
Matemáticas en la era digital.	16	Talleres de formación en Biotecnología: Una estrategia para despertar el interés científico y la conciencia ambiental	35
La enseñanza en medicina vista desde el currículo oculto	17	Modulación del flujo de rayos cósmicos por la actividad solar	37
Hacia una gestión participativa de procesos académicos en múltiples sedes: la experiencia EXPER-TIC-SEA.	17	Estimación de densidad en estructuras geo-antrópicas mediante muografía e inversión conjunta con métodos geofísicos	38
Evaluar para formar, no solo para calificar	18	Detección de gases de origen volcánico en atmósferas de exoplanetas rocosos	40
Competencias tecnológicas y pedagógicas: entre el valor y el ruido	18	Identidad Cultural en el Volcán Cerro Machín: Un experimento de enseñanza STEM+H como estrategia de Apropiación Social del Conocimiento	42
El Derecho a la Participación Social y Comunitaria dentro de los Proyectos de Reforma al Sistema de Salud.	19	Aprender en inmersión: la realidad virtual como puente hacia una educación con sentido	44
Racimo Orquídeas: ciencia ciudadana y semilleros de investigación impulsando el monitoreo ambiental en Santander	19	Lignina: Madera como materia prima renovable para la síntesis de moléculas redox aplicadas en baterías de flujo	46
Verdad, identidad y democracia: aportes de la genética forense a la reconstrucción del tejido social	20	Pequeñas manos, grandes logros: desarrollando la motricidad fina en preescolar a través del diseño universal de aprendizaje DUA.	47
Hablaré sobre: El Arroz, último cereal que le queda a Colombia.	20	Enseñanza de la Proporcionalidad Directa en Situaciones de Dependencia en Primaria	48
		Análisis de las habilidades de escritura científica para la divulgación del conocimiento interdisciplinar en semilleros con enfoque STEAM	50
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	21	STEM y la Apropiación Social del Conocimiento como estrategia para potenciar la economía regional en la comunidad de Tapias establecida en el volcán Cerro Machín	52
CIENCIAS	22	La multiplicación sin barrera y sus 5 propiedades en tercer grado	54
Diversidad genética de dos especies de colibríes endémicos del género <i>Saucerottia</i> en Santander: aportes para su conservación	22		
Lectoescritura con sentido espacial: un enfoque desde el aprendizaje experiencial en 2° grado de primaria	24		
Estimación de la composición química del suelo usando astropartículas	27		

TITULO	56	Efecto de micorrizas arbusculares y biofertilizantes bacterianos en el desarrollo y la expresión de genes de defensa en plántulas de tomate	92
La narración como recurso para la comprensión y significado del número en primero de primaria	58	Evaluación de la micorrización temprana en plántulas de tomate mediante estandarización de tinción ink-vinegar con Parker Quink negra.	95
Implementación de estrategias pedagógicas en la enseñanza de matemáticas para estudiantes con dificultades auditivas: antecedentes teóricos y prácticos	61	De los hongos a los colores: Producción de biopigmentos por fermentación sumergida	97
Propuesta de un artefacto matemático fundamentado en la teoría de lenguajes formales para la enseñanza de la adición	62	Transformación de almidón y celulosa en biopolímeros: Hacia una producción microbiana sostenible de PHA	98
Tareas Matemáticas Escolares para la enseñanza de la proporcionalidad directa en Educación Básica Primaria ¹	65	Impacto de diferentes variables de proceso en la producción de vino tinto a partir de la uva <i>Vitis labrusca</i>	100
Servicio de intervenciones asistidas por caninos: conexión animal.	67	Variación en la abundancia de genes microbianos asociados al ciclo del nitrógeno durante el compostaje de residuos agrícolas suplementados con biochar y zeolita	102
Desarrollo de Biosensores Electroquímicos a Base de Grafeno Inducido por Láser para la detección temprana de diferentes enfermedades	69	Estudio del efecto de bacterias con características promotoras del crecimiento vegetal sobre plántulas de <i>Theobroma grandiflorum</i>	104
Sensores Electroquímicos de Grafeno Inducido por Láser (LIG) Para la Detección de Contaminantes Emergentes Totales en Agua	72	Desarrollo de herramientas moleculares para la detección de microorganismos potencialmente degradadores de polietileno de baja densidad (LDPE)	105
Superficies de carbono modificadas con 1,10-fenantrolina para la electroremediación eficiente de plomo, mercurio y otros metales pesados	75	Monitoreo del tamaño y complejidad de células de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en fermentaciones alcohólicas de mosto de uva mediante citometría de flujo	107
SALUD	77	Estandarización metodológica para la obtención de ARN de alta calidad para el análisis transcriptómico de la biotransformación de polietileno por <i>Fusarium oxysporum</i> (FOCIC01).	109
Aplicación de un recubrimiento comestible a base de aloe vera en mango "Tommy Atkins" mínimamente procesado como estrategia para retrasar la maduración poscosecha.	77	Validación <i>in silico</i> de un biosensor fluorescente basado en el sistema CRISPR-Cas 12a para la detección de ADN sintético del citomegalovirus humano	111
Predicción del parto pretérmino: la metabolómica como estrategia temprana de detección	79	Evaluación de la promoción de crecimiento y la activación de mecanismos de defensa en plántulas de tomate mediante la sinergia inducida por <i>Trichoderma</i> spp. y hongos micorrízicos arbusculares (HMA) bajo condiciones controladas	112
Aplicación de un consorcio microbiano mixto para la biorremediación de suelos contaminados con petróleo crudo pesado a escala semipiloto	82	Valorización de residuos agroindustriales mediante Biotecnología: Residuos de cáscaras de papaya como materia prima para la producción de PHB mediante cepas nativas de <i>Bacillus</i>	114
Análisis de los infoquímicos asociados al llamado sexual de <i>Prodiplaxis longifila</i>	84	Evaluación de la aplicación de melatonina como bioestimulante en plantas de copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) bajo condiciones de estrés lumínico.	116
Estandarización de las Condiciones de MSP-PCR Fingerprinting para la genotipificación de <i>S. cerevisiae</i> en Vinos	85	Bacterias, héroes o villanas?: una experiencia de apropiación social del conocimiento en colegios públicos de Girón y Bucaramanga	118
título	87		
Biosensor fluorescente basado en inteínas para la detección de activadores del receptor de glucocorticoides	89		
Desarrollo de un biosensor de dióxido de titanio funcionalizado con ácido fólico para la detección de receptores de folato en células de cáncer cervical	91		



“Cuidándome te cuido” Potenciando hábitos para una Gestación Saludable	120	Parasitismo intestinal en cerdos de producción familiar y su implicación en salud animal, humana y ambiental. Resultados preliminares	155
Evaluación del conocimiento en electrocardiografía de médicos generales en Colombia	124	Efectividad del propóleo como tratamiento para la gingivitis y la periodontitis: Una revisión sistemática	158
Hacia una facultad saludable: proyecto de gestión para el desarrollo integral de la promoción de la salud	126	Posible zoonosis silenciosa: prevalencia de parasitismo gastrointestinal en bovinos y aves de corral de predios peridomiciliares rurales en el municipio de Silos, Norte de Santander. Resultados preliminares.	161
Juegos de mesa como herramienta pedagógica en educación médica. Revisión de alcance.	128	Trastornos del Sueño y su relación con el Índice de Apnea-Hipopnea en niños de 2 a 12 años	163
PED Wisdom, el juego de mesa creado como herramienta pedagógica en educación médica.	129	La violencia sexual infantil desde un enfoque ecológico: revisión y análisis de modelos teóricos	164
Caracterización del uso del inhalador de dosis medida en una población colombiana con afección respiratoria.	131	Cuidado y bienestar en la sociedad del hiperconsumo	166
Asociación entre factores sociales y personales con la motivación autodeterminada en la prevención del embarazo adolescente	133	Enfoque de reposicionamiento de fármacos: Citrato y Acetil-L-carnitina como coadyuvantes del Docetaxel en cáncer de próstata avanzado	167
Cuidado y bienestar en la sociedad del hiperconsumo	135	Evaluación del neurodesarrollo en niños escolares expuestos y no expuestos al virus Zika durante la gestación: Extensión de la Cohorte ZIKAlliance - Colombia	169
Fortificando infancias, cultivando futuros	136	Diversidad y potencial zoonótico de cocos Gram positivos en la cavidad oral de adultos mayores y sus felinos convivientes	171
Intervención Educativa sobre control de la anemia en estudiantes universitarios	139	Salud mental de los padres de familia del Área Metropolitana de Bucaramanga en la post pandemia - resultados preliminares	173
Los biofertilizantes y agricultura sostenible: una estrategia de educación ambiental en secundaria	141	Percepción de riesgo frente al uso de Sistemas Electrónicos Administradores de Nicotina (SEAN) y otras sustancias, incidencia y frecuencia de uso - estudio cualitativo	176
Guardianes de la infancia	143	El derecho a la ciencia como potenciador global del enfoque “one health”	178
Pasos seguros: Intervención educativa de enfermería sobre el cuidado de los pies para la prevención del pie diabético en usuarios con Diabetes mellitus	145	Modulación farmacológica del metabolismo mitocondrial de células CAR T: mejora de su capacidad citotóxica in vitro	180
La transversalización de hábitos alimentarios saludables y Tiendas Escolares Saludables en el currículo educativo de IE de Bucaramanga	147	Un riesgo oculto en los parques: parásitos intestinales en perros y su impacto en la salud pública urbana. Resultados preliminares.	182
Validación de un instrumento de evaluación de conocimientos, actitudes y prácticas en bioseguridad en la comunidad académica de la Escuela de Microbiología y Bioanálisis de la Universidad Industrial de Santander, Colombia	149	Estrés percibido, estrategias de afrontamiento y factores asociados entre estudiantes colombianos de ciencias de la salud.	184
Microbiota oral bacilar: caracterización en adultos mayores y gatos domésticos bajo convivencia estrecha	150	Del insomnio a la inflamación: una conexión entre microbiota y sueño que define la salud	186
IFN- κ como modulador de la respuesta antiviral y antitumoral en células de cérvix infectadas con VPH	152	Tiempo de uso de redes sociales en estudiantes de medicina de primer año e impacto en su rendimiento académico y horas de sueño.	187
Actualización epidemiológica de Ehrlichia canis y Anaplasma platys en caninos del área metropolitana de Bucaramanga en el periodo entre enero de 2023 y junio de 2025	154		

RESUMENES CONFERENCIAS



Ideas para crecer
en **COMUNIDAD**

UTILIDAD DE LOS MARCADORES GENÉTICOS UNIPARENTALES EN LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS ABORDADOS POR LA GENÉTICA FORENSE EN COLOMBIA.

Adriana Castillo Pico

Profesora Titular Laureada, Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander)

RESUMEN

Debido al aporte de distintos componentes étnicos, la población humana actual de Colombia presenta una gran diversidad genética, ésta ha sido establecida a partir del análisis de resultados de la tipificación de marcadores genéticos biparentales tales como los Short Tandem Repeat (STRs), los Single Nucleotides

Polimorfism (SNPs) o las Inserciones – Delecciones (INDELs), ubicados en los autosomas.

Estos análisis son de utilidad en la resolución de casos forenses tanto de criminalística como de filiación, sin embargo, son frecuentes los casos que no pueden resolverse solo con marcadores biparentales por muestra escasa o degradada, en casos complejos donde no se cuenta con el grupo familiar completo o se requiere identificar individuos y solo están disponibles familiares en segunda o tercera línea generacional o se aborda un delito sexual.

En estos casos es importante el análisis de marcadores uniparentales: ADN mitocondrial de herencia materna, o marcadores del cromosoma Y de herencia paterna. Su análisis es un complemento de los marcadores biparentales principalmente para la identificación de víctimas del conflicto armado y para identificar individuos que han cometido agresiones sexuales logrando que la genética forense contribuya a la reparación de víctimas de estos delitos y a hacer justicia en Colombia.

LA PRUEBA DE ADN Y SU CONTRIBUCIÓN EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS SOCIALES

Adriana Alexandra Ibarra Rodríguez

Doctora en Biología, Magíster y Especialista en Genética Forense, U. de Antioquia
Bacterióloga y Laboratorista Clínica, UIS

RESUMEN

Colombia, uno de los primeros países en Latinoamérica que promulgó una Ley que establece que los Jueces de Familia ordenen de oficio la práctica de la prueba de ADN en procesos de Filiación.

Desde que el ADN fue descrito en 1953 por Watson y Crick, hasta el momento en que se empieza a utilizar en estos procesos, en los albores del siglo XXI,

la prueba de ADN ha contribuido científicamente a resolver más de 65.000 casos en Laboratorios que cumplan con el requisito de estar Acreditados y Certificados, entre los cuales se cuentan los de algunas de las más importantes Universidades Públicas del país, que además desarrollan investigaciones de alto impacto en la sociedad y han venido formando estudiantes en niveles de pregrado y posgrado, durante más de los 25 años en que han trabajado en este ámbito.

Los marcadores de ADN que más se han usado en la parte forense tanto en el ámbito Civil como Penal, son los Microsatélites (STRs) autosómicos, ampliamente distribuidos en el genoma humano, con la ventaja de que se amplifican varios loci en una sola Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), generando resultados que cumplen con lo establecido en la Ley 721 de 2001.

REFLEXIÓN ÉTICA Y DEMOCRACIA

Alejandro Gaviria

RESUMEN

La conferencia ilustrará con dos ejemplos, la insostenibilidad de los sistemas de salud y la crisis climática,

la importancia de la reflexión ética y de una pedagogía sobre los problemas de acción colectiva. Mostrará las afinidades de ambos problemas, resaltaré las dificultades, en el ámbito político, de las discusiones que plantean dilemas éticos, y señalará la importancia de una visión posibilista que entienda la complejidad y no rehúya a las verdades incómodas.

ANIMALES POLÍTICOS, ANIMALES FELICES.

Diego Hernando Hernandez

RESUMEN

En esta ponencia/terapia los estudiantes participantes tendrán la oportunidad de conocer/experimentar algunos secretos/trucos de la sabiduría humana occidental, para reflexionar sus prejuicios sobre qué es la política y qué es la felicidad. La política ha sido una tecnología poderosa a lo largo de la historia para construir sociedades, pero, también ha ido perdiendo

interés por la manera como se ha usado, incluso, arrinconado a ciertas prácticas disvaliosas o aburridoras. ¿Podremos salvar este artefacto y usarlo para tener vidas con sentido y construir comunidades respetuosas de la diversidad humana? Es fácil pronosticar el apocalipsis de la política bajo estas circunstancias. ¡No sirve esta cosa, botémosla y ya! La otra opción es imponer a los demás nuestra visión de lo justo, de lo bueno y de lo bello. ¡Ganemos el poder y ya! La política como un campo de guerra. Estos atajos siguen dejando abierta la pregunta sobre cómo promover el diálogo y el consenso en sociedades diversas, que nos permitan vivir bien y bonito. Este será un espacio para fantasear libremente sobre cómo aprender a vivir juntos, en un jardín en donde todos podamos florecer, sin apocalipsis y sin guerra.

MATEMÁTICAS EN LA ERA DIGITAL

Julio Rios Gallego

RESUMEN

Desde 2009, he podido compartir mis conocimientos y experiencia docente a través de plataformas digitales, especialmente YouTube, donde millones de estudiantes han encontrado apoyo para comprender las matemáticas y la física. Esta charla es un recorrido por esa experiencia educativa en internet, mostrando cómo los recursos digitales (videos, simuladores, IA) han transformado la forma en que aprendemos.

Sin embargo, más allá de la tecnología, el rigor sigue siendo esencial. Las matemáticas no se aprenden solo viendo, sino haciendo: resolver, equivocarse y reflexionar son elementos esenciales de ese proceso. Hoy, en colegios y universidades, los exámenes aún se presentan con papel y lápiz, muchas veces sin calculadoras ni asistentes virtuales. Por eso, debemos fortalecer nuestras habilidades mentales, cultivar el pensamiento crítico y desarrollar autonomía intelectual.

La tecnología es una aliada, no un sustituto. Esta charla busca inspirar a estudiantes y docentes a integrar lo mejor del mundo digital sin perder la esencia del aprendizaje profundo. Porque entender las matemáticas con claridad es posible, y hacerlo con pasión es transformador.



LA ENSEÑANZA EN MEDICINA VISTA DESDE EL CURRÍCULO OCULTO

Jorge Restrepo

RESUMEN

La enseñanza en Medicina atraviesa por situaciones complejas que tienen que ver con la falta de formación pedagógica de los profesores clínicos en los escenarios de práctica y con la creación de climas de aprendizaje óptimos durante las rotaciones clínicas, entre otras.

Las relaciones entre la enseñanza clínica y los climas de aprendizaje permiten a los profesores encontrar un modelo pedagógico que conduzca su práctica docente a partir de un enfoque en el que los principios éticos, humanísticos y de profesionalismo son la verdadera esencia de la enseñanza, lo cual es un reflejo del denominado “Currículo Oculto en Medicina”.

Esta conferencia presenta algunas reflexiones en torno a cómo el profesor clínico puede crear climas de aprendizaje óptimos que influyan positivamente en el bienestar estudiantil, en el que se logre crear una cultura de seguridad psicológica, confianza y autodeterminación, y así se logre visibilizar ese currículo oculto; también se busca generar un espacio de reflexión en torno al tema y su impacto en el aprendizaje estudiantil.

HACIA UNA GESTIÓN PARTICIPATIVA DE PROCESOS ACADÉMICOS EN MÚLTIPLES SEDES: LA EXPERIENCIA EXPERTIC-SEA.

David Alejandro Miranda

RESUMEN

Este trabajo describe la experiencia de ExperTIC-SEA como respuesta a la necesidad de integrar la gestión de procesos académicos en múltiples sedes, con énfasis en mecanismos que garantizan la participación efectiva de los actores institucionales. En el marco de la iniciativa se desarrolló un Gestor Modular de Contenidos que organiza la enseñanza en unidades modulares replicables y permite sincronizar agendas, actividades y criterios de evaluación entre sedes. Asimismo, se adoptaron prácticas de enseñanza activa, en particular Just-in-Time Teaching (JiT), que favorecen la preparación previa de los estudiantes.

La Escuela de Formadores (EFor) ha sido clave para fortalecer la apropiación didáctica, la participación e interacción entre actores, principalmente docentes, y la gobernanza local. Entre los logros destaca la definición de un Modelo de Madurez y fases de implementación que facilitan el escalado y la transferencia de lo aprendido a nuevos cursos dentro del ecosistema ExperTIC-SEA. En este sentido, los análisis cuantitativos y cualitativos recogidos en las sedes de la universidad (resultados académicos, encuestas de apropiación docente y estudios de caso) evidencian mejoras en coherencia curricular, compromiso estudiantil y distintas métricas de desempeño en cursos del ciclo básico de las ingenierías. Pese a estos avances, la incorporación de la inteligencia artificial y otros desafíos mantienen la iniciativa en revisión y perfeccionamiento continuo; el trabajo se orienta no solo a procesos disciplinares, sino también a la formación complementaria en lectura crítica y en la planificación del trabajo individual. Si bien persisten retos por resolver, la experiencia demuestra que es posible gestionar el cambio y avanzar hacia procesos de calidad mediante un trabajo sostenido en el tiempo que integra a los distintos actores de forma coherente y articulada.

EVALUAR PARA FORMAR, NO SOLO PARA CALIFICAR

Ps. Eulises Domínguez Merlano

Jefe Académico – Centro para la Excelencia Docente (CEDU)

Resumen:

La evaluación no puede reducirse a un sistema de calificaciones. Más que un requisito para certificar, es una oportunidad para acompañar el aprendizaje y orientar el desarrollo de cada estudiante. Evaluar implica formar: brindar apoyo, proponer retos, señalar caminos de mejora y ayudar a construir criterio propio. En este sentido, la nota se convierte en un elemento

más dentro de un proceso que busca transformación y crecimiento.

Para lograrlo, conviene alternar estrategias variadas según el contexto: rúbricas, portafolios, evaluaciones auténticas, así como prácticas de autoevaluación y coevaluación. También las herramientas digitales —y en particular la inteligencia artificial— permiten abrir entornos más flexibles y personalizados que fortalecen la experiencia de aprender y evaluar. En este escenario, la retroalimentación entre pares, el análisis de ejemplos, las tareas conectadas y los espacios de reflexión ofrecen al estudiante recursos valiosos para desarrollar autonomía y pensamiento crítico.

En la educación superior no existe un único modelo válido. La clave está en la habilidad docente para elegir y articular métodos que hagan posible un aprendizaje genuino, profundo y duradero.

COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS Y PEDAGÓGICAS: ENTRE EL VALOR Y EL RUIDO

Diego Mauricio Rivera

Resumen:

Se propone un espacio de análisis sobre competencias tecnológicas y pedagógicas para decidir con pertinencia el uso de tecnologías digitales en educación. Parte de una mirada global: las tecnologías pueden favorecer o desfavorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje; las razones no se adelantan, se examinan durante la sesión. Se sugiere observar el potencial y los límites de los medios digitales sin asumir respuestas rápidas, atendiendo a la especificidad de cada uno y a su aporte real en situaciones concretas.

Como punto de partida, se utilizan breves videos de realidad virtual y aumentada (RV/RA) para explorar qué posibilitan frente a otros medios y en qué condiciones podrían no resultar pertinentes. Este caso funciona como lente para generalizar a otras tecnologías, evitando conclusiones cerradas y abriendo preguntas sobre pertinencia y aportes. Dentro de la misma secuencia, la IA generativa se considera una vía para que el profesorado deje de ser solo consumidor y participe en la creación de recursos: desde materiales contextualizados hasta propuestas de aprendizaje adaptativo que antes eran prohibitivas por costos y tiempos de desarrollo. La intervención invita a identificar qué puede y qué no puede cada medio, cuándo conviene y cuándo no, y a integrar la IA como soporte creativo cuando aporta valor.

El mensaje final orienta los planes de alfabetización docente hacia tres líneas: reconocer la especificidad de los medios, discernir su pertinencia y fortalecer la capacidad de producir y adaptar contenidos con apoyo de IA generativa.



EL DERECHO A LA PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA DENTRO DE LOS PROYECTOS DE REFORMA AL SISTEMA DE SALUD.

Judith Ruiz Reyes

Juan Pablo Serrano Frattali

RESUMEN

El Sistema General de Seguridad Social en Salud SGSSS en Colombia sigue sobreviviendo a pesar de sus múltiples fallas estructurales que han comportado graves consecuencias como la falta de medicamentos y la realización de los servicios médicos a tiempo lo que en muchos casos ha significado la muerte de miles de pacientes. De manera aparente, todos los sectores coin-

ciden en que el sistema de salud debe ser reformado. Pero no existe ningún consenso serio y real para que estas modificaciones se vean finalmente materializadas con una perspectiva en donde todos los sectores tengan algo que aportar y corregir para mejorar la atención médica. En este contexto, la participación social y comunitaria esta llamada a jugar un rol protagónico en el mejoramiento del SGSSS principalmente a través de los mecanismos de participación social en salud. De igual manera, desde el actual gobierno nacional (2022-2026) se han radicado algunos proyectos de ley de reforma a la salud para la transformación del sistema que no han sido aprobados, poniendo en el foco del debate el papel que tendrían las Entidades Promotoras de Salud (EPS) como intermediarias financieras.

En todo este panorama social, político y jurídico la presente ponencia se propone analizar qué papel tiene la participación social y comunitaria en los proyectos de ley presentados en materia de reforma a la salud.

RACIMO ORQUÍDEAS: CIENCIA CIUDADANA Y SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN IMPULSADO EL MONITOREO AMBIENTAL EN SANTANDER

Laura Victoria Florez

RESUMEN

El proyecto **RACIMO** (Red Ambiental Ciudadana de Monitoreo) tiene como propósito mejorar el conocimiento y la gestión de la calidad del aire en el departamento de Santander, mediante el uso de tecnología, educación ambiental y participación ciudadana. La ini-

ciativa involucra la creación de una red de monitoreo ambiental y de calidad del aire con participación comunitaria en cinco municipios de la región. Esta permite obtener datos meteorológicos y de material particulado en el aire que están disponibles en una plataforma digital abierta, facilitando el acceso público a esta información y promoviendo la conciencia ambiental a través de materiales educativos. En paralelo al establecimiento de esta red, hemos creado semilleros de ciencia con estudiantes de bachillerato, quienes están siendo capacitados para investigar y comunicar los datos ambientales desde sus territorios. Estos avances no solo fortalecen el conocimiento científico local, sino que también fomentan vocaciones científicas, alianzas interinstitucionales y decisiones informadas en salud y medio ambiente. **RACIMO** se proyecta como un modelo replicable que contribuye a la construcción de soluciones colectivas frente al cambio climático y otros desafíos ambientales.

VERDAD, IDENTIDAD Y DEMOCRACIA: APORTES DE LA GENÉTICA FORENSE A LA RECONSTRUCCIÓN DEL TEJIDO SOCIAL

Lilian Andrea Casas

RESUMEN

La genética forense ha adquirido un papel protagónico en los procesos de verdad, justicia y reparación, al brindar respuestas científicas que permiten restituir identidades y reconstruir memorias colectivas. En contextos marcados por la violencia y la desaparición forzada, como el colombiano, esta disciplina

trasciende el ámbito del laboratorio para convertirse en una herramienta social y ética que contribuye al reconocimiento de las víctimas y al fortalecimiento de la confianza en las instituciones.

Esta conferencia aborda los principales avances en genética forense y su articulación con los derechos humanos, destacando el uso del ADN en la identificación de personas, la validación de vínculos familiares y la recuperación de restos humanos en escenarios de conflicto. Asimismo, reflexiona sobre el valor simbólico y democrático del conocimiento científico cuando se orienta al servicio de la verdad y la dignidad humana. Más que una técnica de identificación, la genética forense se presenta como un campo de encuentro entre ciencia y sociedad, donde la búsqueda de la verdad se convierte también en un acto de reconstrucción colectiva y de reafirmación de los valores que sustentan la convivencia y la democracia.

HABLARÉ SOBRE: EL ARROZ, ÚLTIMO CEREAL QUE LE QUEDA A COLOMBIA.

Oscar Eduardo Gutierrez reyes

RESUMEN

Después de las decisiones tomadas, a partir de las políticas de apertura y privatización, en los años 90 del siglo pasado, el agro colombiano se vió sometido a una ofensiva para arruinar a los sectores modernos de la economía agrícola, que habían prosperado entre los años 60 y 90 y que eran, fundamentalmente, cereales, oleaginosas y otros cultivos semestrales que, como el algodón, fueron arrasados en pocos años y, aún lo están siendo, con excepción del arroz, por condiciones muy particulares, entre las que se encuentra la férrea

voluntad de sus agricultores de defenderlo. Eso le permitió sobrevivir y seguirse cultivando, aumentando las áreas sembradas y la producción del mismo.

Esta realidad, los llevó a realizar muchos movimientos en la historia del cultivo y, además, ha dejado enseñanzas y experiencias que deben ser valoradas en el país y que deben transmitirse, a las nuevas generaciones, a fin de que afquieran el conocimiento derivado de tan definitivas experiencias para la presencia de este alimento, vital para la economía agrícola, y que permite, ayudar a garantizar la seguridad y la soberanía alimentaria nacional.

Hace poco más de dos meses los arroceros colombianos realizaron un paro nacional que dejó ricas enseñanzas y graves incumplimientos por parte del gobierno nacional-ministerio de agricultura y que condujo a una profunda crisis de ingreso a los productores.



TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN



Ideas para crecer
en **COMUNIDAD**

DIVERSIDAD GENÉTICA DE DOS ESPECIES DE COLIBRÍES ENDÉMICOS DEL GÉNERO SAUCEROTTIA EN SANTANDER: APORTES PARA SU CONSERVACIÓN

Daniela Johanna Mojica Candela

Universidad Industrial de Santander

Fernando Rondón González

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Convivencia en Democracia

Palabras Claves: Avifauna, Conservación, Colibríes, Genética, Santander, Birdlife, Conservation, Genetics, Hummingbirds, Santander.

Introducción

Saucerottia castaneiventris y *S. cyanifrons* son endémicos de Colombia, se distribuyen en Santander y sus poblaciones silvestres son más susceptibles a experimentar endogamia y aislamiento debido a la pérdida y fragmentación del hábitat (Avenidaño *et al.*, 2017). En 2015, Santander declaró a *Amazilia* (*Saucerottia castaneiventris*) como símbolo de la fauna para su protección y conservación. Está clasificada como casi amenazada (NT) (BirdLife, 2019) y como vulnerable (VU) en Colombia (Renjifo *et al.*, 2016). *S. cyanifrons* está como Preocupación Menor (LC) (BirdLife, 2017) y es uno de los colibríes que requieren atención por su grado de amenaza y endemismo (Ayerbe-Quiñones, 2024). Entre muchos aspectos, se desconocen los factores genético-poblacionales en estas especies. El objetivo es definir el grado de estructura genética y proponer acciones de conservación para cada especie.

Métodos

Este proyecto cuenta con aval del CEINCI (acta N°8 de 2024). Se muestrearon localidades entre Santander y Boyacá. Se extrajo ADN a partir de muestras sanguí-

neas con el protocolo de Sambrook & Russell (2001); las modificaciones del laboratorio consistieron en duplicar el paso fenol-cloroformo, con el cual se amplificaron dos regiones de ADNmt que contienen la totalidad de los genes ATPasa 8-6 y ND2, posteriormente se enviaron a secuenciar al Servicio de Secuenciación y Biología Molecular (SSiGMol). Las secuencias fueron editadas (Hall, 1999), comparadas con secuencias de referencia (BLAST) y alineadas (Kumar *et al.*, 2024); adicionalmente, se cargaron al GenBank. Con ellas se estimaron parámetros de diversidad genética (Rozas *et al.*, 2017), estructura poblacional (Excoffier & Lischer, 2010), flujo genético, migrantes por generación y tamaño efectivo poblacional (Beerli *et al.*, 2019), que permiten inferir aspectos demográficos históricos de las especies para plantear estrategias de conservación.

Resultados

En *S. castaneiventris*, el gen ATP mostró una diversidad haplotípica (H_d) de 0,835 y nucleotídica (π) de 0,001877, mientras que ND2 presentó $H_d = 0,578$ y $\pi = 0,001024$. En *S. cyanifrons*, ATP tuvo $H_d = 0,943$ y $\pi = 0,011989$, y ND2 $H_d = 0,934$ y $\pi = 0,003038$. El patrón de alta diversidad haplotípica y baja nucleotídica detectado es típico de especies que están en expansión poblacional o han atravesado recientes cuellos de botella. Las pruebas de neutralidad mostraron valores negativos de D de Tajima y FS de F_u , apoyando un escenario de expansión demográfica. Los tamaños efectivos (N_e) fueron mayores en Santander que en Boyacá, con un flujo génico unidireccional desde Boyacá hacia Santander (Tabla 1). Las AMOVA indicaron ausencia de estructura genética en ambas especies, lo que sugiere una metapoblación con flujo genético mediado por hembras. Sin embargo, los valores de θ sugieren un posible declive poblacional, principalmente asociado al flujo Boyacá - Santander, con implicaciones para la conservación de las especies.



Tabla 1. Estimación de tamaño efectivo poblacional (N_e), teta (Θ) y migrantes por generación entre las localidades de Santander (SAN) y Boyacá (BOY).

Loci	N_e				Migrantes por generación	
	SAN	Θ_1	BOY	Θ_2	SAN - BOY	BOY - SAN
<i>Saucerottia castaneiventris</i>						
ATP	1066	0,0353	605	0,02	31	87
ND2	824	0,0498	133	0,008	7	150
<i>Saucerottia cyanifrons</i>						
ATP	2011	0,0664	167	0,0055	2	76
ND2	911	0,0551	60	0,0036	1	124

Conclusiones

Este estudio proporciona datos genético-poblacionales de *S. castaneiventris* y *S. cyanifrons*, permitiendo concluir que cada una conforma una metapoblación que comprende las localidades de Santander y Boyacá. Pese a las estimas de θ , es urgente plantear planes de manejo y conservación adecuados para cada especie y para los ecosistemas donde se encuentran.

Referencias

- Avenidaño, J. E., Bohórquez, C. I., Rosselli, L., Arzuza-Buelvas, D., Estela, F. A., Cuervo, A. M., Stiles, F. G., & Renjifo, L. M. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana*, 2017(16), eA01-1-eA01-83.
- Ayerbe-Quiñones, F. (2024). *Guía ilustrada de colibríes de Colombia (segunda edición)*.
- Beerli, P., Mashayekhi, S., Sadeghi, M., Khodaei, M., & Shaw, K. (2019). Population Genetic Inference With MIGRATE. *Current Protocols in Bioinformatics*, 68(1). <https://doi.org/10.1002/cpbi.87>
- BirdLife Internacional. (2017). *Amazilia cyanifrons* (Indigo-capped Hummingbird). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: E.T119194033A119196095.. <https://www.iucnredlist.org/species/119194033/119196095>
- BirdLife Internacional. (2019). *Saucerottia castaneiventris* (Chestnut-bellied Hummingbird). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: E.T22687614A156112287. <https://www.iucnredlist.org/species/22687614/156112287>
- Excoffier, L., & Lisher, H. E. L. (2010). Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Molecular Ecology Resources*, 10(3), 564–567. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02847.x>
- Hall, T. A. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, 41, 95–98. <https://www.academia.edu/download/29520866/1999hall1.pdf>
- Kumar, S., Stecher, G., Suleski, M., Sanderford, M., Sharma, S., & Tamura, K. (2024). MEGA12: Molecular Evolutionary Genetic Analysis Version 12 for Adaptive and Green Computing. *Molecular Biology and Evolution*, 41(12). <https://doi.org/10.1093/molbev/msae263>
- Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, Á. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia.: Vol. II (Issue March)*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- Rozas, J., Ferrer-Mata, A., Sanchez-DelBarrio, J. C., Guirao-Rico, S., Librado, P., Ramos-Onsins, S. E., & Sanchez-Gracia, A. (2017). DnaSP 6: DNA sequence polymorphism analysis of large data sets. *Molecular Biology and Evolution*, 34(12), 3299–3302. <https://doi.org/10.1093/MOLBEV/MSX248>
- Sambrook, J., & Russell, D. W. (2001). *Molecular Cloning: A Laboratory Manual (3rd ed.)*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.

LECTOESCRITURA CON SENTIDO ESPACIAL: UN ENFOQUE DESDE EL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL EN 2º GRADO DE PRIMARIA

Yulieth Juliana Castellanos Flórez

Universidad Industrial de Santander

Ana Sofía Estévez Villamizar

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Orientación espacial, lectoescritura, aprendizaje experiencial, lateralidad, secuencia didáctica.

Spatial orientation, literacy, experiential learning, laterality, teaching sequence.

Introducción

En la primaria, la desarticulación entre pensamiento espacial y lectoescritura limita el desarrollo integral de los estudiantes. Aunque el primero favorece la orientación, lateralidad y representación mental, su débil integración con la escritura afecta la producción textual, especialmente de tipo instructivo. Las dificultades espaciales, como la lateralidad cruzada, inciden en funciones cognitivas, motricidad y desempeño académico. Pese a los lineamientos del MEN que exigen trabajar estas habilidades de forma transversal, en la práctica no se aplican ni se evalúan rigurosamente, lo que genera brechas en el aprendizaje. Esta problemática se evidencia en estudiantes de segundo grado, quienes presentan desorientación en el espacio gráfico y en la comprensión de instrucciones, afectando su proceso escritor y comunicativo.

Métodos

La investigación adopta un enfoque cualitativo con diseño de Investigación-Acción, buscando comprender y mejorar la relación entre la lectoescritura y las habilidades de orientación espacial en estudiantes de prima-

ria mediante actividades de aprendizaje experiencial. Se estructura en tres fases: diagnóstico, intervención y evaluación. En la primera, se identifican las habilidades espaciales y niveles de escritura de los estudiantes de 1º a través de talleres y listas de chequeo. En la segunda, con estudiantes de 2º, se implementa una secuencia didáctica basada en experiencias significativas, integrando observación participante y registros como fotos, videos y diarios de campo. Finalmente, se evalúa la efectividad de la propuesta mediante análisis de textos instructivos, listas de chequeo y reflexión pedagógica. La metodología es participativa, inductiva y crítica, orientada a transformar la práctica docente y fortalecer el vínculo entre orientación espacial y escritura en contextos reales de aula.

Resultados

El diagnóstico en orientación espacial reveló que los niños no distinguían correctamente entre derecha e izquierda, mostrando confusión al seguir instrucciones. En actividades como bailoterapia, espejo y rayuela africana, un 50% confundió sus lados, un 15% no participó por inseguridad, y un 80% respondió tardíamente, evidenciando baja autonomía y confianza. Los estudiantes tendían a buscar referencias en sus compañeros antes de actuar, lo que limita su independencia y desarrollo socioafectivo. Además, se observó que no toman distancia entre ellos, generando choques físicos, indicando falta de conciencia espacial básica. En la habilidad de dar instrucciones orales el 95% requirió guía para formular la instrucción por inmadurez en funciones ejecutivas y desarrollo lingüístico. En lenguaje escrito se presenta dificultad para reconocer sílabas y grafías, lo que implica riesgo de problemas futuros en comprensión lectora y aprendizaje. Se espera que una vez realizada la secuencia didáctica, los estudiantes puedan: diferenciar su derecha e izquierda, ubicarse en el espacio ayudándose de puntos de referencia, y que al terminar, ellos puedan dar instrucciones orales o escritas.



Conclusiones

La falta de articulación entre orientación espacial y lectoescritura en primaria limita el desarrollo integral de los estudiantes, generando dificultades en motricidad, comprensión de instrucciones y producción escrita. El diagnóstico mostró desorientación espacial, inseguridad y baja autonomía, lo que impacta el aprendizaje. Mediante la implementación de una secuencia didáctica experiencial, se busca fortalecer la conciencia espacial y su vínculo con la escritura, promoviendo mayor claridad en la producción textual y transformando la práctica pedagógica desde un enfoque crítico y participativo.

Agradecimientos: Al semillero de investigación STEAM+H financiado por la vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

- Dewey, J. (1916). *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*. Tercera edición. Ediciones Morata, S. L. Madrid. ISBN 84-7112-391-6. Recuperado de <https://circulosemiotico.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/10/dewey-john-democracia-y-educacion.pdf>
- Denyer, A. (s. f.). *El reto del aprendizaje experiencial*. DAI América Latina. Recuperado de <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-del-salvador/cambio-cultural-y-aprendizaje-organizacional/el-reto-del-aprendizaje-experiencial-reflexiones-y-metodologias/132105413>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The SAGE handbook of qualitative research* (4th ed.). SAGE Publications. [https://dli.cuni.cz/pluginfile.php/1143325/mod_resource/content/1/Norman%20K.%20Denzin,%20Yvonna%20S.%20Lincoln%20-%20The%20SAGE%20Handbook%20of%20Qualitative%20Research-SAGE%20Publications,%20Inc%20\(2017\).pdf](https://dli.cuni.cz/pluginfile.php/1143325/mod_resource/content/1/Norman%20K.%20Denzin,%20Yvonna%20S.%20Lincoln%20-%20The%20SAGE%20Handbook%20of%20Qualitative%20Research-SAGE%20Publications,%20Inc%20(2017).pdf)
- Fariás, G. (2024). Texto instructivo. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 14 de septiembre de 2024 de <https://concepto.de/texto-instructivo/>.
- Ferreiro, E. & Teberosky, A. (1979). Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño. México: Siglo XXI.
- Ferreiro, E. (2006). La escritura antes de la letra CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, núm. pp. 1-52 Instituto de Investigaciones en Educación Veracruz, México. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283121724001>
- Frade, L. (2009). Planeación por competencias. *Inteligencia educativa*. México. ISBN: 978-970-95244-7-5. Recuperado de <https://secc9sntedesarrolloprofesional.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/11/18-frade-laura-planeacion-por-competencias.pdf>
- Gijón, G. Nava, A. & Martínez, D. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zinco-grafía*, (6)11. ISSN 2448-8437. (p. 2). Recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/zcr/v6n11/2448-8437-zcr-6-11-245.pdf>
- ICFES. (2021). Prueba nacional muestral y controlada 2021. Saber 3°. Mineducación. Guía de orientación. Matemáticas. Recuperado de <https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Descargue-AQUI-la-guia-de-orientacion-de-Saber-3o-2021.pdf>
- IFEMA MADRID. (2023). *¿Qué es una secuencia didáctica?* Educación. Madrid, España. Recuperado el 06 de septiembre de 2024 de <https://www.ifema.es/noticias/educacion/que-son-las-secuencias-didacticas-proceso-y-beneficios#:~:text=La%20secuencia%20did%C3%A1ctica%20es%20un,a%20cabo%20en%20el%20aula>
- Latorre, A. (2005). *La Investigación-Acción, Conocer y Cambiar la Práctica Educativa [Action Research, Knowing and Changing Educational Practice]*. Grao (pp. 1- 138).
- Llorens. L. (2024). La lateralidad y los problemas de desorientación espacial. Centro Llorens. Lateralidad y psicología. Recuperado el 17 de agosto de 2024 de <https://www.lateralidadpsicologialllorens.com/la-lateralidad-y-los-problemas-de-desorientacion-espacial/>
- Llorens. L. (2024). Lateralidad cruzada: qué es y cómo afecta. Centro Llorens. Lateralidad y psicología. Recuperado el 22 de agosto de 2024 de <https://www.lateralidadyp->

sicologiallorens.com/lo-que-debes-saber-sobre-la-lateralidad-cruzada-resumen/

- Mata, L. (21 julio 2020). *El taller como técnica de investigación cualitativa*. Investigalia. <https://es.scribd.com/document/651672859/Taller>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. *Revolución Educativa*, (3), 1–184. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje V.2. Matemáticas. Recuperado de https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_Matematicas-min.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). Ideas para explorar el espacio y el tiempo. Colombiaaprende. Exploraciones. Identidades - Creaciones. Recuperado el 18 de noviembre de 2024 de https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-08/Ideas%20para%20explorar%20el%20espacio%20y%20el%20tiempo.pdf
- Morales, S. Hershberger, R. & Acosta, E. (2020). Evaluación por competencias: ¿cómo se hace? *Educación médica*. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. Vol. 63, n° 3. (pp. 48-49). Recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v63n3/2448-4865-facmed-63-03-46.pdf>
- Neyra, L. Novoa, P. Uribe, Y. Ramirez, Y. y Cancino, R. (2019). Orientación espacial en niños de cuatro años de una escuela pública y privada. *Scientific Journal of Education – EDUSER* Vol. 6(3), 2019, 191 - 199. ISSN: 2412-2769. Universidad César Vallejo, Perú. Facultad de Educación e Idiomas. Recuperado de <https://doi.org/10.18050/eduser.v6i3.2417>
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press. New York
- Reyes, E. (2018). Desarrollo de la lateralidad y el pensamiento espacial a través de estrategias creativo-expresivas que optimice el aprendizaje en los niños del grado jardín del colegio Santa Isabel de Hungría de Floridablanca Santander. Universidad Santo Tomás. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13810/2018edilsareyes.pdf?squence=1&isAllowed=y>
- Saiz, I. (1998). La ubicación espacial en los primeros años de escolaridad. *Educación Matemática*, 10 (2), 71–87. <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol10/2/06Saiz.pdf>
- Salazar-Escorcía, L. (2020). Investigación Cualitativa: Una respuesta a las Investigaciones Sociales Educativas. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390995>
- Taylor, S. & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. La búsqueda de significados. Paidós Básica. ISBN: 84-7509-816-9. (pp. 20-21; 30). Recuperado de <https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf>
- Universidad Internacional de Valencia (VIU). (2015). Definición y beneficios del aprendizaje experiencial. *Educación*. <https://www.universidadviu.com/co/actualidad/nuestros-expertos/definicion-y-beneficios-del-aprendizaje-experiencial>
- Uribe, A. (2013). ¿Qué es la lateralidad y cómo se desarrolla? AITTA. *Psicología infante juvenil*. Salud Madrid. Recuperado el 23 de agosto de 2024 de <https://aitta.es/que-es-la-lateralidad-y-como-se-desarrolla/>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. Jolm-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press. <https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>
- Zapateiro, J. Poloche, S. & Camargo, L. (2018). Orientación espacial: una ruta de enseñanza y aprendizaje centrada en ubicaciones y trayectorias. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (43). <https://doi.org/10.17227/ted.num43-8654>
- Zavala, A. (2008). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Editorial Graó, de Serveis Pedagògics. Barcelona. ISBN: 84-7827-125-2 DL: B-13.545-2000. Recuperado de <https://des-for.infed.edu.ar/sitio/profesorado-de-educacion-inicial/upload/zavala-vidiella-antoni.pdf>



ESTIMACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SUELO USANDO ASTROPARTÍCULAS

Luigui Joel Miranda Leuro

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Rayos cósmicos, neutrones atmosféricos, CRNS (Cosmic-Ray Neutron Sensors).

Introducción

Los rayos cósmicos, al interactuar con la atmósfera terrestre, generan lluvias de partículas secundarias, incluyendo neutrones atmosféricos con energías en el rango de keV hasta GeV. Debido a su alta sensibilidad a la dispersión con átomos de hidrógeno, los neutrones pueden emplearse como trazadores de la humedad del suelo (Köhli et al., 2015). Asimismo, su captura por diferentes elementos produce espectros gamma que podrían inferir la composición química del medio circundante, lo cual es de interés en la gestión del riego y fertilización en contextos agrícolas.

Métodos

Este proyecto propone simulaciones Monte Carlo con el framework MEIGA, aprovechando los recursos del Laboratorio de Supercomputación de la UIS, para modelar el flujo de neutrones desde 110 km hasta el suelo, considerando condiciones atmosféricas y geográficas de distintas ciudades, y su posterior propagación en suelos con distintos niveles de humedad y composiciones químicas.

Resultados

Los resultados muestran que el flujo de neutrones aumenta con la altitud y que estas partículas presentan una cobertura espacial en una superficie de 1.6 hectáreas. También se observa que el conteo de neutrones presenta una relación inversa con la humedad

del suelo. Los fotones generados en las interacciones con los núcleos atómicos pueden detectarse fuera del suelo, aportando información complementaria sobre el terreno.

Conclusiones

Estos resultados destacan el potencial de los Sensores de Neutrones de Rayos Cósmicos (CRNS) (Zreda et al., 2012) al aprovechar las características de los neutrones para realizar monitoreo no invasivo de la humedad y de la composición química del suelo a escala de hectáreas. Esta tecnología contribuye a la gestión eficiente de los recursos agrícolas y a las estrategias de adaptación frente al cambio climático.

Referencias

- Köhli, M., Schrön, M., Zreda, M., Schmidt, U., Dietrich, P., & Zacharias, S. (2015). *Footprint characteristics revised for field-scale soil moisture monitoring with cosmic-ray neutrons*. *Water Resources Research*, 51(7), 5772–5790. <https://doi.org/10.1002/2015WR017169>
- Zreda, M., Shuttleworth, W., Zeng, X., Zweck, C., Desilets, D., Franz, T., & Rosolem, R. (2012). *COSMOS: The cosmic-ray soil moisture observing system*. *Hydrology and Earth System Sciences*, 16(11), 4079–4099. <https://doi.org/10.5194/hess-16-4079-2012>

INFLUENCIA DE LA ROTACIÓN EN LA MORFOLOGÍA DEL SHADOW Y LA DINÁMICA DEL DISCO DE ACRECIÓN EN SINGULARIDADES DESNUDAS

Brayan Santiago Amorocho Lizcano

Universidad Industrial de Santander

Fabio Duván Lora Clavijo

Universidad Industrial de Santander

Jennyfer Camila Acevedo Muñoz

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Singularidades desnudas, discos de acreción, Hamilton-Jacobi, trazado de rayos, relatividad general.

Introducción

En las últimas décadas, la observación directa de los *shadows* de objetos compactos y la caracterización de sus discos de acreción han permitido contrastar predicciones de la relatividad general en regímenes de gravedad extrema. Si bien la mayoría de los resultados se han centrado en agujeros negros de Kerr, recientes investigaciones han sugerido que las singularidades desnudas podrían presentar características observacionales distintivas, desafiando principios fundamentales como la conjetura de censura cósmica. A pesar de los avances en el estudio de estos objetos, el efecto de la rotación sobre la morfología del *shadow* y la dinámica del disco de acreción en singularidades desnudas sigue siendo un problema abierto.

Métodos

Este trabajo investiga la influencia de la rotación en la morfología del *shadow* y en el espectro de emisión del disco de acreción asociado a singularidades desnudas. Se parte de la construcción de una métrica rotante mediante el algoritmo de Newman-Janis, extendiendo una solución estática esféricamente simétrica que describe una singularidad desnuda. Posteriormente, se caracteriza la estructura geométrica del espacio-tiempo a través del análisis del invariante de Kretschmann, la búsqueda de horizontes de eventos y el estudio de geodésicas nulas. Se utiliza el formalismo de *Hamilton-Jacobi* para obtener soluciones analíticas del movi-

miento de las órbitas de fotones y, de esta manera, extraer información sobre el *shadow* de la singularidad desnuda.

Resultados

Para simular la formación del *shadow*, se utiliza el método de trazado inverso de rayos implementando el código **OSIRIS**, mientras que la dinámica del disco de acreción se modela siguiendo una adaptación del modelo de **Novikov-Page-Thorne** a espaciotiempos rotantes. Finalmente, se analiza cómo los parámetros de la métrica afectan el espectro de emisión del disco, proporcionando posibles firmas observacionales que podrían distinguir singularidades desnudas rotantes de agujeros negros.

Conclusiones

Este estudio demuestra que la rotación es un factor crítico que dota a las singularidades desnudas de firmas observacionales distintivas. Mediante la construcción de una métrica rotante y la aplicación del formalismo de *Hamilton-Jacobi*, junto con simulaciones por trazado de rayos, se encuentra que la morfología del *shadow* exhibe características que la diferencian de los agujeros negros de Kerr. Estas firmas observacionales teóricas pueden guiar futuros análisis de datos astrofísicos, abriendo la posibilidad de distinguir experimentalmente las singularidades desnudas de los agujeros negros.

Referencias

- Patel, V., Tahelyani, D., Joshi, A. B., Dey, D., & Joshi, P. S. (2022). *Light trajectory and shadow shape in the rotating naked singularity*. The European Physical Journal C.
- Velásquez-Cadavid, J. M., Arrieta-Villamizar, J. A., Lora-Clavijo, F. D., Pimentel, O. M., & Osorio-Vargas, J. E. (2022). *OSIRIS: A new code for ray tracing around compact objects*. The European Physical Journal C.
- Prada-Méndez, G. D., Lora-Clavijo, F. D., & Velásquez-Cadavid, J. M. (2023). *Synchrotron emitting Komissarov torus around naked singularities*. Classical and Quantum Gravity, 40(19), 195011.



LA CIENCIA COMO ESTIMULACIÓN Y HERRAMIENTA PARA LA FORMACIÓN: DESAFÍO HACIA LA COMPRESIÓN DE TEMAS CIENTÍFICOS EN LOS NIÑOS DE BÁSICA PRIMARIA

Jiselle Katherin Piñeres Gómez

Semillerista STEAM+H, Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Ciencias, entorno, estímulos, aprendizaje, básica primaria, docentes, niños.

Science, environment, stimuli, learning, elementary school, teachers, children.

Introducción

La presente investigación aborda la importancia de la enseñanza y comprensión de contenidos del área de ciencias en estudiantes que cursan básica primaria, en edades entre los 6 y 12 años, teniendo también en cuenta edades de 4 a 5 años. El estudio se enfoca en cómo las actividades prácticas y las metodologías activas facilitan el aprendizaje de conceptos científicos complejos desde temprana edad. El punto de partida se fundamenta en la neurociencia, reconociendo que el cerebro infantil, gracias a su alta plasticidad y capacidad para formar conexiones neuronales, está especialmente predispuesto para la adquisición de conocimientos científicos y el desarrollo de habilidades cognitivas (Hernández & Ramírez, 2019; Papalia & Martorell, 2021).

El estudio destaca que el aprendizaje en ciencias debe iniciarse desde los primeros años escolares para evitar dificultades posteriores y fomentar una red neuronal más amplia que facilite la interiorización de saberes (Jiménez Villegas & Ramos, 2021).

En este mismo, se desmiente el mito de que los niños no pueden comprender temas abstractos, señalando que, con un enfoque adecuado y recursos pedagógicos correctos, los estudiantes pueden desarrollar comprensión sobre temas como átomos, moléculas,

mezclas, genética o física básica. Se resalta la importancia del lenguaje científico para la comunicación formal y el razonamiento lógico, así como la necesidad de que los docentes orienten a los estudiantes para que construyan explicaciones basadas en evidencia y teoría, más allá de la memorización (Jiménez Villegas & Ramos, 2021).

La investigación también tiene en cuenta los saberes previos con los que los niños llegan al aula, el aprovechamiento de la curiosidad innata y el uso del contexto para motivar la exploración y la construcción del conocimiento, reconociendo que el empleo de estas herramientas favorece un aprendizaje más efectivo, sin dejar de lado la experiencia y el conocimiento previo de los estudiantes (Ferreiro, 2006; Suasnavas Reina *et al.*, 2024).

Métodos

La metodología adoptada corresponde a una revisión sistemática con enfoque PRISMA, mediante la selección de diez estudios clave relacionados con la comprensión científica en niños de básica primaria.

Resultados

Los resultados confirman que los niños de básica primaria pueden comprender temas científicos complejos cuando se les enseña mediante actividades prácticas y metodologías activas que promueven la participación directa y el desarrollo del pensamiento científico. Asimismo, evidencian que metodologías constructivistas, enfoques STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), el uso de realidad aumentada y la implementación de actividades prácticas incrementan significativamente el interés y el aprendizaje en ciencias. De igual manera, la aplicación de proyectos de ciencia ciudadana contribuye a mejorar la comprensión conceptual y el interés por las ciencias.

Conclusiones

Aunque las investigaciones analizadas evidencian un interés significativo por el aprendizaje científico, persiste la limitación de las metodologías tradicionales, las cuales dificultan la comprensión de los contenidos. Se hace necesaria la implementación de estrategias pedagógicas adecuadas que eviten la formación de falsas creencias que limiten y perjudiquen el proceso de aprendizaje. Se resalta la importancia de favorecer el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y el disfrute del aprendizaje científico desde edades tempranas, acompañado de procesos de formación docente y el uso de recursos didácticos innovadores para garantizar una educación científica de calidad. Finalmente, se reconoce la necesidad de fortalecer la investigación en Colombia y Latinoamérica para mejorar la enseñanza de las ciencias en básica primaria, adaptando las estrategias pedagógicas a los contextos locales.

Agradecimientos: al semillero de investigación STEAM+H, financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

- Anam, R. S., Gumilar, S., & Handayani, M. (2023). The effects of teaching with real, virtual, and real-virtual experimentation modes on conceptual knowledge and science process skills among sixth-grade primary school students: a case study on concepts of electricity. *Education 3-13*, 53(3), 393–407. <https://doi-org.bibliotecavirtual.uis.edu.co/10.1080/03004279.2023.2192224>
- Asociaciones entre las habilidades espaciales y el conocimiento de la física en la escuela primaria: Las habilidades espaciales son más importantes para el conocimiento científico conceptual que para el conocimiento científico factual. Alex Hodgkiss, Michael S. C. Tomás, Andrew K. Tolmie, Emily K. Farran. o <https://www-sciencedirect-com.bibliotecavirtual.uis.edu.co/science/article/pii/S0022096524002753?via%3Dihub> o C. Zimmerman
- Baji Fatima, Carole Haeusler, Introducción de átomos y moléculas a los niños iraníes de primaria. o <file:///D:/Katherin/AI.%20SEGUNDO%20SEMESTRE/PENSAMIENTO%20CIENTIFICO%20II/Lectura%20I%20ense%20C3%20Blanza%20de%20C3%A1%20tomos.%20Traducci%C3%B3n%20al%20final.pdf>
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577–660. o <https://www.cambridge.org/core/journals/behavioral-and-brain-sciences/article/abs/perceptual-symbol-systems/C2D720D63CE3D7153F6BA473F9DD87>
- Chen, J., & Cowie, B. (2013). Developing “butterfly warriors”: A case study of science for citizenship. *Research in Science Education*, 43 (6), 2153–2177. <https://doiorg.bibliotecavirtual.uis.edu.co/10.1007/s11165-013-9349-y>
- Developmental Review, 20 (1) (2000) diSessa, 1993 o A.A.
- diSessa o Toward an epistemology of physics o *Cognition and Instruction*, 10 (2–3) (1993), pp. 105-225
- Domínguez, P. P. (2004). Intervención Educativa para el Desarrollo de la Inteligencia Emocional. *Faisca* (11), 47-65.
- Elementos centrales de experiencias educativas con enfoque STEM Jiménez Villegas, M., & Ramos, A. (2021). o <https://www.redalyc.org/journal/5043/504375194004/>
- Enlaces de autor abren el panel de superposición Alex Hodgkiss a b, Michael S. C. Tomás b c, Andrew K. Tolmie b d, Emily K. Farran b e o Amin et al., 2014 o T.G. Amin, C. Smith, M. Wiser o Student conceptions and conceptual change: Three overlapping phases of research o N. Lederman, S. Abell (Eds.), *Handbook of research in science education*, Routledge (2014), pp. 57-81
- Evangelou, F., and K. Kotsis. 2019. “Real vs Virtual Physics Experiments: Comparison of Learning Outcomes among Fifth Grade Primary School Students. A Case on the Concept of Frictional Force.” *International Journal of Science Education* 41 (3): 330–348. doi:10.1080/09500693.2018.1549760.
- Ferreiro Emilia (2006). La escritura antes que la letra o. <https://www.redalyc.org/pdf/2831/283121724001.pdf>
- Hernández Méndez, Ramírez Posadas (2019). Las neurociencias en educación ¿un reto para los profesores? <file:///D:/Katherin/AI.%20SEGUNDO%20SEMESTRE/DESARROLLO%20HUMANO%20Y%20DEL%20LENGUAJE/La%20Neurociencias%20en%20Educaci%C3%B3n.%20Un%20reto%20para%20los%20profesores.pdf> o <https://www-jstor-org.bibliotecavirtual.uis.edu.co/stable/3233725> o Tolmie and Dündar-Coecke, 2020
- Jean Piaget 1952: El origen de la inteligencia en el niño.
- Juan Carlos, et al (2019). Propuesta de enseñanza sobre sustancias y mezclas para Educación Primaria. Rivadulla. o



file:///D:/Katherin/AI.%20SEGUNDO%20SEMESTRE/PENSAMIENTO%20CIENTIFICO%20II/lecturas/SusanaGarcaBarrospublicado%20LECTURA%202.%20(3).pdf

Kind, V. (2004). Beyond appearances: Students' misconceptions about basic chemical ideas. School of Education, Durham University.

Krnel, D., Watson, R., & Glažar, S. A. (1998). Survey of research related to the development of the concept of 'matter'. *International Journal of Science Education*, 20(3), 257–289. o <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069980200302>

Las emociones en el proceso de aprendizaje: revisión sistemática. o Reinaldo Salcedo-de-la Fuentea, Lizbeth Herrera-Carrasco, Lucía Illanes-Aguilar, Felipe Poblete-Valderramab y Viviana Rodas-Kürtenc Universidad Mayor, Santiagoa. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepciónc. Universidad Santo Tomás, Valdiviac. Chile. o <https://www.rexe.cl/index.php/rexe/article/view/1991/1829>

Martínez, P. L. (2021). *Pedagogía con Corazón, Guía para educadores sobre la educación emocional con el modelo HEART IN MIINID*. Nueva York: Brisca Publishing

Palmer, D., Dixon, J., & Archer, J. (2017). Using situational interest to enhance individual interest and science-related behaviours. *Research in Science Education*, 47 (4), 731–753. doi:10.1007/s11165016-9526-x

Papalia Diane, Martorell Gabriela (2021). *Desarrollo humano* decimocuarta edición. o file:///D:/Katherin/AI.%20SEGUNDO%20SEMESTRE/DESARROLLO%20HUMANO%20Y%20DEL%20LENGUAJE/-Desarrollo-Humano-I 4e-ocr.pdf

Pequeños exploradores: cómo la curiosidad infantil impulsa el aprendizaje temprano o Little explorers: how children's curiosity drives early learning. Mg. Sonia Aracely Suasnavas Reina, Mg. Gloria Irene Puetate Manitio, Mg. Ruth Alexandra Livicota Verdezoto, Mg. Paulina o Elizabeth Remache Ramírez, Mg. Steven Alejandro Cantos Alcívar, Lic. Adela Marisol Núñez Jordán,. o https://www.researchgate.net/publication/384205532_Pequeños_exploradores_como_la_curiosidad_infantil_impulsa_el_aprendizaje_temprano_Little_explorers_how_children%27s_curiosity_drives_early_learning

Salimpour, S., Fitzgerald, M. T., Tytler, R., & Eriksson, U. (2021). Educational design framework for a web-based interface to visualise authentic cosmological 'big data' in high school. *Journal of Science Education and Technology*, 30 (5), 732–750. <https://doi-org.bibliotecavirtual.uis.edu.co/10.1007/s10956-021-09915-2>

Schuttler, S. G., Sears, R. S., Orendain, I., Khot, R., Rubenstein, D., Rubenstein, N., Dunn, R. R., Baird, E., Kandros, K., O'Brien, T., & Kays, R. (2019). Citizen science in schools: Students collect valuable mammal data for science, conservation, and community engagement. *BioScience*, 69 (1), 69–79. <https://doi-org.bibliotecavirtual.uis.edu.co/10.1093/biosci/biy141>

The development of scientific reasoning skills

Tolmie, S. Dündar-Coecke o Lifespan conceptual development in science: Brain and behaviour o M.S.C. Thomas, D. Mareschal, I. Dumontheil (Eds.), *Educational neuroscience: Development across the lifespan*, Routledge (2020), pp. 193–220

Vaughn et al., 2020A.R. Vaughn, R.D. Brown, M.L. Johnson

Trail, S., Traphagen, K., & Devaney, E. (2015). Assessing the impacts of STEM learning ecosystems: Logic model template & Recommendations for next steps. Retrieved from. o <https://www.proquest.com/docview/2954572655?parentSessionId=MEoy8zPBotwnS4pvDSr%2FD5%2BzNWGPK5yYf6EKLMPBb4%3D&pqorigsite=primo&accountid=29068&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Understanding conceptual change and science learning through educational neuroscience o *Mind, Brain, and Education*, 14 (2) (2020), pp. 82–93, 10.1111/mbe.12237

Walan, S. 2019. "Teaching Children Science Through Storytelling Combined with Hands-on Activities – a Successful Instructional Strategy?" *Education 3-13* 47 (1): 34–46. doi:10.1080/03004279.2017.1386228.

Wellington, 1988 o J.J. Wellington o The place of process in physics education o *Physics Education*, 23 (3) (1988), pp. 150–155, 10.1088/0031-9120/23/3/304

Zacharia, Z. C. 2007. "Comparing and Combining Real and Virtual Experimentation: An Effort to Enhance Students' Conceptual Understanding of Electric Circuits." *Journal of Computer Assisted Learning* 23 (2): 120–132. doi:10.1111/j.1365-2729.2006.00215.x.

Zacharia, Z. C., and P. C. Constantinou. 2008. "Comparing the Influence of Physical and Virtual Manipulatives in the Context of the Physics by Inquiry Curriculum: The Case of Undergraduate Students' Conceptual Understanding of Heat and Temperature." *American Journal of Physics* 76(4): 425–430. doi:10.1119/1.2885059. (Lizzi, 2023) *IBSE Inquiry-Based Science Education: An Example of Application in a Primary School*.

APRENDIZAJE BASADO EN EL ENTORNO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE VIVIENDAS

Karol Sofía Martínez Niño

Universidad Industrial de Santander

Luna Daniela Vargas Muñoz

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: aprendizaje basado en el entorno; clasificación taxonómica, competencias, habilidades blandas

place-based education; building taxonomy; competencies; soft skills

Introducción

La clasificación taxonómica de viviendas constituye un insumo fundamental para la elaboración de modelos de exposición y riesgo sísmico, así como para el diseño de políticas de intervención, la planificación urbana y la gestión del riesgo. Esta clasificación recoge principalmente características relacionadas con el tipo y material del sistema estructural y su capacidad de disipación de energía, lo que requiere profesionales capaces de reconocer estas características y clasificar las tipologías constructivas con base en criterios técnicos. En este contexto, el aprendizaje basado en el entorno (ABE) se plantea como una estrategia pedagógica pertinente, que busca vincular a los estudiantes con su contexto natural, cultural, y social, aplicando el conocimiento teórico, conectándolo con las prácticas constructivas de comunidades regionales (Sobel, 2004) y facilitando de igual forma el desarrollo de competencias de trabajo colaborativo (Sukackè et al., 2022).

Métodos

Esta estrategia se implementó mediante una visita de campo al municipio de Zapatoca (Santander),

con la participación de estudiantes del Semillero de investigación en Ingeniería para la Vivienda Segura y Resiliente, adscrito al Grupo de investigación en Materiales y Estructuras de Construcción (INME) de la escuela de Ingeniería Civil. Organizados en grupos, los estudiantes recorrieron de manera sistemática las vías principales del municipio, registrando información técnica de cada tipología a partir de la metodología propuesta por el Global Earthquake Model (Brzev et al., 2013). Cada vivienda fue clasificada taxonómicamente, asignándole una etiqueta que contenía el tipo de sistema estructural, el material predominante, su nivel de ductilidad y su altura.

Resultados

Se identificaron tres sistemas estructurales predominantes en el municipio: mampostería no reforzada, mampostería semi-confinada y pórticos de concreto reforzado. Además, en el proceso de recolección de información se evidenció que la estrategia pedagógica implementada no solo favoreció la apropiación de los criterios de clasificación de sistemas estructurales, sino que también permitió la articulación del aprendizaje disciplinar con la realidad de una comunidad específica. Adicionalmente, se fortalecieron competencias transversales como la capacidad de observación, análisis crítico y trabajo en equipo de los estudiantes.

Conclusiones

El aprendizaje basado en el entorno constituye una estrategia que fomenta la formación de futuros profesionales integrales, sensibles a la realidad de la comunidad a la que pertenecen. Esta iniciativa integra el aprendizaje experiencial con la responsabilidad social y el compromiso con las necesidades del entorno regional.



Referencias

Brzev, S., Scawthorn, C., Charleson, A. W., Allen, L., Greene, M., Jaiswal, K., & Silva, V. (2013). GEM Building Taxonomy (Version 2.0). GEM Technical Report.

Sobel, D. (2004). Place-Based Education: Connecting Classrooms & Communities (Vol. 4). Nature & Listening.

Sukackè, V., Guerra, A. O. P. de C., Ellinger, D., Carlos, V., Petronienè, S., Gaižiūnienè, L., Blanch, S., Marbà-Tallada, A., & Brose, A. (2022). Towards Active Evidence-Based Learning in Engineering Education: A

Systematic Literature Review of PBL, PjBL, and CBL. Sustainability 2022, Vol. 14, Page 13955, 14(21), 13955. <https://doi.org/10.3390/SU142113955>

NATURALISTA "EDUCACIÓN Y BIODIVERSIDAD"

Daniel Alejandro González Ortiz

Universidad Industrial de Santander

Autor

Universidad de Pamplona

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Naturalista, educación, biodiversidad

Naturalist, education, biodiversity

Introducción

Naturalista es una plataforma que combina tecnología, ciencia y comunidad para documentar y proteger la biodiversidad del planeta. La plataforma Naturalista (también conocida como iNaturalist en su versión global) es una red social de ciencia ciudadana en la que cualquier persona puede registrar, compartir y aprender sobre observaciones de la naturaleza: animales, plantas, hongos, entre otros organismos vivos. Está impulsada por una comunidad de naturalistas, científicos, biólogos y personas interesadas en la biodiversidad.

Un espacio colaborativo donde la ciudadanía y los científicos pueden intercambiar información sobre la biodiversidad.

Una herramienta educativa que promueve la conciencia ambiental y el conocimiento sobre la flora y fauna local y global.

Una base de datos viva y abierta, útil para la investigación científica, la conservación y la gestión ambiental.

Una forma de conectar a las personas con la naturaleza, promoviendo la exploración y el aprendizaje a través de la observación directa.

Contribuye a la generación de grandes volúmenes de datos sobre biodiversidad, que son usados en estudios ecológicos, conservación, cambio climático, distribución de especies.

Funciona bajo un enfoque de "ciencia ciudadana", donde los datos aportados por usuarios no expertos pueden validarse por expertos.

Ayuda a detectar especies invasoras, cambios en patrones de migración o presencia de especies raras.

Fomenta el aprendizaje autónomo y el interés por la biología (biodiversidad) en niños, jóvenes y adultos.

Incentiva la participación ciudadana en temas ambientales.

Promueve el trabajo colaborativo entre comunidades, escuelas, universidades y ONGs.

Muestra interés en estudiantes de IE y IES por la riqueza natural en los entornos de los participantes.

Métodos

Se requiere de actitudes proambientales en cada uno de los participantes, consigo mismo un equipo móvil, celular, Tablet donde tenga instalado la App, cámara fotográfica o similar, no requiere internet cuando se encuentra realizando trabajo de campo. Puede elaborar y utilizar trampas para insectos, participar en salidas de campo, avistamientos rurales y urbanos, encuentros con la naturaleza desde parques, cabañas, apartamentos, entre otros. En el equipo móvil quedará registrado automáticamente la georeferenciación y todos los datos que conlleven a ello como la fecha, sitio, hora, y demás. Puede ser un observador independiente o estar en un proyecto colaborativo.

Resultados

Grupos de interés PROYECTOS NATURALISTA

<https://colombia.inaturalist.org/projects/universidad-de-pamplona-biologia>

<https://colombia.inaturalist.org/projects/colegio-integrado-del-carare-cimitarra-santander>



Figura 1. Corresponde al Proyecto Naturalista “Universidad de Pamplona – Biología”, creado recientemente, 09 de septiembre 2025.



Figura 2. Trata sobre el Proyecto “Colegio Integrado del Carare CICA (Cimitarra Santander), creado el 28 de agosto 2018.

Conclusiones

Es un acto colaborativo de educación ambiental, ciencia participativa y ciudadana que muestra un interés especial por el conocimiento de la biodiversidad, permitiendo generar aprendizajes individuales como colectivos, generando un nuevo conocimiento para con sus participantes y comunidades interesadas.

Referencias

<https://colombia.inaturalist.org/projects/reto-naturalista-urbano-2025-bucaramanga>

<https://colombia.inaturalist.org/projects/colegio-integrado-del-carare-cimitarra-santander>

<https://colombia.inaturalist.org/projects/universidad-de-pamplona-biologia>



TALLERES DE FORMACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA: UNA ESTRATEGIA PARA DESPERTAR EL INTERÉS CIENTÍFICO Y LA CONCIENCIA AMBIENTAL

Mariana Lucía Güechá Castellanos

Universidad Industrial de Santander

Ana Sofía Gutiérrez López

Universidad Industrial de Santander

Karol Stefanny García Camargo

Universidad Industrial de Santander

Valentina Álvarez Medina

Universidad Industrial de Santander

María Alejandra Ojeda Ortiz

Universidad Industrial de Santander

Sarah Manuela Crispin Tapias

Universidad Industrial de Santander

Iveth Carolina Suarez Duarte

Universidad Industrial de Santander

María José Barrera Álvarez

Universidad Industrial de Santander

Laura Camila Castañeda Quintero

Universidad Industrial de Santander

María Daniela Jaimes Andrade

Universidad Industrial de Santander

María Stefanía Tataki Santos

Universidad Industrial de Santander

Nayuth Nacira Charria Silva

Universidad Industrial de Santander

Paula Andrea Aguirre Rincón

Universidad Industrial de Santander

Nicolás Chinchilla Anaya

Universidad Industrial de Santander

German Zafra

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Alfabetización científica, Apropiación social de la ciencia, Biotecnología ambiental, Conciencia ambiental

Scientific literacy, Social appropriation of science, Environmental biotechnology, Environmental awareness

Introducción

En el contexto escolar, la educación científica es relevante para la formación de ciudadanos críticos y conscientes de su entorno. En municipios de Santander como Berlín, cercano a ecosistemas estratégicos como los páramos, es esencial la comprensión de la importancia y cuidado de los recursos naturales, especialmente el agua y su biodiversidad. No obstante, la enseñanza tradicional suele limitar a contenidos teóricos, dejando un vacío en experiencias prácticas que permitan vincular ese conocimiento con su vida cotidiana (Ocampo-Flórez 2023). El objetivo de este trabajo fue aplicar talleres de formación integral en biotecnología, para sensibilizar a estudiantes de colegio y universitarios en el conocimiento y potencial uso de tecnologías biológicas aplicadas a la gestión ambiental, así como compartir experiencias en investigación, con el fin de promover prácticas sostenibles que contribuyan a la mejora del entorno local, la conservación de recursos naturales y la generación de conciencia ambiental.

Métodos

El enfoque consistió en el desarrollo de tres talleres por parte del semillero de investigación Microbioma de la UIS (Taller formativo en biotecnología, taller demostrativo en biotecnología y un encuentro académico), mediante un enfoque integral que incluyó la socialización de conceptos teóricos, el desarrollo de talleres prácticos y la participación en actividades demostrativas de laboratorio, con la participación de

estudiantes de grado 11 de educación secundaria del municipio de Berlín, Santander. Las actividades se enfocaron en su entorno local, para involucrar a los estudiantes de forma activa y lograr integrar ciencia, biotecnología y creatividad. Las actividades incluyeron la experimentación con biosensores para medir la calidad del agua, exploraciones microscópicas, biorremediación y arte con pigmentos naturales, entre otras.

Resultados

Las actividades contaron con la participación activa y entusiasta de los estudiantes, que adquirieron y afianzaron conocimientos científicos fundamentales en áreas de microbiología básica, biotecnología ambiental, concientización de los recursos naturales y biodiversidad, logrando relacionarlos con problemáticas concretas de su entorno (Figura 1). En particular, la exploración microscópica y la presentación de microorganismos degradadores del petróleo demostraron el papel fundamental de los microorganismos como parte del ecosistema y biodiversidad ambiental. La experimentación con sensores permitió generar una conexión entre la ciencia y la vida cotidiana, reflexionando sobre el papel de la calidad del agua, vital para el páramo y su región. La actividad artística con el uso de pigmentos permitió la integración creativa del conocimiento, generando un espacio de esparcimiento y aplicación del conocimiento científico (Figura 2).

Figura 1. Participación de estudiantes rurales de secundaria en los talleres de formación en biotecnología

Figura 2. Participación de estudiantes en actividades artísticas



Conclusiones

Se evidenció que es posible lograr afianzar el conocimiento científico mediante una estrategia educativa basada en una participación activa y vinculación de su entorno, para despertar el interés por la vocación científica y promover la conciencia crítica de los problemas ambientales, y además que los estudiantes rurales mejoran tangiblemente su conocimiento cuando se crean comunidades de aprendizaje vinculadas con problemáticas locales. Las actividades combinaron ciencia, biotecnología y arte como un modelo efectivo para lograr una educación más significativa y contextualizada, contribuyendo al desarrollo de competencias científicas y ambientales en los jóvenes.

Referencias

Ocampo-López, C., Muñoz-Blandón, O., Rendón-Castrillón, L., & Ramírez-Carmona, M. (2023). Post-digital learning for rural development: A case study of open Biotec MOOCs in Colombia. *Future Internet*, 15(4), 141. <https://doi.org/10.3390/fi15040141>



MODULACIÓN DEL FLUJO DE RAYOS CÓSMICOS POR LA ACTIVIDAD SOLAR

Yessica Dominguez

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Decrecimiento Forbush, Eyección de masa coronal, Detectores de rayos cósmicos.

Introducción

Durante periodos de alta actividad solar (máximo solar), el campo magnético es más turbulento y el viento solar más intenso, lo que dificulta la propagación de partículas cargadas y reduce el flujo de rayos cósmicos detectado en la Tierra. En cambio, durante el mínimo solar el campo es menos caótico y el flujo aumenta al encontrar menos obstáculos para ingresar al sistema solar interno. Además de esta modulación de largo plazo, la actividad solar genera perturbaciones transitorias, como las disminuciones de Forbush, asociadas al paso de eyecciones de masa coronal interplanetaria, que producen caídas temporales y abruptas en la intensidad de rayos cósmicos [1]. Este trabajo presenta un estudio sobre la medición de estos efectos, tanto la modulación solar como las variaciones transitorias, empleando detectores de superficie como los tanques Cherenkov de agua y los monitores de neutrones.

Métodos

La metodología consiste en recopilar y procesar series temporales de conteos de radiación cósmica registradas por detectores de superficie, como tanques Cherenkov de agua y monitores de neutrones. Se aplican

correcciones atmosféricas (principalmente presión) y se analizan variaciones tanto de largo plazo, asociadas al ciclo solar, como transitorias, como las disminuciones de Forbush. Finalmente, se comparan los resultados con índices de actividad solar y bases de datos públicas para evaluar la sensibilidad y respuesta de cada tipo de detector.

Resultados

Los resultados muestran que ambos tipos de detectores registran claramente la modulación solar del flujo de rayos cósmicos: las tasas disminuyen durante periodos de alta actividad solar y se observan descensos transitorios asociados a eventos como disminuciones de Forbush. Los monitores de neutrones presentan una mayor sensibilidad relativa a estas variaciones de gran escala, mientras que los detectores Cherenkov de agua permiten estudiar con buen detalle los cambios rápidos en el conteo de partículas.

Conclusiones

El estudio confirma que la radiación cósmica detectada en superficie está fuertemente modulada por la actividad solar, tanto a escalas de ciclo como en eventos transitorios.

Referencias

[1] Cane, H. V. (2000). Coronal mass ejections and Forbush decreases. *Space Science Reviews*, 93(1-2), 55-77.

ESTIMACIÓN DE DENSIDAD EN ESTRUCTURAS GEO-ANTRÓPICAS MEDIANTE MUOGRAFÍA e INVERSIÓN CONJUNTA CON MÉTODOS GEOFÍSICOS

Rafael Armando Martínez Rivero

Universidad Industrial de Santander

Autor

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Rayos Cósmicos, Geofísica, Inversión, Densidad, muones.

Introducción

La muografía, técnica de imagen basada en la atenuación de muones cósmicos al atravesar grandes volúmenes de materia, ha emergido en la última década como una herramienta no invasiva y de alta resolución para explorar el interior de estructuras naturales y antrópicas. Su capacidad para estimar densidades promedio a lo largo de trayectorias la convierte en un complemento valioso frente a métodos geofísicos tradicionales como la gravimetría o la sismología, los cuales presentan limitaciones de resolución y problemas de no unicidad. No obstante, la muografía enfrenta desafíos significativos asociados a largos tiempos de exposición, dispersión múltiple de muones y la necesidad de integrar información de distintas fuentes para obtener modelos robustos. En este contexto, resulta necesario desarrollar un marco metodológico integral que combine simulaciones físicas realistas, esquemas de inversión conjunta y técnicas de inteligencia artificial, con el fin de superar las limitaciones actuales y habilitar la caracterización y el monitoreo continuo de volcanes, infraestructuras críticas y otras estructuras de interés.

Métodos

La investigación se desarrollará en cuatro ejes principales:

1. Simulación del flujo muónico: Se emplearán herramientas como ARTI para la generación de muones atmosféricos y GEANT4 para modelar su transporte y dispersión múltiple en medios densos. Estas simulaciones permitirán construir escenarios sintéticos y validar las respuestas esperadas frente a datos reales.
2. Inversión conjunta bayesiana: Se formulará un inversor bayesiano que integre información muográfica y gravimétrica, incorporando condiciones a priori y cuantificación explícita de incertidumbres. Este enfoque busca superar problemas de no unicidad y mejorar la resolución espacial de los modelos de densidad.
3. Correcciones físicas y sistemáticas: Se incluirá la dispersión angular de muones en la matriz de sensibilidad y se implementarán correcciones automáticas de sesgos entre muografía y gravimetría. Esto garantizará consistencia entre mediciones y robustez en la estimación de densidades internas.
4. Monitoreo adaptativo con inteligencia artificial: Se integrarán modelos adaptativos de aprendizaje automático para actualizar secuencialmente muogramas, reduciendo los tiempos de exposición necesarios y habilitando la posibilidad de un seguimiento temporal continuo de estructuras dinámicas.



El flujo metodológico partirá de modelos numéricos, se contrastará con datos experimentales disponibles y culminará en la validación de un pipeline integral para caracterización y monitoreo de estructuras geo-antrópicas y naturales a gran escala.

Resultados

Reconstrucciones de densidad internas más precisas y robustas, gracias a la inclusión explícita de la dispersión múltiple de muones y a la integración con datos geofísicos tradicionales.

Reducción significativa de los tiempos de exposición, mediante la aplicación de modelos adaptativos de inteligencia artificial que optimicen la adquisición y el procesamiento de muogramas.

Metodología integral validada, que combine simulaciones físicas, inversión conjunta bayesiana y correcciones sistemáticas, aplicable tanto a escenarios naturales (volcanes, glaciares) como a estructuras geo-antrópicas (infraestructuras críticas, arqueología).

Pipeline de monitoreo continuo, capaz de detectar y seguir variaciones temporales de densidad asociadas a procesos dinámicos (ascenso de magma, circulación de fluidos, degradación estructural).

Aportes a la geofísica aplicada, ofreciendo una herramienta no invasiva, de alta resolución y con aplicaciones directas en gestión de riesgos, exploración minera y protección del patrimonio cultural.

Conclusiones

La muografía representa una técnica emergente con gran potencial para la caracterización no invasiva de estructuras naturales y antrópicas. Sin embargo, sus limitaciones actuales —tiempos prolongados de expo-

sición, dispersión múltiple de muones y sesgos frente a métodos geofísicos tradicionales— impiden consolidarla como una herramienta autónoma y de uso sistemático. La integración propuesta en este trabajo, basada en simulaciones físicas realistas, esquemas de inversión conjunta bayesiana y el uso de inteligencia artificial, busca superar dichas limitaciones y abrir la posibilidad de un marco metodológico integral.

Se espera que los resultados permitan obtener modelos de densidad más robustos y confiables, reducir significativamente los tiempos de adquisición y habilitar el monitoreo temporal continuo de volcanes, infraestructuras críticas y estructuras arqueológicas. Con ello, la investigación no solo aportará a la consolidación de la muografía dentro de la geofísica moderna, sino que también tendrá impacto en la gestión de riesgos naturales, la exploración de recursos y la preservación del patrimonio cultural.

Referencias

- George, E.P. (1955). Cosmic rays measure overburden of tunnel. *Commonwealth Engineer*, 455–457.
- Alvarez, L.W. et al. (1970). Search for Hidden Chambers in the Pyramids. *Science*, 167(3919), 832–839.
- Tanaka, H.K.M., et al. (2007). Imaging the conduit size of the dome with cosmic-ray muons: The structure beneath Showa-Shinzan Lava Dome, Japan. *Geophysical Research Letters*, 34, L22311.
- Ambrosino, F., et al. (2015). Joint measurement of the atmospheric muon flux through the Puy de Dôme volcano with plastic scintillators and resistive plate chambers detectors. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 120(11), 7290–7307.
- Martínez Rivero, R.A. (2025). *Muografía: Aplicaciones en la Geofísica*. Monografía de candidatura doctoral, Universidad Industrial de Santander

DETECCIÓN DE GASES DE ORIGEN VOLCÁNICO EN ATMÓSFERAS DE EXOPLANETAS ROCOSOS

Felipe Ortiz Ferreira

Universidad Industrial de Santander

Pablo Cuartas Restrepo

Universidad de Antioquia

Dayana Schonwalder

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Exoplanetas rocosos, atmósferas planetarias, gases volcánicos, Telescopio Espacial James Webb (JWST)

Rocky exoplanets, planetary atmospheres, volcanic gases, James Webb Space Telescope (JWST)

Introducción

La detección y caracterización de exoplanetas rocosos ha avanzado significativamente en las últimas décadas gracias a misiones espaciales y avances en la tecnología de telescopios (**Madhusudhan, 2019**). Estos exoplanetas, también conocidos como planetas terrestres, son de particular interés debido a su potencial para albergar condiciones favorables para la vida tal como la conocemos (**Seager y Lissauer, 2010**). Un aspecto crucial para comprender la habitabilidad de estos planetas es el estudio de sus atmósferas y la posible actividad volcánica, la cual puede influir de manera significativa en su evolución atmosférica y climática (**Wordsworth y Kreidberg, 2022**).

El vulcanismo es un proceso geológico fundamental que no solo da forma a la superficie de los planetas, sino que también afecta significativamente la composición de sus atmósferas (**Sigurdsson et al., 2015**). En la Tierra, las erupciones volcánicas emiten una variedad de gases y partículas, como dióxido de car-

bono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2) y vapor de agua (H_2O), que pueden modificar el clima y la composición atmosférica (**Cole-Dai, 2010**). Este fenómeno no es exclusivo de nuestro planeta; se ha observado actividad volcánica en otros cuerpos del Sistema Solar, como Ío, Venus y Marte, así como en lunas heladas donde ocurre criovulcanismo (**de Pater et al., 2021; Xiao et al., 2023**). Las erupciones volcánicas han tenido efectos profundos en el clima y la habitabilidad de la Tierra, lo que sugiere que procesos análogos podrían estar ocurriendo en exoplanetas rocosos, afectando de manera similar sus atmósferas y potencial habitabilidad (**Kaltenegger et al., 2010**).

La capacidad de detectar gases volcánicos en las atmósferas de exoplanetas rocosos ha mejorado significativamente con el lanzamiento del Telescopio Espacial James Webb (JWST) (**Ostberg et al., 2023**). Este telescopio cuenta con instrumentos capaces de realizar observaciones espectroscópicas, como el Espectrómetro de Infrarrojo Cercano (NIRSpec) y el Instrumento de Infrarrojo Medio (MIRI), que permiten identificar firmas espectrales de algunos gases volcánicos en las atmósferas planetarias durante los tránsitos (**Wordsworth y Kreidberg, 2022**).

La detección de estos gases no solo proporciona información sobre la actividad volcánica actual, sino que también ofrece indicios sobre la tectónica y la evolución geológica de los exoplanetas

(**Ostberg et al., 2023**). En particular, la presencia de SO_2 en una atmósfera planetaria puede ser indicativa de vulcanismo reciente debido a su corta vida química (**Loftus et al., 2019**). Este estudio se propone analizar la posible detección de gases volcánicos en atmósferas de exoplanetas rocosos como evidencia indirecta de la actividad volcánica, utilizando las capacidades de observación del JWST y otros observatorios futuros.



Métodos

1. Revisión bibliográfica

Se llevará a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente para comprender la relación entre la detección de gases volcánicos y los modelos tectónicos y atmosféricos de exoplanetas rocosos. Esta actividad incluirá la identificación y análisis de artículos científicos, libros y otros recursos sobre tectónica de placas y evolución atmosférica en exoplanetas. Además, se compararán diferentes enfoques teóricos para determinar bajo qué condiciones la detección de ciertos gases puede indicar actividad volcánica.

2. Conceptos básicos de vulcanismo y atmósferas planetarias

Basándose en la revisión bibliográfica realizada en el paso anterior, se presentarán los conceptos básicos de vulcanismo planetario y de atmósferas. Se abordará el origen y los tipos de volcanes, así como los productos volcánicos típicos, incluyendo gases como H_2O , CO_2 y SO_2 . Esta información es fundamental para entender cómo la actividad volcánica puede influir en la composición atmosférica de exoplanetas rocosos.

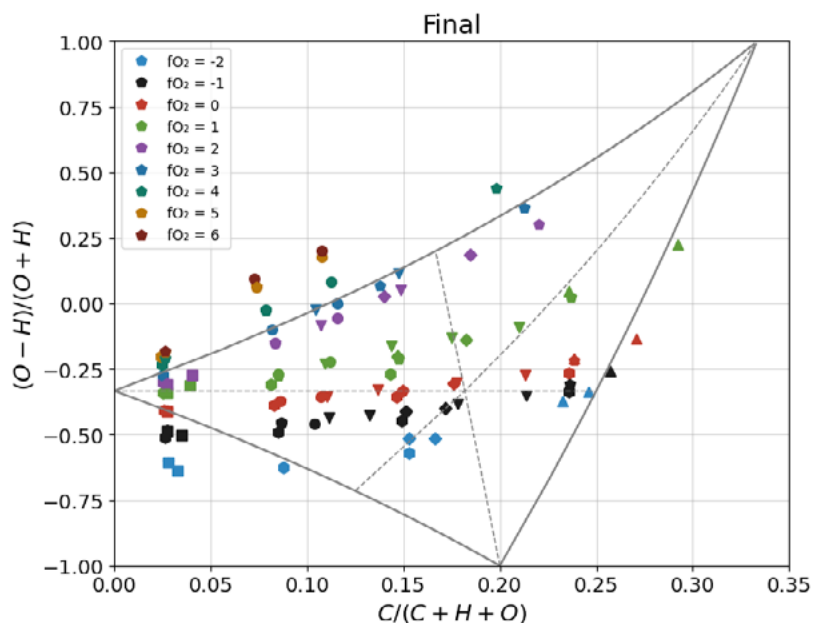
3. Espectroscopía de atmósferas planetarias

Se evaluará la capacidad del Telescopio Espacial James Webb (JWST) y de otros observatorios futuros para detectar gases volcánicos en atmósferas planetarias. Para ello, se estudiarán las especificaciones técnicas de estos telescopios y se revisarán casos previos de detección de componentes atmosféricos en exoplanetas utilizando técnicas espectroscópicas. Esta fase incluye la realización de simulaciones espectroscópicas para generar espectros de gases volcánicos utilizando el JWST.

4. Interpretación de resultados

Los resultados de las simulaciones se interpretarán para evaluar la detectabilidad de gases volcánicos en exoplanetas rocosos. Esto incluirá la comparación de los espectros obtenidos con modelos teóricos de atmósferas de exoplanetas, integrándolos con la información de la revisión bibliográfica.

Resultados



Resultados finales de la evolución de las atmósferas según diferentes composiciones en el manto para planetas con 1 y 10 masas terrestres

Conclusiones

Demostramos que la fugacidad de oxígeno se relaciona de manera coherente con el tipo de atmósfera resultante. Esta relación, no reportada previamente, sugiere que los rasgos atmosféricos pueden emplearse como trazadores indirectos del interior planetario. Nuestros resultados, obtenidos a partir de escenarios de desgasificación volcánica y equilibrio termoquímico, indican que variaciones en el estado redox del manto dejan firmas sistemáticas en la composición gaseosa a escala global (p. ej., familias dominadas por H_2/CH_4 frente a CO_2/H_2O). Este hallazgo habilita marcos predictivos que vinculan clasificación atmosférica con evolución redox y composición del manto, ofreciendo una vía para inferir propiedades internas a partir de observables remotos (espectros de transmisión/emisión). En el contexto de campañas con JWST y futuros telescopios de gran apertura, la relación propuesta proporciona criterios comparables y testables para priorizar objetivos y contrastar modelos de interior-atmósfera en exoplanetas rocosos.

Referencias

- Turcotte, D. L. and Schubert, G.: 2002, Geodynamics, Cambridge University Press, 2nd edition
- Newhall, C. G. and Self, S.: 1982, Journal of Geophysical Research: Oceans 87(C2), 1231
- Gillon, M., Triaud, A. H. M. J., Demory, B. O., et al.: 2017, Nature 542, 456
- Seager, S., Kuchner, M., Hier-Majumder, C. A., and Militzer, B.: 2007, The Astrophysical Journal 669(2), 1279
- Oppenheimer, C.: 2003, Progress in Physical Geography 27(2), 230
- Head, J. W., Crumpler, L., Aubele, J. C., Guest, J. E., and Saunders, R. S.: 1992, Journal of Geophysical Research: Planets 97(E8), 13153
- Valencia, D., O'Connell, R. J., and Sasselov, D. D.: 2006, Icarus 181(2), 545
- Greene, T. P., Line, M. R., Montero, C., Fortney, J. J., Lustig-Yaeger, J., and Luther, K.: 2016, The Astrophysical Journal 817(1), 17
- Madhusudhan, N.: 2019, Annual Review of Astronom

IDENTIDAD CULTURAL EN EL VOLCÁN CERRO MACHÍN: UN EXPERIMENTO DE ENSEÑANZA STEM+H COMO ESTRATEGIA DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

Silvia Juliana Esteban Moreno

Semillerista STEAM+H, Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: ASC, Volcán Cerro Machín, Identidad Cultural, STEM+H, Experimento de Enseñanza.

ASC, Cerro Machín Volcano, Cultural Identity, STEM+H, Teaching Experiment.

Introducción

El Volcán Cerro Machín cuenta con riqueza natural e histórica, lo que hace que la investigación científica sitúe su interés en el territorio. Desde esta perspectiva, el proyecto de Muongrafía financiado por Minciencias instalado en el volcán, surge la necesidad de desarrollar en la comunidad estrategias de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) para la conexión entre la ciencia y la comunidad (COLCIENCIAS Grupo Apropiación Social del Conocimiento, 2010). Por ello, la presente investigación tiene como objetivo analizar el



desarrollo de un experimento de enseñanza *STEM+H* en un semillero de investigación en la

comunidad aledaña al Volcán Cerro Machín como estrategia de ASC sobre la *Identidad Cultural* como componente fundamental del turismo sostenible para la preservación de su región.

Métodos

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo (Hernández-Sampieri et al., 2018). Así mismo, adopta la investigación de diseño como paradigma de investigación, dentro de la cual se enmarcan los experimentos de enseñanza bajo tres fases particulares (Cobb y Gravemeijer, 2008, como se citó en Molina et al., 2011). En la fase preparación del experimento, se llevó a cabo el diseño de cuatro retos de enseñanza que integran el modelo de enseñanza 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) y el enfoque interdisciplinar *STEM+H* (*Science, Technology, Engineering, Mathematics and Humanities*) centrados en la identidad cultural de la comunidad aledaña al Volcán Cerro Machín. En la fase de experimentación, se realizó una actividad de acercamiento al proyecto general, partiendo del objeto dispuesto en Volcán, así como la implementación de los retos de manera virtual e *In Situ*. En la fase de análisis retrospectivo, se dio análisis a los resultados obtenidos de la implementación de cada reto.

Resultados

Para el diseño del experimento de enseñanza, se elaboraron dos cartillas: una de orientaciones para estudiantes y otra para docentes como recurso didáctico para el abordaje de manera virtual e *In situ*. Estas contaban con actividades organizadas por reto desde cada una de las fases del modelo de enseñanza 5E.

Así mismo, se conformó el “Semillero Machín: Semillas de Identidad” en la Institución Educativa Técnica Tapias en su sede principal. A partir del desarrollo de cada uno de los retos, los estudiantes semilleristas registraron su proceso investigativo en bitácoras, elaboraron materiales conjuntos propuestos en los productos por reto, y una de las semilleristas elaboró un libro modelo de ruta turística cultural. Todo ello, fue presentado en el espacio de socialización, en el cual los semilleristas ofrecieron a la comunidad educativa un recorrido cultural producto de sus aprendizajes en el semillero.

Conclusiones

El abordaje del semillero de investigación a partir del diseño de los cuatro retos de enseñanza bajo el modelo de enseñanza 5E y el enfoque interdisciplinar *STEM+H* permitió el diálogo de saberes científicos y culturales a partir de las diferentes representaciones de identidad cultural del territorio y el ejercicio de Muongrafía realizado en el Volcán. Lo anterior contribuyó a la construcción de conocimientos de corte cultural y científico, donde el intercambio de saberes entre investigadores del proyecto, los semilleristas y las voces de la comunidad fue significativo.

Referencias

- COLCIENCIAS Grupo Apropriación Social del Conocimiento. (2010). Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Hernández-Sampieri, R., Christian, D., & Torres, P. M. (2018). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L., & Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza De Las Ciencias: Revista De Investigación Y Experiencias Didácticas*, 75–88.

APRENDER EN INMERSIÓN: LA REALIDAD VIRTUAL COMO PUENTE HACIA UNA EDUCACIÓN CON SENTIDO

German Andres Bedoya Arisa
Estudiante Escuela Ingeniería Mecánica

Victor Mauricio Oviedo Esteban
Estudiante Escuela Ingeniería Mecánica

Alberto David Pertuz Comas
Profesor Escuela Ingeniería Mecánica

Paula Andrea Cuervo Velasquez
Profesor Escuela Ingeniería Mecánica

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Inmersión, innovación, aprendizaje, tecnología, Transformación

Introducción

En el curso de Ingeniería de Mantenimiento se evidenció la necesidad de transformar los métodos de enseñanza para responder a los retos de la Industria 5.0. La educación debe trascender la transmisión de conocimientos teóricos e integrar tecnologías emergentes que preparen a los estudiantes para escenarios reales. No obstante, el alto costo de equipos físicos limita la incorporación de estas tecnologías en entornos académicos. Ante este desafío, la realidad virtual (VR) se plantea como una solución accesible y eficiente, capaz de ofrecer experiencias inmersivas de aprendizaje, capacitación y práctica en condiciones seguras y a bajo costo.

Métodos

El proyecto se desarrolla bajo un enfoque colaborativo en el que los estudiantes asumen un rol activo en la creación de los escenarios virtuales. Primero, se utilizan softwares de diseño asistido por computador (CAD) para modelar máquinas y sistemas propios de la ingeniería de mantenimiento. Luego, los modelos son renderizados y transformados en entornos tridi-

mensionales realistas que reproducen los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Mecánica. Estos escenarios se integran con gafas de realidad virtual, permitiendo prácticas inmersivas en operación, inspección y mantenimiento. La implementación se realiza directamente en los laboratorios existentes, garantizando pertinencia y cercanía con el entorno académico.

Resultados

La aplicación de la VR ha permitido a los estudiantes complementar la formación teórica con experiencias prácticas seguras, repetibles y flexibles. Se generaron entornos virtuales que simulan condiciones reales sin necesidad de equipos costosos ni riesgos asociados a su manipulación. Además, el proceso fomenta competencias técnicas en diseño, programación y simulación, así como habilidades blandas como trabajo colaborativo, pensamiento crítico e innovación. Esta metodología también democratiza el acceso a la tecnología 5.0, ya que posibilita la formación en herramientas avanzadas sin requerir una alta inversión en recursos físicos.



Fuente 1: autor





Fuente 2: fotografía generada con IA

Agradecimientos: a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la UIS (VIE) asociado al proyecto 4268 “Modelación tribológica utilizando el modelo propuesto por Archard para un sistema de desgaste que permitan dar cuenta de la integridad en la gestión del mantenimiento”

Conclusiones

La realidad virtual se consolida como una estrategia innovadora y de bajo costo para fortalecer la educación en ingeniería de mantenimiento, alineada a los objetivos de la Industria 5.0. El protagonismo estudiantil en el diseño y desarrollo de simulaciones convierte a los alumnos en creadores de soluciones tecnológicas, y no solo en usuarios, promoviendo una formación integral y consciente. Asimismo, este enfoque favorece la sostenibilidad al optimizar recursos y reducir el desgaste de equipos físicos. En síntesis, el proyecto demuestra que la VR es una herramienta transformadora que aporta calidad, pertinencia y sentido a la educación, sembrando desde el aula las bases del futuro que soñamos.

Referencias

- Chen, X., Chen, Y., & He, W. (2023). Virtual reality assisted engineering education: A multimedia learning perspective. *Journal of Engineering Education Research*, 56(4), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100456>
- Vergara, D., Antón-Sancho, Á., & Fernández-Arias, P. (2022). Virtual reality as a didactic resource from the perspective of engineering teachers. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(6), 1764–1779. <https://doi.org/10.1002/cae.22504>
- Zhang, W., Li, J., & Zhao, H. (2024). Application and effect analysis of virtual reality technology in vocational education practical training. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5123–5141. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13197-7>
- Guerrero Rosero, C. D. (2024). El rol de la inteligencia artificial y las tecnologías inmersivas en la Industria 5.0 [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional USTA. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/59323>

LIGNINA: MADERA COMO MATERIA PRIMA RENOVABLE PARA LA SÍNTESIS DE MOLÉCULAS REDOX APLICADAS EN BATERÍAS DE FLUJO

Daniela Alexandra Gamarra
Universidad Industrial de Santander

Julio Pinzón
Universidad Industrial de Santander

Jesús Oñate
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Lignina, reacciones redox, moléculas orgánicas, energías renovables, baterías de flujo redox

Introducción

Las baterías de flujo redox han sido consolidado una alternativa prometedora para el almacenamiento de energía a gran escala, sin embargo, los sistemas que se encuentran en el mercado actualmente dependen en gran medida de metales como el litio y el vanadio, cuya extracción y manejo de residuos generan gran impacto ambiental. Por ello, en los últimos años se ha incrementado el interés por explorar compuestos orgánicos con actividad redox como soluciones electrolíticas sostenibles [1-2]. En este estudio se plantea la obtención de lignina a partir del raquis de palma, sub producto del aceite de palma, y su posterior modificación estructural mediante reacciones químicas para generar derivados con funcionalidad electroactiva. Finalmente, se propone la evaluación electroquímica de dichos compuestos para analizar su viabilidad en soluciones electrolíticas para baterías de flujo redox, claves en la implementación de fuentes de energía renovables en la red de producción energética actual de manera sostenible.

Métodos

La primera etapa consistirá en la obtención de lignina a partir del raquis de palma mediante un proceso de aislamiento químico basado en métodos de hidrólisis ácida. El material vegetal será previamente seco, molido y tratado, posteriormente precipitado y purificado. Una vez

aislada, la lignina será caracterizada mediante técnicas espectroscópicas y analíticas como FTIR, RMN y espectroscopía UV-Vis, con el fin de identificar los principales grupos funcionales y evaluar su estructura aromática.

Resultados

Tras la hidrólisis ácida del raquis de palma se espera aislar lignina con un grado de pureza adecuado para su posterior estudio, eliminando de manera significativa las fracciones de celulosa y hemicelulosa presentes en la biomasa en la fase acuosa de la solución. El material recuperado será estudiado y caracterizado mediante técnicas espectroscópicas y analíticas, se busca confirmar la presencia de grupos fenólicos y estructuras aromáticas propias de la lignina, los cuales son determinantes para su actividad electroquímica. La identificación de estos grupos funcionales permitirá establecer el potencial de la lignina aislada como precursora de moléculas con capacidad redox, capaces de ser implementadas como electrolitos orgánicos en baterías de flujo redox sostenibles.

Conclusiones

La caracterización de la lignina aislada resulta fundamental para confirmar la presencia de grupos fenólicos y estructuras aromáticas, ya que estos son los responsables de la actividad redox necesaria para su implementación en baterías de flujo. De esta manera, se logrará el aprovechamiento de residuos agroindustriales para al diseño de sistemas de almacenamiento de energía más sostenibles.

Referencias

- Lee, W., Park, G., Shin, M., Emmel, D., Schröder, D., & Kwon, Y. (2025). Challenges and advances in redox flow batteries utilizing sustainable and cost-effective non-vanadium active materials. *Journal of Materials Chemistry A*, 13, 15491–15516.
- Stauffer, N. W. (2023, enero 25). Flow batteries for grid-scale energy storage. MIT Energy Initiative.



PEQUEÑAS MANOS, GRANDES LOGROS: DESARROLLANDO LA MOTRICIDAD FINA EN PREESCOLAR A TRAVÉS DEL DISEÑO UNIVERSAL DE APRENDIZAJE DUA.

Noris Yaneth Pérez Cruz

Centro Educativo Luis Alberto Badillo

María Gabriela Ríos Pérez

Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Motricidad fina, Diseño universal de aprendizaje, comunidades rurales, arte, preescolar

Introducción

El proyecto “Pequeñas manos, grandes logros: desarrollando la motricidad fina en el grado preescolar” se enmarcó en el curso Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) de la Universidad del Norte, desarrollado bajo la metodología *Design Thinking*. Se llevó a cabo en el Centro Educativo Luis Alberto Badillo, ubicado en la zona rural del corregimiento de Besote, municipio de La Gloria, donde se evidencian limitaciones en el acceso a programas de primera infancia, infraestructura inadecuada y escaso acompañamiento familiar, factores que afectan el desarrollo motor de los niños y niñas.

La investigación partió de observación participante, entrevistas con padres y comunidad educativa, e inclusión de la voz de los niños, lo que permitió identificar necesidades específicas en la motricidad fina y su relación con el aprendizaje. Durante el mes de agosto de 2024, se implementaron actividades con plastilina, tubos sensoriales y materiales artísticos, observándose mejoras significativas en la coordinación manual, la creatividad y la autoexpresión de los estudiantes. En este sentido, el proyecto no solo favoreció el desarrollo motor, sino que también propuso estrategia pedagógica adaptada al contexto rural que promueve aprendizajes inclusivos y significativos.

Métodos

Con el propósito de fortalecer la motricidad fina de los niños y niñas del Centro Educativo Luis Alberto Badillo, se implementaron durante cinco semanas actividades basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), centradas en el arte y el juego. A través de la manipulación de materiales como arcilla, plastilina y pintura, los estudiantes exploraron texturas y desarrollaron aprendizajes lúdicos e innovadores. Aunado a esto, la participación de los padres desde el hogar reforzó los procesos y aseguró su continuidad. Como cierre, se realizó una galería de arte que permitió exhibir los logros alcanzados, reconocer el proceso creativo y fortalecer la integración de la comunidad educativa

Resultados

Las actividades implementadas lograron un alto nivel de motivación y participación en los niños, quienes se mostraron felices, creativos y colaborativos en cada ejercicio. La manipulación de materiales como aserrín, plastilina casera, papel y elementos reciclados favoreció el desarrollo de la motricidad fina, a la vez que estimuló el trabajo en equipo, el juego simbólico y la exploración sensorial. Por otra parte, la inclusión del arte permitió acercar a los niños a grandes referentes artísticos, despertando su interés por nuevas formas de expresión. Finalmente, la galería de socialización integró a padres, docentes y comunidad educativa, quienes destacaron avances significativos en la coordinación, creatividad y aprendizaje de los estudiantes, reafirmando el impacto positivo de la propuesta.

Conclusiones

El proyecto fortaleció la práctica pedagógica mediante actividades lúdicas y sensoriales que promovieron flexibilidad, participación y compromiso, atendiendo

los ritmos y necesidades de cada niño. La colaboración de los padres fue esencial para articular hogar y escuela. Se generó un ambiente inclusivo que estimuló creatividad, curiosidad y habilidades socioemocionales, favoreciendo un aprendizaje activo y significativo. A corto plazo, se proyectó escuchar más las voces de los niños, fomentar el trabajo en equipo y mantener rutinas, integrando arte, cultura, movimiento y recursos audiovisuales en el proceso educativo.

Referencias

Cabrera Albert, J. S., & Fariñas León, G. (2019). El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. . Revista Iberoamericana de Educación. <http://www.rieoei.org/deloslectores/1090Cabrera.pdf>

González-González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender. Universidad de la Laguna. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/32719>

ENSEÑANZA DE LA PROPORCIONALIDAD DIRECTA EN SITUACIONES DE DEPENDENCIA EN PRIMARIA

Angie Julieth Gómez Carreño

Semillerista STEAM-H, Universidad Industrial de Santander

Angie Sofia Reyes Jaime

Semillerista STEAM-H, Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Proporción, variación, regla de tres, demanda cognitiva, primaria.
Proportion, variation, rule of three, cognitive demand, primary school

Introducción

El proyecto de investigación surge en el curso de didáctica de la matemática II, con el propósito de fortalecer el pensamiento numérico-variacional en estudiantes de cuarto grado de primaria. La propuesta se enmarca en los Estándares Básicos de Competencia (EBC) de Colombia y la Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Brasil para lograr una articulación internacional en los procesos de enseñanza para las matemáticas. El proyecto se realiza en la iniciativa COIL-UIS (Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea), lo que permite trabajar de manera conjunta con dos estudiantes de la Universidad de Campina PUC.

Métodos

Esta investigación se realiza bajo la metodología cualitativa en estudiantes de cuarto grado de primaria en el Colegio Infantil Sintraoficiales La investigación está conformada por tres fases: (i) indagación documental de Brasil y Colombia, (ii) creación y aplicación de una propuesta didáctica que se dividió en cuatro momentos llamados acción, formulación, validación e institucionalización y (iii) análisis de la aplicación mediante la Taxonomía de demanda cognitiva de las TME propuesta por Smith y Stein (1998).

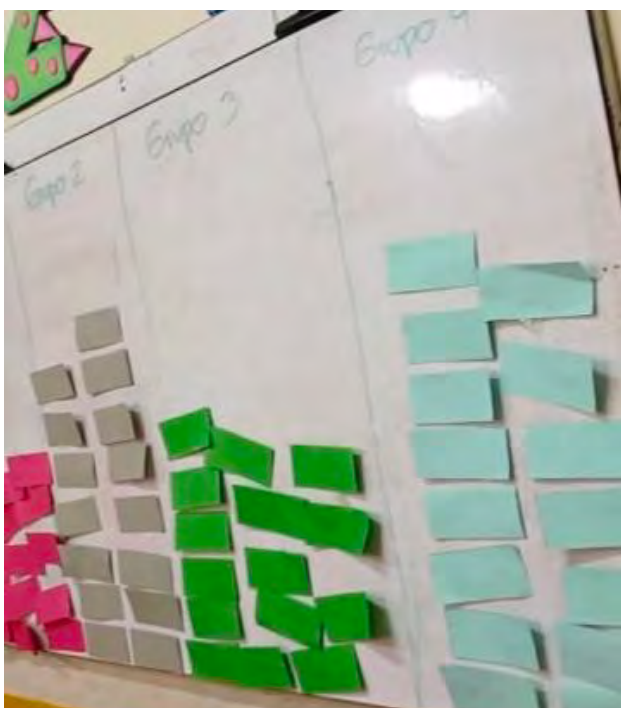
Resultados

Se destaca que el uso de material concreto como bloques ayuda a transitar por los diferentes niveles de demanda cognitiva a lo largo de la sesión (véase imagen 1 y 2). La propuesta ayuda a establecer en los estudiantes una conexión entre lo manipulativo, lo visual y lo simbólico, comprendiendo el funcionamiento del algoritmo de la regla de tres. Así mismo se encuentra que el rol del docente es determinante para el aprendizaje de los estudiantes ya que la precisión de la instrucción es un factor en el desarrollo de las actividades; cuando esta se da de manera imprecisa puede generar obstáculos en el aprendizaje.





Nota. Los estudiantes realizan torres con las condiciones dadas por la profesora. Fuente: Autor



Nota. Los estudiantes por turnos avanzan en la construcción de un muro. Fuente: Autor

Conclusiones

Los resultados destacan como el aprendizaje de la proporcionalidad se fortalece con el uso de materiales concretos acompañados por instrucciones claras que no den cabida a la ambigüedad, de modo que los estudiantes puedan avanzar de manera progresiva en

los niveles de demanda cognitiva. Asimismo la colaboración internacional brindada por el proyecto COIL-UIS, da una nueva perspectiva al aprendizaje donde los documentos nacionales de Brasil y Colombia se complementan siguiendo una línea de aprendizaje similar.

Agradecimientos

A nuestro equipo de trabajo conformado por las estudiantes UIS Ashly Karolyna Puello, Isabela Mora Moreno y Natalia Patiño, y las estudiantes PUC Maria Eduarda Alves da Silva y Amália Nicole Santos de Souza.

Al semillero de investigación STEAM+H financiado por la vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander

Al proyecto COIL-UIS (Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea) de la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

- Acevedo, J. & Floréz, C. (2022). Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos: Análisis de la Demanda Cognitiva en Tareas Matemáticas Escolares. *Acta Scientiae*, 24(8), 592-629. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7064>
- Colina, M. & Valdivé, C. (2018). Las definiciones de razón y proporción: Parte I la historia.20(78), 5-21. <http://funes.uniandes.edu.co/22896/1/Colina2018Las.pdf>
- Costa, J. (2010). ATRIBUIÇÃO DE SIGNIFICADO AO CONCEITO DE PROPORCIONALIDADE: contribuições da História da Matemática [Posgrado]. Universidade federal do rio grande do norte centro de ciências exatas e da terra.
- Educ.ar Sociedad del Estado. (S.f). Proporcionalidad . Educ.ar Portal. <https://www.educ.ar/recursos/50794/proporcionalidad>
- Ibañez, R. (2021). La regla de tres, o las emocionantes aventuras del número tres (III). <https://culturacientifica.com/2021/07/28/la-regla-de-tres-o-las-emocionantes-aventuras-del-numero-tres-iii/>

Institución Educativa Técnica la Libertad (s.f) Guía de estudio en casa. Área: Matemáticas, Grado tercero, cuarto periodo

Jaramillo, L. (2012). La proporcionalidad y el desarrollo del pensamiento matemático. Universidad Nacional De Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9915/43573968.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Guía sobre lo que los estudiantes

deben saber y saber hacer con lo que aprenden. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Smith, M. & Stein, M. (1998). Reflections on Practice: Selecting and Creating Mathematical Tasks: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5). <https://pubs.nctm.org/view/journals/mtms/3/5/article-p344.xml>

Valencia, D. (2019). Desarrollo del pensamiento variacional en el grado 3° a partir de la resolución de problemas no rutinarios. Universidad Nacional de Colombia.

ANÁLISIS DE LAS HABILIDADES DE ESCRITURA CIENTÍFICA PARA LA DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO INTERDISCIPLINAR EN SEMILLEROS CON ENFOQUE STEAM

Angy Juliana Pineda Torres

Semillerista STEAM+H, Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Escritura científica, Divulgación del conocimiento, Interdisciplinariedad, habilidades

Scientific writing, Knowledge dissemination, Interdisciplinarity, Skills

Introducción

La presente investigación nace de las dificultades vistas en el semillero STEAM+H frente a las habilidades de escritura científica de sus integrantes en el momento de presentar sus investigaciones. Dichos obstáculos se visualizan en el proceso de redacción, estructuración de documentos y el uso desmedido de plataformas web no especializadas de los semilleristas que cursan sus estudios en pregrado. Además, los cursos proporcionados por diferentes entidades académicas no cuentan con el rigor necesario para desarrollar las

habilidades de escritura científica de forma integral. A partir de lo anterior, se tiene como objetivo analizar el desarrollo de las habilidades de comunicación del conocimiento interdisciplinar a través de la escritura científica adquiridas en estudiantes de pregrado que pertenecen al semillero STEAM+H y se interesan en desarrollarlas desde los primeros niveles de formación.

Métodos

Esta investigación se lleva a cabo bajo el enfoque cualitativo y el diseño etnográfico, en el cual se tienen cuenta el punto de vista de la autora y la orientadora del semillero para analizar las habilidades de escritura científica de los integrantes del semillero STEAM+H entre 2022 y 2025, por medio de tres fases paralelas: (i) la caracterización de los semilleristas de acuerdo con su participación periférica y legítima en los encuentros propuestos y en la participación en eventos, (ii) el análisis de destrezas y habilidades adquiridas por los miembros del semillero de acuerdo con su participación en escenarios de divulgación científica y (iii) la incorporación de los aportes brindados por pares



investigadores y evaluadores al análisis de cada semillero.

Resultados

Dentro de los principales obtenidos, se destaca la participación y el reconocimiento de los miembros del semillero STEAM+H en diversos encuentros y congresos de índole regional, nacional e internacional. En el año 2022, se contó con la integración de 14 semilleroistas, de los cuales dos de ellos participaron en el evento científico. Para el 2023, se evidencia una participación de 21 integrantes, de los cuales 10 presentaron sus proyectos y ponencias en 11 eventos científicos nacionales e internacionales. En lo que respecta al 2024. Se contó con 45 miembros, de los cuales 22 participaron en nueve encuentros, congresos y eventos. Actualmente, el semillero STEAM+H cuenta con la integración de 53 miembros y la participación de más de 28 semilleroistas en seis eventos de divulgación científica.

Conclusiones

Frente a estos resultados, se concluye que los estudiantes de pregrado que integran el semillero STEAM+H desarrollan sus habilidades de escritura científica de forma integral y significativa durante su participación en los encuentros dispuestos para tal fin. Asimismo, se denota una mejora e el proceso de redacción, el uso de normas para la estructuración de documentos y disminución considerable en la implementación de páginas no especializadas. Lo anterior genera un proceso de participación exitosa y el reconocimiento por parte de evaluadores

Agradecimientos:

Al semillero de investigación STEAM+H financiado por la vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

- Cortés, E. (2020). La investigación etnográfica en diseño. *Legado de Arquitectura y Diseño/Legado de Arquitectura y Diseño*, 15(28), 92. <https://doi.org/10.36677/legado.v15i28.15994>
- León Rivera, E. (2013). La interdisciplinariedad y su incidencia en el aprendizaje significativo en los estudiantes de los sextos años de educación general básica de la escuela fiscal México de la ciudad de Ambato. (Tesis de maestría). Escuela de Posgrado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Martín, R. B. (2016). Los Procesos de Participación Periférica Legítima en Dos Contextos Diversos. *Fronteiras: Journal of Social, Technological And Environmental Science*, 5(3), 205. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2016v5i3.p205-218>.
- Salazar, S. (2012). La escritura del artículo científico en estudiantes de primer semestre de la Universidad Libre seccional socorro. En *instname: Universidad Libre*. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/8702>.
- Wenger, Etienne y Snyder, William. «Communities of Practice: the Organizational Frontier». *Harvard Business Review* 78, Vol.1 (2000): 139-145. <https://www.psychology.com/Communities%20of%20Practice%20the%20organizational%20frontier%20by%20Wenger.pdf>
- Wenger, Etienne, McDermott, Richard y Snyder, William (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston: Harvard Business School Press,.

STEM Y LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR LA ECONOMÍA REGIONAL EN LA COMUNIDAD DE TAPIAS ESTABLECIDA EN EL VOLCÁN CERRO MACHÍN

Jefersson Mendoza Serrano
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Apropiación social del conocimiento, educación STEM, turismo sostenible, experimento de enseñanza.

Introducción

La educación en la actualidad debe vincularse con su contexto específico en las distintas zonas rurales del país para lograr un aprendizaje integral, por ello mediante enfoques didácticos como la enseñanza interdisciplinar STEM, se puede lograr que los estudiantes tengan la capacidad de generar sus propias soluciones a problemas reales que surgen en su comunidad. Por ello, mediante el trabajo de grado realizado en las comunidades establecidas en el volcán Cerro Machín como es el caso del corregimiento de Tapias en el Tolima, por medio de la apropiación social del conocimiento y el modelo instruccional 5E en conjunto con

el turismo sostenible en su componente económico se logra evidenciar como los estudiantes de básica primaria y media secundaria crearon iniciativas de emprendimientos funcionales (Figura 1) para su localidad en un semillero de investigación llamado “Ecoturismo en el volcán Machín”.

Métodos

La metodología utilizada en este estudio es de tipo cualitativa propuesta por Hernández Sampieri et al. (2014) por el cual se constituye en un proceso organizativo de indagación donde el propósito principal es describir, comprender e interpretar los distintos fenómenos de tipo social que ocurren. Así mismo para este trabajo se utiliza la investigación de diseño como enfoque de investigación Molina (2021) y los experimentos de enseñanza específicos para el aula de clase según Cobb y Gravemeijer (2008) para potenciar distintas competencias científicas de los estudiantes como lo es la argumentación, la observación y el planteamiento de preguntas, Rivas Medina y Acevedo (2024).



Figura 1: Itinerario de emprendimientos locales de Tapias

Nota: Itinerario de ideas potenciales de emprendimientos creado en conjunto por los estudiantes.



Resultados

Entre los resultados de la investigación se puede rescatar la pertinencia del modelo instruccional 5E, el cual fue diseñado originalmente por Bybee et al. (2006), donde al ser una estructura didáctica eficaz en la guía del proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos específicos como es el rural y la interdisciplinariedad mediante el enfoque STEM. Se logra evidenciar mediante el semillero de investigación 5E fomentó el turismo sostenible en su componente económico y de emprendimiento de manera real y creativa por parte de los estudiantes con la puesta en escena de sus ideas potenciales de negocio (Figura 1) en la comunidad de Tapias.

Conclusiones

La investigación con el experimento de enseñanza mediante un enfoque STEM, el cual fue puesto en escena en un semillero de investigación logró evidencias que mediante una estrategia de apropiación social del conocimiento se fortalecería y fomentaría de forma grata la economía de la comunidad del corregimiento de Tapias, Tolima con el turismo sostenible en su componente de economía y emprendimiento. Los estudiantes de básica primaria y media secundaria lograron aportar ideas valiosas que engrandecieron su comunidad y traspasar las barreras de la enseñanza

tradicional mediante una pedagogía alternativa basada en su contexto real.

Referencias

- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, Co: BSCS, 5(88-98).
- Cobb, P., & Gravemeijer, K. (2008). Experimenting to support and understand learning processes. In A. E. Kelly, R. A. Lesh, & J. Y. Baek (Eds.), *Handbook of design research methods in education: Innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching* (pp. 68–95). Routledge.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Educación.
- Molina, M. (2021). *Investigación de diseño educativa: un marco metodológico en evolución*.
- Rivas Medina, J., & Acevedo, A. (2024). La experimentación como estrategia de enseñanza de habilidades y competencias científicas en básica primaria. *Noria: Revista de Didáctica e Investigación Educativa*, 1(13), 68–79. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/NoriaIE/article/download/19583/20343/143812>

LA MULTIPLICACIÓN SIN BARRERA Y SUS 5 PROPIEDADES EN TERCER GRADO

Viviescas Ortiz Keiner Miguel
Universidad Industrial de Santander

Delgado Jerez Hailer Sebastián
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: TEA, TDAH, Aprendizaje significativo, Fundamentación didáctica, tercero primaria.

ASD, ADHD, Meaningful Learning, Didactic Rationale, Third Grade

Introducción

El trabajo se desenvuelve en torno a la planeación de clase nombrada “Aventura matemática: el tesoro de las 5 propiedades multiplicativas”, abordando tanto su construcción como la posterior implementación hecha para incluir las diferentes

necesidades educativas especiales caracterizada en un aula de tercer grado de la institución educativa técnico Dámaso Zapata de Bucaramanga, Santander.

Asimismo, se estructura, en resumen, justificación, problematización, objetivos, revisión literaria, diseño metodológico, resultados de implementación, reflexiones, conclusiones y referencias, permitiendo así el desarrollo del análisis detallado de la planeación abordando etapas, antes, durante y después de ser implementada.

Métodos

Se centró en el refuerzo de la multiplicación y sus 5 propiedades en tercer grado, utilizando la estructura del modelo 5E (Bybee, 2006) e incorporando los principios del diseño universal de aprendizaje (DUA). Se identificó la necesidad de ajustes particulares mediante el plan individual de ajustes razonables (PIAR) para

necesidades educativas especiales específicas como TEA Y TDAH. La planeación se dividió en cinco momentos: Enganche, Exploración, Explicación, Elaboración y evaluación, dentro de los cuales se usaron analogías, el juego *scape room* propuesto por (Castillo, 2023) adaptado a TDAH, así como la coevaluación.

Resultados

3. Resultados

La implementación se llevó a cabo de forma secuencial como se tenía previsto, se destaca la participación activa y la motivación de todos los estudiantes en las cinco fases del modelo 5E. Este modelo permitió un ambiente adecuado para el refuerzo de la multiplicación y sus propiedades, permitiendo a los educandos compartir conocimiento. Sin embargo, el tiempo dispuesto no fue suficiente, requiriendo 30 minutos adicionales. En la fase de explicación, el uso de analogías dio pie a distracción y se necesitaron pausas y preguntas de verificación. Durante el *scape room* (elaboración) hubo alto ruido y desorden por la conformación de grupos, dificultando dar las instrucciones, a pesar de ello, el desarrollo general fue óptimo.

Conclusiones

La caracterización inicial en el aula, que consideró las necesidades educativas especiales, fue pieza clave para diseñar estrategias de enseñanza inclusivas eficientes, empleando el diseño universal de aprendizaje (DUA) como base. Ocho semanas de observación (2 horas por semana), permitieron ajustes centrados, enfocando la planeación con los intereses y motivaciones reales de los estudiantes optimizando su desarrollo, asimismo; el uso responsable de tecnología como la inteligencia artificial enriqueció las actividades, promoviendo la participación e indagación. Esta experiencia, además de fortalecer la atención a la diversidad en el aula en el contexto colombiano, fortaleció el trabajo colaborativo entre docentes en formación.



Agradecimientos

Al semillero de investigación STEAM+H financiado por la vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

- Corrales Castaño, L., & Rodríguez Torres, J. (2024). Alumnado con Trastorno del espectro autista y el DUA como estrategia de inclusión educativa. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–19.
- Castillo, S., Guevara, J. y Lizeth, K. (2023). Escape Room para niños con TDAH en la asignatura de Matemáticas del segundo año de Educación General Básica. *Riobamba* <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10836>
- Cesuma. (2023). ¿Qué es la inclusión educativa? <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-la-inclusion-educativa.html>
- García, J., & Domínguez, A. (2017). Estrategias educativas para la inclusión de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista en la escuela. *Revista de Educación Inclusiva*, 10(2), 53-67. Recuperado de <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/317>
- Escobar, F., Luna, M., & Bahtaji, A. (2023). El desarrollo de la alfabetización visual con el modelo 5E para el aprendizaje de las ciencias. *DSET AIE*, 14(27). <https://www.scielo.org.mx/pdf/dsetaie/v14n27/2007-2171-dsetaie-14-27-00012.pdf>
- ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR PROFESORES EN ESCUELAS ESPECIALES PARA NIÑOS CON TEA Y SUS CONDUCTAS DISRUPTIVAS Jadue Araya, A. A., & Monzalve Macaya, M. A. (2024). ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR PROFESORES EN ESCUELAS ESPECIALES PARA NIÑOS CON TEA Y SUS CONDUCTAS DISRUPTIVAS. *Revista Reflexión E Investigación Educativa*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.22320/reined.v6i1.6460>
- López, J., & Herrera, M. (2020). Aplicación del modelo 5E en la enseñanza de la multiplicación en educación básica. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, 15(2), 45-60.
- Mineduc. (2011). Atención a la diversidad. Ministerio de Educación. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87388.html>
- Red Educa. (s.f.). Diversidad | Contexto Educativo. <https://www.rededuca.net/contexto-educativo/d/diversidad>
- UNIR. (2022, febrero 3). ¿Qué es la diversidad educativa? *Revista UNIR*. <https://www.unir.net/revista/educacion/diversidad-educativa/>
- Mayamartínez, R. (2023). Incidencia del ciclo de aprendizaje basado en el modelo de las 5E en el desarrollo del pensamiento numérico variacional en estudiantes de grado 11° [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/67a48c91-0399-4c34-b87d-bc8094ee1669>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares: Matemáticas. Cooperativa Editorial Magisterio. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Derechos básicos de aprendizaje (DBA). <https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias (EBC). https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM. Recuperado de <https://biblioteca-digital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17719/Principles%20and%20Standards%20for%20School%20Mathematics.pdf>
- Ortoso Iniesta, P. (2022). Estudio del rendimiento académico y de las orientaciones educativas del alumnado con TDAH de infantil y primaria en la Región de Murcia (Tesis doctoral). Universidad de Murcia. Recuperada de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/126584/1/Tesis%20Doctoral%20-%20Paloma%20Ortoso%20Iniesta.pdf>
- Pallchisaca Suquilanda, P. D. (2016). Enseñanza de la multiplicación desde un enfoque constructivista en tercero y cuarto año de Educación General Básica [Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional. <https://es.slideshare.net/slideshow/enseanza-de-la-multiplicacin-desde-un-enfoque-constructivista-en-tercero-y-cuarto-ao-de-educacin-general-bsica/127402477>
- Ramírez, P., & Martínez, L. (2018). La enseñanza de las propiedades de la multiplicación en educación básica: un estudio de caso. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 31(1), 23-38.
- Ruiz Martín, J., & Bybee, R. (2025). Principios cognitivos del aprendizaje tras el modelo de enseñanza 5E. *Science Teaching*. <https://science-teaching.org/es/investigacion/los-principios-cognitivos-del-aprendizaje-tras-el-modelo-de-ensenanza-5e>
- Sánchez, A. (2004). La educación inclusiva: dilemas y desafíos. *Educación, desarrollo y diversidad*, 7(2), 25-40.
- Unicef. (2014). El acceso al entorno de aprendizaje II: diseño universal para el aprendizaje. Recuperado de <https://www.unicef.org/lac/media/7436/file/11.%20EI%20acceso%20al%20entorno%20de%20aprendizaje%20II..pdf>

TÍTULO

María Ángela Córdoba Díaz
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Infraestructura universitaria, discapacidad, calidad de vida, inclusión, accesibilidad.

University infrastructure, disability, quality of life, inclusion, accessibility.

Introducción

La Educación de Calidad y la infraestructura inclusiva son fundamentales para garantizar la equidad en la educación superior. La Universidad Industrial de Santander ha mostrado compromiso en este aspecto, aunque persisten limitaciones que restringen la plena participación de estudiantes con discapacidad. Esta investigación surge ante la baja presencia de esta población en la UIS, con el fin de visibilizar y analizar cómo la infraestructura incide en su calidad de vida y oportunidades académicas, transformando los desafíos en propuestas de acción prioritaria. A partir de los hallazgos, se busca aportar insumos para identificar mejoras y plantear una propuesta viable basada en el Diseño Universal, reafirmando el compromiso institucional con la excelencia académica y la inclusión plena.

Métodos

Esta investigación, realizada en la asignatura **Fundamentos de Investigación** del pregrado en Trabajo

Social, adopta un enfoque cuantitativo para analizar el impacto de la infraestructura en personas con discapacidad, especialmente física y visual. Se aplicaron dos técnicas de recolección: una **encuesta estructurada** para conocer percepciones y experiencias, y una **lista de chequeo** para evaluar accesibilidad en los edificios de Ciencias Humanas I y 2, Escuela de Música y la Biblioteca Central. La muestra estuvo integrada por **nueve estudiantes** —incluyendo personas con discapacidad física y visual— y un **docente con discapacidad física**.

Resultados

Grafica 1. Pregunta 8. Muestra de accesibilidad y funcionalidad de los edificios que frecuentan.



Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta virtual.



Figura: Collage - Rampas y señalización existentes en Escuela de Música, Biblioteca y Ciencias Humanas I Fuente: Registro fotográfico 2025



La investigación mediante lista de chequeo (como se ilustra en la gráfica 1) demostró que ninguno de los edificios clave evaluados cumple a cabalidad con la Ley 1618 de 2013 y el Decreto 1421 de 2017. Por ejemplo, se evidenció la ausencia total de elementos obligatorios como señalización podotáctil o en braille y rutas de evacuación accesibles.

Estos hallazgos se reflejan en la experiencia de la comunidad:

- El 50% de los participantes considera que los baños son medianamente accesibles (datos de la encuesta).
- El 20% califica las señalizaciones táctiles como poco o nada accesibles.

Esta falta de elementos clave (como rampas internas con pasamanos, señalización en braille, entre otras) justifica una inversión prioritaria y específica en infraestructura para asegurar la Educación de Calidad y la inclusión plena de toda la comunidad universitaria, transformando las fallas en oportunidades de excelencia institucional.

Conclusiones

La investigación permitió identificar avances y, al mismo tiempo, oportunidades de mejora en accesibilidad. El 50% de los participantes percibe los baños como medianamente accesibles y un 20% señala la necesidad de fortalecer la señalización táctil. La lista de chequeo complementa estas percepciones, mostrando que algunos edificios pueden enriquecerse con elementos como señalización podotáctil y en braille, de acuerdo con la Ley 1618 y el Decreto 1421.

Como aporte, se propone un Plan Integral de Accesibilidad que incluya:

1. Adecuación física: rampas, señalización táctil/braille y mobiliario adaptable desde el enfoque de Diseño Universal.
2. Investigación y coordinación: un protocolo institucional desde Bienestar o Planta Física para monitorear y responder a las necesidades de accesibilidad.

3. Diálogo comunitario: espacios de comunicación efectivos para co-crear soluciones con la comunidad con discapacidad.

Con estas acciones, la Universidad puede consolidar una infraestructura inclusiva que, más allá de responder a la normativa, fortalezca su compromiso con una educación de calidad para toda la comunidad.

Referencias

- Congreso de Colombia. (2009). *Ley 1346 de 2009: Por medio de la cual se aprueba la "Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad", adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006*. Diario Oficial 47.411. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37150#:~:text=Aprueba%20la%20%22Convenci%C3%B3n%20sobre%20los,y%20libertades%20fundamentales%20por%20todas>
- Presidencia de la República de Colombia. (2017). *Decreto 1421 de 2017. Por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad*. Diario Oficial No. 50.340. (p. 2) https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=87040
- ICONTEC. (2018). Norma Técnica Colombiana NTC 6304. Accesibilidad de las personas al medio físico. Instituciones de Educación Superior (IES). Requisitos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-390083_recurso_1.pdf
- Universidad Industrial de Santander. (2021). *Guía de Atención Programa de Inclusión de Estudiantes en Situación de Discapacidad (PIESD) (Versión 08)*. Subproceso Programas Educativo-Preventivos – SSISYDPS. UIS https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/guias/GBE.72.pdf
- Consejo Superior de la Universidad Industrial de Santander. (2019). Política Pública de Educación Inclusiva. https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/06/2019_32PoliticaEducacionInclusiva.pdf#:~:text=el%20esquema%20de%20atenci%C3%B3n%20educativa%20a%20la,basado%20en%20la%20inclusi%C3%B3n%20del%20servicio%20educativo%C2%BB.&text=Que%20el%20Consejo%20Acad%C3%A9mico%20en%20sesi%C3%B3n%20del,de%20Santander%2C%20contenida%20en%20el%20presente%20acuerdo
- Oviedo-Cáceres, M., Hernández-Quirama, A. (2020). Universidad y discapacidad: "La estrategia básica es la perseverancia". *Revista Colombiana de Educación*, 1(79), 395-422. <https://doi.org/10.17227/rce.num79-9618>

LA NARRACIÓN COMO RECURSO PARA LA COMPRESIÓN Y SIGNIFICADO DEL NÚMERO EN PRIMERO DE PRIMARIA

Laura Marcela Quiñones Díaz

Semillerista STEAM + H, Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Pensamiento Numérico, Textos narrativos, Comprensión lectora, Educación Primaria

Numerical Thinking, Narrative texts, Reading comprehension, Primary education

Introducción

En el primer grado de primaria, la enseñanza de la matemática enfrenta un obstáculo recurrente: los números suelen ser presentados y aprendidos como símbolos aislados que deben memorizarse. Esto resulta problemático porque los estudiantes comienzan a percibir las matemáticas como un proceso mecánico, carente de sentido y alejado de su realidad. Las pruebas Saber, en tercer grado, muestra que la mayoría de los estudiantes se ubican en niveles bajos de desempeño: 57% en matemáticas y 67% en lectura, con brechas notorias entre estudiantes de distinto nivel socioeconómico. Ante este panorama, el propósito de esta investigación es explorar el potencial de los textos narrativos, en particular las historietas, como recurso didáctico para favorecer la comprensión del número y sus significados, y así contribuir a una educación contextualizada e interdisciplinaria.

Métodos

La investigación es cualitativa de tipo inductiva y se enmarcó en la metodología de investigación-acción. Este diseño siguió las fases de planeación, acción, observación y reflexión propuestas por Kemmis y McTaggart (1988). La población estuvo conformada por niños y niñas de primer grado de la Institución Educativa Comuneros. Inicialmente, se realizó una observación no participante y un diagnóstico de los saberes previos de los estudiantes sobre la comprensión del número. Posteriormente, se

aplicó una secuencia didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos, desarrollada en 16 sesiones, en las que se integran los textos narrativos como recurso didáctico. La recolección de la información se apoyó en técnicas como la observación participante y el diario de campo, y se apoyó de instrumentos como los artefactos estudiantiles y el registro audiovisual. El análisis de los datos se efectuó mediante la triangulación de las fuentes.

Resultados

El análisis evidenció que las situaciones planteadas mediante historietas lograron contextualizar los problemas matemáticos, facilitando que los estudiantes relacionaran los números con experiencias cercanas a su realidad. Además, se destaca el uso de textos narrativos para abordar significados del número como cardinal, ordinal, relación, medida y operador. La dimensión gráfica de la historieta contribuyó al fortalecimiento de la lectura literal e inferencial de textos icónicos, lo cual constituye un paso inicial para el trabajo posterior con otros tipos de textos. Asimismo, se observó que los estudiantes mostraron interés y disposición al participar en actividades narrativas.

Figura 1. Artefacto estudiantil



Nota. En esta historieta el estudiante debía completar la secuencia. Fuente: elaboración propia.



Conclusiones

Los hallazgos evidencian que el uso de textos narrativos constituye una alternativa didáctica pertinente para el primer grado de primaria. Esta propuesta facilita la contextualización de los problemas matemáticos y posibilita la construcción de significados en torno al número. Además, la integración de recursos icónicos resultó significativa para los estudiantes de esta etapa. Cabe resaltar que el tipo de texto seleccionado y las estrategias de lectura implementadas en el aula influyen de manera directa en los resultados obtenidos. Se sugiere aplicar este enfoque en otros grados y con diferentes pensamientos matemáticos a fin de valorar su alcance e idoneidad. En conjunto, los resultados respaldan la necesidad de impulsar propuestas interdisciplinarias, y así brindar alternativas innovadoras frente a la enseñanza tradicional.

Agradecimientos:

Al semillero de investigación STEAM+H financiado por la vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

- Barrios, H. E. M., Roys, E. Y. M., Maestre, B. O., y Araujo, H. A. A. Contributions to the application of non-participant observation as a research technique.
- Barrios, H. E. M., Roys, E. Y. M., Maestre, B. O., y Araujo, H. A. A. Contributions to the application of non-participant observation as a research technique.
- Batrisyia, I., Shahrill, M., Azamain, M. S., y Musa, N. K. H. (2020). Captivating elementary school students' interests in solving mathematics word problems with the use of comics. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1470 (1).
- Bolaños, K. C. M., Ganchozo, D. G. Z., García, L. X. Q., y Llaguno, L. S. V. (2025). Uso de cuentos y narrativas para enseñar conceptos matemáticos. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 7(2), 21-32.
- Bravo, M. P. C. (1994). La metodología cualitativa en España: Aportaciones científicas a la Educación. *Bordón: Revista de pedagogía*, 46(4), 407-421.
- Chitiva Méndez, M. (2016). *La secuencia narrativa: una alternativa para la promoción de la lengua escrita en el aula de grado primero*. (Doctoral dissertation, Universidad Distrital Francisco José de Caldas).
- Del Carmen Canto López, M., Porras, M., Charlo, J., Cantillo, C., Casas, C., Mendizábal, E., y Sedeño, M. (2022). Description of Main Innovative and Alternative Methodologies for Mathematical Learning of Written Algorithms in Primary Education. *Frontiers in Psychology*, 13.
- Escobar Florez, D., y Castrillón Vélez, G. (2020). El cuento como estrategia pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático del grado primero.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Kluwer Academic Publishers.
- Gelman, R., Gallistel, C. R., y Gelman, R. (2009). The child's understanding of number.
- Genette, G. (1980). *Narrative discourse: An essay in method*.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para maestros. *Harvard educational review*, 49(3), 340-360.
- Helbling, L. A., Tomasik, M. J., y Moser, U. (2019). Long-term trajectories of academic performance in the context of social disparities: Longitudinal findings from Switzerland. *Journal of Educational Psychology*, 111(7), 1284.
- Herreras, E. B. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista iberoamericana de educación*, 35(1), 1-9.
- Hong, H. (1996). Effects of mathematics learning through children's literature on math achievement and dispositional outcomes. *Early childhood research quarterly*, 11(4), 477-494.

- Hurtado, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Tercera Edición. Caracas: Fundación Sypal.
- ICFES. (2024). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Informe nacional de resultados para Colombia 2022.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2024). Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9°: aplicación 2023. ICFES.
- Jolibert, J. (2001). Formar niños lectores/productores de textos: propuesta de una problemática didáctica integrada. *Laboratorio Educativo*.
- Jones, M., y Worrall, L. (2025). Using artefacts as a research method to explore effective mentoring in teacher education. *Practice*, 7(2), 98-112.
- Kemmis, S., y McTaggart, R. (1988). The action research planner. Australia: Deakin University.
- Kuhn, D. (1979). The application of Piaget's theory of cognitive development to education.
- Macias, C. F. G., y Salcedo, D. P. M. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) como línea de práctica pedagógica en un programa de formación de maestros en Ciencias Naturales. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 4(1), 393-404.
- Martínez Montero, J., y Sánchez Cortés, C. (2021). ¿Porqué los escolares fracasan en matemáticas? *Wolters Kluwer España*.
- McCloud, S., y Martin, M. (1993). Understanding comics: The invisible art.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). Estándares básicos de competencias en Lengua Castellana, Matemáticas y Ciencias Naturales.
- Monroy, R. A. R., y Córdoba, M. F. V. (2020). El Uso del Pensamiento Narrativo Como una Herramienta de Comprensión de las Matemáticas en Contextos Reales.
- Moraga Espinet, A. (2024). Análisis semántico y cognitivo de secuencias didácticas para la modelización. *Pedagogía y Educación*, 42(2).
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics.
- Núñez-Rojas, N., Orrego-Zapo, J., Noriega-Sánchez, C. A., y Alejandría, Y. (2021). Formación de competencias docentes desde la investigación-acción. *Formación universitaria*, 14(4), 133-142.
- Ortega Guerrero, H. D. (2022). Principales dificultades de aprendizaje de las matemáticas en educación básica primaria, consecuencias y posibles tratamientos.
- Piaget, J. (1972). *Psicología y pedagogía*. Ediciones Ariel.
- Piaget, J., y Grize, J. B. (1972). *Essai de logique opératoire*.
- Propp, V. (1968). Morphology of the Folktale.
- Punch, S. (2012). Hidden struggles of fieldwork: Exploring the role and use of field diaries. *Emotion, space and society*, 5(2), 86-93.
- Sampieri, R. H. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México.
- Sánchez Bautista, S. M., Granada Castellanos, L. M., y Díaz Meléndez, C. J. (2018). Las artes escénicas y la literatura infantil como medios para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de 3 a 6 años en dos jardines infantiles privados de Bucaramanga (Colombia). UNAB
- Suarez, M. K. V. (2024). El cuento infantil inédito como herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas en educación primaria. *Brazilian Journal of Business*, 6(3).
- Thurmond, V. A. (2001). The point of triangulation. *Journal of nursing scholarship*, 33(3), 253-258.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., Van Den Boogaard, S., y Doig, B. (2009). Picture books stimulate the learning of mathematics. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(3), 30-39.
- Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A., y Mendoza Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182.



IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS PARA ESTUDIANTES CON DIFICULTADES AUDITIVAS: ANTECEDENTES TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Magda Lorena Martínez Sicachá
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Aprendizaje matemático, accesibilidad educativa, diversidad cultural, educación inclusiva, lengua de señas.

Mathematical learning, educational accessibility, cultural diversity, inclusive education, sign language

Introducción

La educación inclusiva aún enfrenta importantes desafíos para atender adecuadamente a estudiantes con discapacidad auditiva. Aunque existen avances normativos y programas como el de Detección Temprana de Hipoacusia, persisten barreras como la escasa formación docente en lengua de señas, el acceso limitado a tecnologías adaptadas y la falta de recursos didácticos, especialmente en matemáticas. Además, se evidencia un subregistro significativo de personas con pérdida auditiva, lo que dificulta la implementación de políticas efectivas. La investigación, de carácter cualitativo y documental, se enfoca en analizar prácticas pedagógicas inclusivas en la enseñanza de las matemáticas, con el objetivo de identificar estrategias que superen las barreras comunicativas y promuevan la equidad en el aula.

Métodos

La investigación adopta un enfoque cualitativo, participativo e inclusivo, con elementos de investigación-acción y sustento en revisión bibliográfica especializada. Se busca integrar teoría y práctica mediante estrategias pedagógicas accesibles que utilicen el arte como medio de comunicación para estudiantes con discapacidad auditiva.

Fase I: Revisión bibliográfica sobre educación inclusiva, pedagogía multisensorial, didáctica de las matemáticas, lengua de señas y DUA.

Fase II: Diagnóstico institucional mediante observación, entrevistas a actores clave (docentes, intérpretes, familias) y análisis de documentos institucionales.

Resultados

La información revela una divergencia significativa en los datos sobre personas con discapacidad auditiva registrados en los censos oficiales más recientes. Mientras que en 2016 se estimaba que el 11% de la población presentaba problemas de audición, los datos del DANE para 2024 reportan únicamente al 1% de la población total (455.718 personas) como personas con discapacidad auditiva, dentro del grupo que declaró tener alguna discapacidad. Es así, como las investigaciones que fueron analizadas en este artículo evidencian que la diversidad educativa y políticas propias de inclusión, demandan medidas específicas, desde la adaptación de espacios y recursos, hasta la capacitación de los profesores y la aplicación de estrategias pedagógicas particulares, tal como lo evidencian las experiencias en la instrucción de matemáticas a alumnos sordos. En este escenario, el profesor se establece como un mediador, con la habilidad de detectar obstáculos, crear respaldos relevantes y fomentar ambientes de aprendizaje inclusivos a través de la innovación educativa y la implementación de tecnologías adaptativas.

Conclusiones

La educación inclusiva en Colombia, respaldada por marcos legales donde reconoce la diversidad y promueve el derecho a una educación de calidad para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidad auditiva. Sin embargo, la evidencia revela que la inclusión sigue siendo tratada, como una medida

complementaria y no como un principio transformador del sistema educativo.

Se requiere una reconfiguración profunda de las políticas públicas, la cultura institucional y las prácticas pedagógicas. A pesar del reconocimiento normativo, persisten brechas significativas, especialmente en la formación docente en lengua de señas y su aplicación en el aula, lo que limita una inclusión real y efectiva.

Referencias

- Cochlear. (2020). ¿Cómo está la salud auditiva de los niños en Colombia? [Blog]. <https://escucharahoraysiempre.com/blog2/salud-auditiva-ninos-colombia/P>
- Cobeñas, V. Grimaldi, C. Broitman, I. Sancha y M. Escobar (Coords.) (2021). La enseñanza de las matemáticas a alumnos con discapacidad. La Plata: EDULP. En Memoria Académica. Disponible en: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.4590/pm.4590.pdf>
- H. Palencia. (2024). Estadísticas de población con discapacidad auditiva <https://bionicshearing.com.co/blogs/noticias/estadisticas-de-poblacion-con-discapacidad-auditiva>
- INSOR Educativo Colombia. (17 de septiembre de 2018). Enseñanza de las matemáticas a estudiantes sordos_lengua de señas colombiana_Asesoría. [Archivo de vídeo]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=tMDxWJCD03c&t=17s&ab_channel=InsorEducativoColombia
- D. Rodríguez, L. Correa, C. Nunziata y E Cobos. (2023). Implementación de las políticas de inclusión en las universidades y colegios de la ciudad de Bogotá y Bucaramanga durante el año 2022. <https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/51bd3cab-7bb0-48c8-8bc8-3cb7b62efab/content>
- León, F. Díaz. M. Guilombo. (2014). Diseños didácticos y trayectorias de aprendizaje de la geometría de estudiantes sordos, en los primeros grados de escolaridad. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7(2). 9-28. <https://revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/109/322>
- UNESCO (2009). Directrices sobre políticas de inclusión en la Educación. Pág. 18-21. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000177849_spa
- Ministerio de Educación. (2017). Resolución 05274 del 21 marzo 2017 Reconocimiento oficial de intérpretes de la Lengua de señas colombiana – español. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360342_recurso_1.pdf

PROPUESTA DE UN ARTEFACTO MATEMÁTICO FUNDAMENTADO EN LA TEORÍA DE LENGUAJES FORMALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN

Diego Alejandro Moreno Ramírez
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Leidy Paola Riaño Zambrano
Universidad Pedagógica Nacional

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Lenguaje formal, educación matemática, material manipulativo, propiedades aritméticas.

Formal language, mathematics education, manipulative material, arithmetic properties.

Introducción

En la presente investigación se construyó un artefacto matemático a partir de la teoría de lenguajes formales, en donde se espera representar la operación de adición, dicho material concreto manipulable heredó las propiedades de grupo de la suma, y de igual forma la propiedad de operación cerrada y conmutativa, finalmente, se lleva el artefacto al mundo material lo que lo convierte en una propuesta a considerar para la enseñanza de la suma o resta por su fuerte cercanía e impacto con los sentidos e intuición de los estudiantes.



Los materiales concretos manipulables han acompañado al ser humano a lo largo de la historia en actividades matemáticas como contar, medir o jugar. Herramientas como el ábaco en los comercios, las reglas de medición en la construcción y más recientemente, los recursos didácticos modernos, han sido indispensables para comprender las operaciones básicas y favorecer el tránsito del pensamiento concreto al abstracto.

En esta línea, se propone un artefacto matemático fundamentado en la teoría de lenguajes formales para la enseñanza de la adición. Más que un simple recurso escolar, esta herramienta busca aportar al razonamiento matemático y responder al propósito de una educación flexible, transformadora y de calidad. No se trata de abandonar ni de reducir el aprendizaje al uso del material, sino de integrarlo en métodos innovadores de enseñanza que fortalezcan la comprensión, la autonomía y el pensamiento matemático de los estudiantes.

Métodos

Construcción del lenguaje

- El alfabeto consta de dos elementos; el primero de ellos será representado como un punto “·” y el segundo como una barra vertical “|”.
- Sólo existe un **conector** que es representado por el siguiente grafo “U”.
- Sólo existe un signo de puntuación que es un rectángulo.
- Los relatores serán representados por el siguiente signo “=”.

Reglas del lenguaje

- Toda palabra debe contener la letra “|”.
- Una palabra será válida siempre que las letras se encuentren dentro del rectángulo, cuya función es la de símbolo de puntuación.
- La posición de la letra “·” sólo puede ser a la derecha o izquierda de la letra “|”.
- La(s) letra(s) “·” NO pueden posicionarse a ambos lados de la letra “|”, es decir, su ubicación debe ser razonada como una disyunción exclusiva.

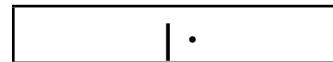
Ejemplo de palabras:

Cabe resaltar que una palabra es una secuencia finita de letras más un signo de puntuación (Cubero, et al., 2007).

Palabra vacía:



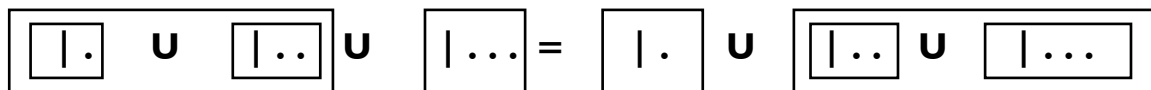
Palabra no vacía:



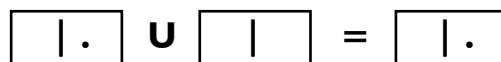
Propiedades del lenguaje

El lenguaje presentado adquiere las propiedades: asociativa, modulativa e invertiva; por lo que cumple las propiedades de grupo, además, las operaciones con el lenguaje son cerradas y cumplen con la conmutatividad, como se muestra a continuación.

Asociativa:



Modulativa:



Invertiva:

$$\boxed{| \cdot} \cup \boxed{\cdot |} = \boxed{|}$$

Conmutativa:

$$\boxed{| \cdot} \cup \boxed{| \cdot \cdot} = \boxed{| \cdot \cdot} \cup \boxed{| \cdot}$$

Resultados

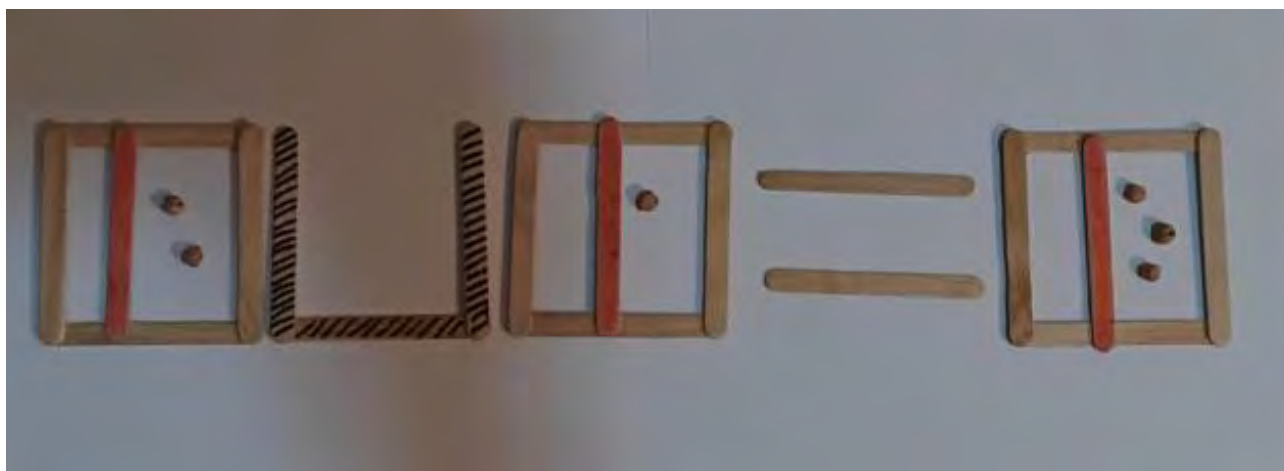
Entrelazamiento entre artefacto matemático y el lenguaje formal construido

En la imagen 1 se representa mediante un artefacto matemático el lenguaje formal propuesto con antelación, aquí las letras son un palo de paleta color naranja y garbanzos, vale la pena añadir, que la operación representada es equivalente a la suma de los números naturales 2 y 1 cuyo resultado es 3.

Imagen 1. Artefacto matemático.

Conclusiones

El artefacto matemático tiene unas bases sólidas fundamentadas en la teoría de lenguajes formales, esto lo convierte en una herramienta sólida, y en cuanto a la manipulación física la herramienta se vuelve cercana e intuitiva para los estudiantes, ayudando a comprender de manera profunda las propiedades básicas y avanzadas de la suma; así como la presencia implícita de la palabra vacía o elemento neutro.



Nota. En la imagen se muestra una representación física del artefacto matemático cuyas bases son el lenguaje formal propuesto.

Referencias

Bishop, A. J., Bishop, A. J., Pimm, D., & Whitmore, P. (1991). *Mathematics education and language: Interpreting hermeneutics and post-structuralism*. The Falmer Press.

Cubero, E., Moreno, M. y Salomon, R. (2007). *Teoría de autómatas y lenguajes formales*. McGraw Hill.



TAREAS MATEMÁTICAS ESCOLARES PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROPORCIONALIDAD DIRECTA EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA¹

Sebastián Duarte Bautista

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación de calidad

Palabras Claves: Español: Desempeño del estudiante, educación básica, enseñanza de las matemáticas, intervención educativa, métodos de enseñanza.

Inglés: Student performance, elementary education, mathematics teaching, educational intervention, teaching methods.

Introducción

La enseñanza de la proporcionalidad directa es un componente clave en la educación matemática de primaria; sin embargo, con frecuencia las clases se perciben como desvinculadas del contexto real de los estudiantes. Este trabajo de investigación presenta los resultados de una intervención educativa cuyo objetivo fue mejorar la enseñanza de este concepto en alumnos de 4º grado. La propuesta, fundamentada en la teoría de resolución de problemas de Pólya y en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, conectó los conceptos matemáticos con el entorno de los estudiantes mediante el uso de material manipulable concreto, como las regletas de Cuisenaire, para facilitar un aprendizaje más significativo. La intervención se alineó con los estándares básicos de competencias (EBC) y los derechos básicos de aprendizaje (DBA) para asegurar un desarrollo matemático coherente.

Métodos

El enfoque metodológico se estructuró en tres fases. Primero, una fase de investigación y fundamentación,

donde se revisó la literatura pedagógica y se analizaron los lineamientos curriculares nacionales. La segunda fase fue la planeación didáctica, en la que se diseñó una secuencia de actividades basada en problemas contextualizados y adaptada de las situaciones didácticas de Brousseau (acción, formulación, validación e institucionalización). Finalmente, la implementación práctica se llevó a cabo en una sesión de clase, donde los estudiantes trabajaron en grupos para resolver los problemas propuestos utilizando las regletas de Cuisenaire, con el docente actuando como facilitador del proceso de aprendizaje.

Resultados

La intervención educativa evidenció una mejora notable en la comprensión de la proporcionalidad directa. Antes de la sesión, los estudiantes mostraban dificultades para aplicar el concepto en situaciones prácticas. Durante la implementación, el uso de problemas contextualizados y material manipulable aumentó el interés y la participación activa. Los alumnos lograron activar sus conocimientos previos para resolver un problema inicial y, posteriormente, fueron capaces de formular sus propios ejemplos en contextos cotidianos (casa, mercado, escuela), utilizando las regletas para representar y validar sus soluciones. Una evaluación final, compuesta por tres problemas de demanda cognitiva creciente, reveló que, aunque la mayoría resolvió los ejercicios de menor complejidad, persistían desafíos en la comprensión lectora del problema más abstracto, donde solo 2 de 35 respuestas fueron correctas. A pesar de esto, los resultados generales confirman una correlación positiva entre la metodología aplicada y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.

1. Este trabajo es una versión revisada y adaptada para el U25fest. Estos resultados fueron presentados en formato póster durante la 8vo Encuentro Interinstitucional de Semilleros de Investigación de la UFPS y como ponencia en el 7º Congreso Internacional de Investigación Educativa en Chihuahua (REDIECH).

Conclusiones

La investigación concluye que una metodología centrada en la resolución de problemas contextualizados y el uso de material manipulable, como las regletas de Cuisenaire, es una estrategia efectiva para la enseñanza de la proporcionalidad directa. Este enfoque no solo facilita una comprensión más profunda y duradera del concepto, sino que también fomenta el desarrollo de competencias matemáticas fundamentales, como el pensamiento crítico y la aplicación práctica del conocimiento. Aunque se identificaron áreas de mejora, como el fortalecimiento de la comprensión lectora en problemas complejos, la intervención demostró que conectar las matemáticas con la vida diaria de los estudiantes promueve un aprendizaje más significativo y los prepara mejor para futuros retos académicos.

Referencias

- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Buitrago, A. M., Mantilla, J., Martínez, N., & Castro, P. (2022). Proporcionalidad directa. *Mathematics*, 10(8), 1340.
- Duarte Bautista, S. (2024, 24-26 de octubre). *Tareas Matemáticas Escolares para la enseñanza de la proporcionalidad directa en Educación Básica Primaria* [Ponencia]. 7º Congreso Internacional de Investigación Educativa en Chihuahua: "Entre el Humanismo y la Inteligencia Artificial", Ciudad Jiménez, Chihuahua, México.
- Duarte Bautista, S. (2024, 22-25 de octubre). *Tareas Matemáticas Escolares para la enseñanza de la proporcionalidad directa en Educación Básica Primaria* [Presentación de póster]. 8vo Encuentro Interinstitucional de Semilleros de Investigación, Cúcuta, Colombia.
- Ricart, M., & Estrada, A. (2022). Combinatorial and proportional task: Looking for intuitive strategies in primary education. *Mathematics*, 10(8), Article 1340. <https://doi.org/10.3390/math10081340>
- Rivas, M., Castro, P., & Martos, C. (2012). Desarrollo del conocimiento para la enseñanza de la proporcionalidad en futuros profesores de primaria. *Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)*, 26(42b), 559-588.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection. In S. T. Schoenfeld (Ed.), *Research on teaching and learning mathematics: A teacher's guide to recent research and its applications* (pp. 11-19). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad*. Madrid: Morata.



SERVICIO DE INTERVENCIONES ASISTIDAS POR CANINOS: @NEXIÓN ANIMAL

Natalia Rocío Cuadros Pérez

Universidad Industrial de Santander

Miyemberzon Sanabria Avendaño

Escuela Canina Leonardo Tiscorniar

Área temática: Vida Sana

Palabras Claves: Fisioterapia, intervenciones asistidas con caninos, salud mental y física, calidad de vida

Introducción

En la actualidad, se ha visibilizado a los animales en diferentes ámbitos de la vida de los seres humanos: personal, familiar, laboral, entretenimiento, salud, entre otros. Hoy por hoy, la población se ha concientizado sobre temas de gran importancia social y uno de ellos es la relación humano-animal. No es raro encontrar que más personas consideren a un animal (principalmente perros o gatos), como un miembro más de la familia y esto ha generado interés en la comunidad científica sobre cómo poder aprovechar los beneficios que conlleva esta relación a mejorar la calidad de vida de las personas tanto física como mentalmente.

Métodos

Este trabajo de investigación utilizó una metodología de plan de negocio, con el fin de evaluar la viabilidad de crear un servicio de intervenciones asistidas con caninos que sea integral y planificado de acuerdo a las necesidades de las personas beneficiando su salud física y mental, y así mismo, visibilizando y promocionando la adopción animal permitiendo el control de situaciones de interés público como lo son la tasa aumentada de maltrato y abandono animal, así como situaciones de contaminación ambiental por desechos animales y saqueo de basuras de las calles en busca de alimento, entre otras problemáticas.

Resultados

De acuerdo al análisis realizado en el plan de negocio, que incluye análisis del mercado, análisis técnico, análisis financiero y estrategia de marketing se logra realizar una alianza con la empresa ODIR certificaciones S.A.S, quienes a través de su Fundación Impacto para ti se crea el programa: Conexión animal, cuyo objeto principal es brindar intervenciones asistidas con caninos. Actualmente hemos incursionado en el sector salud y social, realizando Terapias Asistidas con Caninos (TAC) a población infantil con y sin discapacidad.

En la ilustración 1 se involucra activamente al usuario en dar comandos a la canina, de esta manera la persona mantiene su atención en las acciones de la canina, promovimos autonomía, autoestima y otras funciones ejecutivas cerebrales importantes para su desarrollo integral:

Ilustración 1.



En la ilustración 2, realizamos una actividad de destreza manual en donde se quería promover habilidades motoras finas a través del arte mientras tenían como inspiración y acompañamiento a Blue, nuestra canina de terapia.

Ilustración 2.



Conclusiones

Las intervenciones asistidas por caninos (IAC) es un término utilizado para describir todos los programas que incorporan caninos en el proceso terapéutico o de mejora de la calidad de vida de las personas. De esta manera, se plantean objetivos que promuevan la mejoría en el funcionamiento físico, social, emocional y/o cognitivo de la(s) persona(s) involucrada(s) y en la cual un equipo de cuidadores de animales especial-

mente capacitado es parte integral. El perro suele ser el animal que más colabora en los procesos de intervenciones asistidas, ya que la relación humano – perro es fuerte y su vínculo se remonta a hace millones de años, haciendo que se puedan lograr objetivos que quizá con otras intervenciones más convencionales no se puedan alcanzar. Todo lo anterior hace que las intervenciones asistidas con caninos tomen mucha más fuerza como un enfoque innovador para mejorar la salud física y mental de las personas.

Referencias

Atanes Crespo, A., Martínez-Lemos, I., & Ayán Pérez, C. (2020). Factibilidad de la terapia asistida con perros como estrategia para mejorar el equilibrio y la motricidad en personas con discapacidad física. *E-Motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 14, 15. <https://doi.org/10.33776/remo.v0i14.4742>

Delgado Rubio, R., Amor Loscertales, A., Barranco Obís, M. M., Barranco Obís, P., & Sánchez López, A. P. (2017). Terapia asistida por animales = Animal-supported therapy. *Revista Española de Comunicación en Salud*, 8(2), 254. <https://doi.org/10.20318/recs.2017.4006>

Flores Cortijo, R. K., & Lino Salvador, G. C. (2020). Utilidad de la terapia asistida con perros en la volición de niños con parálisis cerebral en segundo grado de primaria del Colegio la Alegría en el Señor, La Molina, setiembre 2013. Estudio piloto. *Revista Herediana de Rehabilitación*, 2(2), 60–65. <https://doi.org/10.20453/rhr.v2i2.3714>

Muñoz Lasa, S., Máximo Bocanegra, N., Valero Alcaide, R., Atín Arratibel, M. A., Varela Donoso, E., & Ferriero, G. (2015). Intervenciones asistidas por animales en neurorehabilitación: Una revisión de la literatura más reciente. *Neurología*, 30(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.01.012>



DESARROLLO DE BIOSENSORES ELECTROQUÍMICOS A BASE DE GRAFENO INDUCIDO POR LÁSER PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE DIFERENTES ENFERMEDADES

Drochss Pettry Valencia

Universidad Industrial de Santander

Sofía Alejandra Rodríguez Uribe

Universidad Industrial de Santander

Eduardo Ayala Maldonado

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Vida Sana

Palabras Claves: Biosensor, electroquímica, reproducibilidad, técnica LIG.

Introducción

La detección temprana de enfermedades ha cobrado una importancia sin precedentes en la mejora de la calidad de vida de los pacientes y en la reducción de costos asociados a los sistemas de salud ^[1]. Entre los métodos convencionales, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés) se considera el estándar de referencia por su elevada sensibilidad y especificidad. Sin embargo, al igual que los inmunoensayos enzimáticos, su implementación requiere equipos costosos, personal especializado y tiempos prolongados de análisis, lo que limita su aplicabilidad en entornos de atención primaria y en regiones con recursos limitados ^[2].

Ante estas limitaciones, se ha promovido el desarrollo de plataformas de diagnóstico portables, rápidas y de bajo costo. En este contexto, los biosensores electroquímicos han emergido como una alternativa prometedora, capaces de convertir interacciones biomoleculares específicas (anticuerpo-antígeno, receptor-ligando) en señales eléctricas cuantificables ^[2,3]. Entre los avances más relevantes, el grafeno inducido por láser (LIG) permite fabricar electrodos de manera directa, económica y reproducible, generando estructuras de grafeno poroso con alta conductividad

y área superficial, que favorecen la inmovilización de biomoléculas y aumentan la sensibilidad del sensor ^[4].

Métodos

La metodología de SenSARS se basa en un protocolo de diagnóstico basado en antígenos (Figura 1). Las muestras biológicas (hisopado, aspirado nasofaríngeo o saliva) se diluyen en una solución buffer e incuban en un electrodo de carbono serigrafiado (SPCE) funcionalizado con anticuerpos específicos frente a la proteína S del SARS-CoV-2. Posteriormente, el electrodo se conecta a un espectrómetro portátil de impedancia electroquímica, donde se registran los cambios de impedancia derivados de la interacción antígeno-anticuerpo. El procedimiento completo requiere menos de 10 minutos y ofrece alta sensibilidad y especificidad en la detección y cuantificación viral.

Resultados

Los ensayos de EIS mostraron un aumento progresivo en la resistencia de transferencia de carga conforme se incrementó la concentración de la proteína viral. Este comportamiento se explica porque la impedancia genera un circuito electroquímico equivalente asociado a la modificación de la superficie del electrodo, como se observa en la Figura 2. A partir de estos datos se construyeron curvas que relacionan directamente la impedancia con la carga viral y, en consecuencia, con la progresión de la enfermedad, lo que permite establecer un diagnóstico en menos tiempo que las técnicas convencionales como PCR o pruebas ELISA. En la Figura 3A se evidencian los espectros de impedancia para diferentes concentraciones de proteína S, mientras que la Figura 3B resume la variación total de la impedancia en función de la concentración, mostrando una correlación lineal en el rango estudiado y un límite de detección en el orden de femtogramos por mililitro.

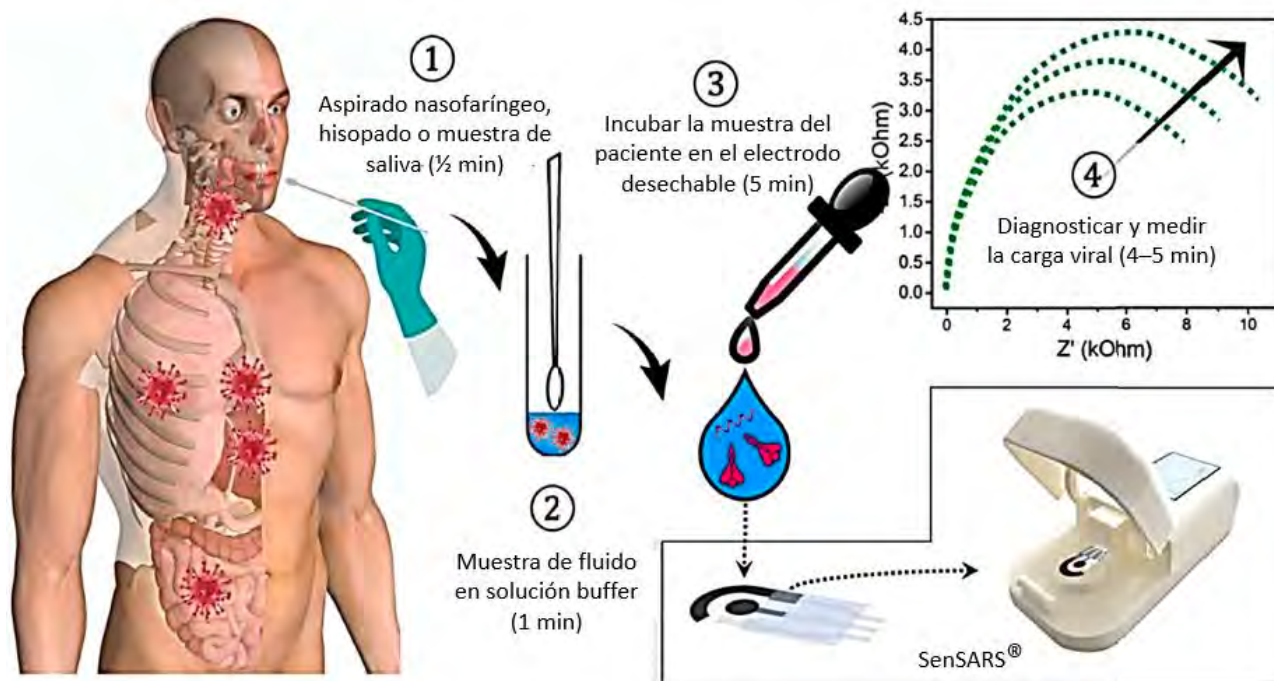


Figura 1. Protocolo paso a paso de diagnóstico basado en antígenos en SenSARS. La figura delineada en la parte inferior derecha muestra los dos componentes principales de SenSARS: un SPCE (izquierda) y un espectrómetro portátil de impedancia electroquímica (derecha). Figura humana generada con iOS, Essential Anatomy 5 (<https://3d4medical.com>)

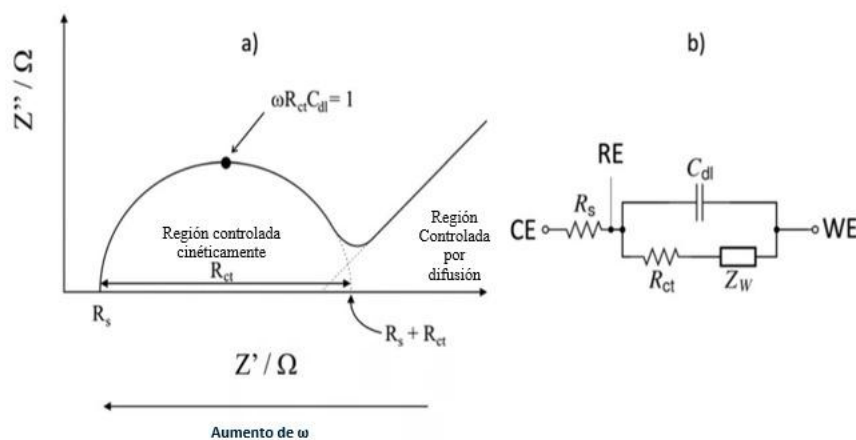


Figura 2. (a) Parámetros asociados a un EIS típico. (b) Modelo electrónico equivalente de Randles para la celda electroquímica de nuestro SPCE. La oposición medida de la capa biofuncional al flujo de corriente eléctrica bajo una señal de voltaje alterno, es decir, la impedancia, se utiliza para determinar su resistencia a la transferencia de carga (R_{ct}) a través de la capa biológica. Ajustando la curva obtenida del diagrama de Nyquist a un circuito eléctrico equivalente de Randles, se obtiene R_{ct} como la diferencia entre la impedancia real máxima proyectada y la impedancia real mínima inicial, que corresponde a la resistencia del disolvente iónico (R_s).



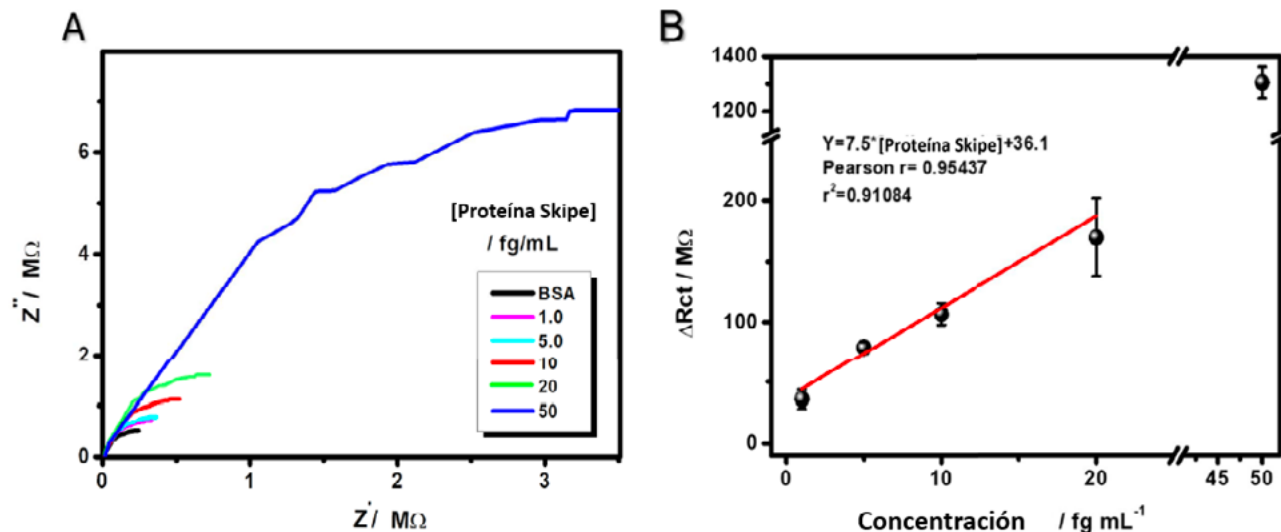


Figura 3. (A) Respuesta relativa de EIS frente a concentraciones crecientes de proteína Spike en una muestra fluida. (B) Respuesta lineal entre la concentración y el cambio en ΔR_{ct} en el rango de 1 a 20 fg/mL.

Conclusiones

La modificación de superficies de carbono, combinada con espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS), constituye una estrategia sensible y de bajo costo para la detección de proteínas virales. El incremento en la resistencia de transferencia de carga se correlacionó directamente con la concentración de los analitos, permitiendo construir curvas de calibración confiables que relacionan la impedancia con la carga viral o la presencia de contaminantes. Tecnologías portables como SenSARS ofrecen tiempos de diagnóstico significativamente menores que la PCR o los inmunoensayos ELISA, con límites de detección en el rango de femto- a nanogramos por mililitro, lo que las posiciona como alternativas de gran impacto para la vigilancia epidemiológica y la salud pública, especialmente en entornos de atención primaria y regiones con recursos limitados.

Referencias

[1] Soares, R. R. A., Hjort, R. G., Pola, C. C., Parate, K., Reis, E. L., Soares, N. F. F., McLamore, E. S., Clausen, J. C., & Gomes, C. L. (2020). Laser-Induced Gra-

phene Electrochemical Immunosensors for Rapid and Label-Free Monitoring of Salmonella enterica in Chicken Broth. *ACS Sensors*, 5(7), 1900-1911. <https://doi.org/10.1021/acssensors.9b02345>

[2] Karintrithip, W., Boobphahom, S., Puthongkham, P., Sakdaphetsiri, K., & Rodthongkum, N. (2025). Laser-Induced Graphene-Based microfluidic electrochemical biosensor for clinical analysis. *Microchemical Journal*, 213, Article 113734. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2025.113734>

[3] Soleimani Dinani, H., Reinbolt, T., Zhang, B., Zhao, G., Gerald, R. E., Yan, Z., & Huang, J. (2025). Miniaturized wearable biosensors for continuous health monitoring fabricated using the femtosecond laser-induced graphene surface and encapsulated traces and electrodes. *ACS Sensors*, 10(2), 761-772. <https://doi.org/10.1021/acssensors.4c02214>

[4] Perdomo, S. A., Ortega, V., Jaramillo-Botero, A., Mancilla, N., Mosquera-DeLaCruz, J. H., Valencia, D. P., Quimbaya, M., Contreras, J. D., Velez, G. E., Loaiza, O. A., Gómez, A., & de la Roche, J. (2021). SenSARS: A low-cost portable electrochemical system for ultra-sensitive, near real-time diagnostics of SARS-CoV-2 infections. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 70, 4007710. <https://doi.org/10.1109/TIM.2021.3119147>

SENSORES ELECTROQUÍMICOS DE GRAFENO INDUCIDO POR LÁSER (LIG) PARA LA DETECCIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES TOTALES EN AGUA

Drochss Pettry Valencia

Universidad Industrial de Santander

Karen Yisela Meza Calderón

Universidad Industrial de Santander

Carlos Sebastián González Hurtado

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Vida Sana

Palabras Claves: Contaminantes emergentes, Grafeno inducido por láser, Procesos Electro-Fenton, Sensores electroquímicos portátiles, Monitoreo de calidad del agua.

Emerging contaminants, Laser-induced graphene (LIG), Electro-Fenton processes, Portable electrochemical sensors, Water quality monitoring

Introducción

La creciente presencia de contaminantes emergentes (CEs) (fármacos, pesticidas, hormonas y aditivos industriales) en aguas superficiales, subterráneas y efluentes industriales constituye un desafío ambiental y de salud pública por su persistencia, bioacumulación y efectos tóxicos.

Técnicas como LC-MS/MS y GC-MS aunque sensibles y específicas, resultan costosas y complejas para monitoreo rutinario o in situ. En este contexto, los sensores electroquímicos portátiles ofrecen una detección rápida, de bajo costo y con posibilidad de miniaturización. En particular, el grafeno inducido por láser (LIG) destaca por su conductividad, área superficial y facilidad de fabricación, que con procesos Electro-Fenton, detecta y degrada compuestos recalcitrantes en tiempo real.

Métodos

Se fabricaron LIG sobre sustratos de poliimida, estos fueron empleados como plataforma para la detección de contaminantes emergentes. Para potenciar la respuesta electroquímica, se utilizó un sistema Electro-Fenton, en el que el par redox Fe^{2+}/Fe^{3+} y el peróxido de hidrógeno generaron radicales hidroxilo ($\bullet OH$) responsables de la degradación catalítica. Las mediciones se realizaron mediante voltamperometría cíclica y cronoamperometría de doble pulso, evaluando la correlación entre la intensidad de corriente y la concentración de contaminantes modelo, principalmente amoxicilina y diclofenaco.

Resultados

Los resultados confirmaron la sensibilidad y versatilidad del sensor electroquímico basado en electrodos de grafeno inducido por láser para la detección de contaminantes emergentes. La Figura 1.A. Muestra el mecanismo catalítico propuesto para la oxidación de amoxicilina (AMX) en un sistema tipo Electro-Fenton, donde el par redox Fe^{2+}/Fe^{3+} en presencia de H_2O_2 genera radicales hidroxilo ($\bullet OH$) responsables de la degradación. La Figura 1.B. presenta las curvas de calibración obtenidas por cronoamperometría, con excelente linealidad ($R^2 > 0,99$) en el rango de 50–500 ppb. En este gráfico, se observa la relación entre la corriente (I , en μA) y la concentración de contaminante (CE, en ppb), destacándose que cada compuesto mostró una pendiente característica: AMX (\bullet azul), glifosato GLY (\bullet rojo), ibuprofeno IBF (\bullet negro), diclofenaco DCF (\bullet naranja) y estradiol (\bullet verde). El sensor alcanzó un límite de detección (LOD) de 0,085 ppb para AMX, con respuestas comparables para los demás analitos, lo que evidencia su capacidad multianalito. En condiciones de remediación, el proceso Electro-Fenton logró una degradación del 95,4% de AMX tras 600 s, sin formación de subproductos tóxicos, validado mediante HPLC-MS. Estos resultados



consolidan la propuesta de un sistema portátil y de bajo costo que combina detección cuantitativa y remediación simultánea de contaminantes emergentes en agua.

Conclusiones

Este estudio demuestra que los sensores de grafeno inducido por láser (LIG) constituyen una alternativa sensible, portátil y económica para el monitoreo de contaminantes emergentes en agua. La plataforma evidenció alta linealidad ($R^2 > 0,99$) y límites de detección en el rango de ppb frente a fármacos y pesticidas. La integración con el proceso Electro-Fenton permitió cuantificar y degradar amoxicilina con una eficiencia del 95,4% sin subproductos tóxicos. Estos resultados confirman su viabilidad como herramienta de gestión ambiental en tiempo real.

Referencias

Bustos Bustos, E., Sandoval-González, A. & Martínez-Sánchez, C. Detection and Treatment of Persistent Pollutants in Water: General Review of Pharmaceutical Products. *ChemElectroChem* 9, e202200188 (2022).

González Peña, O. I., López Zavala, M. Á. & Cabral Ruelas, H. Pharmaceuticals Market, Consumption Trends and Disease Incidence Are Not Driving the Pharmaceutical Research on Water and Wastewater. *Int J Environ Res Public Health* 18, (2021).

Rehman, M. S. U. et al. Global risk of pharmaceutical contamination from highly populated developing countries. *Chemosphere* 138, 1045–1055 (2015).

Reemtsma, T. et al. Polar Pollutants Entry into the Water Cycle by Municipal Wastewater: A European Perspective. *Environ Sci Technol* 40, 5451–5458 (2006).

Pal, A., He, Y., Jekel, M., Reinhard, M. & Gin, K. Y.-H. Emerging contaminants of public health significance as water quality indicator compounds in the urban water cycle. *Environ Int* 71, 46–62 (2014).

Hernández-Tenorio, R., González-Juárez, E., Guzmán-Mar, J. L., Hinojosa-Reyes, L. & Hernández-Ramírez, A. Review of occurrence of pharmaceuticals worldwide for estimating concentration ranges in aquatic environments at the end of the last decade. *Journal of Hazardous Materials Advances* 8, 100172 (2022).

Archer, E., Petrie, B., Kasprzyk-Hordern, B. & Wolfaardt, G. M. The fate of pharmaceuticals and personal care products (PPCPs), endocrine disrupting contaminants

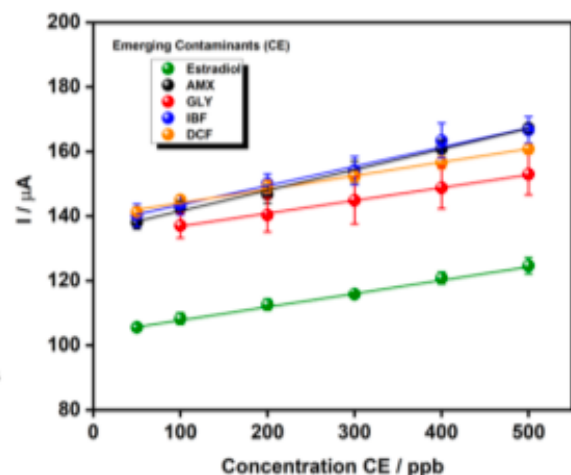
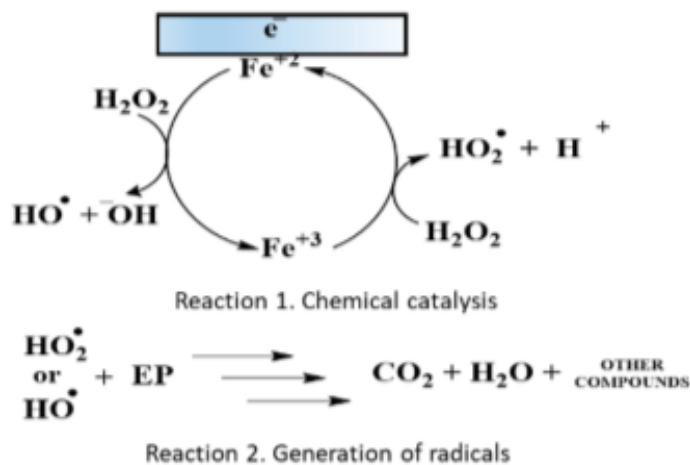


Figura 1. A) Mecanismo catalítico de oxidación tipo Electro-Fenton. B) Curvas de calibración de contaminantes emergentes en electrodos LIG.

- (EDCs), metabolites and illicit drugs in a WWTW and environmental waters. *Chemosphere* 174, 437–446 (2017).
- López-Serna, R., Petrović, M. & Barceló, D. Direct analysis of pharmaceuticals, their metabolites and transformation products in environmental waters using on-line TurboFlow™ chromatography–liquid chromatography–tandem mass spectrometry. *J Chromatogr A* 1252, 115–129 (2012).
- Howard, P. H. & Muir, D. C. G. Identifying New Persistent and Bioaccumulative Organics Among Chemicals in Commerce II: Pharmaceuticals. *Environ Sci Technol* 45, 6938–6946 (2011).
- Khan, N. A. et al. Recent trends in disposal and treatment technologies of emerging-pollutants- A critical review. *TrAC Trends in Analytical Chemistry* 122, 115744 (2020).
- Masoner, J. R., Kolpin, D. W., Furlong, E. T., Cozzarelli, I. M. & Gray, J. L. Landfill leachate as a mirror of today's disposable society: Pharmaceuticals and other contaminants of emerging concern in final leachate from landfills in the conterminous United States. *Environ Toxicol Chem* 35, 906–918 (2016).
- Schaider, L. A., Ackerman, J. M. & Rudel, R. A. Septic systems as sources of organic wastewater compounds in domestic drinking water wells in a shallow sand and gravel aquifer. *Science of The Total Environment* 547, 470–481 (2016).
- Phillips, P. J. et al. Pharmaceutical Formulation Facilities as Sources of Opioids and Other Pharmaceuticals to Wastewater Treatment Plant Effluents. *Environ Sci Technol* 44, 4910–4916 (2010).
- Robles-Jimenez, L. E. et al. Worldwide Traceability of Antibiotic Residues from Livestock in Wastewater and Soil: A Systematic Review. *Animals* 12, (2022).
- Deblonde, T., Cossu-Leguille, C. & Hartemann, P. Emerging pollutants in wastewater: A review of the literature. *Int J Hyg Environ Health* 214, 442–448 (2011).
- Balakrishna, K., Rath, A., Praveenkumarreddy, Y., Guruge, K. S. & Subedi, B. A review of the occurrence of pharmaceuticals and personal care products in Indian water bodies. *Ecotoxicol Environ Saf* 137, 113–120 (2017).
- Sundararaman, S., Aravind Kumar, J., Deivasigamani, P. & Devarajan, Y. Emerging pharma residue contaminants: Occurrence, monitoring, risk and fate assessment – A challenge to water resource management. *Science of The Total Environment* 825, 153897 (2022).
- Vumazonke, S., Khamanga, S. M. & Ngqwala, N. P. Detection of Pharmaceutical Residues in Surface Waters of the Eastern Cape Province. *Int J Environ Res Public Health* 17, (2020).
- Sanderson, H. et al. Ranking and prioritization of environmental risks of pharmaceuticals in surface waters. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 39, 158–183 (2004).
- Huschek, G., Hansen, P. D., Maurer, H. H., Kregel, D. & Kayser, A. Environmental risk assessment of medicinal products for human use according to European Commission recommendations. *Environ Toxicol* 19, 226–240 (2004).



SUPERFICIES DE CARBONO MODIFICADAS CON 1,10-FENANTROLINA PARA LA ELECTROREMEDIACIÓN EFICIENTE DE PLOMO, MERCURIO Y OTROS METALES PESADOS

Drochss Pettry Valencia Ochoa

Universidad Industrial de Santander

Luis Miguel Jaimes Briceño

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Vida Sana

Palabras Claves: Electroremediación; Metales pesados; Electroodos de carbono; Derivatización de superficies; Arreglo aleatorio de microelectrodos

Electroremediation; Heavy metals; Carbon electrodes; Surface derivatization; Random assembly of microelectrodes

Introducción

En el departamento de Santander, la minería ilegal de oro y otros minerales ha aumentado la liberación de metales pesados, principalmente mercurio y plomo, en ríos y suelos. El mercurio, usado en procesos de amalgamación, se vierte directamente en fuentes hídricas como el río Sogamoso, generando contaminación persistente que se acumula en peces y otros organismos de consumo. El plomo, asociado a la refinación artesanal y al uso de combustibles y materiales contaminados, contribuye a la degradación ambiental y a la exposición crónica de comunidades ribereñas. Ambos metales afectan la calidad del agua y los ecosistemas y representan un riesgo grave para la salud humana, provocando daños neurológicos, cardiovasculares y renales, y acentuando las inequidades en zonas rurales con limitado acceso a sistemas de control.

Métodos

La metodología se basó en la modificación de electroodos de carbono vítreo, grafito y grafeno inducido por láser mediante ciclos voltamétricos en solucio-

nes ácidas de 1,10-fenantrolina, generando películas con afinidad hacia iones metálicos. La caracterización se realizó con voltametría cíclica para confirmar la pasivación y formación de sitios activos. La electroremediación de Pb^{2+} , Hg^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} y Cu^{2+} se evaluó mediante cronopotenciometría de doble pulso en tampón acético/acetato pH 4,50. Finalmente, las concentraciones residuales se cuantificaron por espectroscopía de absorción atómica y voltametría de onda cuadrada.

Resultados

La modificación de electroodos de carbono con 1,10-fenantrolina generó un recubrimiento activo que, como se muestra en la Figura 1, inicia con la protonación y reducción de la fenantrolina, formando radicales aromáticos que reaccionan con la superficie del electroodo. Esta película estable funcionó como sitio quelante, permitiendo la captura y reducción irreversible de los iones metálicos.

En la Figura 2, se observa que la eficiencia de remediación varió según el metal, alcanzando valores de 54,77% para Cd, 60,17% para Hg, 53,94% para Pb, 51,03% para Zn y 42,62% para Cu. En conjunto, los resultados confirmaron que el mecanismo de derivatización con 1,10-fenantrolina no solo transformó la superficie de los electroodos de carbono en un material capaz de atrapar y reducir metales pesados, sino que también permitió obtener remociones significativas

Conclusiones

La modificación electroquímica de electroodos de carbono con 1,10-fenantrolina se consolidó como una estrategia eficaz y de bajo costo para la remediación de iones metálicos en soluciones acuosas. Los resultados confirmaron remociones superiores al 50% en todos los casos, con una clara selectividad hacia mercurio

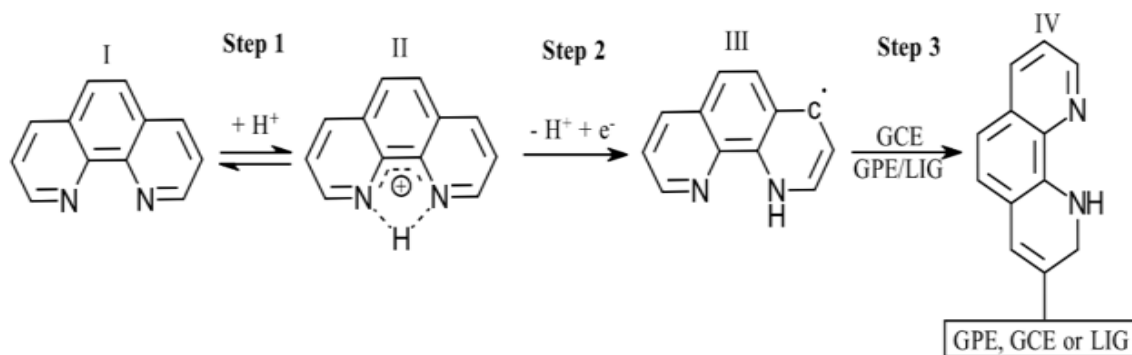


Figura 1. Mecanismo propuesto para la reducción electroquímica de 1,10-fenantrolina en medio ácido y modificación de superficies de electrodos de carbono.

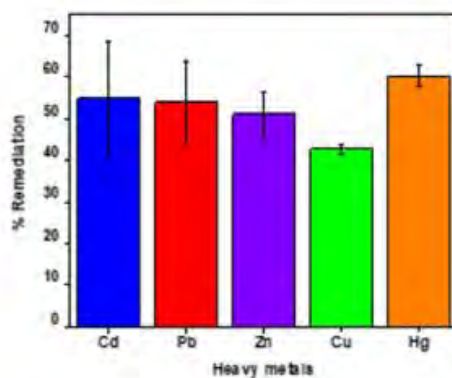


Figura 2. Porcentaje de remediación para diferentes metales pesados a 100 ppm, realizado por cronamperometría a -0.7 V durante 200 s con LIG modificado de 1,10-fenantrolina

y plomo. Además, se plantea que la optimización de parámetros operativos y el incremento del área activa del electrodo podrían aumentar las eficiencias de captura, consolidando esta técnica como una alternativa sostenible, escalable y ambientalmente relevante frente a métodos convencionales de tratamiento de aguas contaminadas con metales pesados.

Referencias

Afzal, I.; Begum, S.; Iram, S.; Shabbir, R.; Shahat, A. A.; Javed, T. Comparative Analysis of Heavy Metals Toxicity in Drinking Water of Selected Industrial Zones in Gujranwala, Pakistan. *Sci Rep* 2024, 14 (1), 30639. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-82138-8>.

Artículo en construcción: Modification of carbon surfaces by electrochemical reduction of 1,10-phenanthroline in acidic medium for remediation of water contaminated with heavy metals

Shul, G., Weissmann, M. & Bélanger, D. Electrochemical Formation of an Ultrathin Electroactive Film from 1,10-Phenanthroline on a Glassy Carbon Electrode in Acidic Electrolyte. *Langmuir* 30, 6612–6621 (2014).

Valencia, D. P. et al. From a planar electrode to a random assembly of microelectrodes: A new approach based on the electrochemical reduction of 5-bromo-1,10-phenanthroline at gold electrodes. *Electrochem commun* 38, 32–35 (2014).



APLICACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE A BASE DE ALOE VERA EN MANGO "TOMMY ATKINS" MÍNIMAMENTE PROCESADO COMO ESTRATEGIA PARA RETRASAR LA MADURACIÓN POSCOSECHA.

Yohan Adrian Ruiz Gualdron

(Estudiante de 8avo semestre de Nutrición y Dietética). Universidad Industrial de Santander

Katherin Castro Ríos

(Profesora planta de la escuela de Nutrición y Dietética) Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Español: Aloe vera, mango, recubrimientos comestibles, procesamiento mínimo, maduración en postcosecha

Inglés: Aloe vera, mangoes, edible coatings, minimal processing, postharvest ripening

Introducción

El mango es un fruto climatérico cuyo consumo proporciona a la dieta carbohidratos, fibra, vitaminas, minerales y compuestos antioxidantes que contribuyen al bienestar y salud humano (Yahia et al., 2023). En Colombia, la producción de mango ha mostrado un crecimiento sostenido; en 2023 alcanzó 346 mil toneladas de mango (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2024) y en 2024 se exportaron 10.418 toneladas de mango mínimamente procesado (ASOHOFrucol, 2024). Sin embargo, la disminución de la calidad de los frutos climatéricos asociado a su proceso de maduración contribuye de manera importante a la pérdida

y desperdicio de alimentos (García Muñoz & Aya Rodríguez, 2024). Según estimaciones del Departamento Nacional de Planeación, anualmente en Colombia se pierden y desperdician el 34% de la producción de alimentos (DNP, 2016). En este contexto los recubrimientos comestibles, como técnica de conservación amigable con el medio ambiente y el consumidor, han demostrado eficacia en el retraso de la maduración poscosecha (Fernández Valdés et al., 2015). Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de un recubrimiento de aloe vera sobre los parámetros de calidad, fisicoquímicos, respiratorios y sensoriales, del mango "Tommy Atkins" mínimamente procesado.

Métodos

Se seleccionaron mangos con nivel de madurez grado 2 (ICONTEC, 2023) y se cortaron en cubos de 2 cm de lado. Los cubos de mango se sumergieron en soluciones de aloe vera al 20, 35 y 50%, utilizando como control cubos sin recubrir. Se empacaron en bolsas plásticas tipo Ziploc de polietileno de baja densidad (LDPE) y se almacenaron a 2.5 ± 1.8 °C durante 13 días. Se evaluó la pérdida de peso, la firmeza, el pH, los sólidos solubles totales (SST), el color y las concentraciones de O₂ y CO₂. Así mismo, se aplicó una prueba sensorial discriminativa para determinar el efecto del aloe sobre las características sensoriales del mango. La unidad experimental fue un 1 cubo de mango. Los datos fueron analizados mediante ANOVA utilizando el software Jamovi.

Resultados

Los mangos tratados con Aloe vera al 50% conservaron mejor su firmeza ($p < 0,05$) y presentaron una menor pérdida de peso ($p < 0,05$) en comparación con los demás tratamientos. Los valores de SST ($p < 0,05$) y pH ($p < 0,01$) fueron más altos en los cubos de mango control frente a los recubiertos con aloe vera. El color no varió significativamente entre los tratamientos y las concentraciones de O₂ y CO₂ fueron muy variables durante el tiempo de almacenamiento. La prueba triangular no mostró diferencias sensoriales en la percepción del sabor del mango a una concentración de aloe al 35%.

Conclusiones

En conclusión, la aplicación de aloe vera como recubrimiento permitió conservar las características de calidad del mango, retrasando el efecto de la maduración. Esto se traduce en la extensión de su vida útil, lo que representa un aporte en la reducción de las pérdidas poscosecha, la promoción de prácticas sostenibles y la posibilidad de ampliar las oportunidades de comercialización en la industria alimentaria.

Referencias

- ASOHOFrucOL. (2024). *Boletín de Exportaciones del Sector Hortifrutícola*. https://www.asohofrucol.com.co/img/archivosGeneralesFiles/3346Boletin_Anuual_De_Exportaciones_2024.pdf
- DNP. (2016). *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/Biblioteca-Digital/RIDE/INEC/IGUB/perdida-y-desperdicio-de-alimentos-en-colombia-2016.pdf?ID=18402>
- Fernández Valdés, D., Bautista Baños, S., Fernández Valdés, D., Ocampo Ramírez, A., García Pereira, A., & Falcón Rodríguez, A. (2015). Películas y recubrimientos comestibles: Una alternativa favorable en la conservación poscosecha de frutas y hortalizas. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24(3), 52–57.
- García Muñoz, M. C., & Aya Rodríguez, J. E. (2024). *Reflexiones sobre el rol del manejo poscosecha en la reducción de las pérdidas de alimentos y la inseguridad alimentaria*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7407495>
- ICONTEC. (2023). *Frutas frescas. Mango. Variedades mejoradas. Especificaciones (Norma Técnica Colombiana 5210:2023)*. <https://ecollection-icontec-org.biblioteca-virtual.uis.edu.co/normavw.aspx?ID=105188>
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2024). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales: Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo*. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Yahia et al, E. (2023). The contribution of mango fruit (*Mangifera indica* L.) to human nutrition and health. *Arabian Journal of Chemistry*, 16(7), Article 7. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2023.104860>



PREDICCIÓN DEL PARTO PRE TÉRMINO: LA METABOLÓMICA COMO ESTRATEGIA TEMPRANA DE DETECCIÓN

Maicol Andrés Avellaneda Arciniegas

Universidad Industrial de Santander

William Fernando Hidalgo Bucheli

Universidad Industrial de Santander

Bladimiro Rincón Orozco

Universidad Industrial de Santander

Mónica Patricia Cala Molina

Universidad de los Andes

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves:

ES: Parto pretérmino, Metabolómica, Machine learning, Lípidos, biomarcadores

EN: Preterm birth; metabolomic; AI/ML; Lipids, biomarkers

Introducción

El parto pretérmino (PP) se define como aquel que ocurre antes de las 37 semanas de gestación (World Health Organization, 2023). Constituye uno de los principales desafíos en obstetricia a nivel mundial, dado que representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil en menores de cinco años, siendo responsable de aproximadamente un millón de muertes anuales (ACOG, 2021; Lizewska et al., 2018). En Colombia, y particularmente en el departamento de Santander, la prevalencia de PP supera el 10%, lo que lo posiciona como una de las regiones más afectadas por esta condición (DANE, 2024). A pesar de su elevado impacto en la salud materno-fetal, las causas subyacentes del PP aún no se encuentran claramente establecidas y las herramientas predictivas disponibles carecen de la sensibilidad y especificidad necesarias para un diagnóstico temprano, lo que limita las posibilidades de prevención y manejo oportuno (Suff et al., 2019). En este contexto, el presente estudio tuvo como

objetivo realizar un análisis exploratorio del perfil metabólico en muestras de plasma sanguíneo de mujeres con PP y parto a término (PT), con el fin de identificar metabolitos diferenciales potencialmente útiles como biomarcadores para la detección temprana del PP durante el primer trimestre de gestación.

Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de casos y controles (1:2) que incluyó 199 gestantes en el primer trimestre (64 [PP] y 135 [PT]). Para el análisis metabólico del suero de las cohorte, se realizó precipitación proteica con metanol frío en baño de hielo; posteriormente, las muestras se analizaron mediante cromatografía líquida de fase reversa acoplada a espectrometría de masas con analizador de tiempo de vuelo (RP-LC-QTOF-MS), con ionización por Electrospray en modo de iones positivo (ESI+) y fase móvil agua/acetonitrilo con ácido fórmico 0.1% (v/v) en gradiente, para un tiempo total de elución de 17 min. Los datos se procesaron y analizaron verificando la normalidad y aplicando pruebas no paramétricas cuando correspondía para evaluar la significancia estadística. Con los metabolitos diferenciales, se entrenaron modelos de aprendizaje automático: árboles de decisión, Gradient Boosting, Random Forest, SVM, regresión logística y PLS-DA, para la discriminación entre grupos (Arévalo et al., 2023; Han et al., 2025).

Resultados

El perfil metabólico evidenció una diferenciación consistente entre grupos, con predominio de compuestos lipídicos asociados a estrés oxidativo e inflamación, lo que respalda su vinculación biológica proinflamatoria con el PP (Figura 1). Además, los modelos de IA (SVM, XGBoost) mostraron desempeño competitivo y estable para discriminar PP vs. PT al integrar metabolitos significativos y variables clínicas, lo que subraya su potencial para la predicción temprana del PP (Figura 2).

Figura 1. Perfil metabolómico general de los metabolitos significativos encontrados en el estudio.

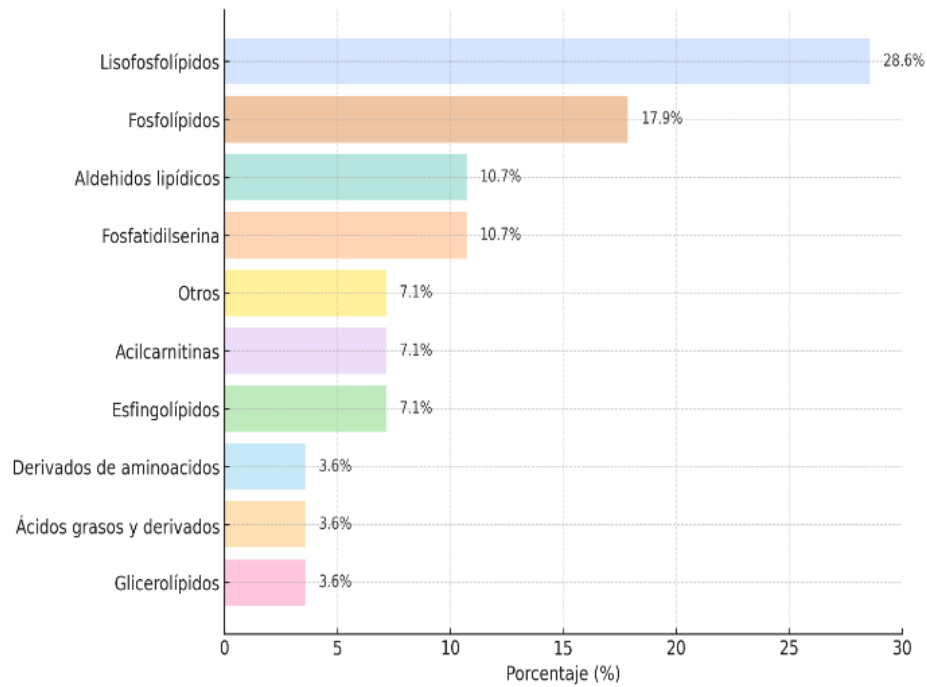
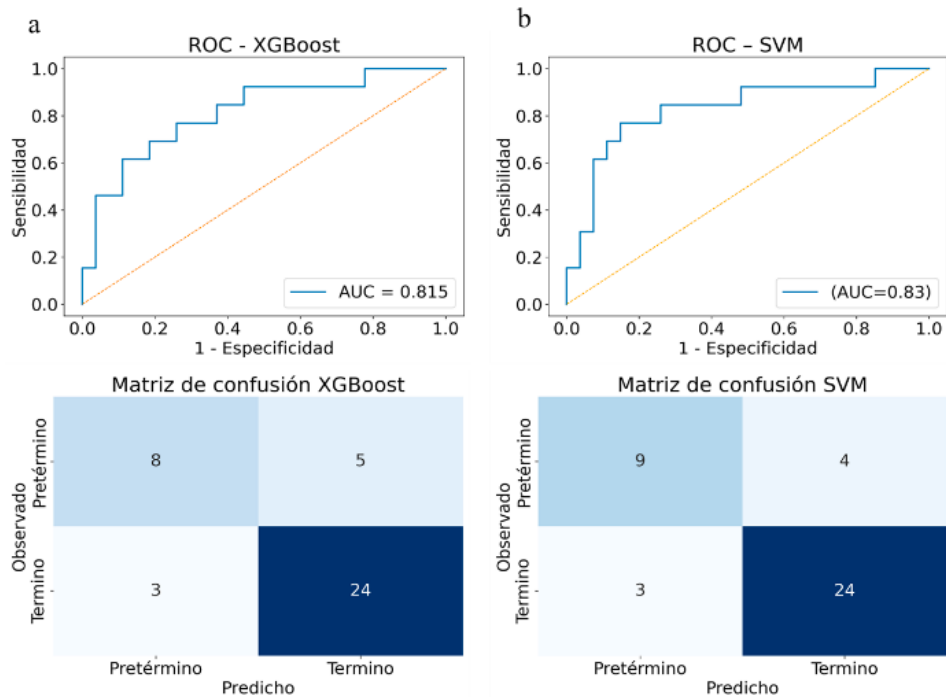


Figura 2. Modelos de clasificación de machine learning con metabolitos y variables clínicas (SVM, XGBoost)



Conclusiones

Los hallazgos evidencian metabolitos diferencialmente expresados entre PP y PT que pueden emplearse como biomarcadores potenciales; destacan, en particular, lípidos implicados en inflamación y estrés oxidativo. Asimismo, la integración de estos metabolitos con variables clínicas mejoró la capacidad discriminante entre PP y PT en XGBoost (AUC = 0,815; IC95%: 0,444–1,000) y SVM (AUC = 0,83; IC95%: 0,664–0,957), lo que representa un alto potencial como herramienta para la predicción temprana del PP en mujeres gestantes. Estos hallazgos preliminares abren la puerta a profundizar en la búsqueda de metabolitos durante las fases tempranas del embarazo, con el fin de favorecer diagnósticos preventivos de PP y buscar dianas terapéuticas para disminuir su incidencia.

Referencias

- ACOG, T. A. C. of O. and G. (2021). Prediction and Prevention of Spontaneous Preterm Birth: ACOG Practice Bulletin, Number 234. *Obstetrics and Gynecology*, 138(2), E65–E90. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000004479>
- Arévalo, C., Rojas, L., Santamaria, M., Molina, L., Arbeláez, L., Sánchez, P., Ballesteros-Ramírez, R., Arevalo-Zambrano, M., Quijano, S., Cala, M. P., & Fiorentino, S. (2023). Untargeted metabolomic and lipidomic analyses reveal lipid dysregulation in the plasma of acute leukemia patients. *Frontiers in Molecular Biosciences*, 10(November), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2023.1235160>
- DANE. (2024). *Boletín técnico Estadísticas vitales (EEVV)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/nacimientos-y-defunciones>
- Han, Y. C., Shearer, J., Mu, C., Slater, D. M., Tough, S. C., & Duggan, G. E. (2025). Comparative analysis of machine learning techniques in metabolomic-based preterm birth prediction. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 27(May), 3240–3250. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2025.07.010>
- Lizewska, B., Teul, J., Kuc, P., Lemancewicz, A., Charkiewicz, K., Goscik, J., Kacerovsky, M., Menon, R., Miltyk, W., & Laudanski, P. (2018). Maternal plasma metabolomic profiles in spontaneous preterm birth: Preliminary results. *Mediators of Inflammation*, 2018, 13. <https://doi.org/10.1155/2018/9362820>
- Suff, N., Story, L., & Shennan, A. (2019). The prediction of preterm delivery: What is new? *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 24(1), 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2018.09.006>
- World Health Organization. (2023). Born too soon: decade of action on preterm birth. In *Geneva*. <https://doi.org/10.3828/liverpool/9781949979688.003.0009>

APLICACIÓN DE UN CONSORCIO MICROBIANO MIXTO PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON PETRÓLEO CRUDO PESADO A ESCALA SEMIPILOTO

Mábel Sofía Barrera Ayala

Grupo de Investigación en Bioquímica y Microbiología GIBIM.

Escuela de Microbiología

Universidad Industrial de Santander

Diana Verónica Cortés Espinosa

Laboratorio de Genética de Microorganismos Industriales.

Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada.

Instituto Politécnico Nacional, México.

German Alexis Zafra Sierra

Grupo de Investigación en Bioquímica y Microbiología GIBIM.

Escuela de Microbiología.

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Petróleo; Consorcio; Biorremediación; Suelo; Biopilas.

Keywords: Petroleum; Consortium; Bioremediation; Soil; Biopiles.

Introducción

La contaminación por petróleo crudo pesado es una problemática que afecta la fertilidad del suelo, la biodiversidad y la salud humana. Este contaminante es altamente complejo y tóxico, lo cual dificulta su proceso de degradación y genera persistencia en el ambiente. Por este motivo, la biorremediación utilizando microorganismos surge como una alternativa sostenible para reducir su toxicidad y mejorar la estructura y composición del suelo. Para mejorar la efectividad de este proceso, es necesario desarrollar consorcios microbianos con elevada tolerancia y potencial degradador, así como evaluar su desempeño a escalas diferentes a la de laboratorio (Curiel-Alegre et al., 2023).

Por lo tanto, el propósito de este estudio fue evaluar la eficiencia de un consorcio microbiano mixto para la biorremediación de suelos contaminados con petróleo crudo pesado, en biopilas a escala semipiloto.

Métodos

Se desarrolló un consorcio mixto tolerante y degradador de hidrocarburos, conformado por *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus flavus*, *Trichoderma asperellum*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus cereus*, *Klebsiella sp.* y *Stenothrophomonas maltophilia*. Para el ensayo de degradación se construyeron biopilas de cinco kilogramos de suelo contaminado con aproximadamente 16.000 ppm de petróleo crudo pesado. Se evaluaron cuatro tipos de tratamientos: atenuación natural, bioestimulación con residuo de maíz, bioestimulación y bioaumentación con el consorcio inmovilizado y bioestimulación y bioaumentación con los microorganismos libres. El proceso se desarrolló en condiciones de invernadero durante 50 días. Al finalizar el proceso se evaluó la remoción de hidrocarburos totales del petróleo por medio de métodos gravimétricos. El análisis estadístico de los resultados se realizó por ANOVA.

Resultados

Después de 50 días, la degradación del petróleo fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en el suelo inoculado con el consorcio, el cual obtuvo una eficiencia de degradación del 26,02% con respecto al control abiótico y con el tratamiento únicamente bioestimulado con el residuo de maíz, el cual obtuvo una eficiencia del 0,68 %. De igual forma, al comparar los dos procesos de aplicación del inóculo, los microorganismos aplicados de forma libre lograron una eficiencia de degradación significativamente mayor ($p < 0,05$) de 26,02% en contraste al consorcio inmovilizado que obtuvo 11,38% (Figura 1) (Zhou et al., 2023). Estos resultados demuestran la degradación efectiva por



parte de los microorganismos presentes en el consorcio durante los ensayos en biopilas y proporcionan las bases para escalar ensayos de biorremediación más allá de condiciones de laboratorio (Curiel-Alegre et al., 2023).

fisicoquímicas en el ensayo de biorremediación para lograr porcentajes de remoción aún más elevados. Esto representa los primeros pasos en la formulación de estrategias efectivas y sostenibles, aportando conocimientos y condiciones para procesos de degradación de hidrocarburos a mayor escala.

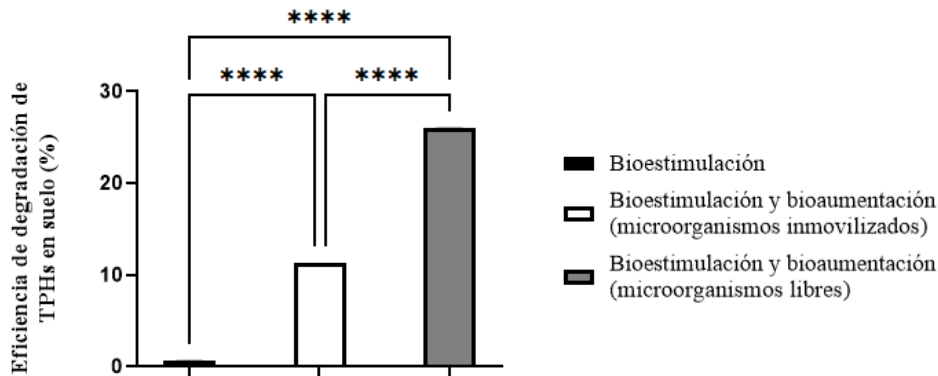


Figura 1. Biodegradación de 16.000 ppm de petróleo crudo pesado después de 50 días de incubación del consorcio microbiano mixto en biopilas.

Conclusiones

Los resultados demuestran el potencial del consorcio desarrollado para la biorremediación de suelos contaminados con petróleo crudo pesado, al ser evaluado en condiciones a las cuales no se habían sometido previamente estos microorganismos. Basado en los resultados obtenidos, se recomienda el uso de los microorganismos libres para su aplicación en el suelo y se sugiere la necesidad de evaluar distintas variables

Referencias

- Curiel-Alegre, S., Khan, A. H. A., Rad, C., Velasco-Arroyo, B., Rumbo, C., Rivilla, R., Durán, D., Redondo-Nieto, M., Borràs, E., Molognoni, D., Martín-Castellote, S., Juez, B., & Barros, R. (2023). Hydrocarbon Bioremediation: Scaling Up from Lab to Field for Petroleum-Contaminated Soils. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-3646215/V1>
- Zhou, H., Gao, X., Wang, S., Zhang, Y., Coulon, F., & Cai, C. (2023). Enhanced Bioremediation of Aged Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Soil Using Immobilized Microbial Consortia Combined with Strengthening Remediation Strategies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1766. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031766>

ANÁLISIS DE LOS INFOQUÍMICOS ASOCIADOS AL LLAMADO SEXUAL DE *PRODIPLOSIS LONGIFILA*

Camilo Andrés Salamanca Luna
UIS

Slendy Karina Caicedo Caicedo
UIS

Maria R. Manzano
UNAL-PALMIRA

William Fernando Hidalgo Bucheli
UIS

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Cecidomyiidae, control de plagas del tomate, feromonas, ecología química, GC-MS

Introducción

Prodiplosis longifila Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) es actualmente la plaga de mayor impacto en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) en Colombia, responsable de más del 50 % de las pérdidas y de elevados costos de manejo, asociados al uso de más de 20 insecticidas químicos (EFSA 2025; Hernandez et al 2015). Este control intensivo no solo genera riesgos ecológicos, sino también problemas de contaminación que afectan a productores y consumidores. En este contexto, los semioquímicos —compuestos emitidos por un organismo que modifican el comportamiento de otros— se perfilan como una alternativa innovadora dentro del manejo integrado de plagas (MIP), debido a su alta especificidad, eficacia a bajas concentraciones y rápida degradación en el ambiente. Investigaciones previas sugieren que las hembras de *P. longifila* liberan una feromona sexual capaz de inducir atracción de los machos conspecíficos en laboratorio y campo (Erazo et al 2024; Leiton et al 2023).

Con base en esto, el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar los perfiles químicos de los com-

puestos emitidos por *P. longifila* durante el llamado sexual, con el fin de identificar la molécula biológicamente activa responsable de la atracción.

Métodos

Para ello, se recolectaron larvas de *P. longifila* en cultivos de tomate ubicados en Charta, Suratá y Los Santos (Santander, Colombia) y se recuperaron las hembras en condiciones de laboratorio. Durante el llamado sexual en la escotofase, se cortaron los últimos segmentos abdominales de 100 hembras por muestra, y los compuestos emitidos se extrajeron por el método líquido-líquido.

Resultados

Los análisis preliminares mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) del filtrado evidenciaron la presencia de compuestos del tipo metiléster o etiléster, cuyas estructuras químicas muestran similitudes con feromonas previamente reportadas en otras especies de cecidómidos.

Conclusiones

Estos hallazgos representan un avance significativo hacia el desarrollo de atrayentes específicos como herramienta de monitoreo y control de *P. longifila*.

Referencias

EFSA (European Food Safety Authority), Nougadère A, de la Peña E, Mazza G, Paoli F, Scala M, Sánchez B, Baldassarre F, Tramontini S and Vos S, 2025. *Prodiplosis longifila* – Pest Report to support the ranking of EU candidate priority pests. EFSA supporting publication 2025:EN-9437. 48 pp. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2025.EN-9437>



Erazo S, Leiton F, Díaz A, Díaz V, Angel JF, Achipis JC and Manzano MR, 2024. Attraction and sexual call in *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae): Evidence of a sexual pheromone. *Revista de Biología Tropical*, 72(1), e58265. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop>

Hernandez, L., Guzmán, Y. C., Martínez-Arias, A., Manzano, M. R., & Selvaraj, J. (2015). The bud midge *Prodiplosis longifila*: Damage characteristics, potential distri-

bution and presence on a new crop host in Colombia. *SpringerPlus*, 4, 10. DOI 10.1186/s40064-015-0987-6

Leiton F, Erazo S, Caicedo S, Salamanca C, Hidalgo W and Manzano M, 2023. Evidence of sexual pheromone production by females of *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) a key pest of tomato in South America. VII Congress Latin American Association Chemical Ecology, 4–7 December 2023, Buenos Aires, Argentina.

ESTANDARIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE MSP-PCR FINGERPRINTING PARA LA GENOTIPIFICACIÓN DE *S. CEREVISIAE* EN VINOS

Yurley Suárez Díaz

Universidad Industrial de Santander

Mauricio Ramírez Castrillón

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: MSP-PCR Fingerprinting *S. cerevisiae*, Estandarización

Introducción

En la industria del vino, la caracterización genética de la microbiota fúngica es esencial, especialmente de las levaduras del género *Saccharomyces* spp, como por ejemplo, las cepas de referencia (Premiere Rouge y WB-06); es un factor crítico para el aseguramiento de la calidad y la trazabilidad (Lambrechts & Pretorius, 2000). Sin embargo, la aplicación de técnicas moleculares tradicionales, como la PCR, se ve comprometida por los compuestos inhibidores (ej. polifenoles y polisacáridos) presentes en la matriz compleja del vino, que afectan la actividad de la ADN polimerasa (Blanco-Portales et al., 2002). Esta limitación resalta la necesidad de estandarizar la técnica de MSP-PCR Fingerprinting (basada en microsátelites). Por lo tanto,

el objetivo de este trabajo es comparar los perfiles genéticos obtenidos a partir de condiciones de amplificación diferentes.

Métodos

Se compararon los perfiles genéticos obtenidos para la cepa de referencia Premiere Rouge (Red Star, Fermentis) y una muestra de mosto de uva fermentado a partir de la variación en tres factores: los cebadores (GTG)₅ y (GACA)₄, tres marcas comerciales de Taq polimerasa (Research Rabbit, OneTaq -New England Biolabs- y Excel Taq), y la concentración de ADN molde (1 ng/μL y 10 ng/μL). En total se evaluaron 24 tratamientos aleatorizados, para los cuales se realizaron 2 corridas y 6 controles negativos. El coctel de PCR incluyó 1U de Taq Polimerasa, Buffer 1X, MgCl₂ 3mM, dNTPs 60μM, y cebador 1 pmol/μL. Las condiciones de PCR fueron: Desnaturalización inicial a 94°C durante 5min, 35 ciclos a 94°C durante 15seg, hibridización a 55°C durante 45seg, extensión a 72°C durante 90seg y extensión final a 72°C durante 6min. La electroforesis se realizó en gel de agarosa 1,5% (p/v) y buffer TBE 1X, a 80V durante 2h. El gel fue revelado con GelRed 1X (Biotium), y visualizado bajo luz UV en fotodocumentador GelDoc (BioRad).

Resultados

La Figura 1 muestra diferencias en los perfiles genéticos obtenidos para cada uno de los tratamientos. Por ejemplo, entre Research Rabbit (RR) y Excel Taq (ET), comparando GACA: pozos 1- 4 muestra perfiles muy diferentes entre muestras - RR, pozos 11- 14 perfiles muestra perfiles parecidos, bandas se repiten y se amplifica independiente de la concentración de ADN - One Taq, Pozos 2- 5 tienen perfiles parecidos, a excepción del pozo 4 - Excel Taq; Comparando GTG. Pozos 5 - 8 - solo amplifica con 10 ng/L de ADN, perfiles muy parecidos - RR, Pozos 15-18 posee perfiles parecidos, con bandas específicas para muestra y referencia - One Taq, Pozos 8-11 solo amplifica referencia con perfiles muy diferentes dependiendo de la concentración - ET.}

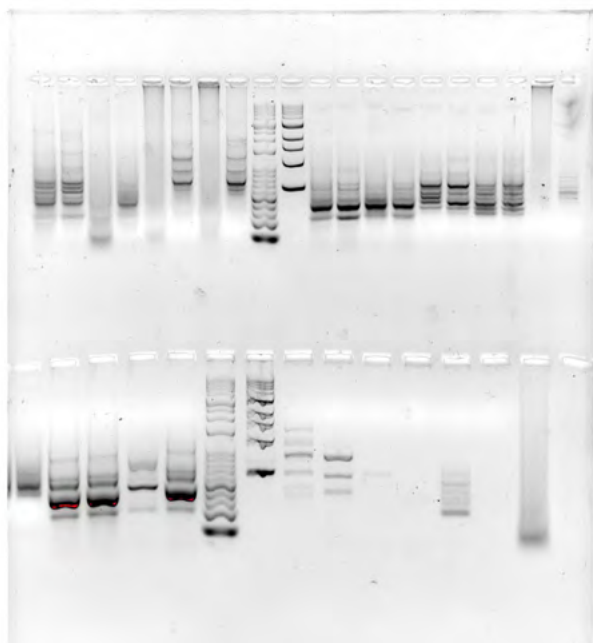


Figura 1. Perfiles genéticos obtenidos con los tratamientos propuestos. Arriba: Marca RR (pozos 1-8), marcadores de peso 1Kb plus y 1Kb (pozos 9-10) y marca OneTaq New England Biolabs (banda 11-18). Abajo: marca ET (pozos 2-5 y 8-11), marcador de peso 1Kb plus y 1Kb (pozos 6-7)

Conclusiones

Recapitulando, se pudo observar como el uso de One Taq polimerasa tuvo una mejor efectividad bajo los parámetros de uso de 10 ng/ μ L de ADN fúngico y uso del microsatélite GACA4.

Referencias

- Blanco-Portales, R., Heredia, A., & Pérez-Gilbert, M. (2002). Improved method for DNA extraction from wine micro-organisms. *Food Science and Technology International*, 8(3), 163–166.
- Couto, J. A., Neves, L., & Hogaboam, J. (2005). DNA extraction from wine samples for molecular detection of *Brettanomyces* and other microorganisms. *American Journal of Enology and Viticulture*, 56(3), 263–268.
- Lambrechts, M. G., & Pretorius, I. S. (2000). Yeast and its importance to Wine Aroma – A review. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 21(2), 97-129.
- Ramírez Castrillón, M. (2012). Tipagem molecular de leveduras associadas a vinhos do sul do Brasil: padronização de MSP-PCR fingerprinting (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.



Diana Paola Peña Burgos

Centro de investigaciones en enfermedades tropicales (CINTROP)
Semillero de investigación en nuevas alternativas terapéuticas (SINAT)
Escuela de Medicina
Universidad Industrial de Santander

Laura María Chaparro Caballero

Centro de investigaciones en enfermedades tropicales (CINTROP)
Semillero de investigación en nuevas alternativas terapéuticas (SINAT)
Escuela de Medicina
Universidad Industrial de Santander

Brayan Camilo Niño Quintanilla

Centro de investigaciones en enfermedades tropicales (CINTROP)
Semillero de investigación en nuevas alternativas terapéuticas (SINAT)
Escuela de Medicina
Universidad Industrial de Santander

Valentina Pedraza Salcedo

Centro de investigaciones en enfermedades tropicales (CINTROP)
Semillero de investigación en nuevas alternativas terapéuticas (SINAT)
Escuela de Medicina
Universidad Industrial de Santander

María Daniela Jaimes Andrade

Centro de investigaciones en enfermedades tropicales (CINTROP)
Semillero de investigación en nuevas alternativas terapéuticas (SINAT)
Escuela de Medicina
Universidad Industrial de Santander

Brandon Álvarez Sánchez

Centro de investigaciones en enfermedades tropicales (CINTROP)

Semillero de investigación en nuevas alternativas terapéuticas (SINAT)
Escuela de Medicina
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Osteosarcoma, Compuestos derivados de plantas, metabolitos secundarios, Terapias alternativas

Osteosarcome, Plant-derived compounds, Secondary metabolites, Alternative therapies

Introducción

El osteosarcoma o sarcoma osteogénico, es el tipo de cáncer de hueso más frecuente afectando principalmente a dos grupos etarios: el primero de 10 a 30 años y el segundo en adultos mayores de 60 años [1-2] Aunque la supervivencia en casos localizados alcanza el 60%, en pacientes metastásicos es menor al 20%, además, su radio resistencia, falta de terapias dirigidas, diagnóstico complejo y estancamiento en avances terapéuticos alternativos lo convierten en un desafío urgente en oncología. [3- 5] teniendo en cuenta lo anterior, en este trabajo se propuso evaluar el potencial antitumoral *in vitro* de compuestos mayoritarios derivados de plantas en células de osteosarcoma humano como una alternativa terapéutica.

Métodos

En este estudio experimental se evaluó el efecto citotóxico de algunos compuestos derivados de plantas en una línea celular tumoral y una no tumoral. Las líneas empleadas fueron HOS (human osteosarcome ATCC-CRL-1543) y Vero (ATCC-CCL-81), las cuales fueron mantenidas en medio de cultivo DMEM con 10% de suero fetal bovino (FBS) a 37°C, 5% CO₂. Los compuestos evaluados fueron obtenidos comercialmente (Sigma-Aldrich), derivados de plantas de los

que se ha documentado potencial antitumoral, estos compuestos son: quercetina, carvacrol, felandreno, eugenol, limoneno, hexanal, timol, óxido de cariofileno (CaOx), citronelal y α terpineno. Se evaluaron concentraciones seriadas (2,3 a 300 μ M) para todos los compuestos y las células fueron expuestas por 72h. se evaluaron las interacciones farmacológicas en combinaciones (4:1,3:2,2:3,1:4) de los compuestos con mayor citotoxicidad sobre las HOS. El efecto citotóxico se determinó por el método colorimétrico MTT 2,5 mg/mL por 4h. Se midió la absorbancia a 580 nm. Se calcularon los porcentajes de citotoxicidad comparando las absorbancias de los pozos

control y las muestras. La potencia de los compuestos fue expresada como la concentración citotóxica 50 % (CC50) calculada por análisis de regresión no lineal utilizando el software GraphPad Prism™, se determinó el Índice de selectividad (IS). Las interacciones fueron dadas por Σ FICs.

Resultados

En las células HOS, la quercetina mostró ser potente, con un valor de CC50 de 11,06 μ M \pm 8,9. El CaOx, timol y carvacrol mostró una potencia de CC50 de 146,9 μ M \pm 13,1. En el caso de los compuestos felandreno, citronelal y hexanal se calculó que el valor de CC50 fue mayor a 300 μ M. En las células Vero, se esperaba obtener valores mayores a los obtenidos en la línea tumoral HOS donde el carvacrol, el timol y el CaOx presentaron las CC50 más altas entre 450,3 – 601,3 μ M \pm 1, mientras los demás compuestos fueron menores a 100 μ M. Los compuestos con mejor IS >3, es decir, con mayor citotoxicidad sobre las HOS en relación a las Vero fueron de mayor a menor timol, carvacrol y CaOx. En las interacciones sinérgicas entre CaOX-Carvacrol y timol-quercetina

se observaron interacciones de tipo aditivas o indiferentes (0,5 a 4,0).

Conclusiones

La quercetina mostró la mayor citotoxicidad en células HOS, mientras que timol, carvacrol y óxido de cariofileno presentaron selectividad frente a células no tumorales, lo que resalta su potencial antitumoral. Las combinaciones evaluadas evidenciaron efectos aditivos o indiferentes. Estos resultados sugieren que algunos metabolitos secundarios de origen vegetal son candidatos prometedores para el desarrollo de terapias alternativas contra el osteosarcoma.

Referencias

- [1] American Cancer Society (2025). Factores de riesgo del osteosarcoma. [<https://www.cancer.org/cancer/types/osteosarcoma/causes-risks-prevention/risk-factors.html>]
- [2] Hernández, S., Carrillo Castillo, S., Gómez López, R. (2021). OSTEOSARCOMA. Revista Ciencia Y Salud, 5(2), Pág. 24-31.
- [3] Panez-Toro, I., Muñoz-García, J., Vargas-Franco, J. W., Renodon-Cornière, A., Heymann, M. F., Lézet, F., & Heymann, D. (2023). Advances in osteosarcoma. Current Osteoporosis Reports, 21(4), 330–343.
- [4] Yoshida A. (2021). Osteosarcoma: Old and New Challenges. Surgical pathology clinics, 14(4), 567–583.
- [5] Chen, C., Xie, L., Ren, T., Huang, Y., Xu, J., & Guo, W. (2021). Immunotherapy for osteosarcoma: Fundamental mechanism, rationale, and recent breakthroughs. Cancer letters, 500, 1–10.



BIOSENSOR FLUORESCENTE BASADO EN INTEÍNAS PARA LA DETECCIÓN DE ACTIVADORES DEL RECEPTOR DE GLUCOCORTICOIDES

Jefferson Leandro Adarme Dávila
Universidad Industrial de Santander

Lilian Amparo Dulcey Torres
Universidad Industrial de Santander

Mayra Alejandra Machuca Pérez
Universidad Industrial de Santander

José Arturo Gutiérrez Triana
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Disruptores Endocrinos (Endocrine Disruptors), Receptor de Glucocorticoides (Glucocorticoid Receptors), Proteína Fluorescente Verde (Green Fluorescent Proteins).

Introducción

Las actividades humanas han incrementado la liberación de contaminantes ambientales emergentes, con efectos aún poco caracterizados en la salud y los ecosistemas. Entre ellos destacan los disruptores endocrinos (EDC), compuestos capaces de alterar la señalización y la homeostasis hormonal, provocando consecuencias fisiológicas y reproductivas en distintos organismos (Carranza 2021). Su detección representa un reto, ya que los EDC no siempre presentan similitud estructural con las hormonas naturales, lo que dificulta su identificación por métodos analíticos convencionales. En este contexto surge la necesidad de desarrollar herramientas de detección funcionales,

basadas en la activación de receptores hormonales como puntos de lectura biológica, independientemente de la estructura química del ligando (Gao et al. 2025).

El presente trabajo propone la generación de un sistema biosensor fluorescente expresado en *Kluyveromyces lactis*, sustentado en la reconstitución de GFP mediante inteínas, para evaluar la activación del receptor de glucocorticoides por potenciales EDC.

Métodos

Se diseñaron constructos en el vector pKLAC2 para expresar proteínas quiméricas en *K. lactis*. Como control positivo, se utilizó GFP completa, mientras que los potenciales biosensores se componen de la GFP interrumpida por una inteína modificada con el dominio de unión al ligando del receptor de glucocorticoides (GR). En presencia de la hormona, la unión ligando–receptor se espera que induzca el autoensamblaje y escisión de la inteína, reconstituyendo GFP y generando fluorescencia. Los genes fueron clonados en pKLAC2, propagados en *E. coli* NEB 5-alpha y verificados por digestión y secuenciación antes de su introducción en *K. lactis*. Las cepas recombinantes se seleccionan en medio YCB con acetamida y la expresión se evalúa por SDS-PAGE y fluorescencia en lector de microplacas frente a diversos ligandos (dexametasona, estradiol, mifepristona y testosterona; 0,01–100 μ M). Actualmente, se trabaja en la integración genómica y en una versión secretada para facilitar la purificación y análisis in vitro.

Resultados

Resultados preliminares: Clonación de plásmido con genes reporteros

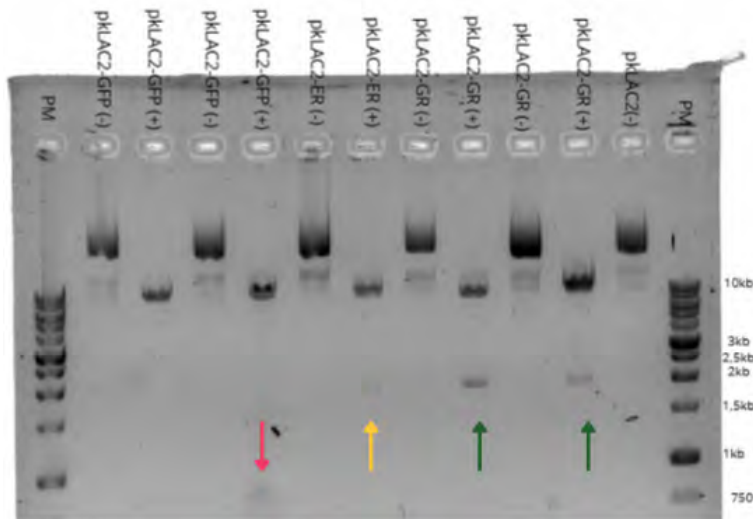


Imagen 1. Digestión de verificación de plásmidos clonados con genes reporteros. PM; Marcador de peso molecular; (-) sin digestión con NotI/SbfI; (+) con digestión NotI/SbfI

Se observan fragmentos digeridos con NotI/SbfI que corresponden al tamaño molecular esperado. El plásmido pKLAC2 sin digerir presenta un tamaño de 9107 pb, mientras que los insertos GFP (flecha roja), GFPintER (flecha amarilla) y GFPintGR (flecha verde) muestran tamaños de 717 pb, 1992 pb y 1983 pb, respectivamente.

Conclusiones

Los resultados iniciales respaldan la factibilidad de un biosensor basado en inteínas modificadas para modular la fluorescencia de GFP como respuesta a la activación del receptor de glucocorticoides. Este enfoque representa una herramienta innovadora y adaptable para la detección de EDC en sistemas biológicos. Los próximos pasos incluyen la validación molecular por secuenciación, la optimización de condiciones de ex-

presión en *K. lactis* y la caracterización de la respuesta fluorescente frente a ligandos hormonales, con el objetivo de consolidar un sistema de detección sensible, específico y escalable para contaminantes ambientales emergentes.

Referencias

- Carranza, J. A. S. (2021). Los disruptores endocrinos: un problema creciente pero desconocido para la mayoría de los sanitarios. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 28(3), 143–150. <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2020.07.007>
- Gao, W., Wang, Q., Gong, W., Zheng, L., Liu, Q., Zhang, L., & Ma, Y. (2025). Recent advances in biosensors: structure, principles, classification, and application in bio-manufacturing. *Methods (San Diego, Calif.)*, 242, 123–142. <https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2025.07.011>



DESARROLLO DE UN BIOSENSOR DE DIÓXIDO DE TITANIO FUNCIONALIZADO CON ÁCIDO FÓLICO PARA LA DETECCIÓN DE RECEPTORES DE FOLATO EN CÉLULAS DE CÁNCER CERVICAL

Angie Nathalia Pinzón Sarmiento

Universidad Industrial de Santander

Laura Melissa Medina Medina

Universidad Industrial de Santander

David Alejandro Miranda Mercado

Universidad Industrial de Santander

Linda Esperanza Bertel Garay

Unidades Tecnológicas de Santander

Stelia Carolina Mendez Sanchez

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Ácido fólico, biosensor, cáncer, receptor de folato.

Folic acid, biosensor, cancer, folate receptor.

Introducción

El cáncer cervical es un grave problema de salud pública, esto se refleja en sus elevadas cifras de incidencia y mortalidad en la población femenina a nivel global. A pesar de que la citología cervicouterina es la prueba de tamizaje ampliamente utilizada para identificar esta patología, su limitada sensibilidad produce una alta tasa de resultados falsos negativos [1-2], lo cual resalta la importancia de investigar técnicas alternativas de detección temprana. En este estudio se presenta el desarrollo e implementación de un biosensor electroquímico de titanio – wolframio (Ti-W), funcionalizado con ácido fólico para la detección y cuantificación de receptores de folato (RF) como biomarcadores, cuya sobreexpresión se asocia con procesos oncogénicos.

Métodos

El biosensor fue fabricado mediante deposición por láser pulsado de una capa de titanio-wolframio (10–90 wt%)

sobre una superficie de titanio previamente pulida, seguida de la inmovilización de ácido fólico en concentración 2 nM, para lograr la detección selectiva de RF [3].

Resultados

Las curvas de calibración obtenidas con diferentes concentraciones de RF demostraron la capacidad del dispositivo para detectar concentraciones de RF tan bajas como 0.1 nM, evidenciada en la disminución progresiva de la respuesta capacitiva conforme aumentó la concentración del analito, los espectros obtenidos mediante la técnica de espectroscopia de impedancia eléctrica permitieron diferenciar apropiadamente cada una de las concentraciones analizadas, comprendidas en un rango de 0.1 hasta 26 nM. Esta respuesta eléctrica característica se atribuye a los cambios eléctricos en la interfase por la interacción entre el ácido fólico y los RF.

Conclusiones

Estos hallazgos sugieren que el biosensor puede ser empleado en la siguiente fase experimental que consiste en analizar la expresión de RF en muestras clínicas obtenidas por citología con el propósito de contribuir al tamizaje oportuno del cáncer cervical.

Referencias

- [1] Amaya et al., Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología, Vol. 56, 2005, [<https://doi.org/10.18597/rcog.559>].
- [2] Abdul et al., International Journal of Gynecological Cancer, Vol. 16, 2006, [<https://doi.org/10.1111/j.1525-1438.2006.00651.x>].
- [3] Bertel et al., Biosensors and Bioelectronics: X, 18, 100475, 2024, [<https://doi.org/10.1016/j.biosx.2024.100475>].

EFEECTO DE MICORRIZAS ARBUSCULARES Y BIOFERTILIZANTES BACTERIANOS EN EL DESARROLLO Y LA EXPRESIÓN DE GENES DE DEFENSA EN PLÁNTULAS DE TOMATE

Xiomara Sofia Diaz Arenas

GIBIM, Semillero Symbiotika
Universidad Industrial de Santander

Andrés Felipe Badillo Cifuentes

GIBIM, Semillero Symbiotika
Universidad Industrial de Santander

Jeffrey Alexander Pinto Arenas

GIBIM, Semillero Symbiotika
Universidad Industrial de Santander

Mónica Fajardo Lopez

GIBIM, Semillero Symbiotika
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Tomate chonto; Biofertilizantes; Micorrizas arbusculares; Germinación de plántulas; Agricultura sostenible.

Keywords: Chonto tomato; Biofertilizers; Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF); Seedling germination; Sustainable agriculture.

Introducción

El reto actual de la agricultura es lograr altos rendimientos sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas ni la seguridad alimentaria. El modelo de la Revolución Verde, basado en el uso intensivo de agroquímicos, contribuyó a aumentar la producción, pero a costa de degradación del suelo, pérdida de biodiversidad y mayores riesgos ambientales y económicos. Como alternativas sostenibles surgen los biofertilizantes, compuestos de microorganismos con la capacidad de mejorar la nutrición y el crecimiento vegetal y las micorrizas arbusculares (AMF), hongos simbióticos que facilitan la absorción de nutrientes y fortalecen la tolerancia al estrés en plantas. Ambas

estrategias contribuyen a regenerar la salud y fertilidad del suelo.

En Colombia, el tomate chonto (*Solanum lycopersicum*) es un cultivo de alta importancia económica y alimentaria, aunque su dependencia de insumos químicos compromete la sostenibilidad (Miranda et al., 2009; Arias, 2020). Por su relevancia estratégica y su respuesta clara a la inoculación microbiana, el tomate se emplea como modelo para evaluar tanto el crecimiento inicial como la activación de genes de defensa, lo que lo convierte en una especie clave para el estudio de biofertilizantes y micorrizas arbusculares en agricultura sostenible.

Métodos

Se utilizó un diseño factorial $2 \times 2 \times 4$ (sustrato estéril/no estéril; semilla estéril/no estéril; tratamiento biológico: agua, biofertilizante, micorriza y biofertilizante+micorriza), obteniendo 16 tratamientos. Semillas de tomate, desinfectadas con NaOCl al 1%, fueron sembradas en sustrato de germinación y tratadas con 2mL de suspensión bacteriana (5×10^7 UFC/mL) y/o 5 g de micorriza comercial. Se evaluó el porcentaje de germinación, longitud del hipocótilo y expresión génica (PDF y LOX) mediante qPCR. El análisis estadístico se realizó en RStudio

Resultados

Se seleccionaron los tratamientos SE-SemE-Bio, SE-SemE-Agua, SE-SemE-Mico y SE-SemE-Bio+Mico para evaluar de forma controlada el efecto individual y combinado de los inoculantes en la expresión génica. La longitud del hipocótilo presentó diferencias significativas, destacándose los tratamientos con micorriza y micorriza+biofertilizante, mientras que el biofertilizante mostró mayor variabilidad, reflejando que su efecto en el vigor temprano depende del contexto

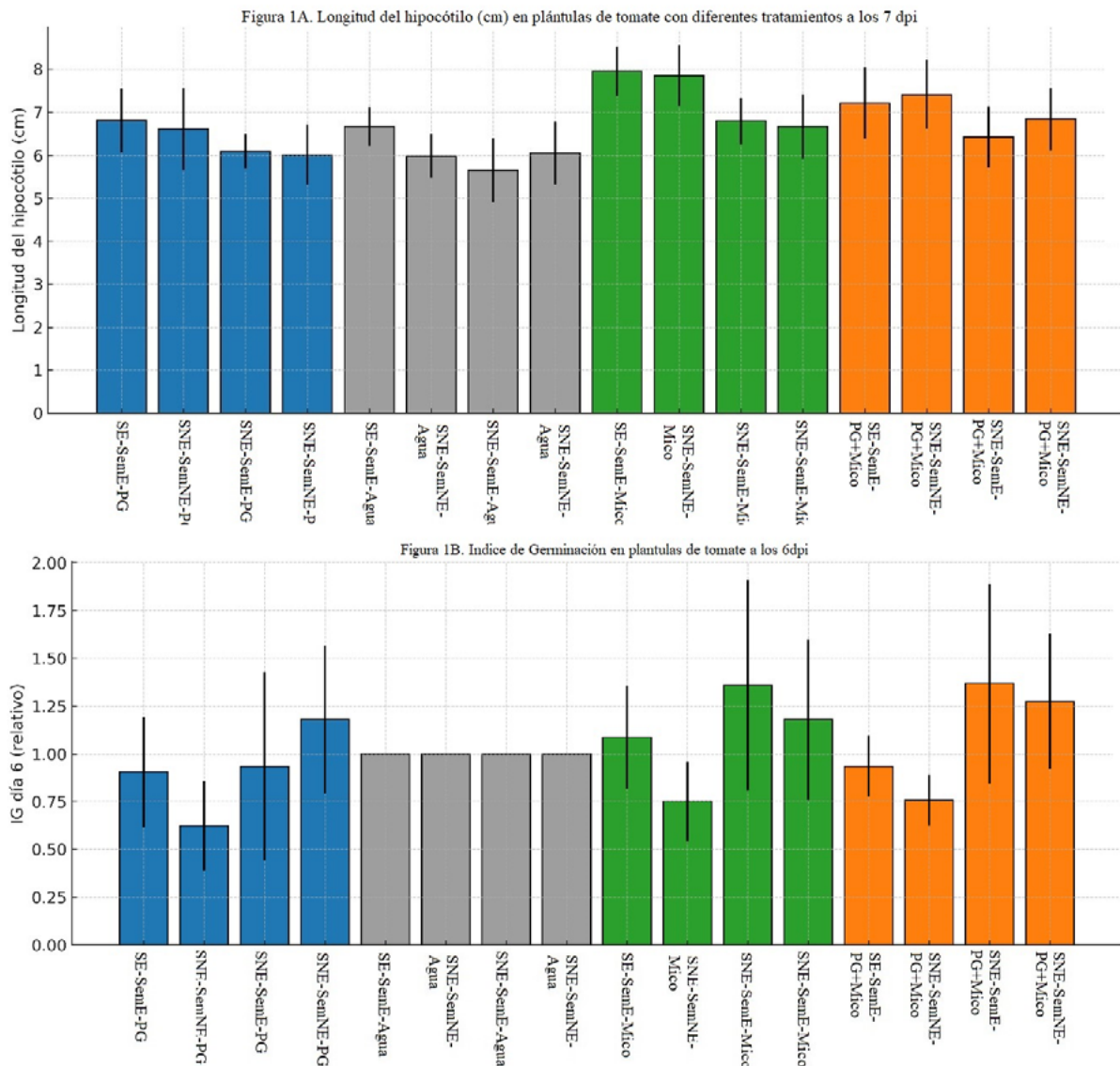


microbiológico del sustrato y la semilla. Además, los niveles de expresión demuestran una clara tendencia positiva en los genes de defensa (PDF y LOX) en plántulas tratadas con micorriza + biofertilizante, sugiriendo posibles efectos sinérgicos en respuesta temprana de defensa y resistencia vegetal

Conclusiones

Los resultados sugieren posibles efectos de las micorrizas y su combinación con biofertilizantes promueven el crecimiento y la expresión génica sugiriendo efectos sinérgicos. Esta aplicación respalda su uso como una posible herramienta biotecnológica sostenible que, bajo el enfoque One Health contribuye a la resistencia vegetal y la reducción del uso de agroquímicos.

Figura 1: Evaluación de Longitud del Hipocótilo a los 7 dpi e Índice de Germinación a los 6 dpi.



SE: Sustrato Estéril / SNE: Sustrato No Estéril / SemE: Semilla Estéril / SemNE: Semilla No Estéril / PG: ProGreen (Biofertilizante) / Mico: Micorriza / PG+Mico: ProGreen + Micorriza

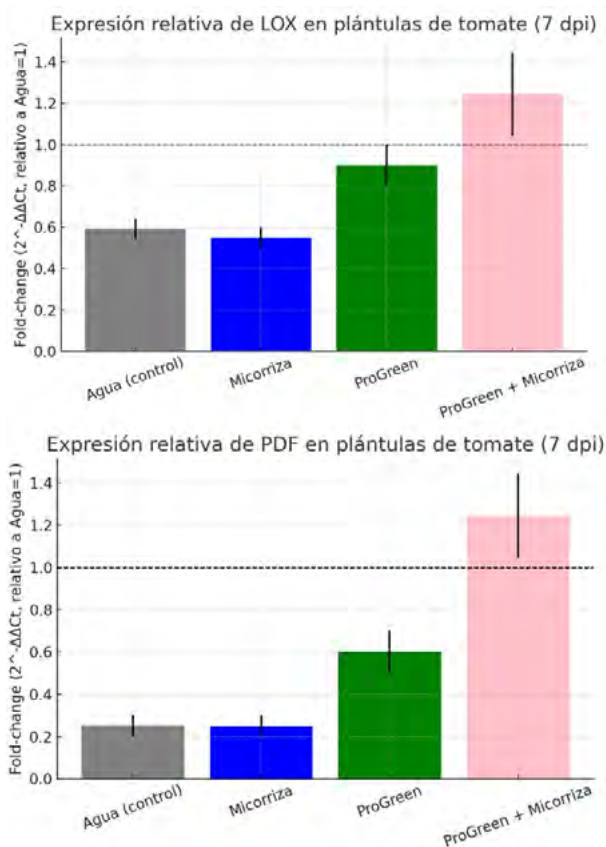


Figura 2: Evaluación de génica de los genes LOX y PDF.

Referencias

Alejandra-Rodríguez Aristizabal, M., & Camila-Lugo Ramírez, M. (2023). Current state of the use of microbial bioinputs in Colombia [Estado actual del uso de bioinsumos microbianos en Colombia]. *Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 39(3), 444–456. <https://doi.org/10.29393/CHJAA39-39EAMM20039>

Arias, L. A. (2020). Evaluación agroecológica del uso y destino ambiental de plaguicidas en sistemas de producción de tomate de Boyacá y Santander en Colombia. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77882>

Cavagnaro, T. R., Jackson, L. E., Six, J., & Scow, K. M. (2006). Micorrizas arbusculares, comunidades microbianas, disponibilidad de nutrientes y agregados del suelo en la producción de tomate orgánico. *Plant and Soil*,

282(1–2), 209–225. <https://doi.org/10.1007/s1104-005-5847-7>

Dursun, A., Yildirim, E., Turan, M., Ekinci, M., Kul, R., & Parlakova Karagöz, F. (2019). Determination of the effects of bacterial fertilizer on yield and plant growth parameters of tomato. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 21, 1227–1234.

Jamiołkowska, A., Skwaryło-Bednarz, B., Thanoon, AH, Kurska, W. (2021). Contribución de las micorrizas a la agricultura sostenible y ecológica: una revisión. *Int. Agrophys.*, 35 (4), 331-341. <https://doi.org/10.31545/intagr/144249>

Miranda, D., Fischer, G., Barrientos, J. C., Carranza, C., Rodríguez, M., & Lanchero, O. (2009). Characterization of productive systems of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in producing zones of Colombia. *Acta Horticulturae*, 821, 35–45. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.821.2>

Rahman, S. (2015). Green revolution in India: Environmental degradation and impact on livestock. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, 12(1), 75–80. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84921489565&partnerID=40&md5=935340bd6da01be9e6cd39e2296c5140>

Sharma, H., Choudhary, R., Poonam, Kalia, M., Thakur, K., Nautiyal, S., Rawat, A., Kagday, M., Pal, A., Kalia, S., & Rautela, I. (2024). A sustainable agriculture method using biofertilizers: An eco-friendly approach. *Plant Science Today*, 11(3), 347–359. <https://doi.org/10.14719/pst.3094>

Thomma, B. P., Cammue, B. P. y Thevissen, K. (2002). Defensas de plantas. *Planta*, 216(2), 193–202. <https://doi.org/10.1007/s00425-002-0902-6>

Yang, S., Imran y Ortas, I. (2023). Impacto de las micorrizas en la nutrición de las plantas y la seguridad alimentaria. *Revista de Nutrición Vegetal*, 46(13), 3247–3272. <https://doi-org.bibliotecavirtual.uis.edu.co/10.1080/01904167.2023.2192780>

Zhang, W., Yu, L., Han, B., Liu, K. y Shao, X. (2022). La inoculación micorrícica mejora la absorción de nutrientes e induce la defensa resistente a los insectos de *Elymus nutans*. *Fronteras en la ciencia de las plantas*, 13, 898969. doi:10.3389/fpls.2022.898969



EVALUACIÓN DE LA MICORRIZACIÓN TEMPRANA EN PLÁNTULAS DE TOMATE MEDIANTE ESTANDARIZACIÓN DE TINCIÓN INK-VINEGAR CON PARKER QUINK NEGRA.

Mary Alexandra Acevedo Girón
Universidad Industrial de Santander

Ana Lucía Archila Acevedo
Universidad Industrial de Santander

Mónica Fajardo López
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Micorrizas arbusculares, Tomate, Simbiosis temprana, Biofertilizante.

Arbuscular mycorrhizae, Tomato, Early symbiosis, Biofertilizer.

Introducción

Las micorrizas arbusculares (AMF) forman asociaciones simbióticas con las raíces de las plantas, mejorando la absorción de nutrientes, el crecimiento y la tolerancia a estreses ambientales. En cultivos de tomate, su aplicación se propone como una alternativa sostenible frente al uso excesivo de insumos químicos. Sin embargo, la evaluación de colonización suele realizarse con azul de tripano, un colorante con riesgos carcinogénicos.

Este trabajo en curso busca estandarizar un método alternativo, económico y seguro, basado en tinta Parker Quink negra (ink-vinegar), para la visualización de estructuras micorrízicas. Asimismo, se evalúa la colonización temprana y el efecto de la coaplicación con un biofertilizante bacteriano en plántulas de tomate bajo condiciones controladas.

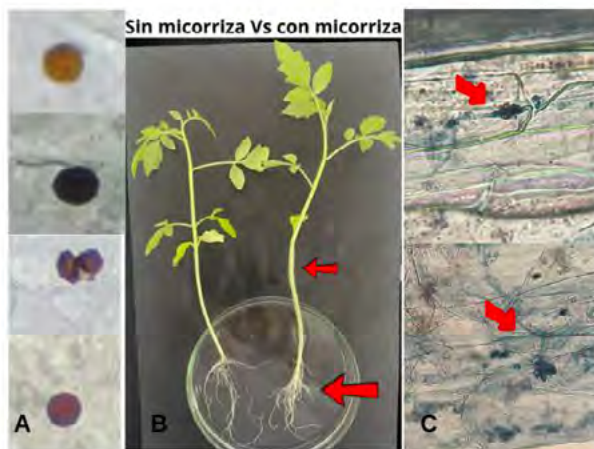
Métodos

Las semillas de tomate chonto Santa Cruz fueron esterilizadas y sembradas en sustrato estéril. Se aplicó un consorcio de de AMF (*Acaulospora*, *Entrophospora*, *Scutellospora*, *Gigaespora* y *Glomus*) desde la fase de semilla. Se establecieron tres tratamientos experimentales: (i) micorrizas, (ii) micorrizas con biofertilizante y (iii) control sin inoculación, cada uno con seis repeticiones, manteniendo condiciones controladas de crecimiento (12 h luz / 12 h oscuridad). La colonización se evaluó mediante el método ink-vinegar modificado, sustituyendo el azul de tripano por Parker Quink negra, con ajustes de concentración y tiempos de exposición para optimizar la visualización. El análisis cualitativo permitió identificar hifas, vesículas y esporas en raíces jóvenes y adultas.

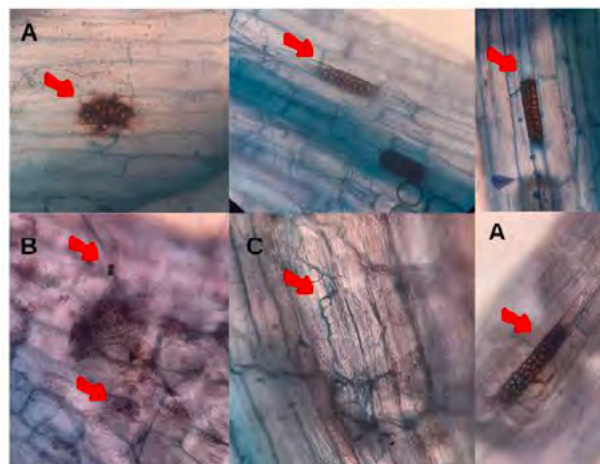
Resultados

La inoculación temprana permitió detectar colonización desde los 7 días post inoculación, evidenciada por la presencia de hifas rizadas y esporas. Aunque los arbusculos no se han visualizado con claridad con este método, las demás estructuras micorrízicas observadas, incluyendo hifas tipo "Arum", confirman un inicio temprano de la simbiosis (7, 15, 30 y 45 días).

Las plántulas micorrizadas mostraron mejor crecimiento, turgencia foliar y menor marchitamiento que los controles. El tratamiento con micorrizas más biofertilizante presentó un comportamiento similar al de micorrizas solas, sin evidencias de competencia negativa. Estos avances sugieren que la Parker Quink negra es eficaz para la detección de estructuras micorrízicas y la inoculación temprana favorece el desarrollo de las plántulas.



A) Esporas aisladas del producto Micorriz. **B)** Comparación de plántula de tomate sin micorriza (izquierda) y con micorriza (derecha). **C.** Arbúsculos de plántulas con 30 días de crecimiento teñidos con Azul de Tripano.



A) Vesículas e hifas teñidas con Tinta Parker Quink negra a los 30 y 45 días post inoculación. **B)** Esporas de HFMA en raíz. **C.** Colonización tipo "Arum".

Conclusiones

Este trabajo en curso demuestra que la tinta Parker Quink negra es una alternativa viable y práctica al azul de tripano, al permitir la visualización de estructuras micorrízicas clave en tomate. Los resultados preliminares muestran colonización temprana (7 días post inoculación) y un efecto positivo en el vigor de las plántulas inoculadas. La combinación con biofertilizante no interfirió en la simbiosis, lo que sugiere la posibilidad de su uso conjunto en estrategias agrícolas sostenibles. En etapas posteriores se incluirán análisis cuantitativos y la visualización de arbúsculos para complementar la caracterización. En conjunto, los hallazgos resaltan el potencial de integrar micorrizas y biofertilizantes en el manejo sostenible del tomate y aportan un avance metodológico replicable para el estudio de interacciones planta-microorganismo.

Referencias

Aguilar-Ulloa, W., Arce-Acuña, P., Galiano-Murillo, F., & Torres-Cruz, T. J. (2016). Aislamiento de esporas y evaluación de métodos de inoculación en la producción de micorrizas en cultivos trampa. *Revista Tecnología en Marcha*, 29, 5-14.

Blanco, F., & Salas, E. (1997). Micorrizas en la agricultura: contexto mundial e investigación realizada en Costa Rica. *Agronomía*

costarricense, 21(1), 55-67. <https://www.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Micorrizas%20y%20nutricion%20mineral.pdf>

Mujica P, Yonaisy, de la Noval, Blanca, & Dell'Amico R, José. (2010). Respuesta del cultivo de tomate a la aplicación de dos inoculantes de hongos micorrízicos arbusculares por vías diferentes de inoculación. *Agronomía Tropical*, 60(4), 381-388. Recuperado el 17 de octubre de 2024, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2010000400008&lng=es&tlng=es.

osuna-avila, Pedro & Flores-Margez, Juan & Díaz, Baltazar. (2021). Dinámica estacional de micorrizas arbusculares y hongos septados endofíticos oscuros en asociación con raíces de *Solanum elaeagnifolium* Cav.. *Botanical Sciences*. 99. 291-304. 10.17129/botsci.2769.

Rodríguez Yon, J., Arias Pérez, L., Medina Carmona, A., Mujica Pérez, Y., Medina García, L. R., Fernández Suárez, K., & Mena Echevarría, A. (2015). Alternativa de la técnica de tinción para determinar la colonización micorrízica. *Cultivos Tropicales*, 36(2), 18-21. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v36n2/ctr03215.pdf>

Vierheilig, H., Coughlan, A. P., Wyss, U., & Piche, Y. (1998). Ink and vinegar, a simple staining technique for arbuscular-mycorrhizal fungi. *Applied and environmental microbiology*, 64(12), 5004-5007. <https://doi.org/10.1128/AEM.64.12.5004-5007.1998>

Yong, G. Z.; Smith, A. F.; & Smith, S. E. (2003). Phosphorus efficiencies and responses of barley (*Hordeum vulgare* L.) to Arbuscular Mycorrhizal Fungi Grown in Highly Calcareous Soil. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00572-002-0205-6>



DE LOS HONGOS A LOS COLORES: PRODUCCIÓN DE BIOPIGMENTOS POR FERMENTACIÓN SUMERGIDA

Kewin Ferney Hernandez Mejía

Universidad Industrial de Santander

Maria Andrea Reyes Reyes

Corporación para la Investigación de la Corrosión

Daniel Ricardo Molina Velasco

Universidad Industrial de Santander

Clara Inés Sánchez Suárez

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Hongos filamentosos, biocolorantes, metabolitos secundarios.

Filamentous fungi, Biocolorants, Secondary metabolites.

Introducción

Los pigmentos sintéticos representan un problema ambiental significativo debido a su persistencia, toxicidad y capacidad de contaminar cuerpos de agua, ya que las industrias generan grandes volúmenes de efluentes cargados con estos compuestos, los cuales son finalmente vertidos en ríos y arroyos, ocasionando graves impactos en los ecosistemas acuáticos y en la salud humana (Lellis et al., 2019; Lin et al., 2023). Entre sus efectos destacan la alteración del crecimiento, el desarrollo y la reproducción de organismos acuáticos, así como el estrés oxidativo, cambios en neurotransmisores y lesiones en órganos en humanos (Dutta et al., 2024). Ante esta problemática, los biopigmentos surgen como alternativas sostenibles que mitigan estos riesgos, pues son biodegradables y presentan actividad biológica. Estos compuestos pueden ser de origen animal, vegetal o microbiano. A nivel internacional, los hongos filamentosos han demostrado un gran potencial como fuente de pigmentos naturales, sin embargo, en el Departamento de Santander existe un vacío de conocimiento sobre su capacidad

productiva, lo que representa una oportunidad para el desarrollo de soluciones biotecnológicas basadas en la biodiversidad regional.

Métodos

Se aislaron hongos filamentosos a partir de suelo mediante dilución seriada y siembra en agar Rosa de Bengala. Los aislamientos fueron repicados en PDA para garantizar cultivos axénicos y posteriormente evaluados en cajas de Petri para verificar la producción de pigmentos, seleccionándose las cepas positivas y conservándolas por el método de Castellani. Los hongos serán cultivados en matraces Erlenmeyer de 250 mL con 50 mL de medio líquido de sales minerales suplementado con glucosa al 5%, inoculados a una concentración final de 2.5×10^5 esporas/mL (Velmurugan et al., 2010). Para determinar las mejores condiciones de cultivo se aplicará un diseño experimental Plackett-Burman junto con modelado de superficie de respuesta, considerando seis factores: pH (4.0–7.5), temperatura (25–35 °C), exposición a luz blanca, exposición a peróxido de hidrógeno (10–20 mM), velocidad de agitación (100–200 rpm) y tiempo de fermentación (168–264 h), evaluados a niveles, siendo la variable de respuesta la producción de pigmento seco (g/L). Finalmente, se validará la superficie de respuesta con cinco puntos alrededor de las mejores condiciones.

Resultados

De los hongos aislados, cinco cepas mostraron la capacidad de producir pigmentos extracelulares difusibles en medio sólido, evidenciando halos de color alrededor de las colonias y constituyendo el grupo inicial para estudios en fermentación sumergida.

Ventajas y desventajas:

La fermentación sumergida permite un control riguroso de parámetros de cultivo, facilita el monitoreo, ofrece escalabilidad industrial y aprovecha residuos

agroindustriales líquidos como sustratos. No obstante, implica un alto consumo energético, mayores costos de infraestructura y limitaciones derivadas de la morfología fúngica, que afectan la productividad y requieren optimización cuidadosa.

Aplicaciones:

Esta técnica es ampliamente utilizada para la producción de enzimas extracelulares como celulasas y lacasas, empleando residuos agroindustriales que promueven la valorización de subproductos y permiten generar compuestos de interés industrial y ambiental.

Conclusiones

Perspectivas

- Caracterización físico-química del pigmento
- Economía circular mediante el uso de residuos agroindustriales
- Escalado a biorreactor
- Evaluación toxicológica del pigmento

Referencias

- Dutta, S., Adhikary, S., Bhattacharya, S., Roy, D., Chatterjee, S., Chakraborty, A., Banerjee, D., Ganguly, A., Nanda, S., & Rajak, P. (2024). Contamination of textile dyes in aquatic environment: Adverse impacts on aquatic ecosystem and human health, and its management using bioremediation. *Journal of Environmental Management*, 353, 120103. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120103>
- Lellis, B., Fávaro-Polonio, C. Z., Pamphile, J. A., & Polonio, J. C. (2019). Effects of textile dyes on health and the environment and bioremediation potential of living organisms. *Biotechnology Research and Innovation*, 3(2), 275–290. <https://doi.org/10.1016/j.biori.2019.09.001>
- Lin, J., Ye, W., Xie, M., Seo, D. H., Luo, J., Wan, Y., & Van der Bruggen, B. (2023). Environmental impacts and remediation of dye-containing wastewater. En *Nature Reviews Earth and Environment* (Vol. 4, Número 11, pp. 785–803). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s43017-023-00489-8>
- Velmurugan, P., Lee, Y. H., Venil, C. K., Lakshmanaperumalsamy, P., Chae, J. C., & Oh, B. T. (2010). Effect of light on growth, intracellular and extracellular pigment production by five pigment-producing filamentous fungi in synthetic medium. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 109(4), 346–350. <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2009.10.003>

TRANSFORMACIÓN DE ALMIDÓN Y CELULOSA EN BIOPOLÍMEROS: HACIA UNA PRODUCCIÓN MICROBIANA SOSTENIBLE DE PHA

Melisa Juliana Gonzalez Castillo

Universidad Industrial de Santander

William Fernando Hidalgo Bucheli

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Polihidroxicanoatos, biopolímero, *Bacillus thuringiensis*, almidón, carboximetilcelulosa.

Polyhydroxyalkanoates, biopolymer, *Bacillus thuringiensis*, starch, carboxymethylcellulose.

Introducción

En Colombia, el consumo anual de plásticos alcanza cerca de 1,2 millones de toneladas, lo que genera un fuerte impacto ambiental y en la salud pública, pues gran parte de estos residuos termina en vertederos que contaminan manglares, ríos y mares. Para mitigar esta problemática asociada al uso de plásticos no biodegradables y no renovables, se han promovido alternativas basadas en polímeros biodegradables y no tóxicos, entre ellos los polihidroxicanoatos (PHA). Estos biopolímeros de origen microbiano son biocompatibles, pueden producirse a partir de diversas fuentes de carbono renovables y tienen aplicaciones tanto en plásticos de un solo uso como en el cam-



po biomédico, lo que los hace compatibles con los principios de la economía circular. El objetivo de esta investigación fue evaluar la producción de PHA por la cepa *Bacillus thuringiensis* (C01), empleando almidón y carboximetilcelulosa (CMC) como fuentes de carbono, y optimizar el proceso mediante un diseño central compuesto con superficies de respuesta.

Métodos

La producción de PHA por la cepa *Bacillus thuringiensis* (C01), fue evaluada empleando almidón y CMC como fuentes de carbono. Inicialmente se estudiaron variables de crecimiento en fermentación con glucosa como control, para luego establecer las condiciones más favorables con los sustratos de interés. Seguido, se optimizó el proceso mediante un diseño central compuesto con superficies de respuesta utilizando almidón. Finalmente se caracterizó el polímero obtenido por FTIR, TGA, DSC y MALDI-TOF.

Resultados

La producción del biopolímero utilizando almidón y CMC como fuente de carbono fue de 1,38 g/L (rendimiento del 48 % (p/p)) y 0,09 g/L (rendimiento del 49,5 % (p/p)) de PHA respectivamente. En contraste, la optimización con almidón (14,168 g/L de almidón, 3,616 g/L de sulfato de amonio, extracto de levadura en proporción 1:1 e inóculo de 6×10^8 UFC/mL) permitió alcanzar 3,71 g/L de biomasa y 2,78 g/L de PHA, con un rendimiento del 74,9 % (p/p). Estos resultados demuestran la capacidad de *Bacillus thuringiensis* para degradar almidón y dirigirlo hacia la síntesis de PHA. Los análisis de FTIR, TGA, DSC y MALDI-TOF con-

firieron que el biopolímero obtenido corresponde a poli-3-hidroxitirato (P(3HB)).

Conclusiones

En conclusión, la actividad amilolítica de *Bacillus thuringiensis* abre la posibilidad de aprovechar residuos agroindustriales ricos en almidón como sustratos para la producción sostenible de PHA.

Referencias

- Jin, A., del Valle, L. J., & Puiggali, J. (2023). Copolymers and Blends Based on 3-Hydroxybutyrate and 3-Hydroxyvalerate Units. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(24), 17250. <https://doi.org/10.3390/ijms242417250>.
- Umesh, M., Priyanka, K., Thazeem, B., & Preethi, K. (2017). Production of Single Cell Protein and Polyhydroxyalkanoate from *Carica papaya* Waste. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 42(6), 2361–2369. <https://doi.org/10.1007/s13369-017-2519-x>
- Arumugam, A., Anudakshaini, T. S., Shruthi, R., Jeyavishnu, K., Sundarra Harini, S., & Sharad, J. S. (2020). Low-cost production of PHA using cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) juice as potential substrate: optimization and characterization. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 10(4), 1167–1178. <https://doi.org/10.1007/s13399-019-00502-5>
- Ibrahim, R., Aranjan, J. M., Prasanna, N., Biswas, A., & Gayam, P. K. R. (2025). Production, isolation, optimization, and characterization of microbial PHA from *Bacillus australimaris*. *Scientific Reports*, 15(1), 8395. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-92146-x>

IMPACTO DE DIFERENTES VARIABLES DE PROCESO EN LA PRODUCCIÓN DE VINO TINTO A PARTIR DE LA UVA VITIS LABRUSCA

Dania Alejandra Holguin Espejo
Universidad Industrial de Santander

Denis Paola Muñoz Machacón
Universidad Industrial de Santander

Lilia Carolina Rojas Pérez
Universidad Industrial de Santander

Mauricio Ramírez Castrillón
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Vino tinto; *Vitis labrusca*; *Saccharomyces cerevisiae*; Fermentación alcohólica; levadura inmovilizada.

Keywords: Red wine; *Vitis labrusca*; *Saccharomyces cerevisiae*; Alcoholic fermentation; Immobilized yeast.

Introducción

El vino es una de las bebidas alcohólicas más consumidas en el mundo, con 221 millones de hectolitros en 2023 (International Organisation of Vine and Wine (OIV), s. f.), lo que refleja su relevancia económica y cultural. En este contexto, la uva *Vitis labrusca* variedad Isabella ha adquirido interés por su resistencia y perfil aromático característico, lo que la convierte en una alternativa viable para la elaboración de vinos diferenciados (Orosco Condori et al., 2009).

La fermentación alcohólica, realizada principalmente por *Saccharomyces cerevisiae*, es la etapa fundamental de la vinificación, pues transforma los azúcares en etanol y dióxido de carbono (Mouret et al., 2021). Sin embargo, el uso de levaduras en estado libre presenta limitaciones asociadas a la turbidez del mosto, la necesidad de procesos adicionales de clarificación y el riesgo de contaminación microbiana, factores que incrementan los costos de producción y afectan

la calidad sensorial del vino (Marañón et al., 2008) (Vinosselección, 2024).

Ante estas limitaciones, la inmovilización celular se perfila como una estrategia prometedora, ya que permite reutilizar la levadura, mejorar la productividad y reducir el riesgo de contaminación (Moreno- García et al., 2018) (Duarte et al., 2013).

Métodos

Se planteó un diseño factorial completo con dos factores principales: la inmovilización de la cepa comercial de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* Premier Rouge (Red Star) y la concentración de azúcares del mosto. En esta fase preliminar se trabajó únicamente con levaduras libres para establecer la línea base del proceso.

Las uvas *Vitis labrusca* variedad Isabella fueron seleccionadas, lavadas, despalilladas y estrujadas manualmente para la obtención del mosto, al cual se le ajustó la concentración de azúcares mediante adición de sacarosa. Se prepararon tres tratamientos con diferentes valores iniciales de °Brix: T1: 13, T2: 20, T3: 33. Posteriormente, se inoculó a una concentración de 1×10^8 cel/mL de levadura.

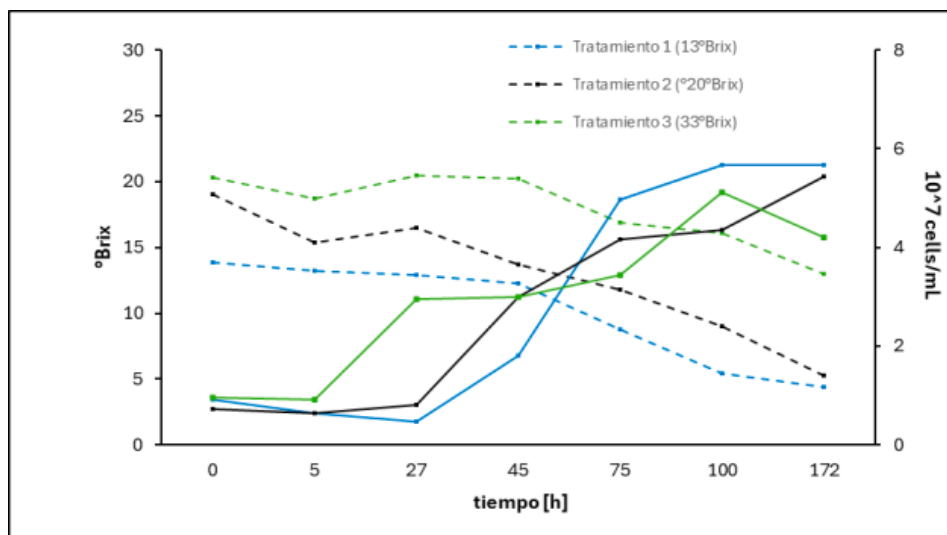
Las fermentaciones se realizaron en frascos de vidrio de 300mL equipados con airlock, bajo condiciones de temperatura ambiente y agitación manual diaria. Durante siete días se monitorearon grados Brix y biomasa celular.

Resultados

En la figura 1 se representan las cinéticas representativas de los tratamientos con levaduras libres bajo distintas concentraciones iniciales de azúcares.



Figura 1. Cinéticas de crecimiento y consumo de sustrato en fermentaciones de mosto de uva Isabella. Las líneas punteadas representan los grados Brix y las líneas continuas la concentración celular.



El tratamiento 1 con 13.9 °Brix presentó la fermentación más eficiente: los azúcares se redujeron rápidamente y la biomasa alcanzó valores máximos cercanos a 6×10^7 cel/mL, estabilizándose en torno a 4×10^7 cel/mL. En contraste, con el tratamiento 2 de 20 °Brix el consumo fue más lento y la biomasa aproximadamente de 5×10^7 cel/mL, sugiriendo menor eficiencia en la conversión de azúcares en etanol. Por su parte, el tratamiento 3 con 33 °Brix evidenció limitaciones: el consumo de azúcares fue irregular y la biomasa fluctuante, probablemente por estrés osmótico, lo que redujo la estabilidad fermentativa (Wang et al., 2013).

Estas diferencias reflejan que la concentración inicial de sustrato influye directamente en el desempeño cinético de la levadura, siendo más favorable un valor moderado-bajo (13.9 °Brix) para maximizar la eficiencia y la estabilidad del proceso.

Conclusiones

- Los ensayos preliminares con levaduras libres demostraron que *S. cerevisiae* Premier Rouge puede fermentar mostos de *Vitis labrusca* de manera estable, aunque la eficiencia depende del nivel inicial de azúcares.
- El tratamiento 1 de 13.9 °Brix resultó más favorable, al combinar un consumo rápido con mayor estabilidad celular, mientras que concentraciones elevadas (33 °Brix) generaron estrés y limitaron la fermentación.

Referencias

- Duarte, J. C., Rodrigues, J. A. R., Moran, P. J. S., Valença, G. P., & Nunhez, J. R. (2013). Effect of immobilized cells in calcium alginate beads in alcoholic fermentation. *AMB Express*, 3(1), 31. <https://doi.org/10.1186/2191-0855-3-31>
- International Organisation of Vine and Wine (OIV). (s. f.). *Annual Assessment of the World Vine and Wine Sector in 2023* (p. 26). Recuperado 14 de abril de 2025, de https://www.oiv.int/sites/default/files/documents/Annual_Assessment_2023_0.pdf
- Marañón, I., Elejalde, E., Chavarri, M., Villarán, M., & Lopez de Armentia, I. (2008). *Inmovilización de levaduras por encapsulación para la fermentación de mostos*. 6. https://www.researchgate.net/publication/269629071_Inmovilizacion_de_levaduras_por_encapsulacion_para_la_fermentacion_de_mostos
- Moreno-García, J., García-Martínez, T., Mauricio, J. C., & Moreno, J. (2018). Yeast Immobilization Systems for Alcoholic Wine Fermentations: Actual Trends and Future Perspectives. *Frontiers in Microbiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00241>
- Mouret, J.-R., Aguera, E., Perez, M., Farines, V., & Sablayrolles, J.-M. (2021). Study of Oenological Fermentation: Which Strategy and Which Tools? *Fermentation*, 7(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/fermentation7030155>

Orosco Condori, E. A., Loviso, C. L., Condés, M. C., Sepúlveda, C. A., Ávila, G. A., Velarde, I., & Voget, C. E. (2009). *Vinificación de Vitis labrusca (syn. V. labruscana Bailey, Fox grape) variedad Isabella: El vino de la costa de Berisso*. XII Congreso Argentino CYTAL-AATA (Entre Ríos, 7 al 9 de octubre de 2009). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/163067>

Vinoselección. (2024, septiembre 24). Cómo intervienen las levaduras en la fermentación del vino. *El Blog de Vi-*

noselección. <https://www.vinoseleccion.com/blog/vinos/levaduras/>

Wang, L., Zhao, X.-Q., Xue, C., & Bai, F.-W. (2013). Impact of osmotic stress and ethanol inhibition in yeast cells on process oscillation associated with continuous very-high-gravity ethanol fermentation. *Biotechnology for Biofuels*, 6(1), 133. <https://doi.org/10.1186/1754-6834-6-133>

VARIACIÓN EN LA ABUNDANCIA DE GENES MICROBIANOS ASOCIADOS AL CICLO DEL NITRÓGENO DURANTE EL COMPOSTAJE DE RESIDUOS AGRÍCOLAS SUPLEMENTADOS CON BIOCHAR Y ZEOLITA

German Alexis Zafra Sierra

Grupo de investigación en Bioquímica y Microbiología (GIBIM).

Universidad Industrial de Santander

Delia Alejandra Rueda López

Grupo de investigación en Bioquímica y Microbiología (GIBIM).

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Compostaje, Nitrógeno, qPCR, Zeolita, Biochar.

Composting, Nitrogen, qPCR, Zeolite, Biochar.

Introducción

El compostaje es un proceso biológico aeróbico utilizado para el tratamiento de residuos orgánicos, en el que microorganismos degradan la materia orgánica, generando un producto estable que mejora la fertilidad y estructura del suelo (Azim et al., 2018). La duración del compostaje es extensa y como resultado la calidad del producto final y su contenido de nitrógeno puede afectarse. Diversas estrategias permiten

optimizar el compostaje para que el producto final retenga más nitrógeno y tenga mejor calidad, tales como la incorporación de aditivos. La incorporación de zeolita natural al proceso podría mejorar la retención de NH_3 , la porosidad y reducir metales pesados (Venglovsky et al., 2005), mientras que el biochar complementa el proceso al estabilizar carbono, aumentar la retención de nutrientes y agua, y favorecer la actividad microbiana. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la adición de zeolita y biochar sobre la abundancia de genes funcionales asociados al metabolismo del nitrógeno durante el compostaje de residuos agroindustriales..

Métodos

Se obtuvieron muestras a partir de procesos de compostaje de residuos de cebolla suplementados con zeolita (TZ) o biochar (TB), durante cuatro fases de maduración. Se realizó la extracción de ADN metagenómico y posteriormente se cuantificaron cinco genes asociados al ciclo del nitrógeno (*nifH*, *nirS*, *nosZ*, *amoA* (AOA), *amoA* (AOB) y a la abundancia bacteriana (*rpoB*) mediante PCR cuantitativa (qPCR). Se aplicó ANOVA de dos vías para realizar comparaciones estadísticas con respecto al compostaje control (TC).



Resultados

Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la abundancia del gen *nifH* (fijación del N) bajo la influencia del biochar, con un incremento durante las fases termófila y de enfriamiento, seguido de una marcada disminución en el compost maduro frente al control (Figura 1). Esto sugiere que, si bien el biochar estimula temporalmente a las comunidades fijadoras de nitrógeno, en el producto final su abundancia podría estar reducida. En contraste, la adición de zeolita produjo abundancias relativamente constantes de *nifH* a lo largo del proceso, con un aumento con respecto al control al final del tratamiento, lo que sugiere un efecto más estable y benéfico sobre la dinámica de retención de nitrógeno.

La abundancia del gen *nir*, asociado a la desnitrificación y pérdidas de nitrógeno, aumentó durante la fase de enfriamiento y hasta el final del tratamiento con biochar, superó los valores del control y del tratamiento con zeolita. En general, todos los genes disminuyeron su abundancia en la fase termófila, atribuida al aumento de la temperatura por la intensa actividad metabólica de microorganismos responsables de la degradación de la materia orgánica (Gama Gutiérrez, 2025).

Conclusiones

El tratamiento con biochar tuvo un efecto negativo sobre la abundancia de genes que benefician la retención de nitrógeno en el compost, mientras que, la adición de zeolita tuvo un efecto benéfico sobre el proceso de compostaje. La aplicación de zeolita podría optimizar la eficiencia del compostaje, y mejorar la calidad del producto final, favoreciendo su valor agronómico y su sostenibilidad ambiental.

Referencias

- Azim, K., Soudi, B., Boukhari, S., Perissol, C., Roussos, S., & Thami Alami, I. (2018). Composting parameters and compost quality: A literature review. *Organic Agriculture*, 8(2), 141–158. <https://doi.org/10.1007/s13165-017-0180-z>
- Gama Gutiérrez, A. (2025). Influencia de microorganismos eficientes en la temperatura del proceso de compostaje de residuos orgánicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(4), 5460–5472. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19168
- Venglovsky, J., Sasakova, N., Vargova, M., Pacajova, Z., Placha, I., Petrovsky, M., & Harichova, D. (2005). Evolution of temperature and chemical parameters during the composting of the pig slurry solid fraction amended with natural zeolite. *Bioresource Technology*, 96(2), 181–189. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2004.05.006>

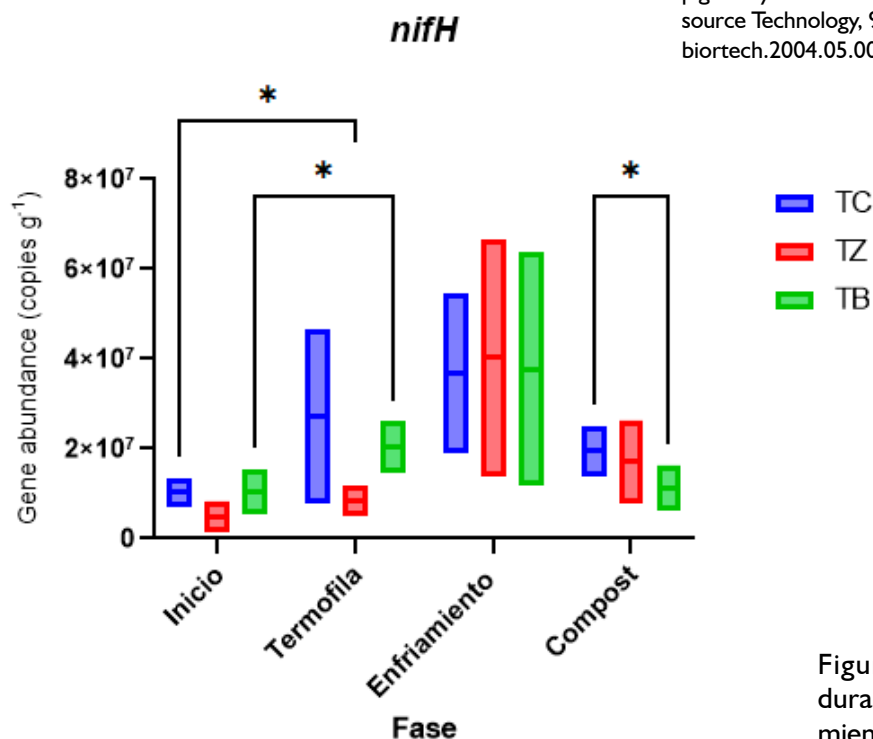


Figura 1. Abundancia del gen *nifH* durante el compostaje para los tratamientos TC, TZ y TB.

ESTUDIO DEL EFECTO DE BACTERIAS CON CARACTERÍSTICAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL SOBRE PLÁNTULAS DE THEOBROMA GRADIFLORUM

Angélica Yurley Ramírez Vásquez
Universidad Industrial de Santander

Laura Juliana Ortiz
Universidad Industrial de Santander

Clara Inés Sánchez Suárez
Universidad Industrial de Santander

William Fernando Hidalgo Bucheli
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Bacterias promotoras del crecimiento vegetal, bioprospección, sistemas agroforestales

Introducción

Los sistemas agroforestales se caracterizan por poseer una elevada biodiversidad de microorganismos, sus condiciones bioquímicas y microclimas, lo hacen un entorno favorable para las comunidades microbianas. En estos sistemas se han identificado distintos grupos de bacterias promotoras de crecimiento vegetal, lo que evidencia su potencial como reservorio de microorganismos benéficos (Nahon et al., 2024). Teniendo en cuenta la riqueza de estos ecosistemas, la bioprospección en estos sistemas representa una gran oportunidad para la identificación de bacterias con potencial agrícola. Hasta la fecha no se han reportado bacterias con características promotoras de crecimiento vegetal en sistemas agroforestales de copoazú, por lo que su caracterización permitiría ampliar el conocimiento sobre los microorganismos asociados, así como identificar microorganismos con potencial para ser utilizados en prácticas agroecológicas sostenibles.

Métodos

Para ello, se evaluaron distintos mecanismos de promoción del crecimiento vegetal en aislamientos bacterianos de rizosfera y suelo de cultivos agroforestales de copoazú, incluyendo la capacidad de fijación de nitrógeno, la solubilización de fosfatos inorgánicos, la producción de fitohormonas como el ácido indol acético (AIA) y la síntesis de ácido cianhídrico (HCN), mediante pruebas cualitativas microbiológicas. Para la determinación de la fijación biológica de nitrógeno se utilizó el medio Burk sin nitrógeno; la capacidad de solubilizar fosfatos se evaluó en agar Pikovskaya (Prasad et al., 2023); la producción de AIA se determinó cultivando las bacterias en medio LB suplementado con triptófano y empleando el reactivo de Salkowski para su detección colorimétrica (Bric et al., 1991); mientras que la producción de HCN se identificó a través de la técnica de picrato en papel, utilizando ácido pícrico como indicador Bakker & Schippers, 1987). Estas características funcionales permiten reconocer microorganismos con capacidad para promover el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Resultados

Se identificaron 19 bacterias con capacidad para fijar nitrógeno, 11 con habilidad de solubilizar fosfatos, 7 productoras de ácido indol acético y 8 capaces de generar HCN, evidenciando así una diversidad funcional entre los aislamientos evaluados. Asimismo, se observó la presencia de más de una función por aislado.

Conclusiones

Estos resultados evidencian el potencial de estas bacterias como promotores del crecimiento vegetal; asimismo, la identificación de estos microorganismos representa un primer paso para su futura aplicación



en bioinsumos agrícolas, con el fin mejorar la productividad del copoazú bajo sistemas agroecológicos sostenibles.

Referencias

Bakker, A. W., & Schippers, B. (1987). Microbial cyanide production in the rhizosphere in relation to potato yield reduction and *Pseudomonas* SPP-mediated plant growth-stimulation. *Soil Biology and Biochemistry*, 19(4), 451–457. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(87\)90037-X](https://doi.org/10.1016/0038-0717(87)90037-X)

Bric JM, Bostock RM, Silverstone SE. Rapid in situ assay for indoleacetic Acid production by bacteria immobilized on a nitrocellulose membrane. *Appl Environ Microbiol.*

1991 Feb;57(2):535-8. doi: 10.1128/aem.57.2.535-538.1991. PMID: 16348419; PMCID: PMC182744.

Nahon, S. M. R., Trindade, F. C., Yoshiura, C. A., Martins, G. C., Costa, I. R. C. d., Costa, P. H. d. O., Herrera, H., Balestrin, D., Godinho, T. d. O., Marchiori, B. M., & Valadares, R. B. d. S. (2024). Impact of Agroforestry Practices on Soil Microbial Diversity and Nutrient Cycling in Atlantic Rainforest Cocoa Systems. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(21), 11345. <https://doi.org/10.3390/ijms252111345>

Prasad, A., Dixit, M., Meena, S. K., Suman, & Kumar, A. (2023). Qualitative and quantitative estimation for phosphate solubilizing ability of *Trichoderma* isolates: A natural soil health enhancer. *Materials Today: Proceedings*, 81(2), 360–366. <https://doi.org/10.1016/j.MATPR.2021.03.305>

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS MOLECULARES PARA LA DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS POTENCIALMENTE DEGRADADORES DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (LDPE)

María Alejandra Ojeda Ortiz
Universidad Industrial de Santander

German Alexis Zafra Sierra
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Plásticos, LDPE, biodegradación, genes, contaminación.

Plastics, LDPE, biodegradation, genes, contamination.

Introducción

Los plásticos son materiales esenciales en la sociedad contemporánea debido a su aplicabilidad en múltiples sectores (textil, alimentario, transporte). No obstante,

su uso generalizado y desmedido produce contaminación en suelos y aguas, contribuyendo también al efecto invernadero (Huang, 2021). Es prioritario explorar alternativas sostenibles tales como la degradación biológica, la cual aprovecha las capacidades metabólicas de los microorganismos para descomponer los plásticos de manera sostenible (Kumar, 2021). La búsqueda de nuevos microorganismos con la capacidad bioquímica para metabolizar eficientemente plásticos como el polietileno de baja densidad (LDPE) es necesaria para mejorar los procesos de biodegradación. Sin embargo, hay un vacío en la literatura en cuanto a la disponibilidad de herramientas basadas en PCR para detectar de manera rápida y precisa estos microorganismos. El objetivo de este estudio fue diseñar y estandarizar herramientas de biología molecular basadas en PCR para detectar y cuantificar potenciales nuevos microorganismos degradadores de LDPE.

Métodos

Se desarrolló una estrategia basada en la amplificación de genes clave involucrados en la asimilación metabólica de la estructura del LDPE. Para ello, se diseñaron cebadores con el fin de detectar estos genes directamente dentro del genoma de los microorganismos. El diseño *in silico* se inició con la búsqueda y el alineamiento de secuencias de cinco genes procariontes (fenilalanina monooxigenasa – *phhA*; alcano hidroxilasa – *alkB*; alcohol deshidrogenasa – *adhP*; glutatión peroxidasa; lacasa), asociados con la capacidad de catabolizar el LDPE, utilizando el programa MEGA. Se generaron secuencias consenso a partir de dichos alineamientos con BioEdit, y se determinó las secuencias de cada cebador mediante la herramienta Primer3. La estabilidad estructural se evaluó con OligoCalc, y la especificidad se determinó con primerBLAST.

Resultados

Como resultado del diseño se obtuvieron 10 cebadores de ADN para la amplificación y cuantificación por PCR y qPCR de los cinco genes microbianos evaluados. Desde el punto de vista termodinámico, todos los cebadores presentaron estabilidad y no generaron estructuras secundarias que afectaran la eficiencia de las reacciones de PCR, y desde el punto de vista funcional, presentaron una alta especificidad hacia diferentes grupos de bacterias que portan los cinco genes y que tienen potencial para degradar el LDPE, incluyendo a diferentes grupos de actinomi-

cetos (Actinomycetota), proteobacterias (Bacillota) y firmicutes (Bacillota).

Conclusiones

Las herramientas diseñadas en este trabajo son novedosas y se distinguen por su universalidad, superando la especificidad de los cebadores convencionales destinados a microorganismos particulares. La ausencia de reportes previos de cebadores para la detección molecular de microorganismos implicados en la degradación de plásticos actual constituye un aporte metodológico importante para el estudio de la biotecnología ambiental y de la degradación de plásticos contaminantes, facilitando la detección de especies cuya capacidad de degradación aún es desconocida, ampliando el espectro de microorganismos potencialmente degradadores.

Referencias

- Huang, D., Xu, Y., Lei, F., Yu, X., Ouyang, Z., Chen, Y., Jia, H., & Guo, X. (2021). Degradation of polyethylene plastic in soil and effects on microbial community composition. *Journal of Hazardous Materials*, 416, 126173. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126173>
- Kumar, R., Pandit, P., Kumar, D., Patel, Z., Pandya, L., Kumar, M., Joshi, C., & Joshi, M. (2021). Landfill microbiome harbour plastic degrading genes: A metagenomic study of solid waste dumping site of Gujarat, India. *Science of the Total Environment*, 779, 146184. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146184>



MONITOREO DEL TAMAÑO Y COMPLEJIDAD DE CELULAS DE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* EN FERMENTACIONES ALCOHOLICAS DE MOSTO DE UVA MEDIANTE CITOMETRIA DE FLUJO

Anny Melisa Nieto Forero
UIS

Lenner Andrey Hernández Acevedo
UIS

Mike Alexander Celis Rodriguez
UIS

Mauricio Ramirez Castrillón
UIS

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Fermentación alcohólica, Citometría de flujo, *Saccharomyces cerevisiae*, Mosto de uva

Alcoholic fermentation, Flow cytometry, *Saccharomyces cerevisiae*, Grape must

Introducción

Las fermentaciones alcohólicas son procesos biotecnológicos susceptibles a contaminación microbiana y a condiciones de estrés ambiental, lo que reduce la productividad (Sommer, 2020). *Saccharomyces cerevisiae* es el principal microorganismo utilizado en la producción de etanol (Darvishi & Abolhasan, 2019). La citometría de flujo se ha consolidado como una herramienta eficaz, ya que permite analizar un gran número de células, facilitando la comprensión de su comportamiento en puntos específicos de su crecimiento (Ibarra Beltrán, 2020). En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los cambios en el tamaño y complejidad de células de *Saccharomyces cerevisiae* en fermentaciones alcohólicas de mosto de uva mediante citometría de flujo.

Métodos

Se utilizó uva variedad Isabelita (*Vitis labrusca*), la cual fue lavada, macerada y posteriormente filtrada para obtener el mosto sin pasteurizar. La unidad experimental fueron frascos de vidrio de 300 mL con 250 mL de mosto ajustado a la concentración de azúcares en grados Brix según el tratamiento. A cada frasco se le adicionó metabisulfito de sodio (100 ppm) y posteriormente se inoculó con 1 g/L de la levadura comercial, dependiendo del tratamiento. El tratamiento incluyó solamente *Saccharomyces cerevisiae* (Premier Rouge, Red Star; PR). El Tratamiento 2 incluyó 0,9 g/L de PR y 0,1 g/L de *S. cerevisiae* AB1 Safcider (Fermentis; SC). El tratamiento 3 incluyó 0,9 g/L de PR y 0,1 g/L de *S. cerevisiae* WB06 (Fermentis; WB). Finalmente, el tratamiento 4 incluyó PR 0,8 g/L, SC 0,1 g/L y WB 0,1 g/L. Cada biorreactor se mantuvo en incubación a temperatura ambiente hasta completar la fermentación (seguimiento por cinética de consumo de sustrato y crecimiento celular), y diariamente se tomaron muestras de 1 mL, las cuales fueron centrifugadas a 8000 rpm por 5 min; el sobrenadante se preservó y el pellet se lavó con PBS 1X y se resuspendió en 1 mL de PBS 1X. Finalmente, las células obtenidas fueron analizadas mediante citometría de flujo (Attune NxT, Thermo Fisher Scientific, USA) para evaluar las diferencias en el tiempo del tamaño celular y complejidad.

Resultados

La Figura 1 muestra que los tratamientos 1 (PR) y 2 (PR+SC) promueven una mayor heterogeneidad celular a largo plazo, mientras que la adición de WB06 (tratamiento 3) modula esta respuesta, limitando la complejidad y dispersión poblacional. El tratamiento 4 (PR+WB06+SC) mostró cambios tempranos pero estabilizó la población con el tiempo, sugiriendo un posible efecto regulador o protector que contrasta con la activación más amplia inducida por PR sola o en combinación con SC

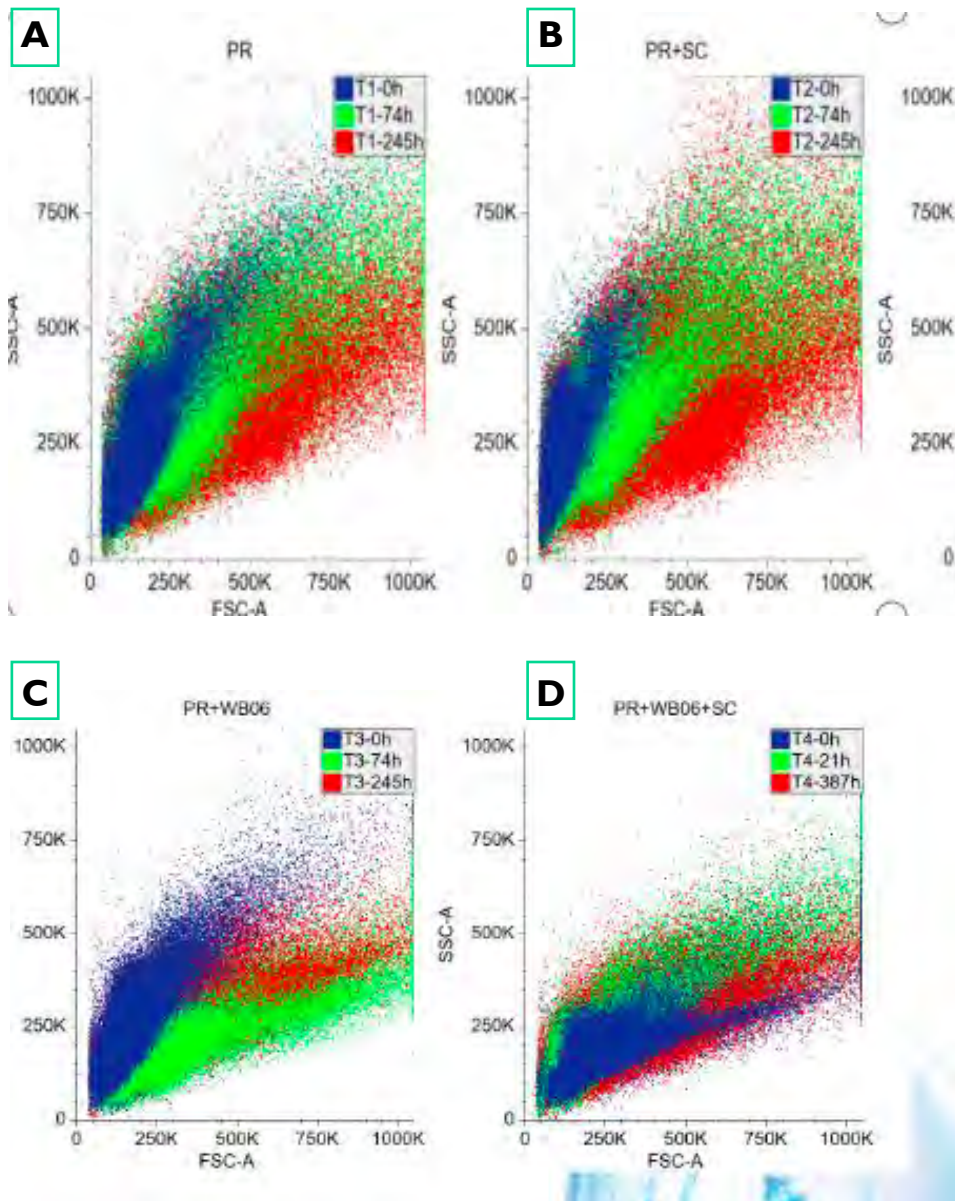


Figura 1. Comportamiento de las células en diferentes etapas de la fermentación, respecto a tamaño de la célula (eje Y) y complejidad (eje X). (A) = tratamiento 1; (B) = tratamiento 2; (C) tratamiento 3; (D) tratamiento 4

Conclusiones

Los resultados indican la compleja interacción en las co-inoculaciones donde se incluye WB06 o 3 cepas conjuntas de *S. cerevisiae*. El perfil genético muestra la dominancia del inóculo principal (PR), aunque con algunos cambios notables en T2.

Referencias

ommer, S. (2020). Monitoring the functionality and stress response of yeast cells using Flow cytometry. *Microorganisms*, 8(4), 619. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8040619>

Ibarra Beltrán, P. (2020). Empleo de la Citometría de Flujo para la cuantificación de levaduras en la vinificación. In *TRABAJO FIN DE ESTUDIOS [Thesis]*. Universidad de La La Rioja. <https://publicaciones.unirioja.es>



ESTANDARIZACIÓN METODOLÓGICA PARA LA OBTENCIÓN DE ARN DE ALTA CALIDAD PARA EL ANÁLISIS TRANSCRIPTÓMICO DE LA BIOTRANSFORMACIÓN DE POLIETILENO POR *FUSARIUM OXYSPORUM* (FOCIC01).

Maria de los Ángeles Atehortúa Bueno
Universidad Industrial de Santander

Clara Inés Sánchez Suárez
Universidad Industrial de Santander

Genis Andrés Castillo Villamizar
Corporación para la Investigación de la Corrosión

Sergio Andrés Marchant Rojas
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: *Fusarium sp.*, Polietileno, Biodegradación, Transcriptómica

Fusarium sp., Polyethylene, Biodegradation, Transcriptomics

Introducción

La contaminación por plástico es un desafío global (Geyer et al., 2017). La acumulación de polietileno (PE) es crítica, ya que su degradación por métodos convencionales es insostenible (Arutchevi et al., 2008; Baker, 2018). La biorremediación microbiana emerge como alternativa viable (Srikanth et al., 2022), donde hongos filamentosos, como el género *Fusarium* (He et al., 2023; Kim & Rhee, 2003), muestran gran potencial. No obstante, existe una falta de comprensión integral de los genes y vías metabólicas involucradas. Por lo tanto, el uso de la transcriptómica es esencial para identificar estos mecanismos (Assis et al., 2022; Lowe et al., 2017). El objetivo de este trabajo es presentar el diseño experimental y la validación metodológica para estudiar la respuesta transcriptómica de

Fusarium oxysporum (FOCIC01) durante la biotransformación de PE.

Métodos

Se evaluó el pH y temperatura óptimos para el crecimiento de una cepa de *Fusarium oxysporum* (FOCIC01) mediante la cuantificación del peso húmedo, evaluando un rango de temperatura de 5 a 60 °C y un pH entre 4 y 9. Los datos fueron analizados mediante un modelo aditivo generalizado (GAM) para predecir el rango óptimo. Posteriormente, se compararon dos métodos de inoculación (esporas y plugs miceliares) en medio basal de sales (MBS) con polietileno de baja densidad (LDPE) como única fuente de carbono, incluyendo controles sin plástico.

Para el análisis longitudinal, se definieron cinco tiempos de muestreo para capturar las diferentes fases de biodegradación. En cada punto se monitoreó el pH y se registró la interacción mediante imágenes estereoscópicas y peso seco del PE. Finalmente, se realizó extracción de ARN total de las muestras de tejido conservado en RNAlater..

Resultados

El modelo GAM predijo un crecimiento óptimo entre 25 y 30 °C y un pH entre 7.5 y 8. La inoculación con plugs fue más eficiente, favoreciendo la formación de una biopelícula densa sobre el polímero, mientras que las variaciones del pH fueron mínimas. Las imágenes estereoscópicas a lo largo de los cinco puntos de muestreo evidenciaron una clara y progresiva colonización fúngica sobre la superficie del polietileno. Aunque el cambio de peso en las perlas fue marginal en esta fase inicial, la evidencia visual de la coloniza-

ción es un indicador robusto de la biotransformación en curso. Los resultados preliminares muestran un éxito en las extracciones de ARN total de alta calidad y viabilidad en todos los tiempos de muestreo, lo que valida la idoneidad del material para el análisis transcriptómico con RNA-seq que está en curso.

Conclusiones

Se ha establecido y validado la metodología de cultivo y muestreo, garantizando las condiciones óptimas para la interacción hongo-plástico y la obtención de muestras moleculares de alta calidad. Este avance metodológico sienta las bases para descifrar los mecanismos moleculares de la degradación de PE. Se espera que el análisis transcriptómico identifique genes diferencialmente expresados relacionados con vías de oxidación y catabolismo de materiales poliméricos, lo que permitirá potenciar futuras estrategias de biorremediación.

Referencias

- Arutchelvi, J., Sudhakar, M., Arkatkar, A., Doble, M., & Uppara, P. V. (2008). Biodegradation of polyethylene and polypropylene. *Indian Journal of Biotechnology*, 7, 9–22.
- Assis, A. F., Oliveira, E. H., Donate, P. B., Giuliatti, S., Nguyen, C., & Passos, G. A. (2022). What Is the Transcriptome and How It Is Evaluated. In G. A. Passos (Ed.), *Transcriptomics in Health and Disease* (pp. 3–50). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87821-4_1
- Baker, I. (2018). Polyethylene. In I. Baker (Ed.), *Fifty Materials That Make the World* (pp. 163–168). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78766-4_31
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Lavender, K. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- He, T., Li, X., Iacovelli, R., Hackl, T., & Haslinger, K. (2023). Genomic and Metabolomic Analysis of the Endophytic Fungus *Fusarium* sp. VM-40 Isolated from the Medicinal Plant *Vinca minor*. *Journal of Fungi*, 9(7). <https://doi.org/10.3390/jof9070704>
- Kim, D. Y., & Rhee, Y. H. (2003). Biodegradation of microbial and synthetic polyesters by fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 61(4), 300–308. <https://doi.org/10.1007/s00253-002-1205-3>
- Lowe, R., Shirley, N., Bleackley, M., Dolan, S., & Shafee, T. (2017). Transcriptomics technologies. *PLoS Computational Biology*, 13(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005457>
- Srikanth, M., Sandeep, T. S. R. S., Sucharitha, K., & Godi, S. (2022). Biodegradation of plastic polymers by fungi: a brief review. *Bioresources and Bioprocessing*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40643-022-00532-4>



VALIDACIÓN *IN SILICO* DE UN BIOSENSOR FLUORESCENTE BASADO EN EL SISTEMA CRISPR-CAS12A PARA LA DETECCIÓN DE ADN SINTÉTICO DEL CITOMEGALOVIRUS HUMANO

Cristian Felipe Sandoval Quiñonez

Universidad Industrial de Santander

Jonny Edward Duque Luna

Universidad Industrial de Santander

José Arturo Gutiérrez Triana

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Español: Validación *in silico*, Biosensor, CRISPR-Cas12a, citomegalovirus humano.

English: *In silico* validation, Biosensor, CRISPR-Cas12a, human cytomegalovirus

Introducción

La infección por el citomegalovirus humano (CMVH) es una de las principales causas de infección congénita a nivel mundial, asociada a pérdida fetal, discapacidad neurológica y secuelas permanentes en neonatos. En Colombia no existen genomas completos publicados del virus ni pruebas moleculares de cribado estandarizadas para el diagnóstico de la infección congénita, dificultando un diagnóstico y tratamiento oportuno. Aunque la PCR es el estándar para su detección, su costo y requerimientos limitan su acceso, especialmente en contextos de bajos recursos. Por otra parte, los biosensores basados en CRISPR-Cas, han emergido como herramientas prometedoras por su rapidez, sensibilidad, especificidad y potencial implementación en pruebas en el punto de atención. Se han publicado estudios que han desarrollado biosensores basados en los sistemas CRISPR-Cas para la detección del CMVH (Monk et al., 2023; Shin et al., 2024), sin embargo, la validación *in silico* realizada en estas investigaciones, ha evidenciado falencias en las mismas debido a la selección de sitios diana con presencia de polimorfismos que afectan la precisión diagnóstica de estos

sistemas. Por ello, es crucial un análisis computacional robusto para identificar regiones conservadas del CMVH y diseñar ARN guías (ARNg) optimizados. Por eso, el objetivo de la investigación realizada consistió en validar ARNg específicos dirigidos contra regiones altamente conservadas del genoma del CMVH.

Métodos

La validación *in silico* consistió en la identificación de regiones altamente conservadas del genoma del CMVH, utilizando alineamientos múltiples de todos los genomas disponibles en la base de datos de la NCBI mediante el programa Mauve Genome Alignment. A partir de estas regiones se seleccionaron tres (3) genes candidatos para el diseño de los ARNg. Dichos ARNg se analizaron mediante el programa CHOPCHOP v3, filtrando por parámetros de eficiencia, porcentaje de GC y secuencias PAM específicas para la enzima Cas12a (5'-TTTV). Los candidatos seleccionados se evaluaron en la herramienta BLASTN, con el fin de descartar complementariedades con otros herpesvirus o con el genoma humano, asegurando alta especificidad.

Resultados

Con base en los alineamientos realizados de los genomas completos se identificaron tres (3) regiones del genoma del CMVH con una alta conservación de su secuencia (>95%). Estas regiones correspondieron a fragmentos de los genes *ul54*, *ul56* y *ul57* del virus. Mediante el programa CHOPCHOP v3, se eligieron tres (3) ARNg candidatos por cada fragmento seleccionado, presentando parámetros favorables para la selección de estos; un puntaje eficiencia adecuada (>50), contenido de GC entre 40-80%, ausencia de autocomplementariedad en su estructura y de potenciales efectos fuera del objetivo con otros virus de su familia (*Orthoherpesviridae*) y con ADN humano,

verificado con la herramienta BLASTN; indicando una alta especificidad *in silico*.

Conclusiones

El análisis *in silico* permitió identificar regiones conservadas del genoma del CMVH y diseñar ARNg altamente específicos, minimizando riesgos de falsos negativos. Siendo esta la primera parte para el desarrollo de un biosensor fluorescente basado en el sistema CRISPR-Cas12a, que permitirá la detección *in vitro* de ADN sintético del CMVH con alta sensibilidad y especificidad

Referencias

- Monk, C. H., Youngquist, B. M., Brady, A. D., Shaffer, J. G., Hu, T. Y., Ning, B., & Zvezdaryk, K. J. (2023). Development of a CRISPR-Cas12a rapid diagnostic for human cytomegalovirus. *Antiviral Research*, 215, 105624. <https://doi.org/10.1016/J.ANTIVIRAL.2023.105624>
- Shin, K., Seong, G. M., Yoo, J. R., & Kim, E. T. (2024). Rapid and sensitive point-of-care diagnosis of human cytomegalovirus infection using RPA-CRISPR technology. *Heliyon*, 10(7), e28726. <https://doi.org/10.1016/J.HELLYON.2024.E28726>

EVALUACIÓN DE LA PROMOCIÓN DE CRECIMIENTO Y LA ACTIVACIÓN DE MECANISMOS DE DEFENSA EN PLÁNTULAS DE TOMATE MEDIANTE LA SINERGI A INDUCIDA POR TRICHODERMA SPP. Y HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (HMA) BAJO CONDICIONES CONTROLADAS

Joan Sebastián Quintero Niño
Universidad Industrial de Santander

Inés Hernández Celis
Universidad Industrial de Santander

Mónica Fajardo López
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: *Trichoderma*, Micorrizas arbusculares, *Solanum lycopersium*, interacción microorganismo-planta respuesta inmune

Introducción

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es un cultivo de gran importancia agrícola y alimentaria en Colombia, sin embargo, se enfrenta a pérdidas significativas durante su cosecha por causa de patógenos como *Botrytis*

cinerea, *Phytophthora infestans* y *Fusarium oxysporum*, entre otros (Martínez-Ruiz et al., 2016). Tradicionalmente, se emplean insumos químicos para su control que ocasionan graves impactos a nivel ambiental (Calderón et al., 2020). En este contexto, surge la necesidad de alternativas sostenibles desde el enfoque One Health.

Asimismo, los hongos del género *Trichoderma* se destacan por su capacidad biocontroladora y promotora de crecimiento y el desarrollo vegetal junto con la activación de la respuesta sistémica inducida clave para la defensa ante patógenos (Del Carmen Cortés Hernández et al., 2023) De igual forma, se ha descrito que los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) contribuyen al crecimiento, nutrición y activación de defensas en las plántulas a través del uso de la vía del ácido salicílico (Schubert et al., 2020). Esto destaca la necesidad de profundizar en los efectos combinados de estos microorganismos sobre respuestas tempranas de defensa y el impacto potencial que pueden tener a nivel agrícola y medioambiental.



Métodos

Se diseñó un experimento con cuatro tratamientos: (I) control con agua estéril, (II) *Trichoderma spp.*, (III) HMA comerciales y (IV) combinación *Trichoderma* + HMA. El material vegetal corresponde a semillas de tomate desinfectadas y sembradas en sustrato estéril (mezcla de turba de coco, perlita y sustrato).

La inoculación se realizará con 2 mL de suspensión de *Trichoderma* (1×10^7 esporas/mL) y 3g de HMA por unidad experimental. Las condiciones de cultivo empleadas serán: riego constante, fotoperiodo 12/12 h y temperatura ambiente. Por otro lado, las variables a evaluar incluyen: porcentaje y velocidad de germinación, longitud del hipocótilo y raíz, colonización micorrízica y expresión génica de LOX, PDF y NPR1 mediante RT-qPCR a los 7 días post-inoculación empleando como controles internos a los genes de referencia de actina y GAPDH.

Resultados



Figura 1, Plántulas de tomate del tratamiento (I) control con agua estéril

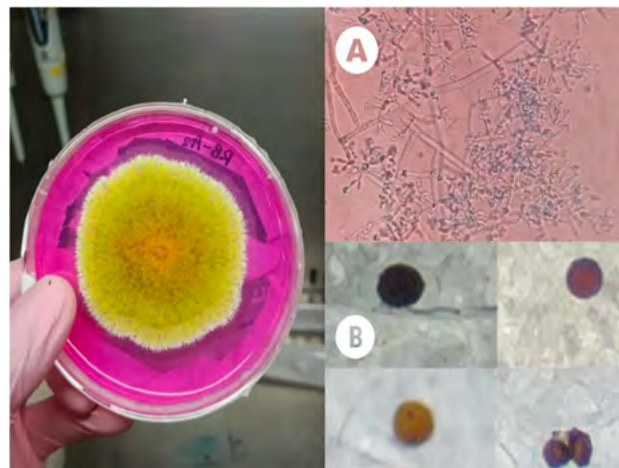


Figura 2, *Trichoderma spp.* en agar Rosa de Bengala, a) Estructuras asexuales de *Trichoderma spp.* a 40x por microscopía óptica. b) Esporas de HMA observadas en 100x empleando la tinción de azul de tripano al 0,5%. Autoría: Alexa Acevedo..

Conclusiones

Se ha logrado la producción, aislamiento y esporulación de *Trichoderma*, generando material viable para la realización de los ensayos, y se confirmó la viabilidad de las esporas de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) mediante gradiente de sacarosa. De manera complementaria, se realizó un ensayo de control de germinación de semillas de tomate, que permitió estandarizar este porcentaje basal entorno al 85% y contar con una referencia sólida frente a los tratamientos con bioinoculantes. Por otra parte, la investigación avanza hacia la etapa de inoculación y el seguimiento de variables fisiológicas y moleculares que aportarán evidencia sobre el impacto de estos microorganismos en el desarrollo y defensa vegetal junto con el aporte esperado a nivel agrícola y ambiental..

Referencias

Bados, J. P., Sánchez, J., Davino, S., Panno, S., & Marín, M. (2025). Detección por RT-LAMP del tomate Brown rugose fruit virus (ToBRFV) en semillas de tomate en Colombia. *Acta Agronómica*, 73(1), 55–65. <https://doi.org/10.15446/acag.v73n1.114907>

Del Carmen Cortés Hernández, F., Castillo, G. A., & Viveros, G. S. (2023). Trichoderma spp., una alternativa para la agricultura sostenible: una revisión. *Revista Colombiana De Biotecnología*, 25(2), 62–76. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v25n2.111384>

García, D. R., & Rojas, J. V. (2022). Efecto de la inoculación con Trichoderma sobre el crecimiento vegetativo del tomate (*Solanum lycopersicum*). *Agronomía Costarricense*. <https://doi.org/10.15517/rac.v46i2.52045>

Salas Gómez, A. L., Osorio Hernández, E., Espinoza Ahumada, C. A., Rodríguez Herrera, R., Segura Martínez,

M. T. de J., Ramírez, E. N., & Estrada Drouaillet, B. (2022). Principales enfermedades del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en condiciones de campo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 4190-4210. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1793

Schubert, R., Werner, S., Cirka, H., Rödel, P., Moya, Y. T., Mock, H., Hutter, I., Kunze, G., & Hause, B. (2020). Effects of arbuscular mycorrhization on fruit quality in industrialized tomato production. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(19), 7029. <https://doi.org/10.3390/ijms21197029>

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES MEDIANTE BIOTECNOLOGÍA: RESIDUOS DE CÁSCARAS DE PAPAYA COMO MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCIÓN DE PHB MEDIANTE CEPAS NATIVAS DE BACILLUS

Julián Ricardo Gonzalez Corredor
Universidad Industrial de Santander

William Fernando Hidalgo Bucheli
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Polihidroxicanoatos, *Bacillus thuringiensis*, cáscara de papaya, biopolímero.

Polyhydroxyalkanoates, *Bacillus thuringiensis*, papaya peels, biopolymer.

Introducción

Los plásticos convencionales, derivados de recursos fósiles, son ampliamente utilizados en la industria y en nuestro diario vivir, sin embargo, su naturaleza no renovable y su alta resistencia a la biodegradación generan gran acumulación de residuos con efectos negativos sobre ecosistemas y la salud. En respuesta a esta problemática, los bioplásticos tipo polihidroxicanoatos (PHA), producidos intracelularmente por

diversos microorganismos como reserva de carbono y energía, representan una alternativa sostenible para la sustitución de plásticos de origen fósil. No obstante, su alto costo de producción asociado principalmente a los sustratos empleados, ha limitado fuertemente su competitividad. Bajo este contexto, el aprovechamiento de subproductos agrícolas, como los residuos de frutas y verduras, representan una estrategia clave para reducir costos de producción, fomentar la economía circular y mitigar la contaminación ambiental.

Métodos

Se emplearon cáscaras de papaya (*Carica papaya* L.) recolectadas de cuatro puntos de muestreo de la ciudad metropolitana de Bucaramanga (plaza central, plaza guarín, plaza la concordia y casetas de frutas UIS), las cuales fueron lavadas secadas y deshidratadas para su posterior procesamiento. Como etapa inicial, se evaluaron dos métodos de extracción de azúcares: extracción con agua caliente (90-100°C) (Ballesteros et al., 2011) e hidrólisis ácida con HCl al 1, 2, 3%v/v (Palacios et al., 2017). En ambos tratamientos se determinaron concentraciones de azúcares reductores, proteínas y com-



puestos fenólicos con el fin de establecer el extracto más adecuado para la fermentación. El extracto seleccionado fue evaluado mediante un diseño central compuesto por superficies de respuesta (DCC-RSM), que incluyó un total de 30 ensayos (Design Expert® V.13, Stat Ease). En este diseño se evaluaron cuatro factores, cada uno con tres niveles (Temperatura, concentración de azúcares, pH y % inóculo), y se estableció como variable de respuesta la productividad volumétrica en $\text{g L}^{-1} \text{h}^{-1}$. Posteriormente, se desarrolló la fermentación con *Bacillus thuringiensis* (C01) bajo las condiciones establecidas por el diseño experimental y el polímero fue extraído siguiendo el protocolo propuesto por Yasin & Al-Mayaly, (2021). Finalmente se validó el modelo mediante la ejecución de una fermentación por triplicado, aplicando las condiciones optimizadas y corroborando su respuesta mediante el intervalo de confianza al 95% de la predicción. Posteriormente, el polímero extraído de esta última fermentación se caracterizó mediante espectroscopia infrarroja FTIR y espectrometría de masas MALDI-TOF/TOF.

Resultados

Los análisis iniciales mostraron que el método de extracción acuosa fue el más adecuado, dado que permitió obtener una cantidad significativa de azúcares reductores (10.98 g/L) sin necesidad de hidrólisis, preservando la fracción proteica (0.759 g/L) y limitando la liberación de compuestos fenólicos a niveles bajos (37.52 ppm). En contraste la hidrólisis ácida generó mayor liberación de compuestos fenólicos (>500 ppm), lo que tuvo efectos inhibitorios sobre el crecimiento bacteriano, limitando la viabilidad del sustrato (Kauffmann & Castro, 2023). Con base en los resultados, se seleccionó al extracto acuoso como medio de fermentación. Tras la ejecución de los 30 ensayos y su posterior análisis en el software Design Expert®, se establecieron como condiciones óptimas de cultivo 31 °C, 10.10 g/L de azúcares reductores, pH 5.6 y 4.0% v/v de inóculo, bajo las cuales *B. thuringiensis* (C01) produjo una concentración de 2.67 g/L de PHA, con una acumulación intracelular del 80.8% (p/p) y una productividad volumétrica de 0.0371 $\text{g L}^{-1} \text{h}^{-1}$, valores comparables con los reportados en residuos agroindustriales similares (Costa et al., 2022; Umesh et al., 2017). Finalmente, la caracterización estructural del polímero por FTIR reveló los grupos funcionales típicos de los poliésteres,

y se confirmó su identidad como poli-3-hidroxibutirato (P(3HB)) mediante MALDI-TOF/TOF-MS.

Conclusiones

En conclusión, los resultados demuestran el potencial de valorizar los residuos de cáscara de papaya como fuente sostenible de carbono para producir biopolímeros de alto valor, promoviendo la economía circular en Santander y reutilizando residuos agrícolas que habitualmente se descartan, a la vez que contribuyen a la gestión sostenible de los residuos orgánicos en la región.

Referencias

- Ballesteros, I., Ballesteros, M., Cara, C., Sáez, F., Castro, E., Manzanares, P., Negro, M. J., & Oliva, J. M. (2011). Effect of water extraction on sugars recovery from steam exploded olive tree pruning. *Bioresource Technology*, 102(11), 6611–6616. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2011.03.077>
- Costa, P., Basaglia, M., Casella, S., & Favaro, L. (2022). Polyhydroxyalkanoate Production from Fruit and Vegetable Waste Processing. *Polymers*, 14(24). <https://doi.org/10.3390/polym1424529>
- Kauffmann, A. C., & Castro, V. S. (2023). Phenolic Compounds in Bacterial Inactivation: A Perspective from Brazil. *Antibiotics* 2023, Vol. 12, Page 645, 12(4), 645. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS12040645>
- Palacios, S., Ruiz, H. A., Ramos-Gonzalez, R., Martínez, J., Segura, E., Aguilar, M., Aguilera, A., Michelena, G., Aguilar, C., & Ilyina, A. (2017). Comparison of physicochemical pretreatments of banana peels for bioethanol production. *Food Science and Biotechnology*, 26(4), 993–1001. <https://doi.org/10.1007/S10068-017-0128-9/FIGURES/5>
- Umesh, M., Priyanka, K., Thazeem, B., & Preethi, K. (2017). Production of Single Cell Protein and Polyhydroxyalkanoate from Carica papaya Waste. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 42(6). <https://doi.org/10.1007/s13369-017-2519-x>
- Yasin, A. R., & Al-Mayaly, I. k. (2021). Biosynthesis of polyhydroxyalkanoate (PHA) by a newly isolated strain *Bacillus tequilensis* ARY86 using inexpensive carbon source. *Bioresource Technology Reports*, 16, 100846. <https://doi.org/10.1016/j.BITEB.2021.100846>

EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE MELATONINA COMO BIOESTIMULANTE EN PLANTAS DE COPOAZÚ (*THEOBROMA GRANDIFLORUM*) BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS LUMÍNICO.

Gabby Alexandra Quintana Luna

Universidad Industrial de Santander

Yuliany Torcoroma Guillín Rincón

Universidad Industrial de Santander

Nelson F. Rodríguez López

Universidad Industrial de Santander

William Fernando Hidalgo Bucheli

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Biotecnología

Palabras Claves: Melatonina, Copoazú, Bioestimulante, Estrés Lumínico

Melatonin, Copoazú, Biostimulant, Light Stress

Introducción

El sector agrícola se encuentra directamente afectado por diversos factores como la sequía, las temperaturas extremas y la irradiación. El impacto de estas problemáticas genera una reducción considerable de la productividad agrícola a nivel mundial¹. Por consiguiente, se exploran estrategias agro-sostenibles que permitan contrarrestar el efecto del cambio climático, promoviendo el uso de bioestimulantes². En este sentido, la melatonina exógena ha generado resultados prometedores en plantas, debido a que favorece su crecimiento y actúa induciendo respuestas bioquímicas y fisiológicas que mejoran la tolerancia al estrés abiótico³. Por lo tanto, este proyecto evaluó la aplicación de melatonina exógena en plantas de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) bajo condiciones de invernadero.

Métodos

Se utilizaron plántulas de copoazú luego de dos meses de crecimiento, las cuales fueron tratadas semanalmente por aspersión con 10 mL de una solución de melatonina (500 μ M) durante un mes. Transcurrido este tiempo, las plántulas se dejaron bajo condiciones de iluminación natural directa (estrés lumínico, n=6) y en condiciones de iluminación bajo polisombra (sin estrés lumínico, n=6). Para el grupo control se utilizó agua tipo I (10 mL) aplicada bajo los mismos parámetros y evaluando los mismos factores de estrés abiótico (n=12). Los análisis morfológicos como área foliar, longitud y diámetro del tallo fueron registrados cada 15 días durante todo el experimento. Para los análisis bioquímicos, la extracción de metabolitos se llevó a cabo utilizando 4 discos foliares, los cuales fueron macerados con 5 mL de metanol al 80 % (v/v), y sonicados durante 20 min. Posteriormente, se centrifugaron y el sobrenadante fue almacenado para la cuantificación de fenoles y flavonoides⁴. Se realizó el mismo procedimiento para la cuantificación de carbohidratos totales⁵, realizando una extracción con 5 mL de agua tipo I. Finalmente, se preparó un extracto con 5 mL de acetona al 80 % (v/v) para la cuantificación de clorofilas y carotenoides⁶.

Resultados

La aplicación de melatonina en plántulas de copoazú contrarrestó los efectos del estrés lumínico evidenciado en el incremento del área foliar, volumen radicular, longitud y diámetro del tallo en comparación con las plantas no tratadas (Fig. 1). En cuanto a los parámetros bioquímicos, la cuantificación de fenoles, flavonoides y carbohidratos demostró que las plantas tratadas con melatonina bajo condición de estrés presentaron el mayor contenido de estos metabolitos (28.53, 48.98 y 25.64 mg/g respectivamente). Por otro lado, en la cuantificación de clorofilas y carotenoides se observó un efecto positivo de la aplicación



de melatonina únicamente en plantas expuestas a estrés lumínico. En las plantas tratadas bajo polisombra, la melatonina presentó efectos solo en la longitud y el volumen radicular, así como en el contenido de flavonoides y fenoles.



Fig 1. Efectos de la aplicación de melatonina sobre plantas de copoazú en condiciones normales y estrés lumínico.

Conclusiones

La aplicación de melatonina demostró su efecto sobre plantas de copoazú en condición de estrés lumínico, reflejado en el desarrollo fenotípico y en el incremento de metabolitos asociados a los procesos fisiológicos de adaptación al estrés. Por otro lado, en las plantas sin condición de estrés se evidenció cambios solo en el desarrollo radicular. Estos hallazgos permiten inferir el potencial de la melatonina para fortalecer la tolerancia de las plantas frente a condiciones ambientales adversas, contribuyendo a mitigar sus repercusiones sobre la producción agrícola.

Referencias

- Mandal, S., Anand, U., López-Bucio, J., Kumar, M., Lal, M. K., Tiwari, R. K., & Dey, A. (2023). Biostimulants and environmental stress mitigation in crops: A novel and emerging approach for agricultural sustainability under climate change. *Environmental Research*, 233, 116357.
- Du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia horticulturae*, 196, 3-14.
- Yang, X., Ren, J., Li, J., Lin, X., Xia, X., Yan, W., ... & Ke, Q. (2023). Meta-analysis of the effect of melatonin application on abiotic stress tolerance in plants. *Plant Biotechnology Reports*, 17(1), 3952.
- Pérez-Pérez, E., Ettiene, G., Marín, M., Casassa-Padron, A., Silva, N., Raga, J., ... & Medina, D. (2014). Determinación de fenoles y flavonoides totales en hojas de guayabo (*Psidium guajava* L.). *Revista de la Facultad de Agronomía*, 31, 60-77.
- Plummer, D. T. (1987). *An introduction to practical biochemistry* (pp. 236-237). London: McGrawHill Book Company.
- Tiryaki, D., & Gülmez, Ö. (2021). Determination of the effect of indole acetic acid (IAA) produced from edible mushrooms on plant growth and development. *Anatolian Journal of Biology*, 2(2), 1720.

BACTERIAS, ¿HÉROES O VILANAS?: UNA EXPERIENCIA DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN COLEGIOS PÚBLICOS DE GIRÓN Y BUCARAMANGA

Lenner Andrey Hernández Acvedo
UIS

Lilian Amparo Dulcey Torres
UIS

José Arturo Gutiérrez Triana
UIS

Integrantes del Semillero Vitakora
UIS

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Bacterias, antibióticos, bacteriófagos, concientización, sociedad.

Introducción

En la percepción común, las bacterias suelen asociarse únicamente con enfermedades y efectos negativos para la salud humana. No obstante, estos organismos cumplen funciones esenciales en el equilibrio de los ecosistemas y tienen un papel fundamental en la biotecnología y la medicina. Esta visión parcial ha favorecido prácticas como la automedicación y el uso indiscriminado de antibióticos, factores que alimentan el grave problema global de la resistencia antimicrobiana. Ante este panorama, la apropiación social del conocimiento emerge como una estrategia fundamental para sensibilizar a la comunidad —y en particular a las nuevas generaciones— sobre la relevancia real de las bacterias, así como sobre alternativas innovadoras, entre ellas el empleo de bacteriófagos para combatir infecciones resistentes.

Métodos

El semillero de investigación **Vitakora** diseñó la actividad de divulgación “Bacterias: ¿Héroes o villanas?”,

desarrollada en dos instituciones educativas del municipio de Girón y una en Bucaramanga, Santander, con estudiantes de primaria (quinto grado) y secundaria (décimo y undécimo grados). La estrategia incluyó:

- Charlas interactivas para introducir la diversidad microbiana, resaltando bacterias beneficiosas en la salud y el ambiente, así como las patógenas y los riesgos del uso indebido de antibióticos.
- Demostraciones pedagógicas en aula para ilustrar procesos como la acción de antibióticos y el fenómeno de la resistencia microbiana.
- Introducción al concepto de bacteriófagos como alternativa terapéutica innovadora frente a bacterias resistentes.
- Visita al laboratorio de la Escuela de Microbiología (UIS), donde los estudiantes observaron levaduras, hongos filamentosos, bacterias y el proceso de lisis bacteriana inducida por fagos.

Resultados

Las jornadas realizadas entre septiembre del 2024 y febrero del 2025 permitieron:

- Sensibilizar a los estudiantes de primaria y secundaria sobre la importancia de los microorganismos, resaltando su papel más allá de la enfermedad.
- Fortalecer la comprensión de los riesgos de la automedicación y el uso inadecuado de antibióticos, promoviendo hábitos responsables en salud.
- Introducir conceptos emergentes como la fagoterapia, generando curiosidad sobre las aplicaciones innovadoras de la microbiología.
- Acercar a los estudiantes a la experiencia de un laboratorio universitario, motivándolos hacia la investigación y las ciencias biomédicas.



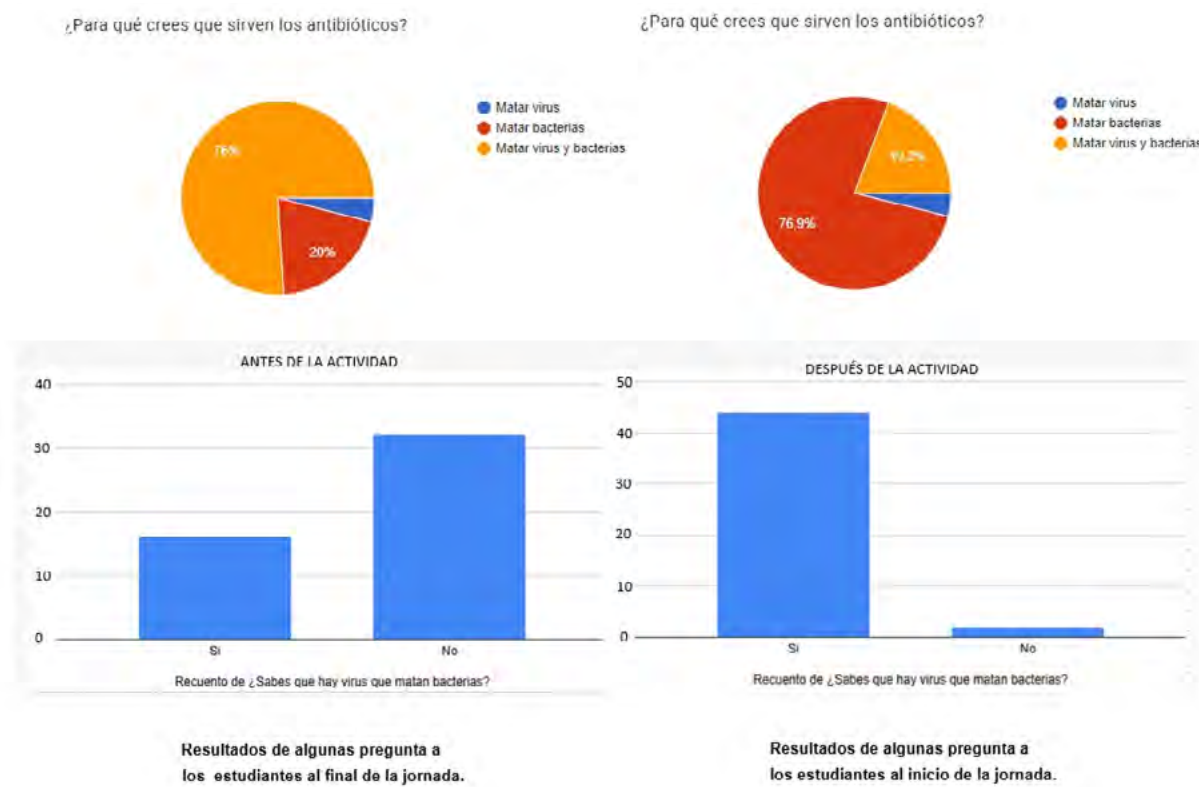


Figura 1. Panel con algunas preguntas hechas a los estudiantes antes y después de la actividad.

Las observaciones directas de los microorganismos y del efecto de los bacteriófagos en cultivos bacterianos impactaron positivamente a los estudiantes, generando preguntas y reflexiones espontáneas sobre la utilidad y el poder de los microorganismos.

Conclusiones

La actividad de apropiación social del conocimiento “Bacterias: ¿Héroes o villanas?” demostró ser una estrategia efectiva para transformar percepciones negativas sobre las bacterias, acercar a los estudiantes a la ciencia y fomentar la reflexión sobre el uso responsable de antibióticos. Asimismo, permitió introducir conceptos avanzados, como la terapia con fagos, a públicos escolares de diferentes edades, promoviendo la curiosidad científica y el pensamiento crítico. Este tipo de iniciativas fortalecen el vínculo entre la universidad y la sociedad, contribuyendo a la formación de ciudadanos informados y conscientes frente a los desafíos de la resistencia antimicrobiana.

ESTUDIANTES QUE PARTICIPARON EN LA ACTIVIDAD SEGÚN SU GRADO

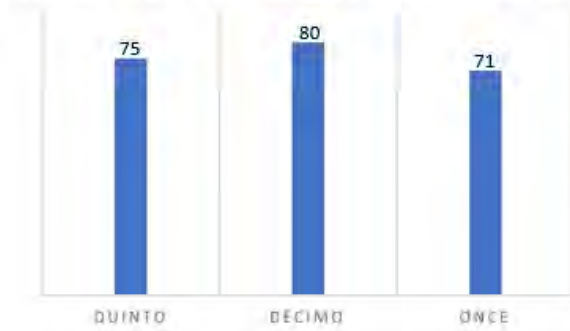


Figura 2. Distribución de estudiantes

Referencias

Camacho Silvas LA. Resistencia bacteriana, una crisis actual [Bacterial resistance, a current crisis.]. Rev Esp Salud Publica. 2023 Feb 20;97:e202302013. Spanish. PMID: 36815211; PMCID: PMC10541255.

Resistencia a los antimicrobianos. (2025, 5 mayo). OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>

Plan Nacional Resistencia Antibióticos | PRAN. (s. f.). <https://resistenciaantibioticos.es/es>

Reina, J., & Reina, N. (2018). Fagoterapia: una alternativa a la antibioticoterapia?. Revista española de Quimioterapia, 31(2), 101.

Prada-Peñaranda, C., Holguín-Moreno, A. V., González-Barríos, A. F., & Vives-Flórez, M. J. (2015). Fagoterapia, alternativa para el control de las infecciones bacterianas. Perspectivas en Colombia. Universitas Scientiarum, 20(1), 43-59.

Morales Fernandez, S. M., Osorio, Y. P., & Ortega Ospina, F. (2014). Estudio sobre la automedicación con antibióticos.

Martínez, E. C. (2008). Consecuencias de la automedicación con medicamentos que requieren receta. Atención Primaria, 38(1), 62.

"CUIDÁNDOME TE CUIDO" POTENCIANDO HÁBITOS PARA UNA GESTACIÓN SALUDABLE

Maria Lucia Alvarez Alvarez
UIS

Karol Vanessa Camacho Flórez
UIS

Elibeth Yosmara Cervitá García
UIS

María Juliana Ortega Saavedra
UIS

Jhoan Sebastián Osorio Sierra
UIS

Luis Felipe Rueda Pérez
UIS

Paola Andrea Soto Grimaldos
UIS

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Gestante, bienestar materno-fetal, acompañamiento, prevención primaria, promoción.

Pregnant, maternal and fetal well-being, support, Primary prevention, Health promotion.

Introducción

El control prenatal es fundamental para la salud materno-infantil, ya que garantiza el bienestar de la madre y el feto, reduce riesgos de complicaciones y promueve un parto seguro. Este proceso integra dimensiones clínicas, emocionales y educativas, permitiendo una atención integral de la gestante (1).

Se utilizaron herramientas estandarizadas como el formato de valoración por dominios de la Universidad Industrial de Santander y los criterios de valoración de la asignatura Cuidado y Familia, lo que facilitó la evaluación sistemática de las necesidades individuales.

El proyecto aborda la importancia de las consultas prenatales periódicas, la nutrición adecuada, la prevención de trastornos gestacionales (preeclampsia, diabetes gestacional) y la promoción de hábitos saludables para favorecer a la madre y al feto. El objetivo es brindar herramientas prácticas, incrementar el conocimiento sobre la maternidad, fomentar estilos de vida saludables y manejar síntomas frecuentes, contribuyendo a una gestación más positiva y segura (1).

El profesional de enfermería desempeña un papel clave, ofreciendo acompañamiento, educación y vigilancia de la salud materno-fetal, identificando factores de



riesgo, promoviendo hábitos saludables y orientando sobre autocuidado. Asimismo, facilita la comunicación con el equipo de salud, optimizando la prevención de complicaciones y la calidad de la atención prenatal (2).

Métodos

Metodología de educación para la salud con enfoque participativo, desarrollada mediante sesiones teórico-prácticas y evaluada con el Proceso de Atención de Enfermería (PAE).

Resultados

Escala 20		PUNTAJES				
INDICADOR	1	2	3	4	5	
Signos de alarma de complicaciones en el embarazo	X			X	X	
Uso correcto de suplementos nutricionales		X		X	X	
Autocuidados adecuados para las molestias del embarazo	X			X	X	
NOC INICIAL	2.25 ≈ 2					
NOC ESPERADO	4.33 ≈ 4					
NOC FINAL	4.33 ≈ 4					

Imagen 1. Correspondiente al diagnóstico Conocimiento: gestación [1810], el NOC inicial fue de 2.25 (≈2), el esperado 4.33 (≈4) y el final también 4.33 (≈4). Esto evidencia una mejoría de 2 puntos en la escala, alcanzando el nivel de conocimiento propuesto como meta, con avances notables en la identificación de signos de alarma, uso de suplementos y autocuidados en el embarazo.

ESCALA 13		PUNTAJES				
INDICADOR	1	2	3	4	5	
Reconoce el inicio de las náuseas		X	X	X		
Describe los factores causales		X	X			
Consumo comidas en pequeñas cantidades		X		X	X	
Evita los factores causales en la medida de lo posible	X			X	X	
NOC INICIAL	2.5 = 3					
NOC ESPERADO	4					
NOC FINAL	4.25					

Imagen 2. Referente al diagnóstico Control de náuseas y vómitos [1618], el NOC inicial fue de 2.5 (≈3),

el esperado 4 y el final 4.25, lo que representa una mejoría de 1.75 puntos en la escala, superando incluso el valor esperado. Se logró que la gestante reconociera factores causales, aplicara estrategias de autocuidado y mejorara su control sintomático.

Conclusiones

El proyecto “Cuidándome, Te Cuido” mostró que un cuidado prenatal integral, que considere la salud física, emocional, social y familiar, es clave para embarazos seguros y conscientes. Mediante sesiones educativas sobre autocuidado, nutrición, control prenatal y signos de alerta, se fortaleció el conocimiento y la autonomía de la gestante.

El rol de enfermería incluyó escucha activa, apoyo humano y adaptación a necesidades individuales, promoviendo hábitos saludables, reduciendo riesgos y empoderando a la gestante y su familia. El proyecto resalta la importancia de estrategias educativas personalizadas para mejorar la prevención, la promoción de la salud y la calidad de vida materna y neonatal.

Referencias

1. Caceres-Manrique FM. El control prenatal: Una reflexión urgente Org.co. [citado el 25 de mayo de 2025]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74342009000200007
2. Heredia-Nugra SM, Morales-Mayorga SG, Rivera-Aguilar TE, Simbaña-Quishpi MA. Rol de enfermería en la atención primaria de salud en el manejo del embarazo. MQRInvestigar [Internet]. 2023 Dic 15 [citado 15 marzo 2025];7(4):52-74. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/download/677/2684/3161>
3. Npunto.es. [citado el 25 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.npunto.es/revista/53/importancia-de-la-educacion-maternal-durante-la-gestacion/>
4. La OMS señala que las embarazadas deben poder tener acceso a una atención adecuada en el momento adecuado [Internet]. Who.int. [citado el 31 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/>

item/07-11-2016-pregnant-women-must-be-able-to-access-the-right-care-at-the-right-time-says-who

cion-gestantes/embarazada- debo-consumir-suplementos-nutricionales-debo-beb

5. de Colombia M de S y. PS. Ruta para mejorar la salud materna [Internet]. Gov.co. [citado el 2 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://minsalud.gov.co/salud/publica/ssr/Paginas/Ruta-para-mejorar-la-salud-materna.aspx?>
6. Mercer, R. Nursing Support of the Process of Becoming a Mother. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, Volume 35, Issue 5, 649 – 651. [citado el 31 de marzo del 2025]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1552-6909.2006.00086.x>
7. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Presentación de las Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) [Internet]. Bogotá: MinSalud; [citado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/05-rias-presentacion.pdf>
8. Garcia AMN, Ortega AA. Dimensión afectiva de la sexualidad: posibilidades para la construcción del tejido social con los otros y las otras. *Aleth Rev Desarro Hum Educ Soc Contemp* [Internet]. 2017 [citado el 25 de mayo de 2025];9(2):270–85. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-03662017000200270
9. Recomendaciones de la OMS sobre atención prenatal para una experiencia positiva del embarazo: resumen de orientación [Internet]. Who.int. [citado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-RHR-16.1>
10. Nueva EPS. Signos de alarma que no puedes ignorar durante el embarazo [Internet]. Bogotá: Nueva EPS; [citado el 04 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.nuevaeps.com.co/blog/signos-de-alarma-que-no-puedes-ignorar-durante-el-embarazo>
11. Quirónsalud. ¿La embarazada debe consumir suplementos nutricionales? ¿Qué debe beber? [Internet]. Madrid: Hospital Quirónsalud Madrid; [citado el 04 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.quironsalud.com/hospital-madrid/es/cartera-servicios/ginecologia-obstetricia/unidad-obstetricia/informacion-gestantes/embarazada-debo-consumir-suplementos-nutricionales-debo-beb>
12. Seguros SURA. Autocuidado para mujeres gestantes en tiempos de COVID-19 [Internet]. Colombia: Seguros SURA; 2020 [citado el 04 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.segurossura.com.co/documentos/comunicaciones/covid-19/autocuidado-maternas.pdf>
13. Asociación Bogotana de Ginecología y Obstetricia. Manejo de las náuseas y vómitos en el embarazo [Internet]. Bogotá: ABGO; s.f. [citado 2025 may 4]. Disponible en: <https://www.academia.edu/download/101953144/1214.pdf>
14. Asociación Bogotana de Ginecología y Obstetricia. Manejo de las náuseas y vómitos en el embarazo [Internet]. Bogotá: ABGO; s.f. [citado 2025 may 4]. Disponible en: <https://www.academia.edu/download/101953144/1214.pdf>
15. Asociación Bogotana de Ginecología y Obstetricia. Manejo de las náuseas y vómitos en el embarazo [Internet]. Bogotá: ABGO; s.f. [citado 2025 may 4]. Disponible en: <https://www.academia.edu/download/101953144/1214.pdf>
16. Asociación Bogotana de Ginecología y Obstetricia. Manejo de las náuseas y vómitos en el embarazo [Internet]. Bogotá: ABGO; s.f. [citado 2025 may 4]. Disponible en: <https://www.academia.edu/download/101953144/1214.pdf>
17. Vista de Estrategias de afrontamiento familiar y repercusiones en la salud familiar: Una revisión de la literatura [Internet]. *Revistas.um.es*. [citado el 5 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://revistas.um.es/global/article/view/255721/214131>
18. Researchgate.net. [citado el 7 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Carmelo-Vazquez/publication/257032587_Estrategias_de_Afrontamiento/links/5c3d94cc299bf12be3c8b542/Estrategias-de-Afrontamiento.pdf
19. Medigraphic.com. [citado el 7 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85385>



20. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Guía de práctica clínica para la atención del embarazo, parto y puerperio [Internet]. Bogotá: MinSalud; 2013 [citado el 20 Marzo del 2025]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/Gu%C3%ADa.completa.Embarazo.Parto.2013.pdf>
21. Vademécum.es. Sulfato ferroso - B03AA07 [Internet]. [citado el 20 Marzo del 2025]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-sulfato+ferroso-b03aa07>
22. Martínez-García RM, Jiménez-Ortega AI, Navia-Lombán B. Suplementos en gestación: Últimas recomendaciones. Nutr Hosp. 2016;33(4):3-7. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3092/309246965002.pdf>
23. Ecuador. Ministerio de Salud Pública. Muerte materna: protocolo de vigilancia epidemiológica [Internet]. Quito: MSP; 2015 [citado el 20 Marzo del 2025]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/Muerte-materna.pdf>
24. Organización Mundial de la Salud. Mortalidad materna [Internet]. Ginebra: OMS; 2023 [citado el 20 Marzo del 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>
25. Verduzco-Dena SG, García-Ontiveros BE, Andrade-Torres AG, Haro-Acosta ME, Ayala-Figueroa RI. Factores pronósticos de mortalidad en embarazadas con choque séptico. Ginecol Obstet Mex. 2023;91(9):02-10. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412023000900002
26. Psicología y Mente. El aprendizaje significativo de David Ausubel: ¿en qué consiste? [Internet]. Psicología y Mente; [citado el 20 Marzo del 2025]. Disponible en: <https://psicologiymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>
27. Marín Morales D, Bullones Rodríguez MÁ, Carmona Monge FJ, Carretero Abellán MI, Moreno Moure MA, Peñacoba Puente C. Influencia de los factores psicológicos en el embarazo, parto y puerperio. Un estudio longitudinal. Nure Investigación. 2008;(37):3. Disponible en: <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/422/413>
28. ClinicalKey Student [Internet]. Clinicalkey.com. [citado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/student/nursing/nnn/nic/taxonomy/83-s2.0-1330>
29. ClinicalKey Student [Internet]. Clinicalkey.com. [citado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/student/nursing/nnn/nic/taxonomy/83-s2.0-4400>
30. Manejo del estrés [Internet]. Medlineplus.gov. [citado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001942.htm>
31. Métodos adecuados para la extracción, almacenamiento, y reutilización de la leche materna: Revisión narrativa [citado el 25 de mayo de 2025]. Disponible en: <http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.unbosque.edu.co/server/a/pi/core/bitstreams/26870479-0385-4d26-9423-0f479c869ec5/content?>

EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN ELECTROCARDIOGRAFÍA DE MÉDICOS GENERALES EN COLOMBIA

Óscar Leonel Rueda Ochoa

Universidad Industrial de Santander – UIS

Lyda Mariana Herrera Sánchez

Universidad Industrial de Santander – UIS

Laura Valentina Arciniegas Landinez

Universidad Industrial de Santander – UIS

Carlos Hernán González Marín

Universidad Industrial de Santander – UIS

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Español: Electrocardiografía; Médicos generales; Educación médica; Educación médica continua; Interpretación de electrocardiograma

Ingles: Electrocardiography; General Practitioners; Medical Education; Continuing Medical Education; Electrocardiogram Interpretation

Introducción

El Electrocardiograma (ECG) es una herramienta fundamental en la práctica clínica, ya que permite diagnosticar arritmias cardíacas e isquemia miocárdica; esta última con sensibilidad del 84.5%, valor predictivo positivo (VPP) de 92.34%, especificidad del 93% y valor predictivo negativo (VPN) del 87.71%, lo que resalta su importancia y justifica su utilización en todos los niveles de atención (1). Sin embargo, depende del conocimiento médico para su correcta interpretación, como lo demuestra Masoudi et al. evidenciando que la mortalidad en pacientes con diagnósticos erróneos aumentó del 4,9% al 7,9% y se incrementó 7 veces el riesgo de no recibir manejo adecuado en la terapia de reperfusión (2).

Así mismo, Perrichot et al. demostraron que al comparar lecturas de ECG de médicos de emergencias con cardiólogos, únicamente el 66% de los casos coincidían en la identificación de anomalías mayores

(3). Es por esta razón y, dado que no se han realizado estudios en Colombia donde se evalúe este aspecto, se decidió realizar un estudio transversal multicéntrico en diversas ciudades de Colombia con el objetivo de evaluar el conocimiento en electrocardiografía de médicos generales en Colombia y su relación con variables académicas y laborales.

Métodos

Se realizó un estudio transversal multicéntrico con muestreo no probabilístico en 501 médicos generales los cuales se encontraban en el marco de un evento de actualización para médicos generales en diferentes ciudades de Colombia. Se aplicó una encuesta sociodemográfica y un examen de 20 trazos de ECG, siguiendo lineamientos del American College of Cardiology (ACC), evaluando 5 temáticas: arritmias (30%), bloqueos (30%), cambios en el segmento ST y onda T (24%), hipertrofias (8%) y electrocardiograma normal (8%). Se analizaron las siguientes variables en relación a la aprobación del examen: universidad y año de graduación, intensidad horaria de estudios de electrocardiografía (ECG) durante el pregrado, cursos extracurriculares, número de ECG leídos por semana y nivel de autopercepción. Para el análisis estadístico se usó STATA v.14, mediante regresión logística con Odds ratio (OR) e intervalos de confianza del 95% (IC95%).

Resultados

En el estudio participaron 501 médicos generales (Figura 1), con promedio de edad de 32 (21-73) años. El 64,7% de la muestra fueron hombres y el 35,5% mujeres. El examen fue aprobado por 124 médicos (24.8%). Las variables significativamente asociadas a mejores resultados fueron: realizar cursos extracurriculares (OR 2,22 IC95% 1,46-3,36), alta autopercepción de buena competencia en lectura de ECG (OR 3,14 IC95% 2,07- 4,79) y leer más de diez ECG semanalmente (OR 4,03 IC95% 2,03-7,98. (figura 2).





Figura 1. Distribución de los médicos participantes.

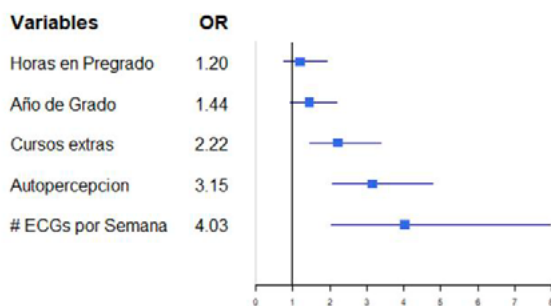


Figura 2. Variables relacionadas con la aprobación del examen.

Conclusiones

El presente estudio es el primero en evaluar el conocimiento en electrocardiografía de médicos generales en Colombia y evidencia una deficiencia en la interpretación, ya que únicamente un 24,8% aprobó el examen. La realización de cursos extracurriculares, mayor nivel de auto percepción del desempeño y leer más de diez ECG a la semana se asociaron de manera significativa con aprobar. Estos hallazgos resaltan la importancia de fortalecer tanto la educación formal y las estrategias de capacitación continua en electrocardiografía.

Referencias

1. González González, J., Criado Álvarez, J. J., Molina Perdomo, L., & Alcocer Lanza, M. F. (2016). Uso del electrocardiograma en atención primaria: estudio ELAPI. *Medicina general y de familia*, 5(4), 172–173. <https://doi.org/10.1016/j.mgyf.2016.02.005>
2. Masoudi, F. A., Magid, D. J., Vinson, D. R., Tricomi, A. J., Lyons, E. E., Crouse, L., Ho, P. M., Peterson, P. N., Rumsfeld, J. S., & Emergency Department Quality in Myocardial Infarction Study Investigators. (2006). Implications of the failure to identify high-risk electrocardiogram findings for the quality of care of patients with acute myocardial infarction: results of the Emergency Department Quality in Myocardial Infarction (EDQMI) study: Results of the emergency department quality in myocardial infarction (EDQMI) study. *Circulation*, 114(15), 1565–1571. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.623652>
3. Perrichot, A., Vaittinada Ayar, P., Taboulet, P., Choquet, C., Gay, M., Casalino, E., Steg, P. G., Curac, S., & Vaittinada Ayar, P. (2023). Assessment of real-time electrocardiogram effects on interpretation quality by emergency physicians. *BMC Medical Education*, 23(1), 677. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04670-x>

HACIA UNA FACULTAD SALUDABLE: PROYECTO DE GESTIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA PROMOCIÓN DE LA SALUD

Stefhany Zulay Bonza Márquez

Universidad Industrial de Santander

Karoll Johanna Carreño Parra

Universidad Industrial de Santander

Cristina Isabel Grimaldo Marin

Universidad Industrial de Santander

Nicolas León Gomez

Universidad Industrial de Santander

Laura Carolina Lopez Godoy

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Promoción de la salud, universidad promotora de salud, gestión en enfermería, habilidades para la vida, enfermería basada en la evidencia.

Introducción

Las Universidades a nivel global, son escenarios clave para promover entornos saludables; teniendo en cuenta el impacto que este tiene en el desarrollo integral comunitario, la Red Iberoamericana de Universidades Promotoras de Salud (RIUPS) y la Red Colombiana de Universidades Promotoras de Salud (REDCUPS), promueven activamente iniciativas en las que la Universidad Industrial de Santander (UIS), aún no participa. Por lo cual, desde la práctica de promoción de la salud que desarrollan en el Instituto Proinapsa los estudiantes de enfermería de octavo nivel de la UIS, surge el proyecto “HACIA UNA FACULTAD SALUDABLE: PROYECTO DE GESTIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA PROMOCIÓN DE LA SALUD”, actualmente en fase de realización, cuyo objetivo es construir una propuesta de modelo de Facultad Promotora de Salud.

Métodos

Este proyecto se desarrolla en el marco de Enfermería Basada en la Evidencia (EBE) y la teoría de Promoción de la Salud de Nola Pender. De esta manera, se estructura actualmente en cuatro fases:

- 1. Valoración:** realizada del 14 al 17 de agosto de 2025.
 - Institucional: lista de chequeo.
 - Comunitaria: se aplicó una encuesta virtual a toda la comunidad universitaria (n=92). Esta se organizó en cinco líneas de promoción de la salud: Políticas saludables, entornos saludables, desarrollo de capacidades, participación social y reorganización de servicios de salud.
- 2. Análisis estratégico:** se realizó una matriz DOFA y método Hanlon para la identificación de prioridades.
- 3. Lectura crítica:** se realizó un protocolo de búsqueda en bases de datos (ProQuest, PubMed, BVS) para seleccionar estrategias educativas con la mejor evidencia de efectividad para el fortalecimiento de habilidades para la vida.

Resultados

La valoración institucional y comunitaria, mostró los siguientes hallazgos:

- Ausencia institucional de entornos saludables.

En la comunidad:

95.6% desconoce de políticas universitarias saludables.



- El 55.6% refirió insatisfacción relacionada con espacios de recreación, ocio, etc, en la Facultad de Salud.
- El 72.8% no ha participado en actividades de divulgación/ jornadas de hábitos saludables.
- Solo el 19,5% implementa seis o más hábitos saludables.
- En el 48.9% disminuye el apetito en periodos de estrés laboral/ académico.
- El 79.3% manifestó cansancio asociado a la falta de sueño y el 71,7% disminución de energía.
- El 59.8% refirió que no recibe información clara sobre los recursos o actividades de salud que ofrece la universidad.

Según los resultados, el proyecto desarrolla habilidades para la vida que permitan mejorar la alfabetización en salud de la comunidad universitaria, por medio de:

- Aplicación de pretest y postest que midan el impacto de las intervenciones.
- Intervenciones educativas (talleres, reflexiones y cursos virtuales autodirigidos) para docentes, estudiantes, administrativos y personal de servicios generales.
- Actividades de gestión de enfermería de entornos propicios para la promoción de la salud.

Conclusiones

Este proyecto, aún en fase de realización, hace evidente los retos a los que la promoción de la salud se debe enfrentar en los entornos universitarios. De la misma manera, demuestra la utilidad de la búsqueda bibliográfica para la implementación de estrategias educativas eficaces para mejorar hábitos, fortalecer habilidades para la vida, la resiliencia y reducir el impacto del estrés en la comunidad universitaria.

Referencias

1. Red Colombiana de Universidades Promotoras de Salud (REDCUPS). Lineamientos para universidades promotoras de salud en Colombia. Bogotá: REDCUPS; 2019. Disponible en: <https://redcups.org.co>
2. Rivadeneira Guerrero MF, Sola Villena JH, Chuquimarca Mosquera MC, Ocaña Navas JA, León Guanín AG, Dávila Vargas MS, Villalba Vásquez JJ, Cóndor Salazar JD. Experiencia y resultados de un proceso educativo interdisciplinario para la promoción de salud en universitarios. *Hacia Promoc. Salud* [Internet]. 1 de julio de 2020 [citado 30 de septiembre de 2025];25(2):109-23. Disponible en: <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/hacialapromociondelasalud/article/view/2364>
3. Gandía-Carbonell N, Molla-Esparza C, Lorente S, Víguer P, Losilla JM. Estrategias para evaluar y promover las competencias socioemocionales del estudiantado universitario en los ámbitos socioeducativo y sanitario: Una revisión exploratoria. *PLOS ONE*. 2025;20:e0324531. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324531>.
4. Jennifer Bullock. Effectiveness of a Self-Regulation Educational Intervention on Emotional Intelligence in Second and Third Semester Baccalaureate Nursing Students. United States -- South Carolina: Charleston Southern University; 2025.
5. Billings DW, Cook RF, Hendrickson A, Dove DC. A web-based approach to managing stress and mood disorders in the workforce. *J Occup Environ Med*. 2008 Aug;50(8):960-8. doi: 10.1097/JOM.0b013e31816c435b. PMID: 18695455; PMCID: PMC4570566.
6. Joubert A, Reid M. Knowledge, skills, and training of community health workers to contribute to interprofessional education: a scoping review. *J Interprof Care* [Internet]. 2024;38(2):308–18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/13561820.2023.2176472>

JUEGOS DE MESA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN EDUCACIÓN MÉDICA. REVISIÓN DE ALCANCE.

Sandra Milena Quiroga Castañeda

Universidad Industrial de Santander

Adriana Lucía Vergara Moreno

Universidad Industrial de Santander

Maria José Chacón Garavito

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Innovación pedagógica, juego educativo, enseñanza superior, pediatría, educación en salud.

Introducción

El aprendizaje basado en juegos incluye como principales exponentes, la gamificación y los juegos formales. Los juegos de mesa, principal ejemplo de este último abordaje, plantean la interacción social como una de sus principales ventajas, además de cumplir con el propósito educativo primario.

El objetivo principal de esta revisión de alcance es mapear la magnitud de la evidencia disponible relacionada con el uso de juegos de mesa como herramienta pedagógica formal en la educación médica y las percepciones de los estudiantes al compararla con métodos de enseñanza tradicionales.

Métodos

Se realizó búsqueda en cuatro bases de datos (Clinical Trials, MEDLINE, Biblioteca Virtual en Salud y BMC Medical Education), actualizada al 30 de agosto de 2025, sin restricciones de idioma, fecha o tipo de estudio, utilizando términos DeCS (*juegos, educación médica*) y MeSH (*games, medical education*), además de referencias de artículos originales. Las citas se gestionaron en Rayyan. Se incluyeron estudios primarios

(etnografía o ensayos clínicos con grupos comparativos) que evaluaran en estudiantes de medicina el uso de juegos de mesa presenciales versus estrategias tradicionales, y midieran resultados según los cuatro niveles de la escala de Kirkpatrick (1: reacción, 2: aprendizaje, 3: comportamiento, 4: resultados), se excluyeron aquellos sin grupo control, con gamificación, intervención virtual o poblaciones distintas a estudiantes de medicina. La selección fue realizada por dos autores y un tercero en caso de desacuerdo.

Resultados

Se identificaron 1129 citas en las 4 bases de datos con la estrategia de búsqueda mencionada. Por búsqueda manual se identificaron 76 citas. Atendiendo al cumplimiento de los criterios de elegibilidad se incluyeron 17 estudios en la revisión de alcance. El principal mecanismo de juego encontrado fue el tipo IV correspondiente a los juegos de comunicación o tipo preguntas y respuestas y la mayoría de reportes se ubicaron en los niveles bajos de complejidad. La mayoría de los estudios (82%) midieron como variable resultado aquellas enmarcadas en la escala de Kirkpatrick 1 y 2. Sólo 2 estudios evaluaron el nivel 3 de esta escala y ninguno consideró el nivel 4. Todos los estudios mostraron resultados positivos a favor de la intervención con juegos de mesa.

Conclusiones

El uso de juegos de mesa es una estrategia pedagógica innovadora. Existe una tendencia creciente en su interés, práctica y publicación en educación médica. Los estudios se han centrado principalmente en los niveles 1 y 2 de la escala de Kirkpatrick, siendo escasos los que exploran niveles superiores. La percepción de los estudiantes en cuanto a disfrute y pruebas de conocimiento es positiva a favor de los juegos de mesa. Las publicaciones son muy heterogéneas metodológicamente, con sesgos de selección y medición.



Se requieren estudios futuros con mejor estructura metodológica para estimar la magnitud del efecto de estas intervenciones.

Referencias

Edwards SL, Zarandi A, Cosimini M, Chan TM, Abuduk-bier M, Stiver ML. Analog serious games for medical education: A scoping review. Acad Med [Internet]. 2025;100(3):375–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/ACM.00000000000005911>

Nilofer H, Sunil J, Bidisha S, Sunitha A, Daisy A. Game-Based Learning in Higher Education: An Effective Pedagogical Tool for Enhanced Competency Building. En: Lane Carol-Ann, Editor. Handbook of Research on Acquiring 21st Century Literacy Skills Through Game-Based Lear-

ning. Hershey, PA: IGI Global Scientific Publishing, 2022. p 138-163.

Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, et al. JBI Manual for Evidence Synthesis. En: JBI; 2024.

Haoran G, Bazakidi E, Zary N. Serious games in health professions education: Review of trends and learning efficacy. Yearb Med Inform [Internet]. 2019;28(1):240–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1677904>

El presente texto nace en el marco del proyecto 4265 de la convocatoria “Apoyo a docentes de reciente vinculación 2024” con financiación interna, de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, de la Universidad Industrial de Santander, denominado “Desarrollo de un prototipo de juego de mesa como herramienta pedagógica formal en educación médica en el área de pediatría”

PED WISDOM, EL JUEGO DE MESA CREADO COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN EDUCACIÓN MÉDICA.

Sandra Milena Quiroga Castañeda
Universidad Industrial de Santander

Adriana Lucía Vergara Moreno
Universidad Industrial de Santander

Luis Esteban Castiblanco Castiblanco
Universidad Industrial de Santander

Maria José Chacón Garavito
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Innovación pedagógica, juego educativo, enseñanza superior, pediatría, educación en salud.

Introducción

Los currículos médicos deben renovarse de forma dinámica en respuesta a los cambios generacionales y el crecimiento tecnocientífico. El aprendizaje basado en juegos formales es una herramienta pedagógica innovadora que permite entrenar en un ambiente simulado controlado, para mejorar el desempeño de estudiantes y profesionales del área de la salud en aspectos disciplinares y no disciplinares.

El objetivo principal de este estudio fue desarrollar un prototipo de juego formal, del tipo juego de mesa, correspondiente a una estrategia pedagógica aplicable a la educación médica, en prácticas de simulación, en el área temática de urgencias de pediatría.

Métodos

La metodología correspondió a un estudio cualitativo de innovación pedagógica tipo investigación-acción, con cinco fases: 1) preparación, 2) diseño, 3) iteración, 4) evaluación y 5) prototipado. Se realizó una revisión de alcance sobre juegos de mesa en educación médica, se seleccionaron los contenidos a enseñar y desarrollaron bosquejos y pruebas de juego de forma iterativa. La evaluación, mediante escala de Likert, incluyó ocho ejes: mecánica, interacción, estrategias, balance, duración y ritmo, temática, rejugabilidad y satisfacción; al alcanzar $\geq 80\%$ de respuestas en acuerdo o total acuerdo se procedió al prototipo final.

Resultados

El estudio resultó en la generación de un prototipo de juego formal, del tipo juego de mesa, subtipo juego de pensamiento, de 4 etapas en el que los jugadores son guiados por el mecanismo del juego hacia los procesos de planificación, experiencial, reflexión y revisión. El juego corresponde a la categoría juego de cartas, en el que intervienen componentes cooperativos y competitivos, en donde la estrategia y la construcción de un mazo se muestran como mecanismo de juego predominante, permitiendo al jugador enfrentarse a experiencias donde debe hacer uso de estrategias de comunicación, manejo de recursos, planeación y a la par, reforzar ejes temáticos disciplinares del proceso de elaboración de historias clínicas y abordajes médicos terapéuticos de estabilización en un servicio de emergencias.

Conclusiones

La inclusión de los juegos formales en la educación médica permite que los procesos de enseñanza – aprendizaje se ajusten a las nuevas generaciones y logren un balance efectivo y dinámico en la articulación del proceso educativo con la atención en salud, los intereses de la población estudiantil, su forma de percibir el mundo y el mantenimiento de la excelencia académica.

Referencias

Edwards SL, Zarandi A, Cosimini M, Chan TM, Abuduker M, Stiver ML. Analog serious games for medical education: A scoping review. *Acad Med* [Internet]. 2025;100(3):375–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/ACM.00000000000005911>

Nilofer H, Sunil J, Bidisha S, Sunitha A, Daisy A. Game-Based Learning in Higher Education: An Effective Pedagogical Tool for Enhanced Competency Building. En: Lane Carol-Ann, Editor. *Handbook of Research on Acquiring 21st Century Literacy Skills Through Game-Based Learning*. Hershey, PA: IGI Global Scientific Publishing, 2022. p 138-163.

Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, et al. *JB I Manual for Evidence Synthesis*. En: *JB I*; 2024.

Haoran G, Bazakidi E, Zary N. Serious games in health professions education: Review of trends and learning efficacy. *Yearb Med Inform* [Internet]. 2019;28(1):240–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1677904>

El presente texto nace en el marco del proyecto 4265 de la convocatoria “Apoyo a docentes de reciente vinculación 2024” con financiación interna, de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, de la Universidad Industrial de Santander, denominado “Desarrollo de un prototipo de juego de mesa como herramienta pedagógica formal en educación médica en el área de pediatría”



CARACTERIZACIÓN DEL USO DEL INHALADOR DE DOSIS MEDIDA EN UNA POBLACIÓN COLOMBIANA CON AFECCIÓN RESPIRATORIA.

José de Jesús Moreno Montoya

Universidad Industrial de Santander

Paula Camila Ramírez Muñoz

Universidad Industrial de Santander

Wilson Mauricio Lozano Franco

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Inhalador de dosis medida, terapia inhalada, educación en salud, enfermedad respiratoria.

Key words: Metered Dose Inhalers; Inhalation therapy, patient education, Pulmonary Disease.

Introducción

Debido a la elevada carga que representan las enfermedades respiratorias crónicas al sistema de salud, el tratamiento farmacológico a través de dispositivos de inhalación se ha consolidado en pilar fundamental, al permitir la entrega directa de dosis terapéuticas en las vías aéreas con mínima exposición sistémica, mejorando tanto el control de los síntomas como la prevención de exacerbaciones (Arora et al., 2014; Maricoto et al., 2019; Usmani et al., 2018). Este tratamiento requiere una adecuada administración del inhalador de dosis medida (IDM), un manejo deficiente del IDM se relaciona con un menor depósito del medicamento inhalado y un control insuficiente de la enfermedad (Lareau & Hodder, 2012). Autores como Hendrychova T, et al. (Hendrychova et al., 2022), reportan episodios de exacerbaciones frecuentes en pacientes con EPOC con tendencia a cometer errores en la técnica inhalatoria.

Objetivo: Identificar las características sociodemográficas de una población colombiana que utilizan IDM para tratar sus afecciones respiratorias y describir las características de la ejecución de la técnica inhalatoria.

Métodos

Estudio descriptivo de corte transversal, realizado en 25 pacientes con afección respiratoria de base de la Clínica Girón donde recolectaron características sociodemográficas, clínicas y se evaluó la técnica inhalatoria con IDM con la escala adaptada del estudio EDEN.

Resultados

El rango de edad fue desde 21 - 66 años, con predominio del sexo femenino (76%). En cuanto al nivel educativo, el 40% cuenta con estudios de secundaria, seguido por un 24% con primaria, 16% con formación media técnica o tecnológica, 12% sin estudios y 8% con título profesional. Al indagar en lo referente a la técnica inhalatoria el 92% considera que realiza una buena técnica inhalatoria y el 76% de la muestra refiere que ha recibido educación con respecto a la adecuada auto administración de medicamentos inhalados con o sin inhalacomarama. Con respecto al diagnóstico respiratorio, se evidencia que el 48% tiene un diagnóstico de Asma, seguido de la bronquitis reportada en un 32% y de la EPOC con el 20%. En cuanto a la técnica inhalatoria, los usuarios de IDM sin cámara obtuvieron una puntuación media de $42,5 \pm 15,7/70$, con un 70 % de errores en la exhalación previa, mientras que quienes emplearon cámara registraron $44 \pm 14,3/65$, con solo un 20 % completando la maniobra sin fallos y un 66,7 % de errores en el mismo paso. Las figuras 1 y 2 muestran el porcentaje de Aciertos vs fallos sin y con inhalocámara respectivamente según la escala modificada del estudio EDEN (Gómez P. et al., 2016).



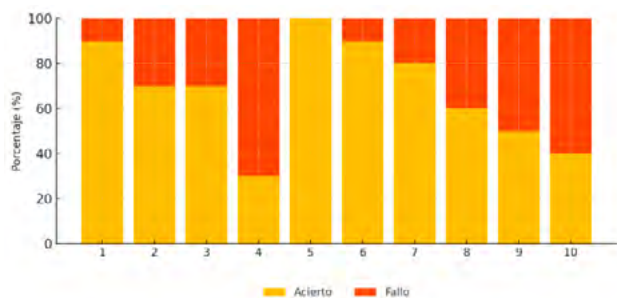


Figura 1. Aciertos vs fallos sin inhalocámara. n = 10 participantes. Descripción de los pasos que valora la escala: 1: Destapar el Cartucho; 2: Agitarlo; 3: Sujetarlo verticalmente; 4: Efectuar una espiración máxima; 5: Colocar la boquilla del cartucho en la boca y cerrar completamente; 6: Inspirar lentamente por la boca (lengua en el suelo del paladar); 7: En inspiración, presionar una sola vez el cartucho e inspirar hasta capacidad pulmonar total; 8: Apnea; 9: Esperar medio minuto entre cada toma y agitar nuevamente el cartucho; 10: Tapar el inhalador y guardarlo en lugar seco.

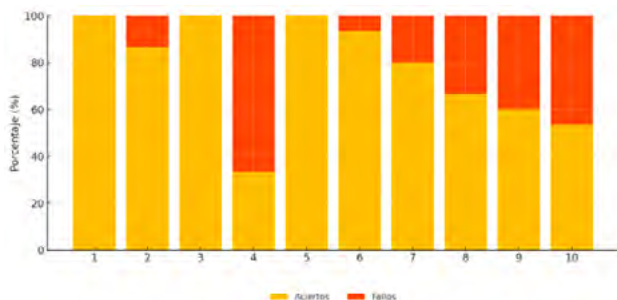


Figura 2. Aciertos vs fallos con inhalocámara. n = 15 participantes. Descripción de los pasos que valora la escala: 1: Destapar el Cartucho; 2: Agitarlo; 3: Acoplar el cartucho en el orificio de la inhalo cámara; 4: Efectuar una espiración máxima; 5: Colocarse la cámara en la boca; 6: Presionar una sola vez el cartucho; 7: Inspirar profundamente el aire de la cámara – alternativa (respirar 5 a 10 segundos); 8: Apnea; 9: Esperar medio minuto entre cada toma y agitar nuevamente el cartucho; 10: Tapar el cartucho y guardarlo en un lugar seco.

Conclusiones

Nuestros hallazgos respaldan la necesidad de incorporar programas de educación en salud dirigidos al entrenamiento de la técnica inhalatoria, así como re-educación de los músculos respiratorios y estrategias de refuerzo continuo con el fin de optimizar la técnica inhalatoria para mejorar el depósito del medicamento en la vía aérea, así mejorar el control y el pronóstico de las enfermedades respiratorias crónicas.

Referencias

- Arora, P., Kumar, L., Vohra, V., Sarin, R., Jaiswal, A., Puri, M. M., Rathee, D., & Chakraborty, P. (2014). Evaluating the technique of using inhalation device in COPD and Bronchial Asthma patients. *Respiratory Medicine*, 108(7), 992–998. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2014.04.021>
- Gómez P., V. R., Aguirre F, C. E., Arévalo M, P., Hernández P, A., & Casas H, A. (2016). Resultado de un programa de rehabilitación pulmonar sobre la adherencia y la técnica inhalatoria en pacientes con enfermedad respiratoria crónica. *Revista de La Universidad Industrial de Santnader. Salud*, 48(4), 508–515. <https://doi.org/10.18273/revsal.v48n4-2016009>
- Hendrychova, T., Svoboda, M., Maly, J., Vlcek, J., Zimcikova, E., Dvorak, T., Zatloukal, J., Volakova, E., Plutinsky, M., Brat, K., Popelkova, P., Kopecky, M., Novotna, B., & Koblizek, V. (2022). Self-Reported Overall Adherence and Correct Inhalation Technique Discordance in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Population. *Frontiers in Pharmacology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.860270>
- Lareau, S. C., & Hodder, R. (2012). Teaching inhaler use in chronic obstructive pulmonary disease patients. In *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners* (Vol. 24, Issue 2, pp. 113–120). <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2011.00681.x>
- Maricoto, T., Correia-De-Sousa, J., & Taborda-Barata, L. (2019). Inhaler technique education in elderly patients with asthma or COPD: Impact on disease exacerbations -a protocol for a single-blinded randomised controlled trial. *BMJ Open*, 9(1). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022685>
- Usmani, O. S., Lavorini, F., Marshall, J., Dunlop, W. C. N., Heron, L., Farrington, E., & Dekhuijzen, R. (2018). Critical inhaler errors in asthma and COPD: A systematic review of impact on health outcomes. In *Respiratory Research* (Vol. 19, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12931-017-0710-y>



ASOCIACIÓN ENTRE FACTORES SOCIALES Y PERSONALES CON LA MOTIVACIÓN AUTODETERMINADA EN LA PREVENCIÓN DEL EMBARAZO ADOLESCENTE

Nancy Milena Sepúlveda

Universidad Rovira i Virgili (España).
Universidad Cooperativa de Bucaramanga

Carolina Vargas Porras

Universidad Industrial de Santander.
Universidad Rovira i Virgili (España).

María Inmaculada Molina de Fernández

Universidad Rovira i Virgili (España).

Zayne Milena Roa Ruiz

Universidad de Bern (Suiza).
Universidad Rovira i Virgili (España).

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Motivación Autodeterminada (Self-Determined motivation), Adolescencia (Adolescence), Prevención (Prevention), Embarazo (Pregnancy)

Introducción

Cada año, un 11% de los nacimientos ocurren en adolescentes (Ahinkorah, et.al., 2021). En 2022 América Latina y el Caribe ocuparon la segunda tasa más alta con un 52:1000 mujeres, superando la tasa mundial de 39 (World Bank Group, 2025), contribuyendo al abandono escolar, pérdida de productividad, pobreza intergeneracional, altas tasas de mortalidad y morbilidad materna (Rodríguez, 2021).

El comportamiento sexual de los adolescentes está influenciado por factores, como la pubertad precoz, el inicio de relaciones sexuales (Librado, et.al., 2024), calidad de relaciones familiares, entre otras. Aunado a lo anterior, su limitada integración de valores con la identidad (Vallerand & Rousseau, 2001) llevando a mayores conductas de riesgo.

En la prevención del embarazo adolescente, se espera que las acciones provengan de una motivación autodeterminada (Rodríguez, 2021). No obstante, dicha motivación está mediada por factores sociales que inciden en la satisfacción de las Necesidades Psicológicas Básicas (NPB) de autonomía, competencia y relación, las cuales determinan el tipo de motivación que orienta la conducta: intrínseca, extrínseca o amotivación (Ryan, Deci, 2000).

A pesar de la magnitud del embarazo en la adolescencia y la importancia de una motivación autodeterminada en su prevención, la literatura aún es escasa (Librado, et.al., 2024).

Objetivo: Determinar la asociación entre factores sociales y la motivación autodeterminada en la prevención del embarazo adolescente.

Métodos

Estudio de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 319 mujeres adolescentes escolarizadas entre 15 y 19 años en Bucaramanga. Para la recolección de información el instrumento Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire-3 (BREQ-3), versión en español, contiene 23 ítems organizados en escala tipo Likert con cuatro opciones de respuesta: donde 0= nada verdadero hasta 4=totalmente verdadero.

Resultados

Edad promedio de las adolescentes 15.4 años; predominó el estrato socioeconómico 3 (38.8%), seguido por el estrato 2 (25%). La creencia religiosa de tipo católica ocupó el mayor porcentaje (64.8%), seguida por la cristiana (18.5%). La principal fuente de ingreso económico al hogar fueron ambos padres (52.3%), seguido por la madre (31.6%). El 16% (n=51), iniciaron relaciones sexuales a los 15 años o menos. En

las relaciones de tipo familiar con sus padres, el 37% (n=118) las perciben como buenas o muy buenas.

Factores sociales, como las relaciones familiares, no mostraron una asociación significativa con los tipos de motivación. Por el contrario, los factores personales, como el inicio de relaciones sexuales, evidenciaron una relación estadísticamente significativa.

Conclusiones

Es preciso abordar el cuidado de las adolescentes desde el diseño de intervenciones que apoyen principalmente las NPB de competencia y autonomía en la prevención del embarazo (Ng, Ntoumanis et al., 2021). Así mismo, profundizar en la percepción que las adolescentes tienen sobre sus relaciones familiares, dado que los comportamientos de mayor riesgo sexual ocurren en familias que manifiestan afecto disfuncional (Lavielle; et.al; 2014; Samaniego, et.al; 2023), siendo fundamental promover una comunicación familiar que no sólo aborde los riesgos sexuales, sino que, además, se fomente la autonomía (Riley & McDermott, 2018). Con el enfoque de la motivación, se puede contribuir significativamente a la abstinencia o disminución de conductas de riesgo sexual (Hardy & Hurst, 2022).

Referencias

- Ahinkorah BO, Kang M, Perry L, Brooks F, Hayen A. Prevalence of first adolescent pregnancy and its associated factors in sub-Saharan Africa: a multi-country analysis. *PLoS One*. 2021;16(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246308>
- Hardy, SA; Hurst, JL. (2022). Adolescent motivations to abstain from sex and alcohol: a self-determination theory approach. *Applied developmental science*; 26(4): 799–812. <https://doi.org/10.1080/10888691.2021.2007767>
- Lavielle-Sotomayor, Pilar; Jiménez-Valdez, Fanianel; Vázquez-Rodríguez, Arturo; AguirreGarcía, María del Carmen; Castillo-Trejo, Martha; Vega-Mendoza, Santa. (2014). Impacto de la familia en las conductas sexuales de riesgo de los adolescentes. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*; 52 (1): pp. 38-43. <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745480010.pdf>
- Librado-Gonzales, N; Onofre-Rodríguez, DJ; Dos Santos-Monteiro, JC; Pérez-Cavazos, DN. (2024). Teoría de situación específica de motivación autodeterminada para la prevención embarazo adolescente. *Index Enferm*; 33 (4). <https://dx.doi.org/10.58807/indexenferm20246909>
- Ng, JY; Ntoumanis, NJ; Prestwich, A; Quested, E; Hancoxe, JE; Thøgersen-Ntoumani, C; Deci, EL; Ryan, RM; Lonsdale, C; Williams, GC. (2021). A meta-analysis of self-determination theory-informed intervention studies in the health domain: effects on motivation, health behavior, physical, and psychological health. *Health Psychology Review* 2021, 15 (2): 214–244. <https://doi.org/10.1080/17437199.2020.1718529>
- Riley, BH; McDermott, RC. (2018). Applying Self-Determination Theory to Adolescent Sexual-Risk Behavior and Knowledge: A Structural Equation Model. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association* 00(0): 1 – 13. <https://doi.org/10.1177/1078390318776369>
- Rodríguez Ribas C. (2021). Adolescent pregnancy, public policies, and targeted programs in Latin America and the Caribbean: a systematic review. *Rev Panam Salud Publica*. 2021;45:e144. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.1441>
- Rodríguez, V. (2021). Modelo de autodeterminación para la conducta sexual de prevención del embarazo en la adolescencia. [Tesis de doctorado]. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.
- Ryan, RM; Deci, EL. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*; 55 (1): 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Samaniego Morales, FM; Gómez Barria, LI; Salas Suárez, JC. (2023). Factores socioafectivos y su influencia en la actividad sexual de adolescentes. *Rev Cienc Salud*; 21(1): 1-15. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.10375>
- World Bank Group. (2025). Addressing Teenage Pregnancy in Latin America and the Caribbean. https://www.worldbank.org/en/news/infographic/2025/03/26/addressing-teenage-pregnancy-in-latin-america-and-the-caribbean?utm_source=chatgpt.com



CUIDADO Y BIENESTAR EN LA SOCIEDAD DEL HIPERCONSUMO

Cristian Camilo Castro Rodríguez
UIS

Leidy Tatiana Álvarez Jurado
UIS

Daniel Mateo Angarita Santiago
UIS

Óscar Flantrmsky Cárdenas
UIS

Área temática: Vida Sana

Palabras clave: alimentación, vida sana, hiperconsumo, salud.

Diet, healthy lifestyle, hyperconsumption, health

Introducción

La vida es, casi por antonomasia, el problema clave de la filosofía, pues, no en vano, esta parte de allí y busca respuestas para sobrellevar y mejorar la vida humana. Así, las preguntas por el sentido de una vida buena no son escasas. Ya en la antigüedad, autores como Platón y Aristóteles se cuestionaban por el fin y la manera correcta de vivir que llevara a la felicidad, sin contar los aportes que otras escuelas, como el epicureísmo o el estoicismo, hicieron a la pregunta por el vivir bien.

Hoy en día, tal pregunta sigue vigente, sobre todo en una época caracterizada por el hiperconsumo en todas las áreas. No es de extrañar el bombardeo masivo sobre la importancia de la alimentación, la adquisición y prácticas de hábitos saludables, y una preocupación detallada por mantener condiciones de salud adecuadas para el desarrollo vital de las personas. Sin embargo, la contracara de estas consignas se encuentra en las ofertas variadas de la industria alimentaria que tienden a menoscabar la calidad humana, la proliferación desmesurada de hábitos alimenticios mal conducidos, como dietas, suplementos o prácticas cuestionables, que se convierten en modas peligrosas que se masifican, así como también prácticas pseudocientíficas

cuyos gurúes se enriquecen con falsas promesas de bienestar y tratamiento de enfermedades, sin dejar de lado también cómo ciertos integrantes de la industria farmacéutica se erigen como oligopolios controladores de la salud humana.

Por este motivo, el “Semillero de Filosofía-pop: Vox Populi” pone a consideración la propuesta titulada “Cuidado y bienestar en la sociedad del hiperconsumo”.

Métodos

Dicha actividad se desarrollará como un circuito de charlas con tres estaciones, cada una de ellas con un respectivo tema. Dichas estaciones son:

1. **Filosofía y alimentación:** en esta estación, se comparten las reflexiones que la filosofía ha hecho sobre la importancia de la nutrición en la vida humana, sus problemas y las causas y consecuencias de la producción y el consumo de alimentos industriales.
2. **Filosofía y vida saludable:** En esta estación, se comparten las reflexiones filosóficas en torno a la importancia de los hábitos saludables para la vida, así como también los peligros del exceso de prácticas que son vendidas como saludables, pero que, realmente, constituyen modas y productos que perjudican el bienestar humano.
3. **Filosofía y salud:** en esta estación se reflexionará, desde la filosofía, sobre la importancia de la salud en la vida humana, con especial énfasis en las prácticas médicas y las prácticas pseudocientíficas, y su impacto en la calidad de vida.

Mediante la transición se busca que los participantes se concienticen sobre la importancia de la vida saludable, y apliquen criterios que permitan discernir prácticas que se han masificado para producir ganancias económicas a cambio de deteriorar la calidad de vida.

Referencias

Lipovetsky, G. (2000). *La era del vacío: Ensayos sobre el individualismo contemporáneo* (J. Vinyoli & M. Pendanx, Trads.). Anagrama. (Obra original publicada en 1983).

De Sutter, L. (2020). *¿Qué es la pop-filosofía?* (S. Puente, Trad.). Editorial Cactus. (Trabajo original publicado en 2019).

Exposto, E. (Coord.). (2017). *Filosofía y cultura popular: Cine, series, música y literatura desde las humanidades*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras; Centro de Innovación y Desarrollo para la Acción Comunitaria (CIDAC).

Dobre, C. E., & Álvarez Alfeirán, L. J. (Coords.). (2021). *“Somos lo que comemos”: Reflexiones para la preservación de una cultura gastronómica con sentido ético*. IF Press.

Jacoby, H. (Ed.). (2009). *La filosofía de House: Todos mienten* (M. J. Herrero Díaz & J. A. Otero, Trads.). Selector. (Trabajo original publicado como *House and Philosophy: Everybody Lies*).

Dobre, C. E. (2020). La importancia de la filosofía para la gastronomía. En C. E. Dobre & L. J. Álvarez Alfeirán (Coords.), *Sobre la mesa: Un diálogo entre gastronomía y filosofía* (pp. 13–34). IF Press.

FORTIFICADO INFANCIAS, CULTIVADO FUTUROS

ESTRATEGIA EDUCATIVA NUTRICIONAL CON HARINA DE PAPA FORTIFICADA CON HIERRO EN EL MUNICIPIO DE SABOYÁ, BOYACÁ.

Maria Paula Jaimes Leiva

Universidad Industrial de Santander

Maria Paula Rubiano Lemus

Universidad Industrial de Santander

Karen Yineth Prada Castellanos

Universidad Industrial de Santander

Liseth Dayana Celiz Traslaviña

Universidad Industrial de Santander

Edna Magaly Gamboa Delgado

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Deficiencia de hierro, fortificación, harina de papa, educación nutricional, población infantil

Iron deficiency, fortification, potato flour, nutrition education, child population

Introducción

La deficiencia de hierro es un problema de salud pública con repercusiones en el desarrollo físico y cognitivo, especialmente en los primeros 1000 días de vida y en mujeres en edad fértil. Entre las estrategias para prevenirla se incluyen dietas diversificadas, suplementación y fortificación de alimentos. Esta última se reconoce como eficaz por su cobertura, bajo costo y aceptación social. Los programas educativos y la participación comunitaria son clave para favorecer cambios de hábitos. En este contexto, se diseñó e implementó una intervención educativa dirigida a madres y cuidadores de niños menores de cinco años en Saboyá, Boyacá, centrada en la promoción del consumo de harina de papa fortificada con hierro.

Métodos

La población objetivo fueron padres, cuidadores y tutores de niños menores de cinco años residentes en Saboyá (zona urbana y rural). La muestra final inclu-



yó 27 personas que cumplieron criterios de inclusión (disponibilidad y participación voluntaria). El diseño de la estrategia se basó en la teoría sociocognitiva e incluyó cuatro etapas: (1) planeación mediante revisión bibliográfica, matrices de priorización y marco lógico; (2) selección de audiencia, contenidos y materiales, enfocados en deficiencia de hierro y uso de harina fortificada; (3) desarrollo de materiales, entre ellos una cartilla didáctica en formato de cuento titulada *Fortilandia*, un recetario, contenidos y materiales lúdicos; y (4) implementación de la intervención. La actividad, denominada “Fortificando infancias: cultivando futuros”, consistió en una sesión teórico- práctica que combinó dinámicas grupales, exposición de contenidos, actividades evaluativas y un taller culinario. Al finalizar, se aplicó una encuesta de satisfacción y de efectividad.

Resultados

La intervención se realizó en 2024 en Saboyá, con asistencia de 35 personas (28 adultos y 7 niños). El

módulo teórico incluyó dinámicas rompehielo, exposición del contenido educativo, socialización de la cartilla y ejercicios prácticos. El módulo práctico consistió en la preparación y degustación de recetas con harina de papa fortificada (pizza y colada). La estrategia incorporó recursos motivacionales como premios y material visual contextualizado.

La encuesta aplicada a 21 participantes evidenció altos niveles de satisfacción: 76,2% reportó gran aceptación de la experiencia, 85,7% consideró la información útil y 81% expresó satisfacción plena con la labor de las facilitadoras. Asimismo, 95,2% manifestó disposición para incluir alimentos fortificados en su dieta, el 100% cambió su percepción sobre la fortificación y 95,2% reconoció un impacto positivo en sus hábitos alimentarios. Un 76,2% mostró interés en mantener estos cambios en el tiempo. Todos los asistentes afirmaron que implementarían las preparaciones fortificadas en la alimentación de sus hijos.

Imagen 1. Implementación de la Estrategia Educativa

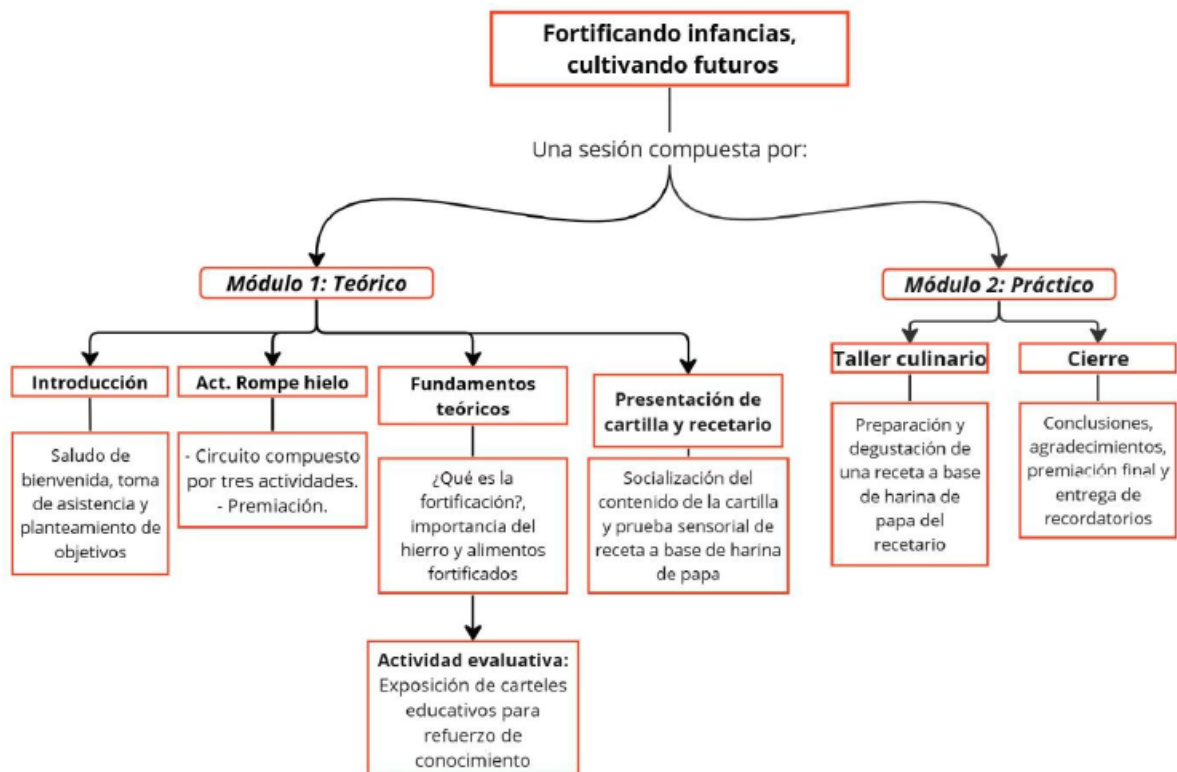




Imagen 2. Portada de Material Educativo

Conclusiones

La intervención educativa en Saboyá fue efectiva para promover el conocimiento y la aceptación del consumo de harina de papa fortificada con hierro. La integración de componentes teóricos y prácticos, materiales adaptados y dinámicas participativas favoreció la apropiación del contenido y la motivación de los asistentes. Los resultados resaltan el potencial de estrategias educativas integrales para generar cambios sostenibles en los hábitos alimentarios, empoderar a las comunidades y fortalecer la autonomía en decisiones nutricionales. Se recomienda replicar este tipo de intervenciones en otros contextos para prevenir deficiencias y mejorar el bienestar comunitario.

Referencias

- Ministerio de Salud y Protección Social. Encuesta Nacional de Situación Nutricional . 2020 [citado el 29 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
- Pinto A, Balderas K. Enfoques y Estrategias Pedagógicas de la Educación Alimentaria. 2022 [citado el 29 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/HACEDOR/article/view/2120/267>
- Organización Panamericana de la Salud - PAHO. Fortificación de harinas con hierro, ácido fólico y vitamina B12. 2009 [citado el 29 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34180>



INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE CONTROL DE LA ANEMIA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Katleen Yaneth López Pana

Universidad Industrial de Santander

Edna Magaly Gamboa Delgado

Universidad Industrial de Santander

Mike Alexander Celis Rodríguez

Universidad Industrial de Santander

María Camila Suárez Cala

Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Anemia, Intervención Educativa, nutrición, prevención

Anemia, educational intervention, nutrition, prevention

Introducción

La anemia constituye un problema de salud pública que afecta a poblaciones en distintas etapas de la vida, incluyendo jóvenes universitarios. Esta condición puede comprometer el rendimiento académico, la concentración y la calidad de vida, generando implicaciones a corto y largo plazo. La educación nutricional se reconoce como estrategia clave para la prevención y control de la anemia, al promover cambios en los hábitos alimentarios y el consumo adecuado de nutrientes esenciales. En este contexto, el estudio tuvo como objetivo desarrollar una intervención educativa dirigida a estudiantes universitarios con anemia, mediante análisis de laboratorio previo.

Métodos

Este estudio se encuentra anidado en el proyecto “Anemia y desempeño académico en estudiantes de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander”, financiado por la VIE-UIS (código 4282).

Fue un estudio de corte transversal descriptivo con una muestra de 12 estudiantes diagnosticados con anemia, seleccionados de un total de 174 participantes. Los criterios de inclusión fueron ser estudiante activo, mayor de edad y participación voluntaria, excluyéndose mujeres embarazadas y estudiantes en tratamiento farmacológico. Se recolectaron variables sociodemográficas, dietarias y antropométricas. La intervención educativa incluyó: entrega de resultados de laboratorio, consulta nutricional, consejería con mediciones antropométricas, cuestionario de frecuencia de consumo apoyado en atlas de porciones, educación sobre alimentación rica en hierro y vitamina C, folleto y plan alimentario personalizado. Se programó un seguimiento a los 3-4 meses. El análisis se realizó en Stata v.15 y el proyecto tuvo aprobación ética del CEINCI.

Resultados

La intervención educativa se llevó a cabo de manera individualizada y en modalidad presencial a 12 participantes diagnosticados con anemia (6,89% de la muestra total del estudio original), los cuales tenían una edad promedio de 20 años. La población evaluada se encuentra en un estado nutricional de normo nutrición lo cual se evidencia con un peso promedio de 60,5 kg, una talla de 163,2 cm, una circunferencia de cintura de 74,7 cm y un IMC de 22,6 kg/m² sin embargo estos datos solo reflejan un estado nutricional global y no la calidad de la alimentación.

Para analizar la calidad de la alimentación se recolectaron datos sobre la anamnesis alimentaria a partir de la cual se calculó la ingesta calórica y nutricional.

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio evidencian que la anemia en población universitaria, incluso en estudiantes con estado nutricional global normal, coexiste con ingestas energéticas y micronutrientes clave por debajo

de las recomendaciones. La intervención educativa demostró ser factible y pertinente, al integrar consejería nutricional individualizada, educación alimentaria y entrega de material adaptado a los participantes. Estos resultados destacan la necesidad de intervenciones tempranas y dirigidas en entornos universitarios, con énfasis en la calidad dietaria y el consumo de hierro y vitamina C, contribuyendo a la prevención y control de la anemia en jóvenes adultos.

Imagen 1: relación entre el aporte por día promedio de la ingesta de los participantes y el requerimiento por día según la Resolución 3803 del 2016 (RIEN)

Componente	Aporte/día promedio	Requerimiento/día según RIEN*
Energía (kcal)	2658	2658
Proteínas (g)	633	93
Grasas (g)	336	738
Carbohidratos(g)	1,787	411
Hierro (mg)	91	152
Zinc (mg)	66	8
Vitamina C (mg)	668	75
Vitamina A (ER)	7,382	800
Vitamina B12 (mcg)	59	24

*Los requerimientos se calculan para una población entre 19 y 30 años con un peso de 60,5 kg

Referencias

Moulod, S. (2024). Prevalence of iron deficiency anemia among medical students in AL-Iraqia College of Medicine, correlation with socioeconomic and physiological conditions. *Journal of Bioscience and Applied Research*, 10(4), 678–685. <https://doi.org/10.21608/jbaar.2024.306792.1060>

Al-Jamea, L., Woodman, A., Elnagi, E. A., Al-Amri, S. S., Al-Zahrani, A. A., Al-Shammari, N. H., & et al. (2019). Prevalence of iron-deficiency anemia and its associated risk factors in female undergraduate students at Prince Sultan Military College of Health Sciences. *Journal of Applied Hematology*, 10(3), 126–133. https://doi.org/10.4103/joah.joah_18_19

Rakhshani, T., Masoomi, R., Yousefi, M., & et al. (2025). The effect of educational intervention based on the theory of planned behavior to prevent iron deficiency anemia in female high school students. *BMC Public Health*, 25, 1448. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22711-6>

Imagen 2: folleto entregado en las intervenciones educativas

Recomendaciones Nutricionales

Para la prevención y como tratamiento de la mayoría de anemias es indispensable incluir alimentos fuente de:

Vitaminas	Alimentos Fuente
Hierro	Carne magra, carne roja y animales marinos (aguacate de mar, sardinas, anchoas, salmón, sardinas, sardinas)
Vitamina B12	Alimentos de origen animal: carne magra, leche, queso, yogur, huevos, leche condensada
Vitamina C	Alimentos cítricos, zumo de frutas, tomates, pimientos rojos, papaya, guineo
Vitamina E	Alimentos ricos en aceites saludables: aguacate, aceite de oliva, semillas de girasol, nueces
Zinc	Carne magra, frutos secos, legumbres, arroz integral

ANEMIA BAJO LA LUPA

Identifica, Comprende y Prevén

¿Qué es la Anemia?

Es la concentración baja de hemoglobina en sangre, lo cual afecta el transporte de oxígeno a los tejidos.

¿Cómo se diagnostica?

Mediante la determinación de hemoglobina en un hemograma.

Signos y Síntomas

- Fatiga
- Cansancio/Debilidad
- Mareos/Asturnamientos
- Frío en manos y pies
- Cefaleas
- Dificultad al realizar esfuerzos
- Pálidez de las mucosas, piel y debajo de las uñas
- Aumento de la respiración y del ritmo cardíaco.

Principales tipos de Anemia

Ferropénica: Deficiencia de hierro en el cuerpo, el cual es esencial para la producción de hemoglobina.

Megaloblástica: Por deficiencia de vitamina B12 y/o folato, lo que resulta en una menor producción de glóbulos rojos y anormalmente grandes.

Hemorrágica: Por sangrado interno como en alteraciones de la menstruación.

Hemolítica: Por destrucción prematura de glóbulos rojos e incapacidad de reemplazo.

Ap lástica: Producción reducida de glóbulos rojos insuficiente.

Objetivo del Tratamiento Dietético

- Aportar a través de una alimentación adecuada la cantidad suficiente de hierro para conseguir niveles séricos óptimos.
- Aumentar las reservas de Hierro, Ácido fólico, Vitamina B12, A, C y Zn.
- Educación del paciente para llevar una dieta equilibrada.



LOS BIOFERTILIZANTES Y AGRICULTURA SOSTENIBLE: UNA ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN SECUNDARIA

Andrés Felipe Badillo Cifuentes

Universidad Industrial de Santander

Xiomara Sofia Diaz Arenas

Universidad Industrial de Santander

Mónica Lopez Fajardo

Universidad Industrial de Santander

Leonardo Badillo Leal

Colegio Metropolitano del Sur

Área temática: Educación en Salud

Palabras clave: Agricultura sostenible, Biofertilizantes, Microbiología escolar, Educación ambiental, Vocaciones científicas.

Sustainable agriculture, Biofertilizers, School Microbiology, Environmental education, Scientific Vocations.

Introducción

La microbiología ofrece soluciones clave frente a desafíos globales como la sostenibilidad agrícola y la seguridad alimentaria, pero su enseñanza suele restringirse al ámbito universitario, limitando el acceso temprano de los jóvenes a este conocimiento (Nadarajah & Abdul Rahman, 2023; Amorim, Santos & Timmis, 2025). Con el fin de acercar la ciencia a la escuela y despertar vocaciones científicas, el semillero Symbiotika y el curso de Fitopatología de la Universidad Industrial de Santander diseñaron una actividad de extensión en un colegio de secundaria. La propuesta se enmarca en el eje “Educación transformadora y con sentido, del aula nace el futuro que soñamos”, articulando microbiología, agricultura sostenible y formación ciudadana en el marco de One Health y los ODS.

Métodos

La jornada se realizó en el Colegio Metropolitano del Sur (Floridablanca, Santander) con 98 estudiantes de grado 10°. Incluyó una charla introductoria (25 min) sobre la importancia de los biofertilizantes en la salud del suelo, el ambiente y la sostenibilidad agrícola, y tres estaciones rotativas (20 min cada una):

El mundo microscópico de las enfermedades vegetales: asociación de síntomas en plantas con microorganismos, observados al microscopio con apoyo gráfico.

Preparando compost: explicación interactiva sobre capas del suelo y práctica de compostaje con residuos orgánicos y lombrices.

El poder de los biofertilizantes: siembra comparativa en macetas con y sin biofertilizante; algunas fueron entregadas a los estudiantes para seguimiento en casa y envío de fotos, promoviendo continuidad del aprendizaje.

Concursos y dinámicas lúdicas reforzaron la participación activa y el aprendizaje experiencial.

Resultados

Los estudiantes mostraron alto interés y participación, destacando la curiosidad por observar microorganismos al microscopio y la apropiación de prácticas de compostaje y biofertilización. La siembra comparativa generó un vínculo concreto entre teoría y práctica, ya que los jóvenes llevaron parte de la experiencia al aula y a sus hogares, manteniendo el compromiso de observar y registrar el desarrollo de las plantas.

Desde la perspectiva universitaria, la actividad fortaleció competencias en divulgación científica, trabajo en equipo y comunicación con públicos no especializados, evidenciando un aprendizaje bidireccional.



Figura 1. Estudiantes de secundaria participando en la jornada de extensión.

Conclusiones

La experiencia demostró que llevar la microbiología al aula escolar es una estrategia eficaz para promover educación ambiental y despertar vocaciones científicas en secundaria. El enfoque One Health permitió resaltar la conexión entre la salud del suelo, las plantas, el ambiente y los seres humanos. Además, el trabajo conjunto entre universidad y colegio constituye un modelo replicable de extensión académica, que forma ciudadanos críticos y responsables frente a los retos agrícolas y ambientales actuales, alineados con los ODS.

Referencias

- Amorim, L., Santos, C., & Timmis, K. (2025). Prioritising microbiology in secondary education addresses emerging scientific-social-educational challenges and competency needs. *Microbial Biotechnology*, 18(9), e70224. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.70224>
- Nadarajah, K., & Abdul Rahman, N. S. N. (2023). The Microbial Connection to Sustainable Agriculture. *Plants*, 12(12), 2307. <https://doi.org/10.3390/plants12122307>



GUARDIANES DE LA INFANCIA

INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA PREVENIR LAS ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES EN LA PRIMERA INFANCIA

Pablo Andrés Sánchez Guevara
(Estudiante de enfermería)
Universidad Industrial de Santander

Stefany Zulay Bonza Márquez
(Estudiante de enfermería)
Universidad Industrial de Santander

Laura Carolina López Godoy
(Estudiante de enfermería)
Universidad Industrial de Santander

Karoll Johanna Carreño Parra
(Estudiante de enfermería)
Universidad Industrial de Santander

Valentina Lenis Henao
(Estudiante de enfermería)
Universidad Industrial de Santander

Angel Omar Ortega Esparza
(Estudiante de enfermería)
Universidad Industrial de Santander

Alexandra Garcia Rueda
(Docente)
Universidad Industrial de Santander

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Educación en salud, prevención y control, prevalencia, infante.

Introducción

A nivel mundial se ha identificado que según la OMS la mortalidad infantil está dada principalmente por neumonía, diarrea y malaria, teniendo una tasa mundial de 37 muertes por cada 1.000 nacidos vivos en el 2020, de las cuales la mayoría son evitables.

En el centro de salud IPC se identificó que las más frecuentes son las enfermedades respiratorias, gastrointestinales e infecciosas. Además, se evidenció una falta de conocimientos sobre la prevención de éstas por parte de cuidadores de la población infantil. Motivo por el cual surgió este proyecto con el objetivo de mejorar los conocimientos de padres de familia y/o cuidadores del centro de salud IPC sobre la prevención y atención de enfermedades prevalentes en la infancia, mediante una intervención educativa basada en la estrategia AIEPI.

Métodos

El proyecto educativo se basó en el proceso de atención en enfermería, en el cual se identificó un déficit en conocimientos en un grupo de 30 madres y cuidadores del centro de salud IPC. Para mejorar los conocimientos en la población objeto se hizo una búsqueda de literatura científica, la cual enfocó el plan de intervenciones en sesiones educativas con modelo multicomponente, además, orientó el contenido de estas sesiones.

Se ejecutaron 4 sesiones educativas abordando los temas de: (1) generalidades de la estrategia AIEPI: Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia; (2) enfermedades prevenibles del sistema gastrointestinal; (3) enfermedades prevenibles del sistema respiratorio; (4) enfermedades infecciosas prevenibles en la primera infancia. Para la medición de los conocimientos se aplicó un cuestionario en una escala tipo likert (de 1-5 puntos), está fue desarrollada de forma general al inicio de la primera sesión y al final de la última, y cada tema fue evaluado respectivamente al finalizar cada temática. Además, se tuvieron en cuenta aspectos éticos en el desarrollo del proyecto.

Resultados

Se aumentó el conocimiento de padres de familias y/o cuidadores sobre prácticas claves relacionadas con la prevención de enfermedades respiratorias, gastrointestinales e infecciosas evidenciado con los indicadores del NOC: *Conocimiento: Cuidado de los hijos*, logrando un incremento sobre: *estrategias para controlar factores de riesgo ambiental controlables* pasando de 1,7 a 3,7 puntos en la escala, en el indicador *prevención de enfermedades* pasó de 1 a 3,7, en el indicador *control de problemas de salud comunes* paso de 1,1 a 3,3 y en el indicador *necesidades de supervisión de salud* tuvo un alza de 1,1 a 4.

Conclusiones

El desarrollo del proyecto mejoró el conocimiento de padres de familias y/o cuidadores sobre la importancia de implementar prácticas saludables en el hogar. Además, se mejoró su capacidad para identificar síntomas de enfermedades gastrointestinales, respiratorias e infecciosas, todo ello contribuye a un cuidado infantil más integral y a la reducción de complicaciones en la salud de los niños.

Referencias

1. Johanna Castro Sandoval, Peña, L., & María Sylvia Campos. (2023). Utilización de evidencia científica en planificación del cuidado por el profesional de enfermería: Revisión Sistemática. *Enfermería Global*, 22(4), 517–544. <https://doi.org/10.6018/eglobal.558581>
2. María García Hernández, Isabel, Ainara Bayle Mayor, & Marina Sánchez Solano. (2024). Implementación de Enfermería Basada en la Evidencia en Atención Primaria. *Enfermería Global*, 23(1), 322–354. <https://doi.org/10.6018/eglobal.579041>
3. Selvi M, & Sasi Vaithilingan. (2024). Implementing Community-Based Strategies for Improved Pneumonia Care in Children: Insights From a Pilot Study. *Curêus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.58159>
4. Dhage, V. D., & Nikhilesh Nagtode. (2024). Health Problems Among Under-Five Age Group Children in Developing Countries: A Narrative Review. *Curêus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.55019>
5. París-Pineda, O. M., Castillo-Ortega, Nohora Liliana, Calvo-Betancur, Víctor Daniel, Ordoñez-Mendoza, Yazmín Paola, Álvarez-Rey, Nohora Elizabeth, Valderrama-Rodríguez, María Claudia, París-Pineda, O. M., Castillo-Ortega, Nohora Liliana, Calvo-Betancur, Víctor Daniel, Ordoñez-Mendoza, Yazmín Paola, Álvarez-Rey, Nohora Elizabeth, & Valderrama-Rodríguez, María Claudia. (2020). PREVENCIÓN DE INFECCIONES RESPIRATORIAS EN INSTITUCIONES DE ATENCIÓN INTEGRAL EN EL NORTE DE SANTANDER. *Hacia La Promoción de La Salud*, 25(1), 130–140. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2020.25.1.9>



PASOS SEGUROS: INTERVENCIÓN EDUCATIVA DE ENFERMERÍA SOBRE EL CUIDADO DE LOS PIES PARA LA PREVENCIÓN DEL PIE DIABÉTICO EN USUARIOS CON DIABETES MELLITUS

Pablo Andrés Sánchez Guevara
Estudiante UIS

Paula Dayanna Ortiz Gomez
Estudiante UIS

Cristina Isabel Grimaldo Marin
Estudiante UIS

Stefanny Palacios Jaimes
Estudiante UIS

Paula Camila Rubio Gonzalez
Estudiante UIS

Paula Lizeth Bermudez Ardila
Estudiante UIS

Sandra Lucrecia Romero Guevara*
Escuela Enfermería Universidad Industrial de Santander. Docente asesor

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Diabetes mellitus, Pie diabético, Intervención educativa, Enfermería, Autocuidado.

Diabetes Mellitus, Diabetic foot, Health Education, Nursing, Self Care.

Introducción

La diabetes mellitus (DM) afecta a más de 830 millones de personas en el mundo y su prevalencia ha aumentado. Entre sus complicaciones, el pie diabético constituye una de las más graves, con una prevalencia global que oscila entre el 4% y el 25%, y se asocia con ulceración, infección, amputación no traumática, mayor mortalidad y elevados costos sanitarios. Ante

este panorama, las intervenciones educativas lideradas por enfermería se consolidan como estrategias costo-efectivas para fortalecer el autocuidado y prevenir complicaciones. Con este propósito, se desarrolló un proyecto educativo orientado a promover el autocuidado de los pies en pacientes hospitalizados con diagnóstico de DM en un hospital de tercer nivel, mediante una intervención dirigida a mejorar conocimientos y prácticas preventivas.

Métodos

El proyecto se diseñó bajo el modelo del proceso de enfermería y se aplicó en 24 pacientes con DM tipo 1 y 2. La valoración inicial incluyó dominios de enfermería, examen físico de pies e instrumentos de adherencia terapéutica. Para el diseño de las intervenciones se realizó una búsqueda estructurada de literatura científica, cuyos hallazgos sirvieron de base para la construcción del plan de acción. Dicho plan se fundamentó en la Teoría del Cuidado Humano de Jean Watson e incorpora materiales educativos escritos (infografías y folletos con directrices sobre higiene, corte de uñas, uso de calzado adecuado y detección de signos de alarma), un video demostrativo con pautas de la OMS sobre lavado, secado e hidratación, actividades prácticas con simuladores de pie y la entrega de kits de cuidado podal. Se realizaron dos sesiones educativas personalizadas a cada paciente y su cuidador (cuando estaba presente), lo que permitió resolver dudas, validar emociones y reforzar conductas de autocuidado. La efectividad de la estrategia se evaluó mediante pretest y postest de conocimientos y prácticas relacionadas con el cuidado podal.

Resultados

Los resultados evidenciaron una mejora significativa en los indicadores de autocuidado. El conocimiento de prácticas preventivas aumentó de 2,46 a 3,79 (di-

ferencia de medias (DM): 1,33), el reconocimiento de la importancia de inspeccionar la piel de 3,29 a 4,71 (DM:1,42), la aplicación de crema hidratante de 2,67 a 3,67 (DM:1) y la inspección plantar con espejo de 2,46 a 3,89 (DM:1,43). Globalmente, las prácticas de cuidado podal mejoraron de 3,11 a 4,13 en una escala de 1 a 5, con una diferencia de medias de 1,01 ($p=0,01$). Aunque de los 24 pacientes solo 9 completaron ambas mediciones debido a un seguimiento post egreso efectivo, los resultados fueron consistentes y estadísticamente significativos en todos los participantes.

Conclusiones

El proyecto educativo “Pasos Seguros” demostró que la educación de enfermería personalizada, multimodal y humanizada mejora de forma significativa los conocimientos y prácticas de autocuidado del pie en personas con DM. La estrategia de intervención individual con el paciente y su cuidador refuerza la adherencia, fortalece la relación terapéutica y constituye un modelo replicable en contextos hospitalarios y comunitarios para reducir complicaciones graves y optimizar recursos en salud.

Referencias

1. Alshammari, L., O'Halloran, P., McSorley, O., Doherty, J., & Noble, H. (2023). The effectiveness of foot care educational interventions for people living with diabetes mellitus: An umbrella review. *Journal of Tissue Viability*, 32(3), 100–111. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2023.06.001>
2. Arroyo, L., & Burbano, J. (2025). Diabetes y pie diabético: una problemática mundial abordada desde la fisioterapia. *Revista de Endocrinología: Diabetes y Metabolismo*. Recuperado de <https://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/download/534/695/2732>
3. Biçer, E., & Enç, N. (2020). Evaluación del cuidado de los pies y la autoeficacia en pacientes con diabetes en Turquía: un estudio intervencionista. *International Journal of Diabetes in Developing Countries*, 40(3), 450–457. <https://doi.org/10.1007/s13410-019-00763-5>
4. Gonzalo, A. (2016). Jean Watson: Theory of human caring. *Nurseslabs*. Recuperado de <https://nurseslabs.com/jean-watsons-philosophy-theory-transpersonal-caring>
5. OMS. (2016). Informe mundial sobre la diabetes. Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf>
6. Richard, J., Goodall, J., Ellauzi, J., Tan, M. K. H., Onida, S., Davies, A. H., & Shalhoub, J. (2020). A systematic review of the impact of foot care education on self-efficacy and self-care in patients with diabetes. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 60(2), 282–292. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.04.019>
7. Triana-Ricci, R., Martínez-de-Jesús, F., Aragón-Carreño, M. P., Saurral, R., Tamayo-Acosta, C. A., & García-Puerta, M., et al. (2021). Recomendaciones de manejo del paciente con pie diabético: Curso de instrucción. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 35(4), 303–329. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2021.06.003>
8. Yıldırım Ayaz, E., Dincer, B., & Oğuz, A. (2022). The effect of foot care education for patients with diabetes on knowledge, self-efficacy, and behavior: Systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, 21(3), 213–224. <https://doi.org/10.1177/15347346221109021>
9. Zhang, P., Lu, J., Jing, Y., Tang, S., Zhu, D., & Bi, Y. (2017). Global burden of diabetic foot ulcers: A systematic review on prevalence, mortality, and clinical-economic impact. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 33(1), e2894. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2894>
10. Zhang, X., Zhao, Y., Yang, J., Wang, J., & Xu, J. (2021). The effectiveness of nurse-led interventions on foot care for patients with diabetes: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Nursing*, 30(1–2), 203–212. <https://doi.org/10.1111/jocn.15522>



LA TRANSVERSALIZACIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS SALUDABLES Y TIENDAS ESOLARES SALUDABLES EN EL CURRÍCULO EDUCATIVO DE IE DE BUCARAMANGA

Nieves Zoraida Flórez García
Instituto Proinapsa UIS

Alba Yaneth Rincón Méndez
Instituto Proinapsa UIS

Elva Esperanza Prieto Pinilla
Instituto Proinapsa UIS

Erika Patricia Rubio Aleam
Instituto Proinapsa UIS

Geniffer Julieth Cuervo Forero
Instituto Proinapsa UIS

Juleny Andrea Naranjo Mejía
Instituto Proinapsa UIS 2023
Secretaría de Salud y Ambiente de Bucaramanga
actualmente

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Alimentación Saludable, Tiendas, Escolares Saludables, Transversalización, Currículo educativo

Healthy Eating, Healthy School Stores, Mainstreaming, Educational Curriculum.

Introducción

Según normatividad vigente, se plantean los estilos relacionados con la alimentación y el cuidado de la salud de la población escolar, mediante la garantía al acceso a alimentos inocuos, nutricionalmente adecuados y culturalmente apropiados y la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas. (1)

De igual forma, establece como obligación de los establecimientos educativos promover alimentación

balanceada y saludable en la población colombiana; además, implementar estrategias tendientes a propiciar ambientes escolares que ofrezcan alimentación balanceada y saludable, que permita a la comunidad educativa, tomar decisiones adecuadas en sus hábitos de vida. (2)

En Bucaramanga, el Concejo Municipal emite el Acuerdo N°016/2021, cuya finalidad es proteger la salud de la población infantil y adolescente que asiste a las Instituciones Educativas, mediante incorporación de estrategias para propiciar hábitos alimentarios balanceados. (3)

Es así, como desde la alianza entre la Secretaría de Salud de Bucaramanga y la Universidad Industrial de Santander – Instituto Proinapsa, se propone realizar un estudio orientado a identificar cómo promover hábitos alimentarios saludables y Tiendas Escolares Saludables en instituciones educativas mediante la transversalización del currículo.

Métodos

La metodología empleada para la realización del estudio se basó en un modelo de **Investigación - Acción - Participativa - IAP** que incluyó: Conformación de grupos de IAP, integrados por docentes, fortalecimiento de capacidades del grupo IAP en competencias pedagógicas, matriz pedagógica y transversalización, revisión participativa de proyectos transversales e identificación de necesidades. Para la definición de la matriz pedagógica, se realizaron talleres participativos con el grupo y se establecieron acuerdos sobre situación que se quiere abordar, grados, asignaturas, competencias, actividades, cuando realizarlas, cómo evaluar; finalmente, la consolidación de aportes realizados en los talleres.

Resultados

Principales resultados:

- Análisis conceptual de competencias: parámetros de lo que niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo.
- Articulación de competencias, con habilidades para la vida en las Escuelas.
- Revisión y selección del tipo de competencias a tener en cuenta.
- Selección de la Matriz pedagógica como herramienta de planeación que facilita la articulación de diversos temas de interés en las áreas y grados a partir de competencias básicas y ciudadanas.
- Estructuración de la matriz pedagógica por grados a partir de: temática, lo que queremos lograr, asignatura, a que competencia apunta, como hacerlo, como saber que se ha logrado.
- Elaboración de la guía del “Taller al Aula”.

Conclusiones

Promover hábitos alimentarios saludables en escolares requiere compromiso de toda la comunidad educativa, incorporando diferentes temas en las asignaturas que día a día se trabajan con esta población.

Combinar habilidades psicosociales para la vida, junto con estándares básicos de competencias, permite al cuerpo docente definir con mayor propiedad la matriz pedagógica para fomentar la alimentación saludable.

La IAP es una metodología que permite que, a partir del reconocimiento del propio contexto y la puesta en marcha de iniciativas de transformación, se generen procesos de desarrollo de capacidades y empoderamiento de las personas respecto a su propia salud y la de otras personas.

Referencias

1. 15 de junio. (s/f). Conjunto de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigidas a los niños, 2010. Paho.org. Recuperado el 2 de octubre de 2025, de <https://www.paho.org/es/documentos/conjunto-recomendaciones-sobre-promocion-alimentos-bebidas-no-alcoholicas-dirigida-ninos>.
2. Ley 2120 de 2021 - Gestor Normativo. (s/f). Gobernador.co. Recuperado el 5 de octubre de 2025, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=168029>.
3. y., H. (s/f). CONCEJO MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Concejobga.nube. Recuperado el 5 de octubre de 2025, de https://concejobga.cloud/descargas/Acuerdo_016_2021.pdf



VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS EN BIOSEGURIDAD EN LA COMUNIDAD ACADÉMICA DE LA ESCUELA DE MICROBIOLOGÍA Y BIOANÁLISIS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, COLOMBIA

Giovanna Rincón Cruz

Escuela de Microbiología y Bioanálisis de la Universidad Industrial de Santander
Grupo de Inmunología y Epidemiología Molecular
GIEM, UIS

Cindy Tatiana Daza Rios

Escuela de Microbiología y Bioanálisis de la Universidad Industrial de Santander
Grupo de Inmunología y Epidemiología Molecular
GIEM, UIS

Gabriela Bermúdez Cala

Estudiante programa Microbiología y Bioanálisis
UIS

Área temática: Educación en Salud

Palabras Claves: Bioseguridad, Validación, Conocimientos, actitudes y prácticas

Biosafety, Validation, Knowledge, attitudes and practices

Introducción

La bioseguridad es el conjunto de normas y prácticas orientadas a prevenir o controlar el factor de riesgo biológico, que puede afectar la salud humana, animal y ambiental (1). El riesgo biológico constituye, por tanto, una amenaza prioritaria que exige planes de intervención efectivos para su prevención y control.

En el marco de las actividades académicas y prácticas del programa de Microbiología y Bioanálisis de la Universidad Industrial de Santander (UIS), la comunidad académica se encuentra expuesta de manera constante. Por ello, resulta indispensable promover la adherencia y el cumplimiento de las prácticas de bioseguridad, a fin

de garantizar la integridad de los estudiantes, docentes y personal que usa los laboratorios de la escuela.

Con el fin de garantizar el cumplimiento de normas y procedimientos, se requieren instrumentos válidos y confiables para evaluar conocimientos, actitudes y prácticas en bioseguridad. No obstante, la revisión realizada mostró ausencia de herramientas estandarizadas y validadas para este propósito. Por ello, esta investigación busca diseñar y validar un instrumento de evaluación en la comunidad académica de la Escuela de Microbiología y Bioanálisis de la UIS, que facilite la creación de estrategias de intervención orientadas a mejorar dichas competencias en bioseguridad..

Métodos

La prueba piloto se realizó con 30 participantes, lo que corresponde a cerca del 10% de la población total, conformada por 329 personas vinculadas a la Escuela de Microbiología de la UIS (estudiantes, docentes y personal administrativo).

Este proyecto contó con el aval del comité de ética y previo a la aplicación del instrumento, cada participante firmó el consentimiento informado, garantizando así el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

Elaboración del instrumento: A partir de una revisión de literatura, se diseñó un cuestionario estructurado compuesto por dos preguntas abiertas, tres preguntas de opción múltiple con única respuesta, seis preguntas de apareamiento y veintisiete ítems tipo escala Likert.

El cuestionario fue revisado por el equipo investigador y sometido a validación por pares expertas en el área disciplinar y de investigación, quienes realizaron observaciones que fueron incorporadas.

Se realizó la prueba piloto, con el fin de evaluar su claridad y pertinencia. En este proceso se identificaron posibles sesgos y se implementaron ajustes orientados a fortalecer la validez y fiabilidad del instrumento.

Resultados

Para elaborar el cuestionario fue fundamental el artículo “**Riesgo biológico y prácticas de bioseguridad en docencia**” autoría de Díaz-Tamayo AM y Vivas MC publicado en 2016. Durante la validación por expertos y el desarrollo de la prueba piloto, se identificaron varios tipos de sesgos: por redacción (debido al uso de palabras técnicas), por selección forzada (al limitar las opciones de respuesta), por inducción a la respuesta, por aceptabilidad social, por mínimo esfuerzo (al responder de forma mecánica), y de inversión de escala (interpretar la escala al revés). El resultado final de este proceso fue el instrumento que finalmente se aplicó.

Conclusiones

Validar y desarrollar la prueba piloto de los instrumentos antes de su aplicación permite identificar sesgos y asegurar su validez y fiabilidad, generando mayor confianza en los resultados de la investigación.

Referencias

Bellati M, Russo V, Leone PA, Zito M, Luperini A. Biosafety: From a traditional approach to an integrated approach. *Front Public Health*. 2 de agosto de 2022;10:956623.

Vela MB, Erondul AI, Smith NA, Peek ME, Woodruff JN, Chin MH. Eliminating Explicit and Implicit Biases in Health Care: Evidence and Research Needs. *Annu Rev Public Health*. 2022 Apr 5;43:477-501. doi: 10.1146/annurev-publhealth-052620-103528. Epub 2022 Jan 12. PMID: 35020445; PMCID: PMC9172268.

Using theory of reasoned action to reduce high-risk sexual behaviors among patients with HPV: A randomized controlled trial. *J Educ Health Promot* [Internet]. enero de 26 2023 [citado 24 de febrero de 2025];12(1). Disponible en: https://journals.lww.com/10.4103/jehp.jehp_1136_21

MICROBIOTA ORAL BACILAR: CARACTERIZACIÓN EN ADULTOS MAYORES Y GATOS DOMÉSTICOS BAJO CONVIVENCIA ESTRECHA

Inés Hernández Celi

Universidad Santo Tomas Seccional Bucaramanga

Daniela Berrocal Buelvas

Universidad Santo Tomas Seccional Bucaramanga

Danna Valentina Barrera Gómez

Universidad Santo Tomas Seccional

María Juliana Cáceres Moreno

Universidad Santo Tomas Seccional

Elisa Sofia Vega Daza

Universidad Santo Tomas Seccional

Sandra Sofia Ruiz

Universidad de Santander

Área temática: One Health

Palabras Claves: Adulto mayor, bacilos, felinos, mucosa oral, microbiota

Introducción

La inclusión de animales de compañía en los hogares ha alterado significativamente la dinámica doméstica en especial la convivencia estrecha entre humanos y felinos genera condiciones propicias para la transmisión cruzada de microorganismos, a través de fómites, alimentos, agua contaminada y vectores como pulgas o garrapatas. En efecto, en la “Guía de zoonosis felina” se establece que microorganismos de microbiota normal pueden ser oportunistas o patógenos y diseminarse mediante contacto con saliva, heces, orina, mordeduras, arañazos e incluso secreciones del tracto respiratorio (Lappin et al., 2019; Varela et al., 2022).



En el contexto colombiano, estudios epidemiológicos han detectado la presencia de agentes zoonóticos transmisibles por gatos y perros en ciudades como Medellín, evidenciando la importancia local de vigilar estas rutas de transmisión (Castrillón-Salazar et al., 2019). Pese a estos hallazgos, los estudios siguen siendo limitados, con un predominio de investigaciones centradas en toxoplasmosis y parasitosis. Lo que restringe la implementación de estrategias preventivas adecuadas en contextos locales como el de nuestro departamento Santander, incluso el del país, donde existe baja divulgación sobre riesgos zoonóticos (Gómez et al., 2002).

Métodos

Estudio observacional descriptivo de corte transversal. Se incluyeron 20 adultos ≥ 60 años y 20 felinos convivientes, seleccionados por muestreo no probabilístico por conveniencia. Se aplicó encuesta para variables demográficas y de convivencia. Se realizó toma de muestra a través de hisopados de mucosa yugal en tutor y mucosa oral en felino; transportadas en medio AMIES modificado y procesadas en la Universidad Santo Tomás, cultivadas en agar sangre y MacConkey; incubación 37 °C, 18–24 h. Se realizó repique de colonias de interés por su capacidad hemolítica y fermentativa respectivamente y caracterización por método directo como tinción de Gram, pruebas catalasa/oxidasa e identificación bioquímica con RapID™ NF PLUS y RapID™ ONE, siguiendo protocolos del fabricante. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva (Stata 14). Aspectos éticos: riesgo mínimo conforme a Resolución 8430/1993, consentimiento informado, confidencialidad (Ley 1581/2012) y aprobación del Comité de Ética (Acta 35, 28/11/2023).

Resultados

En el estudio el 75 % de los adultos mayores dormían con su mascota, el 40 % compartía alimentos y el 45 % asumía la limpieza del arenero; sin embargo, el 75 % de los encuestados desconocía las enfermedades zoonóticas y el 95 % no utilizaba antisépticos en la higiene oral de los felinos.

Del total de 40 muestras de mucosa evaluadas se aislaron 23 cepas bacterianas. *Bacillus* spp. fue la más prevalente (35 %), seguida de *Agrobacterium radiobacter*, *Serratia marcescens*, *Stenotrophomonas* spp. y *Ralstonia pickettii* con menos del 10% de prevalencia.

Conclusiones

En la evaluación de la posible transferencia de microorganismos entre adultos mayores y sus felinos no se identificó una asociación estadísticamente significativa entre las bacterias aisladas en la microbiota oral de los tutores y la de sus animales de compañía. No obstante, se observó que el género *Bacillus* sp fue el microorganismo de mayor prevalencia en ambas especies, lo cual sugiere la existencia de un reservorio compartido en el entorno que amerita estudios posteriores para determinar su origen y potencial implicación en la salud pública.

Referencias

- Castrillón-Salazar, L. L.; López-Diez, L. C.; Sánchez-Nodarse, R.; Sanabria-González, W.; Henao-Correa, E.; Olivera-Ángel, M. (2019). *Prevalencia de presentación de algunos agentes zoonóticos transmitidos por caninos y felinos en Medellín, Colombia*. Revista MVZ Córdoba, 24(1): 7119-7126. DOI:10.21897/rmvz.1524
- Gómez, J. E., & Asistente, P. (2002). Toxoplasmosis: Un problema de salud pública en Colombia. International Federation on Ageing. (2014). Animales de compañía y personas mayores: Informe completo. Recuperado de <https://ifa.ngo/wp-content/uploads/2015/01/Companion-Animalsand-Older-Persons-Full-Report-Spanish.pdf>
- Lappin, M. R., Elston, T., Evans, L., et al. (2019). 2019 AAEP Feline Zoonoses Guidelines. Journal of Feline Medicine & Surgery, 21(11), 1008–1021. <https://doi.org/10.1177/1098612X19884494>
- Varela, K., Sosa, M., et al. (2022). A Review of Zoonotic Disease Threats to Pet Owners. PMC. (Revisión que analiza mecanismos de transmisión de zoonosis desde mascotas)

IFN- κ COMO MODULADOR DE LA RESPUESTA ANTIVIRAL Y ANTITUMORAL EN CÉLULAS DE CÉRVIX INFECTADAS CON VPH

Brigitte Ofelia Peña López

UIS

María Fernanda García Chaparro

UIS

William Fernando Hidalgo Bucheli

UIS

Bladimiro Rincón Orozco

UIS

Área temática: One Health y Vida Sana

Palabras Claves: Interferón kappa; Virus del papiloma humano (VPH); Cáncer cervical; Genes estimulados por interferón (ISGs); ddPCR.

Interferon kappa; Human papillomavirus (HPV); Cervical cancer; Interferon-stimulated genes (ISGs); ddPCR

Introducción

El cáncer cervicouterino (CC) asociado al virus del papiloma humano (VPH) se caracteriza por mecanismos de evasión inmunológica que favorecen la persistencia viral y la progresión tumoral^{1,2}. El interferón tipo I kappa (IFN- κ), único miembro de este grupo expresado constitutivamente en los queratinocitos, es silenciado por el VPH, lo que contribuye a la supresión de la respuesta antiviral³⁻⁶. La reexpresión de IFN- κ en células tumorales induce la activación de genes estimulados por interferón (ISGs) y modula vías involucradas en la regulación de la progresión tumoral⁷⁻¹⁰.

Métodos

Se realizó un estudio experimental *in vitro* con líneas celulares HeLa (adenocarcinoma, VPH-18+), SiHa (carcinoma escamocelular, VPH-16+) y HaCaT (queratinocitos VPH-).

Las células se transfectaron transitoriamente con un plásmido que codifica IFN- κ (pCMV-3Tag-IFN- κ) o un vector vacío (pCMV-empty) como control⁶. A las 48 horas se extrajo ARN total, se evaluó su concentración y pureza, y se retrotranscribió a ADNc.

La expresión de ISGs y oncogenes (ISG15, OASL, IFIT1, IFI44, ZC3HAV1, CCL5, CXCL8, CD83, HLA-B, ANKRD1, EIF3E, FAM83A, FOS, PLAUR, MMP1, SDC4, ANXA1, PCSK9, DYNLT3) se cuantificó por PCR digital (ddPCR, QX200 Bio-Rad). La lectura y el análisis se realizaron en el software QuantaSoft (Bio-Rad). Se incluyeron cuatro réplicas por condición (Control, Empty, IFN- κ).

Resultados

La reexpresión de IFN- κ en líneas cervicales VPH+ indujo cambios transcriptómicos consistentes con la activación antiviral e inmunomoduladora, expresados como fold change (FC) respecto al control (figura 1).

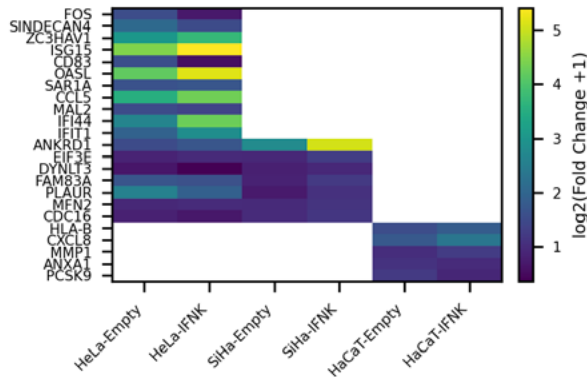
En células HeLa, se observó fuerte inducción de ISGs: ISG15 (\uparrow 41,4), OASL (\uparrow 34,9), IFI44 (\uparrow 18,4), IFIT1 (\uparrow 6,1) y ZC3HAV1 (\uparrow 12,3). Además, CCL5 aumentó (\uparrow 18,9), mientras que oncogenes dependientes, como FOS (\downarrow 0,62), FAM83A (\downarrow 2,05) y PLAUR (\downarrow 2,7), disminuyeron. Igualmente, genes como DYNLT3 (\downarrow 0,28) y CDC16 (\downarrow 0,61) relacionados con progresión tumoral disminuyeron, lo que refuerza su potencial antitumoral.

En células SiHa, la reexpresión de IFN- κ indujo fuertemente ANKRD1 (\uparrow 33,0) un marcador de estrés y apoptosis con efectos antitumorales. También se observaron aumentos en EIF3E (\uparrow 1,42), FAM83A (\uparrow 1,3), PLAUR (\uparrow 1,1), MFN2 (\uparrow 1,17) y CDC16 (\uparrow 1,25) asociados con regulación de la traducción, señalización celular, migración, dinámica mitocondrial y ciclo celular. Estos cambios reflejan activación de programas antivirales y posibles efectos limitantes sobre la progresión tumoral.



En células HaCaT, IFN-k promovió la expresión de HLA-B ($\uparrow 2,5$) y CXCL8 ($\uparrow 4,0$), con reducción de PCSK9 ($\downarrow 0,87$) y ANXA1 ($\downarrow 0,97$), junto con un ligero aumento de MMP1 ($\uparrow 1,38$). Esto sugiere un refuerzo en genes implicados en presentación antigénica y una modulación de vías inflamatorias y metabólicas.

Figura 1. Heatmap de genes en HeLa, SiHa y HaCaT



Conclusiones

La reexpresión de IFN-k en células cervicales tumorales VPH positivas reactiva genes antivirales silenciados por la infección, esto sugiere un papel clave en la restauración de la inmunidad innata frente al VPH. Además, la modulación de oncogenes asociados a proliferación y progresión tumoral refuerza su potencial como modulador dual, con impacto tanto en la respuesta inmune como en la biología tumoral. Estos hallazgos abren perspectivas para considerar al IFN-k como un blanco terapéutico y un posible biomarcador en cáncer cervical asociado a VPH.

Referencias

- zur Hausen H. Host cell regulation of HPV transforming gene expression. *Princess Takamatsu Symp* [Internet]. 1989;20:207–19. Available from: [pmid: 2562183](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2562183/).

- Crosbie EJ, Einstein MH, Franceschi S, Kitchener HC. Human papillomavirus and cervical cancer. *Lancet* (London, England) [Internet]. 2013;382(9895):889–99. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23618600/>
- Buontempo PJ, Jubin RG, Buontempo CA, Wagner NE, Reyes GR, Baroudy BM. Antiviral Activity of Transiently Expressed IFN-k Is Cell-Associated. *J Interf Cytokine Res* [Internet]. 2006 Jan;26(1):40–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16426147>
- LaFleur DW, Nardelli B, Tsareva T, Mather D, Feng P, Semenuk M, et al. Interferon-kappa, a novel type I interferon expressed in human keratinocytes. *J Biol Chem* [Internet]. 2001 Oct 26;276(43):39765–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11514542>
- Raniga K, Liang C, Raniga K, Liang C. Interferons: Reprogramming the Metabolic Network against Viral Infection. *Viruses* [Internet]. 2018 Jan 13;10(1):36. Available from: <http://www.mdpi.com/1999-4915/10/1/36>
- Rincon-Orozco B, Halec G, Rosenberger S, Muschik D, Nindl I, Bachmann A, et al. Epigenetic Silencing of Interferon-k in Human Papillomavirus Type 16-Positive Cells. *Cancer Res* [Internet]. 2009 Nov 15;69(22):8718–25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19887612>
- Habiger C, Jäger G, Walter M, Iftner T, Stubenrauch F. Interferon Kappa Inhibits Human Papillomavirus 31 Transcription by Inducing Sp100 Proteins. *J Virol* [Internet]. 2016 [cited 2019 Mar 12];90(2):694–704. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26491169>
- Woodby BL, Songcock WK, Scott ML, Raikhy G, Bodily JM. Induction of Interferon Kappa in Human Papillomavirus 16 Infection by Transforming Growth Factor Beta-Induced Promoter Demethylation. *J Virol* [Internet]. 2018 Apr 15;92(8):e01714–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29437968>
- DeCarlo CA, Severini A, Edler L, Escott NG, Lambert PF, Ulanova M, et al. IFN-k, a novel type I IFN, is undetectable in HPV-positive human cervical keratinocytes. *Lab Invest* [Internet]. 2010 Oct 17 [cited 2019 Mar 12];90(10):1482–91. Available from: <http://www.nature.com/articles/labinvest201095>
- Stepp WH, Meyers JM, McBride AA. Sp100 provides intrinsic immunity against human papillomavirus infection. *MBio* [Internet]. 2013 Nov 5 [cited 2019 Mar 12];4(6):e00845–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24194542>

ACTUALIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE *Ehrlichia canis* Y *Anaplasma platys* EN CANINOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA EN EL PERIODO ENTRE ENERO DE 2023 Y JUNIO DE 2025

María Alejandra Velásquez Ribero

Universidad Industrial de Santander

Sandra Liliana Villamizar Silva

Universidad Industrial de Santander

Jesús Antonio Betancourt Echeverri

Universidad Industrial de Santander

Luis Carlos Aguilar Pérez

Universidad Cooperativa de Colombia

Área temática: One Health

Palabras Claves: *Ehrlichia canis*; *Anaplasma platys*; Prevalencia; Caninos; Salud Pública.

Introducción

Las infecciones transmitidas por vectores son un desafío creciente para la salud pública a nivel mundial, especialmente aquellas causadas por *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys*, hemoparásitos transmitidos por artrópodos de la especie *Rhipicephalus sanguineus*, los cuales pueden causar Ehrlichiosis Monocítica Canina (Cartagena Yarce et al., 2015) y Trombocitopenia Cíclica Infecciosa Canina (Cardona-Arias et al., 2019). En algunos países de Latinoamérica, estas enfermedades se han asociado a infecciones en humanos (Hidron et al., 2014). En Colombia, algunos estudios realizados demuestran la existencia de una alta prevalencia en diferentes ciudades del país (Castro García et al., 2019). Abordar esta problemática significa un avance y un desafío, desde la perspectiva One Health, para la medicina humana y la medicina veterinaria. Por lo anterior, este estudio busca actualizar la información epidemiológica sobre la prevalencia de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys* en caninos del área metropolitana de Bucaramanga durante el periodo entre enero de 2023 y junio de 2025.

Métodos

Se realizó un estudio observacional de tipo descriptivo, analítico y longitudinal en la Clínica Veterinaria Animales de Compañía, adscrita a la Universidad Cooperativa de Colombia, entre enero de 2023 y junio de 2025. Se incluyeron 433 caninos (200 hembras, 233 machos), con edades hasta los 15 años, a quienes se les realizaron pruebas rápidas para *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys* de las casas comerciales Bionote y Uranotest, con sensibilidad y especificidad superiores al 95%. Se utilizó sangre anticoagulada con EDTA y los resultados se registraron como positivos o negativos. Se elaboró una base de datos que incluyó variables como sexo, edad, raza y resultado de la prueba realizada para los caninos analizados. El análisis estadístico se efectuó con frecuencias absolutas y relativas empleando Excel y MatLab.

Resultados

El análisis de las muestras indicó que el 48.72% de la población presentaba infección por *Ehrlichia canis* y 15,01% por *Anaplasma platys*, además, se encontró que 9% presentaba coinfección entre los dos microorganismos. Se analizaron variables como sexo, edad y raza, para evaluar posibles asociaciones frente a las infecciones. En cuanto a la variable sexo, se encontró que la prevalencia era ligeramente mayor en machos que en hembras, por lo que se relaciona con una posible predisposición biológica. Por otra parte, la clasificación racial mostró que predominaron los caninos con raza especificada y que la distribución de los casos positivos obtenidos no se restringía a un solo grupo. Así mismo, para la variable edad, la mayoría de casos se dieron en caninos de uno hasta diez años. En cuanto a los casos de coinfección se encontró que el 66.6% de los casos se dieron en caninos machos.



Conclusiones

Con este estudio se logró concluir que la seroprevalencia de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys* en la población canina evaluada es considerablemente alta, lo que evidencia la circulación activa de estos hemoparásitos en la región. Estos resultados muestran la necesidad de fortalecer las estrategias de control de vectores, promover campañas de prevención y realizar estudios continuos que permitan ampliar el conocimiento sobre estas enfermedades, considerando su potencial zoonótico.

Referencias

Cardona-Arias, J., Zapata Marín, J., & Urán, J. M. (2019). Sistematización de la prevalencia de Anaplasma

spp. en caninos y metanálisis de *A. platys* y *A. phagocytophilum*. Revista MVZ Córdoba, 24(2), 7239–7247. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1310>

Cartagena Yarce, L. M., Ríos Osorio, L. A., & Cardona Arias, J. A. (2015). Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín, 2012–2014. Revista de Medicina Veterinaria, 29, 51–62.

Castro García, L. R., & Díaz Granados, J. C. D. (2019, agosto 8). Detección molecular de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys* en perros de Santa Marta y Ciénaga. <https://investigacion.unimagdalena.edu.co/proyecto/4022>

Hidrón, Alicia, Muñoz Ramirez, Fabián, & Vega Miranda, Juliana. (2014). Primer caso de ehrlichiosis monocítica humana reportado en Colombia. Infectio, 18(4), 158–161. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2014.04.001>

PARASITISMO INTestinal EN CERDOS DE PRODUCCIÓN FAMILIAR Y SU IMPLICACIÓN EN SALUD ANIMAL, HUMANA Y AMBIENTAL. RESULTADOS PRELIMINARES

Jonathan Javier Silva Sepulveda

Universidad Industrial de Santander

Julian David Florez Torres

Universidad Industrial de Santander

Juan Nicolas Vega Porras

Universidad Industrial de Santander

Eduardo Felipe Riveros Villamizar

Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health

Palabras clave: Prevalencia de parasitosis, Cerdos de crianza familiar, *Balantidium coli*, Riesgo zoonótico, Contaminación ambiental.

Prevalence of parasitosis, Family pig farming, *Balantidium coli*, Zoonotic risk, Environmental contamination.

Introducción

La porcicultura en Colombia es un sector en crecimiento, con más de 9,6 millones de cerdos en 2023 y un consumo per cápita en aumento. En Santander, la producción familiar representa una parte relevante, pero enfrenta riesgos sanitarios (ICA., 2023). La crianza en condiciones deficientes favorece la presencia de parásitos intestinales y pulmonares que afectan la productividad (**salud animal**), generan riesgo zoonótico por especies como *Ascaris suum*, *Taenia solium* y *Balantidium coli* (**salud humana**) y contaminan suelos y aguas con excretas infectadas (**salud ambiental**). Ante la escasez de estudios en la región, este trabajo busca establecer una línea base epidemiológica que permita diseñar estrategias de prevención y control bajo un enfoque **One Health**. (INS., 2023)

Métodos

El estudio fue **observacional, descriptivo y transversal**, realizado en una granja semi-tecnificada de la vereda Altos del Encinal (San Gil, Santander), con **50 cerdos** en diferentes etapas productivas. Se aplicaron **encuestas** al propietario sobre manejo e historial sanitario y se recolectaron **muestras fecales**, conservadas en refrigeración y procesadas en el laboratorio de la Universidad Industrial de Santander UIS, mediante **examen coprológico directo** (solución salina y lugol) y la técnica de para identificar y cuantificar parásitos intestinales.

Resultados

Mediante la aplicación de la técnica de coprológico directo, se determinó que el 100% de la población porcina presentó infección por *Balantidium coli*, evidenciando una alta prevalencia de este protozoo en la granja evaluada. Además, a través de esta misma técnica, se identificó la presencia del nematodo *Trichuris* spp en el 10 % de las muestras.

Posteriormente, se aplicó la técnica de flotación de McMaster para la cuantificación de la carga parasitaria, corroborando que el 10% de la población presentaba infección activa por *Trichuris* spp. Asimismo, se observó que el 2% de los cerdos presentaban huevos tipo *Strongylida*, y otro 2% tenían huevos tipo *Strongyloides* sp.

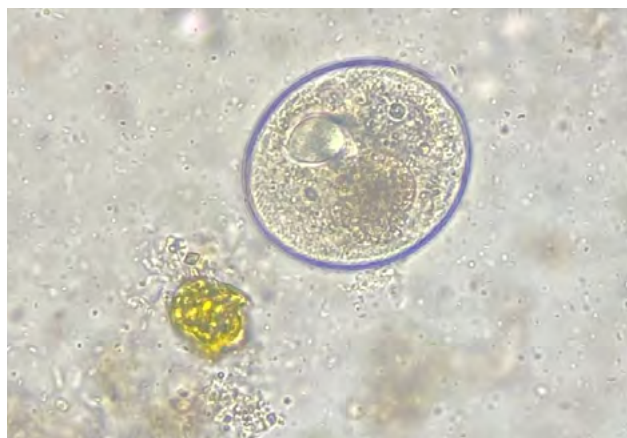


Imagen 1: Quiste de *Balantidium* sp en solución salina de la muestra recolectada.



Imagen 2: Huevo de *Trichuris* sp. en solución salina de la muestra recolectada.

Conclusiones

La investigación en cerdos de la vereda Altos del Encinal (San Gil) permitió identificar una alta prevalencia de protozoos como *Balantidium coli* y una menor de helmintos (*Trichuris* spp., *Strongylida*, *Strongyloides* sp.), evidenciando la circulación de parásitos intestinales en sistemas de producción familiar. impactando así la **Salud animal**, al mostrar la relación directa del impacto de las infecciones parasitarias en la productividad y bienestar de los cerdos, en cuanto a la **Salud humana**, por el riesgo zoonótico asociado a parásitos con potencial de transmisión a la comunidad que manipula los animales o consume sus productos, y en la **Salud ambiental**, debido a la posible contaminación de suelos y fuentes hídricas por excretas infectadas, que perpetúan los ciclos parasitarios.

Este estudio constituye el **primer reporte parasitológico en cerdos para el municipio de San Gil**, aportando una línea base epidemiológica esencial para diseñar estrategias integrales de control y prevención, además de comprender las rutas de transmisión hacia las personas y el ecosistema bajo el enfoque **One Health**, que protejan simultáneamente la sanidad animal, la salud pública y el entorno.

Es por esto que con los hallazgos obtenidos se resalta la necesidad de implementar estrategias coordinadas que incluyen el control parasitario en animales, la



educación sanitaria de los productores y la mejora de prácticas ambientales, como el manejo adecuado de excretas y el acceso a fuentes de agua seguras. (INS., 2023)

Referencias

Porkcolombia – Fondo Nacional de la Porcicultura (FNP). (2025, 24 de marzo). Boletín Economía Porcícola: Análisis semanal economía porcícola (Del 17 al 23 de marzo de 2025). Recuperado el 24 de abril de 2025, de <https://porkcolombia.co/wp-content/uploads/2025/03/2025-03-24-Boletin-Economia-Porcicola.pdf> porkcolombia.co

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2023). Censo Nacional Porcino por Departamento según categoría 2023. Recuperado el 24 de abril de 2025, de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censo-porcinos-2023-final-publicacion.aspx>

Frontera Carrión, E. M., Bravo Barriga, D., Blanco Ciudad, J., Herrador Mateo, P., Calero Bernal, R., Serrano Aguilera, F. J., Pérez Martín, J. E., & Reina Esojo, D. (2012). Las parasitosis porcinas y sus repercusiones económicas. *Suis*, (87), 18–27. Recuperado el 24 de abril de 2025, de https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Bravo5/publication/303381413_Pig_parasitic_diseases_and_economical_consequences/links/573f35f108ae9ace8413407d/Pig-parasitic-diseases-and-economical-consequences.pdf

Flórez, A. C., Pastrán, S. M., Vargas, N. S., Enríquez, Y., Peña, A. P., Benavides, A., Villarreal, A., Rincón, C. E., Garzón, I. P., Muñoz, L., Guasmayan, L., Valencia, C., Parra, S., & Hernández, N. (2011). Seroprevalencia de la cisticercosis en 23 departamentos de Colombia, 2010. *Biomédica*, 31(Suppl. 3), 3–315. Recuperado el 24 de abril de 2025, de <https://www.ins.gov.co/Direcciones/RedesSaludPublica/ProyectosInvestigacion/3.pdf>

González de Canales Simón, P., del Olmo Martínez, L., Cortejozo Hernández, A., & Arranz Santos, T. (2000). Balantidiasis cólica. *Gastroenterología y Hepatología*, 23(3), 129–131. Recuperado el 24 de abril de 2025, de <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-balantidiasis-colica-9804>

Cáceres Tapia, J. P., & Sanmiguel Jaimes, V. F. (2020). Prevalencia y Factores de Riesgo de Infecciones por Helminthos Gastrointestinales y Pulmonares en Criaderos de Cerdos Traspacios Ubicados en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Recuperado el 24 de abril de 2025, de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/fe53126a-7e16-4246-bc80-2d1f0dfa4dd6/content>

Vista de PARÁSITOS POTENCIALMENTE ZOONÓTICOS HALLADOS EN SEIS GRANJAS PORCÍCOLAS DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA. (s/f). Edu.pe. Recuperado el 24 de abril de 2025, de <https://revistas.unfv.edu.pe/NH/article/view/948/835>

(S/f). En Archivos de medicina. <https://doi.org/10.3823/1266>

Sandoval, E., Morales, G., Ybarra, N., Barrios, M., & Borges, J. A. (2011). Comparación entre dos modelos diferentes de cámaras de McMaster empleadas para el conteo coproscópico en el diagnóstico de infecciones por nematodos gastroentéricos en rumiantes. *Zootecnia Trop.*, 29(4), 495–501. <https://www.bioline.org.br/pdf?zt11044>

Qian, J., Wu, Z., Zhu, Y., & Liu, C. (2022). One Health: a holistic approach for food safety in livestock. *Science in One Health*, 1, 100015. <https://doi.org/10.1016/j.soh.2023.100015>

Instituto Nacional de Salud (INS); Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos (ERIA). Perfil de riesgos: Análisis de zoonosis de transmisión alimentaria, enfoque de riesgo de One health y posible impacto en la población colombiana. Bogotá, D.C., Colombia. 2023.

EFFECTIVIDAD DEL PROPÓLEO COMO TRATAMIENTO PARA LA GINGIVITIS Y LA PERIODONTITIS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Valentina Cáceres Díaz

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Valentina Pinto González

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

María José Roa Rodríguez

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Lyant Steven Vera Otálora

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Hernán Guillermo Hernández Hincapié

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Área temática: One Health

Palabras Claves: Periodontitis, Propóleo, Gingivitis, Efectividad, Revisión sistemática.

Periodontitis, Propolis, Gingivitis, Effectiveness, Systemic Review.

Introducción

Introducción: La periodontitis en su estadio más avanzado es la principal causa de pérdida de dientes en adultos y se asocia a enfermedades crónicas que afectan la salud general. El propóleo es una sustancia natural producida por las abejas, con propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antioxidantes. Surge como coadyuvante prometedor en el manejo de gingivitis y periodontitis, representando una alternativa natural que reduce efectos adversos de tratamientos convencionales.

Objetivo: Analizar la efectividad del propóleo para el tratamiento de gingivitis y periodontitis reportada en la literatura científica entre 2017 y 2024.

Métodos

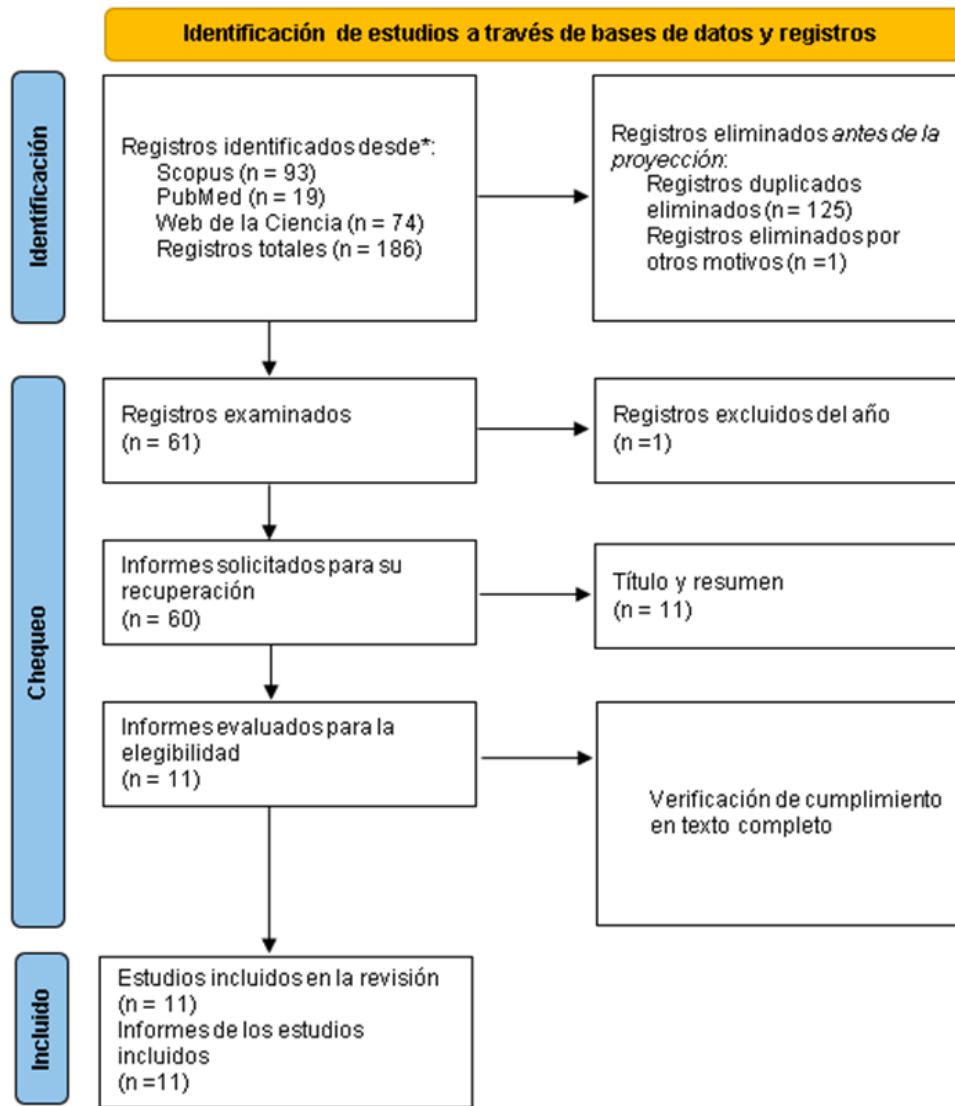
Materiales y Métodos: Siguiendo la guía PRISMA para revisiones sistemáticas y de acuerdo con el protocolo PROSPERO código CRD420251046631, previamente publicado por los autores, se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2017 y 2024 en inglés, español, portugués y mandarín. Se incluyeron ensayos clínicos controlados y aleatorizados, identificados en PubMed, Scopus y Web of Science, que evaluaron la efectividad del propóleo en el tratamiento de periodontitis y gingivitis. Se definieron como desenlaces los parámetros clínicos índice de placa (IP), índice gingival (IG), profundidad de sondaje (PPD), sangrado al sondaje (BOP) y nivel de inserción clínica (NIC). Dos revisores realizaron cribado y extracción de datos de manera independiente con resolución de discrepancias por consenso; la información se sistematizó en plantillas estandarizadas y el análisis estadístico univariado se efectuó con medidas de tendencia central y dispersión por desenlace y por grupo. La calidad del reporte se evaluó con CONSORT 2010 y el riesgo de sesgo con la herramienta Cochrane RoB 2.

Resultados

Finalmente se incluyeron once ensayos clínicos (Figura 1) que estudiaron el propóleo en distintas formulaciones y concentraciones, principalmente como enjuague, pasta dental o irrigante, frente a comparadores activos como clorhexidina y pastas convencionales (Andrade et al., 2017; Bayırlı et al., 2024; Borgnakke, 2017; Dehghani et al., 2019; Eghbali Zarch et al., 2021; Hajiyev, 2021; Lastianny et al., 2023; Penmetsa et al., 2023; Salari et al., 2023; Seth et al., 2022; Suriamah et al., 2019). De forma consistente, el uso adyuvante de propóleo en la terapia periodontal mostró reducciones clínicamente relevantes en IP e IG, con efectos comparables y en varios estudios superiores a clorhexidina. Asimismo, se observaron disminuciones en PPD y BOP; sin embargo, en una fracción de



Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA de la revisión sistemática, con identificación de estudios a partir de búsquedas en bases de datos, registros y fuentes complementarias.



los estudios la clorhexidina mantuvo ventaja en uno o ambos desenlaces. Respecto al NIC, la evidencia fue heterogénea, aunque predominó la tendencia a la mejoría con propóleo. La diversidad de concentraciones, vehículos y tiempos de seguimiento limitó la síntesis cuantitativa formal. En la evaluación metodológica, la calidad del reporte fue aceptable pero no óptima y el riesgo de sesgo fue predominantemente alto o de “algunas preocupaciones” en dominios de aleatorización, medición y selección de resultados, con solo un estudio clasificado como de riesgo bajo.

Conclusiones

La eficacia del propóleo se estableció mediante mejoras en BOP, PPD, NIC, IG e IP, confirmando su utilidad como coadyuvante en el manejo de la gingivitis y, especialmente, de la periodontitis, con desempeño comparable y en ocasiones superior a agentes de referencia como la clorhexidina. No obstante, dada la heterogeneidad de formulaciones y la calidad metodológica variable, los hallazgos deben interpretarse con cautela. Se recomiendan ensayos multicéntricos con

protocolos estandarizados de concentración, vehículo y seguimiento para precisar su magnitud de efecto y perfil comparativo.

Referencias

- Andrade, D. P., Carvalho, I. C. S., Gadoi, B. H., Rosa, L. C. L., Barreto, L., & Pallos, D. (2017). Subgingival Irrigation with a Solution of 20% Propolis Extract as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment: A Preliminary Study. *J Int Acad Periodontol*, 19(4), 145-151.
- Bayırlı, A. B., Kıvrak, İ., Saruhan, E., & Türkiş, F. C. (2024). Comparison of matrix metalloproteinase levels in periodontal pockets treated with chlorhexidine and propolis. *International Journal of Secondary Metabolite*, 11(4), 729-739.
- Borgnakke, W. S. (2017). Systemic Propolis (Adjuvant to Nonsurgical Periodontal Treatment) May aid in Glycemic Control and Periodontal Health in Type 2 Diabetes of Long Duration. *J Evid Based Dent Pract*, 17(2), 132-134. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2017.04.004>
- Dehghani, M., Abtahi, M., Hasanzadeh, N., Farahzad, Z., Noori, M., & Noori, M. (2019). Effect of Propolis mouthwash on plaque and gingival indices over fixed orthodontic patients. *J Clin Exp Dent*, 11(3), e244-e249. <https://doi.org/10.4317/jced.55026>
- Eghbali Zarch, R., Askari, M., Boostani, H., & Mirzaii-Dizgah, I. (2021). Effect of propolis extract on clinical parameters and salivary level of matrix metalloproteinase 8 in periodontitis patients: A randomized controlled clinical trial. *J Adv Periodontol Implant Dent*, 13(2), 84-89. <https://doi.org/10.34172/japid.2021.013>
- Hajiyev, J. (2021). TREATMENT AND PREVENTION OF INFLAMMATORY PERIODONTAL DISEASES IN PROFESSIONAL ATHLETES. *World of Medicine and Biology*, 17, 27. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2021-4-78-27-31>
- Lastianny, S. P., Wijayanti, P., & Sukmawati, A. N. (2023). Effectiveness Propolic Irrigation After Scaling and Root Planing on Chronic Periodontitital Patients. *Malaysian Journal of Medicine & Health Sciences*, 19.
- Penmetsa, G. S., Meghana, G., P, M. K., Sruthima, N. V. S., Ksv, R., & Kondapally, M. (2023). Comparison of Propolis Containing Dentifrice Versus Commercially Available Dentifrice in Gingivitis Treatment: A Randomized Double-Blinded Clinical Trial. *Advances in Pharmacology and Pharmacy*, 11(4), 329-334. <https://doi.org/10.13189/APP.2023.110409>
- Salari, A., Nikkhah, M., & Alamzadeh, A. (2023). Comparative evaluation of mouthwashes containing propolis and chlorhexidine for controlling inflammation resulting from plaque accumulation in patients with chronic gingivitis. *J Adv Periodontol Implant Dent*, 15(2), 123-127. <https://doi.org/10.34172/japid.2023.014>
- Seth, T. A., Kale, T. A., Lendhey, S. S., & Bhalerao, P. V. (2022). Comparative evaluation of subgingival irrigation with propolis extract versus chlorhexidine as an adjunct to scaling and root planing for the treatment of chronic periodontitis: A randomized controlled trial. *J Indian Soc Periodontol*, 26(2), 151-156. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_613_20
- Suriamah, N., Lessang, R., & Kemal, Y. (2019). Effectiveness of toothpaste containing propolis, tea tree oil, and sodium monofluorophosphate against plaque and gingivitis. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 11(1), 114-116.



POSIBLE ZONOSIS SILENCIOSA: PREVALENCIA DE PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN BOVINOS Y AVES DE CORRAL DE PREDIOS PERIDOMICILIARES RURALES EN EL MUNICIPIO DE SILOS, NORTE DE SANTANDER. RESULTADOS PRELIMINARES.

María Paula Ramírez Martínez
Universidad Industrial de Santander

Diego Andrés Vargas Quintero
Universidad Industrial de Santander

Karen Liseth Pinilla Galvis
Universidad Industrial de Santander

Camilo Andrés Pabón Romero
Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health

Palabras clave: Parásitos gastrointestinales; *Fasciola hepatica*; ganado; Pérdidas económicas; Control parasitario.

Keywords: Gastrointestinal parasites; *Fasciola hepatica*; livestock; Economic losses; Parasitic control.

Introducción

Las parasitosis gastrointestinales en bovinos y aves de corral generan pérdidas productivas y económicas en Colombia, afectando la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades rurales (Montealegre et al., 2020; Pinilla et al., 2019).

En la literatura se han reportado altas prevalencias de parásitos como *Eimeria* spp., *Fasciola hepatica*, *Ascaridia* spp., *Heterakis* spp. y nemátodos del tipo *Strongylida* (Sierra et al., 2016; Ybañez et al., 2018), los cuales, además de comprometer la salud animal, contribuyen

a la contaminación ambiental y representan un riesgo potencial para la salud humana.

En zonas rurales como las del municipio de Silos (Norte de Santander), estas problemáticas se ven potenciadas por factores culturales locales, entre ellos el pastoreo extensivo y la ubicación de las viviendas dentro de los mismos predios donde se desarrollan las labores pecuarias. Esta condición propicia un contacto cotidiano y estrecho entre las familias y los animales, lo que incrementa la exposición a los parásitos y refuerza la necesidad de abordarlos bajo el enfoque One Health.

Métodos

Se recolectaron 30 muestras fecales de bovinos provenientes de tres fincas y 10 muestras fecales de aves. Las muestras fueron procesadas mediante técnicas coprológicas (Examen directo, McMaster y Dennis modificado, esta última aplicada únicamente en bovinos), en el laboratorio de parasitología de la Universidad Industrial de Santander. Los datos obtenidos fueron tabulados en Excel y sometidos a análisis estadísticos.

Resultados

De las 40 muestras analizadas, entre bovinos y aves, 33 (82 %) fueron positivas para uno o más parásitos. Entre los hallazgos más frecuentes se identificó *Fasciola* spp., *Buxtonella* spp., ooquistes de coccidios, huevos tipo strongylida y ascaridia, entre otros parásitos.

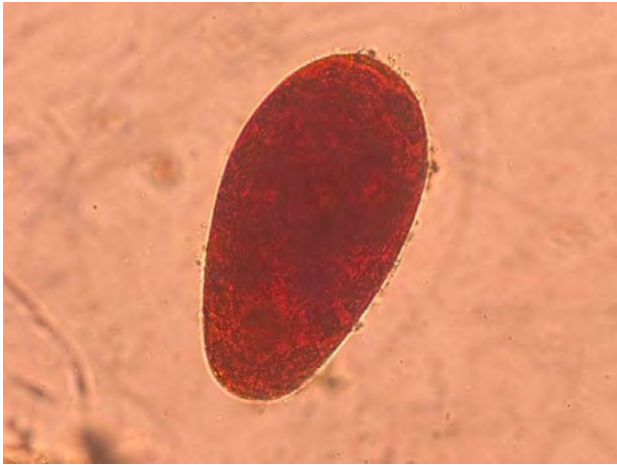


Imagen 1. Huevo de *Fasciola hepatica*.



Imagen 2. Huevo de *Nematodirus* spp

Conclusiones

La elevada prevalencia (82%) de parásitos gastrointestinales, incluyendo agentes con alto impacto económico como *Fasciola spp.* y coccidios, sugiere que estas infecciones constituyen un problema sanitario y

productivo relevante en el municipio de Silos. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar programas de vigilancia y control parasitario para mitigar sus efectos en la región, así como la importancia de fomentar la apropiación social del conocimiento; esto implica que la población que convive estrechamente con los animales pueda reconocer e identificar los posibles riesgos de zoonosis, entre ellos la falta de uso de elementos de protección personal en el manejo de los cultivos y de los animales, el contacto cercano entre ganado y mascotas, la ausencia de infraestructura adecuada para la disposición de excretas animales y la manipulación directa y cotidiana de los animales por parte de las familias rurales.

Referencias

- Montealegre, M, Montealegre Ibáñez, D y Olarte Ávila, Y. Prevalencia de parasitismo en adultos de ganadería bovina de doble propósito en seis municipios de la región del Ariari en Colombia. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Villavicencio. (2020). <https://hdl.handle.net/20.500.12494/28332>
- Pinilla León, J. C., Delgado, N. U., & Florez, A. A. Prevalence of gastrointestinal parasites in cattle and sheep in three municipalities in the Colombian Northeastern Mountain. *Veterinary world*, 12(1), 48–54. (2019). <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.48-54>
- Marly Sierra, Paola Flórez, Elsa Morales Ramírez, María Cristina Vásquez, Manuel Calle, Raúl Fernando Sierra Barcarcel; Determinación de la carga parasitaria gastrointestinal en Bovinos de la zona rural de Rio de Oro y el Municipio de Aguachica, Cesar por la técnica de McMaster. (2016). DOI: 10.20320/rfcsudes.v3i1.s1.p007
- Ybañez, R. H. D., Resuelo, K. J. G., Kintanar, A. P. M., & Ybañez, A. P. Detection of gastrointestinal parasites in small-scale poultry layer farms in Leyte, Philippines. *Veterinary world*, 11(11), 1587–1591. (2018). <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.1587-1591>



TRASTORNOS DEL SUEÑO Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE APNEA-HIPOPNEA EN NIÑOS DE 2 A 12 AÑOS

Zamy Sharol Micheel Cristancho González

Universidad Santo Tomás

María Alejandra Cruz Castiblanco

Universidad Santo Tomás

Paula Alejandra Rojas Franco

Universidad Santo Tomás

Karol Alexandra Ricardo Carrascal

Universidad Santo Tomás

Sandra Juliana Rueda-Velásquez

Instituto Neumológico del Oriente

Martha Juliana Rodríguez

Universidad Santo Tomás

Área temática: One Health

Palabras clave: apnea, sueño, niño, polisomnografía

Keywords: apnea, sleep, child, polysomnography

Introducción

La hora del descanso se considera fundamental para el desarrollo y el manejo del comportamiento en los niños. Sin embargo, existen diferentes trastornos del sueño que generan dificultades para un descanso adecuado, como la apnea obstructiva del sueño (AOS), que consiste en un bloqueo repetitivo de las vías respiratorias superiores. El *Pediatric Sleep Questionnaire* (PSQ) ha sido utilizado para identificar signos y síntomas relacionados con esta condición, pero pocos estudios han explorado la correlación de sus resultados con diferentes aspectos de la enfermedad, ninguno de ellos en la población infantil colombiana. El objetivo de este trabajo fue evaluar la correlación entre los resultados del PSQ y los valores del índice de apnea-hipopnea (IAH) obtenidos mediante polisomnografía en niños de 2 a 12 años.

Métodos

Se realizó un estudio de corte transversal con una población de 414 niños de 2 a 12 años en los que se realizó un estudio de polisomnografía durante 2023 y 2024 en el Instituto Neumológico del Oriente. Los padres o cuidadores diligenciaron la versión en español reducida del PSQ que consta de 22 ítems organizados en tres secciones. La primera se basa en comportamientos al dormir y la segunda se fundamenta en conductas diurnas; estos ítems se responden de forma cerrada (“Sí”, “No”, o “No sabe”). La tercera sección pregunta sobre mala higiene del sueño, somnolencia diurna, movimientos periódicos de las piernas, atención dispersa, y falta de organización, este apartado dispone de una escala Likert de frecuencia. Se analizó la información sociodemográfica (edad y sexo), las respuestas al PSQ cuyo punto de corte, igual o superior a 0,33, indicó sospecha de AOS, y el IAH, clasificado de la siguiente manera (eventos/hora): normal (0–1,9), leve (2–4,9), moderado (5–9,9) y grave (≥ 10). Se calcularon frecuencias y proporciones para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión para las cuantitativas. Se aplicaron las pruebas Chi-cuadrado, Kruskal-Wallis y el coeficiente de correlación de Spearman. Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

Resultados

La mediana de la edad fue de 7 años (rango intercuartílico [RIC]: 5-9) y 333 (80,4%) menores eran de sexo masculino. Se presentaron valores de IAH superiores a 1,9 en 269 (64,8%) participantes: 149 (55,4%) tenían IAH leve, 71 (26,4%) moderado y 49 (18,2%) grave. La mediana de la sumatoria de los puntajes del PSQ fue 0,32 (RIC: 0,18–0,45). Asimismo, se observó que 97 (36,1%) roncaban siempre al dormir, 264 (63,8%) tenían respiración ruidosa o profunda durante el sueño y 108 (40,2%) habían sido observados por sus padres dejando de respirar. No se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre la clasificación del IAH según la edad, el sexo y

la sospecha de AOS mediante el PSQ. Se encontró una correlación “irrelevante” entre los resultados del PSQ y el IAH ($r = 0,11$; $p = 0,018$).

Conclusiones

Más de la mitad de los menores evaluados presentó AOS, siendo la clasificación leve la más frecuente. Se encontró una correlación “irrelevante” entre el puntaje total del PSQ y los valores del IAH.

Referencias

Chervin, R. D., Hedger, K., Dillon, J. E., & Pituch, K. J. (2000, Feb 1). Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Med*, 1(1), 21-32. [https://doi.org/10.1016/s1389-9457\(99\)00009-x](https://doi.org/10.1016/s1389-9457(99)00009-x)

Kumari, S., Bagla, J., & Singla, A. (2019). Pediatric Obstructive Sleep Apnea: A review of approach to management. *Indian Sleep Med*, 14(2), 32-37. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10069-0035>

Tomás Vila, M., Miralles Torres, A., & Beseler Soto, B. (2007). Versión española del Pediatric Sleep Questionnaire. Un instrumento útil en la investigación de los trastornos del sueño en la infancia. *Análisis de su fiabilidad. An Pediatr (Barc)*, 66(2), 121-128.

Umano, G. R., Rondinelli, G., Luciano, M., Pennarella, A., Aiello, F., Mangoni di Santo Stefano, G. S. R. C., Di Sessa, A., Marzuillo, P., Papparella, A., & Miraglia Del Giudice, E. (2022). Pediatric Sleep Questionnaire predicts moderate-to-severe Obstructive Sleep Apnea in children and adolescents with obesity. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(9), 1303. <https://doi.org/10.3390/children9091303>

Villalobos Aguirre, M. C., Peña Valenzuela, A., & Restrepo Gualteros, S. M. (2018). Validación del cuestionario pediátrico de sueño en la población colombiana. *Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*, 26(4), 288-293.

LA VIOLENCIA SEXUAL INFANTIL DESDE UN ENFOQUE ECOLÓGICO: REVISIÓN Y ANÁLISIS DE MODELOS TEÓRICOS

Luis Orlando Pedraza Martínez

Universidad Industrial de Santander

Fabio Alberto Camargo Figuera

Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health (marco Educación en Salud)

Palabras Claves: Niño, Adolescente, Abuso Sexual Infantil, Delitos sexuales, Modelos Teóricos.

Child Abuse, Sexual Models, Theoretical Sex Offenses, Child, Adolescent.

Introducción

La violencia sexual hacia niños, niñas y adolescentes (NNA) es una de las más graves problemáticas de

salud pública a nivel mundial, afectando a uno de cada dos menores entre 2 y 17 años cada año. Sus consecuencias son profundas, generando daños psicológicos, físicos, emocionales, sociales y conductuales que vulneran los derechos, la dignidad y el desarrollo integral de las víctimas¹. Este tipo de violencia tiene un origen multifactorial, donde interactúan factores individuales, familiares, sociales y ambientales que favorecen su ocurrencia². Para comprender esta complejidad, los modelos ecológicos multifactoriales ofrecen un marco teórico que permite analizar los distintos niveles de riesgo e identificar estrategias integrales de prevención y atención.

Métodos

Se realizó una revisión no sistemática de literatura científica centrada en modelos ecológicos que explican la violencia sexual contra NNA. Se excluyeron



estudios enfocados desde la perspectiva del agresor. Se identificaron y analizaron los principales modelos teóricos que abordan el fenómeno, explorando factores implicados en los niveles individual, familiar, comunitario y sociocultural, así como sus interrelaciones. También se describieron las características y aportes de cada modelo para comprender la etiología de la violencia sexual en la infancia y adolescencia.

Resultados

Se identificaron tres modelos ecológicos relevantes. El modelo de Bronfenbrenner organiza los factores de riesgo en cuatro niveles interrelacionados. En el nivel individual, incluye edad, género, etnia, educación, condición socioeconómica, salud mental y consumo de sustancias. En el nivel interpersonal, contempla conflicto parental, violencia doméstica, acoso escolar y relaciones sentimentales violentas. A nivel comunitario, resalta el contexto residencial y la seguridad del vecindario, mientras que en el nivel social, la discriminación y la desigualdad estructural adquieren relevancia³.

El modelo de Cicchetti y Lynch amplía la comprensión incluyendo cuatro niveles: el niño, con sus características físicas y psicológicas; la familia, que abarca estrés parental, prácticas de crianza e interacciones familiares; la comunidad, donde influyen redes de apoyo, acceso a servicios, educación y actividades recreativas; y la cultura, que incorpora las creencias sobre la disciplina y la violencia. Este modelo resalta la interacción acumulativa de los factores de riesgo⁴.

Por su parte, el modelo de Vander Mey y Neff enfatiza las dinámicas familiares disfuncionales, la falta de apoyo entre progenitores y la comunicación deficiente entre padres e hijos. También incorpora factores del vecindario y del entorno social, señalando cómo las tensiones familiares, la desorganización comunitaria y las normas culturales pueden converger y favorecer la ocurrencia del abuso sexual infantil⁵.

Conclusiones

Los tres modelos ecológicos aportan marcos explicativos valiosos para comprender la violencia sexual

hacia NNA. Sin embargo, el modelo de Bronfenbrenner destaca por su enfoque integral, que permite analizar cómo los factores individuales interactúan con los familiares, comunitarios y sociales para aumentar el riesgo de victimización. Este enfoque facilita diseñar intervenciones preventivas y de atención más efectivas, basadas en la comprensión de la violencia sexual infantil como un fenómeno complejo, sistémico y determinado por las condiciones estructurales y contextuales.

Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud (OPS-OMS). (2024). Violencia contra las niñas y los niños. Recuperado de <https://www.paho.org/es/temas/violencia-contra-ninas-ninos>
2. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2016). Factores de riesgo de abuso sexual infantil. Recuperado de https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/890176/Factores_riesgo_abuso_sexual_infant_il.pdf
3. McGowan, C., O'Donnell, A., Deady, J., & Doody, O. (2024). Socioecological risk and protective factors for sexual victimization in post-secondary students in Ireland: A brief report. *Journal of Interpersonal Violence*, 39(21-22), 4356–4386. <https://doi.org/10.1177/08862605241235626>
4. Cicchetti, D., & Lynch, M. (1993). Toward an ecological/transactional model of community violence and child maltreatment: Consequences for children's development. *Psychiatry: Interpersonal and Biological Processes*, 56(1), 96–118. <https://doi.org/10.1080/00332747.1993.11024624>
5. Meléndez-Reyes, V., & Nájera-Saldaña, J. A. (2024). Programas de prevención del Abuso Sexual Infantil: Revisión teórica. *Ciencias Administrativas. Teoría y Praxis*, 20(2), 123–138. Recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/catp/v20n2/2683-1465-catp-20-02-123.pdf>

CUIDADO Y BIENESTAR EN LA SOCIEDAD DEL HIPERCONSUMO

Cristian Camilo Castro Rodríguez
UIS

Leidy Tatiana Álvarez Jurado
UIS

Daniel Mateo Angarita Santiago
UIS

Óscar Flantrmsky Cárdenas
UIS

Área temática: One Health (Marco Vida Sana)

Palabras claves: alimentación, vida sana, hiperconsumo, salud.

Key words: Diet, healthy lifestyle, hyperconsumption, health

Introducción

La vida es, casi por antonomasia, el problema clave de la filosofía, pues, no en vano, esta parte de allí y busca respuestas para sobrellevar y mejorar la vida humana. Así, las preguntas por el sentido de una vida buena no son escasas. Ya en la antigüedad, autores como Platón y Aristóteles se cuestionaban por el fin y la manera correcta de vivir que llevara a la felicidad, sin contar los aportes que otras escuelas, como el epicureísmo o el estoicismo, hicieron a la pregunta por el vivir bien.

Hoy en día, tal pregunta sigue vigente, sobre todo en una época caracterizada por el hiperconsumo en todas las áreas. No es de extrañar el bombardeo masivo sobre la importancia de la alimentación, la adquisición y prácticas de hábitos saludables, y una preocupación detallada por mantener condiciones de salud adecuadas para el desarrollo vital de las personas. Sin embargo, la contracara de estas consignas se encuentra en las ofertas variadas de la industria alimentaria que tienden a menoscabar la calidad humana, la proliferación desmesurada de hábitos alimenticios mal conducidos, como dietas, suplementos o prácticas cuestionables, que se convierten en modas peligrosas que se ma-

sifican, así como también prácticas pseudocientíficas cuyos gurúes se enriquecen con falsas promesas de bienestar y tratamiento de enfermedades, sin dejar de lado también cómo ciertos integrantes de la industria farmacéutica se erigen como oligopolios controladores de la salud humana.

Por este motivo, el “Semillero de Filosofía-pop: Vox Populi” pone a consideración la propuesta titulada “Cuidado y bienestar en la sociedad del hiperconsumo”.

Métodos

Dicha actividad se desarrollará como un circuito de charlas con tres estaciones, cada una de ellas con un respectivo tema. Dichas estaciones son:

1. Filosofía y alimentación: en esta estación, se comparten las reflexiones que la filosofía ha hecho sobre la importancia de la nutrición en la vida humana, sus problemas y las causas y consecuencias de la producción y el consumo de alimentos industriales.
2. Filosofía y vida saludable: En esta estación, se comparten las reflexiones filosóficas en torno a la importancia de los hábitos saludables para la vida, así como también los peligros del exceso de prácticas que son vendidas como saludables, pero que, realmente, constituyen modas y productos que perjudican el bienestar humano.
3. Filosofía y salud: en esta estación se reflexionará, desde la filosofía, sobre la importancia de la salud en la vida humana, con especial énfasis en las prácticas médicas y las prácticas pseudocientíficas, y su impacto en la calidad de vida.

Mediante la transición se busca que los participantes se concienticen sobre la importancia de la vida saludable, y apliquen criterios que permitan discernir prácticas que se han masificado para producir ganancias económicas a cambio de deteriorar la calidad de vida.



Referencias

- Lipovetsky, G. (2000). *La era del vacío: Ensayos sobre el individualismo contemporáneo* (J. Vinyoli & M. Pendax, Trads.). Anagrama. (Obra original publicada en 1983).
- De Sutter, L. (2020). *¿Qué es la pop-filosofía?* (S. Puente, Trad.). Editorial Cactus. (Trabajo original publicado en 2019).
- Exposto, E. (Coord.). (2017). *Filosofía y cultura popular: Cine, series, música y literatura desde las humanidades*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras; Centro de Innovación y Desarrollo para la Acción Comunitaria (CIDAC).
- Dobre, C. E., & Álvarez Alfeirán, L. J. (Coords.). (2021). "Somos lo que comemos": *Reflexiones para la preservación de una cultura gastronómica con sentido ético*. IF Press.
- Jacoby, H. (Ed.). (2009). *La filosofía de House: Todos mienten* (M. J. Herrero Díaz & J. A. Otero, Trads.). Selector. (Trabajo original publicado como *House and Philosophy: Everybody Lies*).
- Dobre, C. E. (2020). La importancia de la filosofía para la gastronomía. En C. E. Dobre & L. J. Álvarez Alfeirán (Coords.), *Sobre la mesa: Un diálogo entre gastronomía y filosofía* (pp. 13–34). IF Press.

ENFOQUE DE REPOSICIONAMIENTO DE FÁRMACOS: CITRATO Y ACETIL-L-CARNITINA COMO ADYUVANTES DEL DOCETAXEL EN CÁNCER DE PRÓSTATA AVANZADO

Pablo Elías Prado Guevara

Universidad Industrial de Santander

Bladimiro Rincón Orozco

Universidad Industrial de Santander

Mario Felipe Negrette Guzmán

Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health

Palabras Claves: Cáncer, Combinación, Fármacos, Quimioterapia, Sinergismo

Cancer, Chemotherapy, Combination, Drugs, Synergism

Introducción

El cáncer de próstata (CP) es un problema de salud pública apremiante, siendo el primero en incidencia y el segundo en mortalidad en Colombia. Aproximadamente el 15-20% de los pacientes con CP avanzado desarrollan resistencia a la castración (CPRC), un

fenotipo altamente refractario al Docetaxel (DCT), el tratamiento aprobado más costo-efectivo según las guías de práctica clínica colombianas. En consecuencia, es imperativa la búsqueda de alternativas terapéuticas, que permitan quimio-sensibilizar a los tratamientos estándares contra el CP avanzado.

Considerando esto, proponemos el uso de dos compuestos, citrato (CIT) y acetil-L-carnitina (ALCAR), como una terapia combinada de reposicionamiento de fármacos junto con DCT para el tratamiento del CP avanzado y el CPRC.

Métodos

Se utilizaron tres líneas celulares: LNCaP, PC3 y RWPE-1, modelos de CP metastásico avanzado, CPRC y modelo histológicamente normal de próstata, respectivamente. La concentración letal 50 (CL50) de DCT, CIT y ALCAR se determinó mediante ensayos de cristal violeta. Adicionalmente, se evaluaron combinaciones farmacológicas de DCT:CIT y DCT:CIT:ALCAR en diferentes proporciones de tratamiento (5:1, 3:1 y 1:1 de la CL50). Los índices de combinación (IC)

se evaluaron utilizando isobogramas con el método de Chou-Talalay. Para las combinaciones más prometedoras, se analizaron apoptosis, masa mitocondrial, perfiles de estrés oxidante y metabolitos de glucosa/lactato.

Resultados

Los valores de CL50 de DCT y CIT fueron inferiores a las concentraciones plasmáticas máximas reportadas. No se observó efecto citotóxico con ALCAR en ninguna de las líneas celulares; por lo tanto, su incorporación se ajustó para formular una nueva combinación activa con CIT, siguiendo parámetros farmacocinéticos. El análisis de isobogramas evidenció un fuerte efecto sinérgico en la mayoría de las interacciones con énfasis en la proporción 5:1, tanto para DCT:CIT como para DCT:CIT:ALCAR. Se observaron efectos citotóxicos limitados en las células no tumorales. Se observaron aumentos significativos en la inducción de apoptosis, una disminución de la masa mitocondrial y disminución de la tasa glicolítica, pese a no tener diferencias significativas en los niveles de ROS.

Conclusiones

Encontramos efectos sinérgicos significativos en las combinaciones de DCT:CIT y DCT:CIT:ALCAR a proporciones 5:1 en los modelos celulares LNCaP y PC3. Al emplear concentraciones farmacológicas inferiores a los niveles plasmáticos máximos reportados para cada fármaco en tratamiento, demostramos que estas combinaciones exhiben un efecto prometedor como potencial terapia para el CPRC.

Referencias

- Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209–49.
- Rawla P. Epidemiology of Prostate Cancer. *World J Oncol* [Internet]. 2019;10(2):63–89. Available at: <http://www.wjon.org/index.php/WJON/article/view/1191>
- Colombia SG de SS en S—. Guía de práctica clínica (GPC) para la detección temprana, diagnóstico, tratamiento, seguimiento y rehabilitación del cáncer de próstata [Internet]. Sistema General de Seguridad Social en Salud – Colombia. 2013. 48 p. Available at: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/Cancer-prostata-fina-Prof-Salud.pdf>
- Martin SK, Kyprianou N. Exploitation of the Androgen Receptor to Overcome Taxane Resistance in Advanced Prostate Cancer [Internet]. 1a ed. Vol. 127, *Advances in Cancer Research*. Elsevier Inc.; 2015. 123–158 p. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/bs.acr.2015.03.001>
- Lange BM, Conner CF. Taxanes and taxoids of the genus Taxus – A comprehensive inventory of chemical diversity. 2022;
- Icard P, Coquerel A, Wu Z, Gligorov J, Fuks D, Fournel L, et al. Understanding the central role of citrate in the metabolism of cancer cells and tumors: An update. *Int J Mol Sci.* 2021;22(12):1–19
- Haferkamp S, Drexler K, Federlin M, Schlitt HJ, Berneburg M, Adamski J, et al. Extracellular Citrate Fuels Cancer Cell Metabolism and Growth. *Front Cell Dev Biol.* 2020;8(December):1–11.
- Huang L, Wang C, Xu H, Peng G. Targeting citrate as a novel therapeutic strategy in cancer treatment. *Biochim Biophys Acta - Rev Cancer* [Internet]. 2020;1873(1):188332. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2019.188332>
- Baci D, Bruno A, Cascini C, Gallazzi M, Mortara L, Sessa F, et al. Acetyl-L-Carnitine downregulates invasion (CXCR4/CXCL12, MMP-9) and angiogenesis (VEGF, CXCL8) pathways in prostate cancer cells: rationale for prevention and interception strategies. *J Exp Clin Cancer Res.* 2019;38(1):1–17.
- Chou T. C. (2006). Theoretical basis, experimental design, and computerized simulation of synergism and antagonism in drug combination studies. *Pharmacological reviews*, 58(3), 621–681. <https://doi.org/10.1124/pr.58.3.10>
- Huang, L., Wang, C., Xu, H., & Peng, G. (2020). Targeting citrate as a novel therapeutic strategy in cancer treatment. *Biochimica et biophysica acta. Reviews on cancer*, 1873(1), 188332. <https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2019.188332>



EVALUACIÓN DEL NEURODESARROLLO EN NIÑOS ESOLARES EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS AL VIRUS ZIKA DURANTE LA GESTACIÓN: EXTENSIÓN DE LA COHORTE ZIKALLIANCE – COLOMBIA

Víctor Mauricio Herrera

Grupo Epidemiología Clínica. Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Jürg Niederbacher Velásquez

Grupo Epidemiología Clínica. Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

María Consuelo Miranda Montoya

Grupo Epidemiología Clínica. Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Anyela Lozano-Parra

Grupo Epidemiología Clínica. Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Diana Niño Saavedra

Grupo Epidemiología Clínica. Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Katherine Lozano Parra

Grupo Epidemiología Clínica. Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Área temática: One Health (marcaron vida Sana)

Palabras Claves: Infecciones por Arbovirus, Virus Zika; Infección por el Virus Zika; Trastornos del Neurodesarrollo, Desarrollo Infantil.

Introducción

Los efectos de la exposición al virus Zika (ZIKV) en el neurodesarrollo no están completamente definidos (Marbán-Castro et al., 2022), (Mulkey et al., 2024, 2025). Mediante la extensión de la cohorte ZIKAlliance Colombia (Avelino-Silva et al., 2019), evaluamos el impacto de la exposición prenatal al ZIKV en el neurodesarrollo de niños escolares.

Métodos

Se evaluaron niños expuestos (RT-qPCR o VNT materna positiva) y no-expuestos al ZIKV (IgG ELISA o VNT negativos en muestras pareadas). Una psicóloga entrenada, cegada al estado de exposición, administró la escala WISC-V. Las asociaciones entre exposición y WISC-V se analizaron mediante regresión lineal ajustando por edad, grado escolar, horas pantalla y nivel educativo materno.

Resultados

Se incluyeron 53 niños expuestos y 57 no expuestos (6,0 años, RIC: 1,0). Se observó una diferencia en el índice visoespacial, con puntuaciones mayores en niños expuestos [$96,3 \pm 8,8$ vs $92,4 \pm 8,7$; β -ajustado: 4,17; $p=0,036$]. No se encontraron diferencias en comprensión verbal [$89,8 \pm 12,7$ vs $92,5 \pm 10,7$; β -ajustado: -0,22; $p=0,931$], razonamiento fluido [$95,7 \pm 10,1$ vs $93,4 \pm 8,3$; β -ajustado: 3,38; $p=0,100$], memoria de trabajo [$84,9 \pm 12,1$ vs $81,4 \pm 9,1$; β -ajustado: 3,78; $p=0,108$], velocidad de procesamiento [$94,2 \pm 12,2$ vs $94,7 \pm 13,2$; β -ajustado: -2,01; $p=0,462$], ni coeficiente intelectual [$90,6 \pm 11,0$ vs $89,2 \pm 9,7$; β -ajustado: 2,35; $p=0,308$].

Tabla 1. Evaluación del neurodesarrollo mediante la aplicación de la escala de inteligencia de Wechsler para niños-V (WISC-V)

WISC-V	Todos (n=110)				ZIKV No-expuestos (n=57)				ZIKV-Expuestos (n=53)				P value
	Mediana	DE	Min	Max	Mediana	DE	Min	Max	Mediana	DE	Min	Max	
Índice de comprensión verbal	91.2	11.5	50.0	127.0	92.5	10.3	70.0	116.0	89.8	12.7	50.0	127.0	0.225
Índice visoespacial	94.3	8.9	75.0	117.0	92.4	8.7	75.0	117.0	96.3	8.8	81.0	117.0	0.012
Índice de razonamiento fluido	94.5	9.3	74.0	118.0	93.4	8.3	74.0	109.0	95.7	10.1	88.0	118.0	0.201
Índice de memoria de trabajo	83.1	10.7	55.0	115.0	81.4	9.1	65.0	107.0	84.9	12.1	55.0	115.0	0.087
Índice de velocidad de procesamiento	94.5	12.7	60.0	126.0	94.7	13.2	60.0	126.0	94.2	12.2	66.0	119.0	0.852
CI total	89.9	10.3	62.0	116.0	89.2	9.7	71.0	110.0	90.6	11.0	62.0	116.0	0.494

Conclusiones

La exposición al ZIKV no mostró asociación con la mayoría de los índices del WISC-V, aunque el visoespacial fue mayor en los expuestos. Estos hallazgos son preliminares.

Referencias

Avelino-Silva, V. I., Mayaud, P., Tami, A., Miranda, M. C., Rosenberger, K. D., Alexander, N., Nacul, L., Segurado, A., Pohl, M., Bethencourt, S., Villar, L. A., Viana, I. F. T., Rabello, R., Soria, C., Salgado, S. P., Gotuzzo, E., Guzmán, M. G., Martínez, P. A., López-Gatell, H., ... ZIKAlliance Clinical Study Group. (2019). Study protocol for the multicentre cohorts of Zika virus infection in pregnant women, infants, and acute clinical cases in Latin America and the Caribbean: the ZIKAlliance consortium. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 1081.

Marbán-Castro, E., Vazquez Guillamet, L. J., Pantoja, P. E., Casellas, A., Maxwell, L., Mulkey, S. B., Menéndez, C., & Bardají, A. (2022). Neurodevelopment in Normocephalic Children Exposed to Zika Virus in Utero with No Observable Defects at Birth: A Systematic Review with Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph19127319>

Mulkey, S. B., Andringa-Seed, R., Corn, E., Williams, M. E., Arroyave-Wessel, M., Podolsky, R. H., Peyton, C., Msall, M. E., Cure, C., & Berl, M. M. (2025). School-age child neurodevelopment following antenatal Zika virus exposure. *Pediatric Research*. <https://doi.org/10.1038/s41390-025-03981-7>

Mulkey, S. B., Williams, M. E., Peyton, C., Arroyave-Wessel, M., Berl, M. M., Cure, C., & Msall, M. E. (2024). Understanding the multidimensional neurodevelopmental outcomes in children after congenital Zika virus exposure. *Pediatric Research*, 96(3), 654–662.



DIVERSIDAD Y POTENCIAL ZONÓTICO DE COCOS GRAM POSITIVOS EN LA CAVIDAD ORAL DE ADULTOS MAYORES Y SUS FELINOS CONVIVIENTES

Samuel David Monsalve Martínez

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga (Estudiante)

Silvia Manuela García Rodríguez

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga (Estudiante)

Danna Gabriela Duarte Siza

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga (Estudiante)

Juliana Sofia Ortiz Jaimes

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga (Estudiante)

Liz Anyela González Herreño

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga (Docente
Tiempo completo)

Andrés Américo Navarro

Universidad de Santander, Bucaramanga (Docente
Tiempo completo)

Área temática: One Health

Palabras Claves: Zoonosis, Mucosa oral, Microbiota oral

Zoonosis, Oral mucosal tissue, Oral Microbiota

Introducción

El envejecimiento se asocia con alteraciones orales como pérdida dentaria, periodontitis y xerostomía, condiciones que favorecen desequilibrio del microbiota y aumentan el riesgo de caries e infecciones (Hajishengallis, 2014). Los cocos Gram positivos, particularmente *Streptococcus* y *Staphylococcus*, desempeñan un papel central en el equilibrio bucal, aunque bajo disbiosis pueden convertirse en patógenos oportunistas con repercusiones sistémicas (Cruz et al., 2017).

En la actualidad los hogares han acogido animales de compañía como los felinos, especialmente los adultos

mayores, que puede representar un factor adicional de contacto con diversidad de microorganismos, pues se ha reportado su potencial como reservorio de bacterias capaces de transmitirse mediante saliva, heces o pelaje (Cadena Simbaña, 2020). En Colombia, los estudios sobre zoonosis de origen bacteriano en este contexto son escasos y se concentran en parasitosis, sin profundizar en medidas preventivas (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024).

De esta manera surge el interés por evaluar la composición bacteriana de cocos Gram positivos en la mucosa oral de adultos mayores y sus felinos para identificar riesgos zoonóticos y fundamentar estrategias de prevención bajo un enfoque One Health (Díaz Cárdenas et al., 2012; Ojeda-Garcés et al., 2013).

Métodos

Se desarrolló un estudio descriptivo transversal con enfoque experimental in vitro en 20 adultos mayores y sus felinos convivientes en Bucaramanga y su área metropolitana, seleccionados por conveniencia estrecha y aplicando consentimiento informado. Se aplicó el cuestionario y se colectaron muestras de mucosa yugal mediante hisopado bajo condiciones de bioseguridad para los humanos y de mucosa oral para los felinos. Las muestras fueron transportadas en medio AMIES y procesadas en el LICB–Universidad Santo Tomás mediante cultivos en duplicado en agar selectivo, incubación a 37 °C por 48 h, tinción de Gram y pruebas bioquímicas. El análisis estadístico fue univariado (frecuencias y porcentajes) usando Stata MP14. Aval ético por UDES y USTA.

Resultados

En el análisis de 40 muestras de adultos mayores y felinos convivientes se detectaron cocos Gram positivos en el 12,5 %, lo que sugiere posible transmisión

cruzada. *Staphylococcus coagulasa negativo* fue el género más frecuente (30 % en humanos y 50 % en felinos), con coincidencia en el 20 % de los casos. *Streptococcus sp.* apareció solo en humanos (10 %) y *S. aureus* en felinos (5 %), con coincidencia humano–felino del 5 %. El 75 % de tutores dormía con sus gatos, el 40 % compartía alimentos y el 95 % no realizaba higiene oral, reflejando escasa prevención zoonótica.

Conclusiones

El estudio evidenció una posible correlación entre la presencia de cocos Gram positivos en adultos mayores y la convivencia con felinos, resaltando la influencia de hábitos como compartir cama y alimentos. Se identificaron *Staphylococcus coagulasa negativo*, *S. aureus* y *Streptococcus sp.*, confirmando la diversidad bacteriana en ambas especies. Los hallazgos destacan la necesidad de fortalecer la educación sobre higiene oral y cuidado de mascotas, a fin de prevenir la transmisión cruzada de microorganismos. Estos resultados refuerzan la relevancia de abordar la salud humana y animal desde un enfoque integral, promoviendo estrategias preventivas bajo el marco *One Health*.

Referencias

- Hajishengallis, G. (2014). Aging and its impact on innate immunity and inflammation Implications for periodontitis. *Journal of Oral Biosciences*, 56(1), 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.job.2013.09.001>
- Cruz., Sjostrom., Arias., Gloria., & Mazón. (2017). Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal Microbiota of oral cavity ecosystems. In *Rev Cubana Estomatol* (Vol. 54, Issue 1). <http://scielo.sld.cuhttp://scielo.sld.cu>
- Cadena Simbaña, E. (2020). Universidad técnica de coto-paxi facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales carrera de medicina veterinaria proyecto de investigación clínica veterinaria zoocat.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). Zoonosis. Ministerio de Salud y Protección Social. <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Zoonosis%20y%20cuidado%20de%20mascotas.aspx>. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Zoonosis%20y%20cuidado%20de%20mascotas.aspx>
- Díaz Cárdenas, S., Arrieta Vergara, K., Ramos Martínez Odontólogo Profesor Auxiliar, K., & Profesor Asistente, O. (2012). Impacto de la Salud Oral en la Calidad de Vida de Adultos Mayores.
- Ojeda-Garcés, J., Oviedo-García, E., & Andrés Sala, L. (2013). *Streptococcus mutans* and dental caries



SALUD MENTAL DE LOS PADRES DE FAMILIA DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUGARAMANGA EN LA POST PANDEMIA – RESULTADOS PRELIMINARES

Jürg Niederbacher-Velásquez

Grupo de Epidemiología Clínica (EPICLIN). Universidad Industrial de Santander.

Fabián Rueda

Grupo de Epidemiología Clínica (EPICLIN). Universidad Industrial de Santander.

Adriana Porras

Universidad Industrial de Santander.

Leslie Cuicas Flórez

Grupo de Epidemiología Clínica (EPICLIN). Universidad Industrial de Santander.

Área temática: One Health

Palabras Claves: Pandemia de COVID-19; Atención a la Salud Mental; Depresión; Ansiedad; Trastornos Relacionados con Sustancias.

Introducción

La pandemia de COVID-19 tuvo un efecto en la prevalencia y la historia natural de las patologías de salud mental (Msemburi et al., 2022). El aumento de los problemas de salud mental pudo, a su vez, favorecer estrategias disfuncionales de afrontamiento y regulación emocional, como el consumo de sustancias (Kunzler et al., 2023). La investigación sobre los trastornos psiquiátricos en tiempos de postpandemia es necesaria, ya que tal situación podría repetirse. El impacto general de la pandemia no fue transitorio, sino que es probable que continúe durante un período prolongado (Matsumoto et al., 2022).

Métodos

Diseño del estudio: Se plantea un estudio observacional analítico de corte transversal.

Metodología:

Población: Según la encuesta nacional de salud mental del 2015 realizada por el DANE, se reportó una prevalencia de cualquier trastorno depresivo de 5,4% en población adulta. Teniendo la prevalencia reportada, con una precisión de ± 2.7 , un poder del 80%, un error tipo I del 0.05, se estima que se requiere incluir en el estudio 1,242 participantes.

Objetivo General: Evaluar la prevalencia de síntomas depresivos, ansiosos y uso problemático del alcohol y sustancias psicoactivas en padres de familia del Área Metropolitana de Bucaramanga en el periodo de la post pandemia.

Recolección de datos: Se incluyeron variables: sociodemográficas, de hábitos, antecedentes; y se evaluaron tres escalas validadas en población colombiana:

- La escala Zung para depresión
- La Escala GAD -7 para ansiedad
- El ASSIST

Se utilizó un formato de auto aplicación a través de la plataforma REDCap.

Cuenta con el aval del comité de ética institucional (CEINCI): consentimientos.

Resultados

Hasta el momento contamos con 819 encuestas, de las cuales el 674 participantes (82.4%) corresponden al sexo femenino, con una edad promedio de 40.6 años, el 90.5% (714) de los participantes tienen en 1-2 hijos, el 97.0% (794.4) corresponden a padres cuyos hijos estudian en un colegio público, la escolaridad de los padres corresponde en un 36% (294.8) a secundaria y en un 32.4% (264.3) a técnico o tecnólogo, el estrato socioeconómico en el 50.5% (413.6)

corresponde a estratos 1 y 2, y en el 48.7% (398.8) a estratos 3 y 4, en cuanto al municipio de residencia, el 48.4% residen en Bucaramanga y el 46.3% en su Área Metropolitana. Los hogares están conformados principalmente por participante, pareja e hijos en 88.6% (725.6) de los casos, los hogares están integrados principalmente por 4 personas en promedio, el 12.7% manifestó sufrir algún trastorno de ansiedad, posterior a la pandemia el 14.0% mencionan un empeoramiento

de las relaciones interpersonales, el 11.2% mencionan que no ha podido funcionar adecuadamente en su ocupación luego de la pandemia, 17.7% mencionan que su situación económica empeoró, y el 75.5% refieren que posterior a la emergencia por el COVID-19 se preocupan más por su salud y finalmente el 16.1% ha requerido atención por psicología/psiquiatría posterior a la cuarenta por SARS-CoV-2.

Tabla 1. Escala Zung para depresión

Pregunta	Poco tiempo (%)	Algo del tiempo (%)	Una buena parte tiempo (%)	La mayor parte Tiempo (%)
1. Decaído y triste	69.1	21.5	7.2	2.3
2. Por la mañana es cuando se siente mejor	17.8	16.0	27.2	39.0
3. Ganas de llorar o irrumpe en llanto	76.8	14.9	4.9	3.4
4. Problemas para dormir	61.2	21.7	8.6	8.4
5. Come la misma cantidad de siempre	21.9	17.5	26.2	34.3
6. Disfruta el sexo	23.2	15.1	23.7	38.0
7. Perdiendo peso	74.5	17.0	5.1	3.4
8. Estreñimiento	66.1	14.4	9.8	9.6
9. El corazón late más rápido	69.0	20.0	6.4	4.5
10. Se cansa sin razón alguna	55.4	23.5	8.7	10.4
11. Su mente está tan clara como siempre	14.2	17.2	24.8	43.8
12. Le es fácil hacer lo que siempre hacía	14.9	17.4	25.7	42.0
13. Agitado y no puede estar quieto	69.8	18.0	8.0	4.2
14. Esperanza en el futuro	11.3	10.9	21.7	56.1
15. Más irritable de lo normal	59.7	23.3	9.3	7.6
16. Le es fácil tomar decisiones	12.6	16.9	31.3	39.2
17. Es útil y lo necesitan	7.9	9.1	23.9	59.1
18. Su vida es plena	8.6	12.1	32.2	47.1
19. Los demás estarían mejor si muriera	89.1	6.2	2.2	2.6
20. Disfruto de cosas que disfrutaba antes	12.1	13.6	23.3	51.0



Tabla 2. Escala GAD -7 para ansiedad

Pregunta	No, en absoluto n (%)	Algunos días n (%)	Más de la mitad de los días n (%)	Casi todos los días n (%)
1.Nerviosismo o ansiedad	66.1	24.4	5.3	4.3
2.Incapacidad para controlar la preocupación	73.2	20.0	4.0	2.6
3.Preocupación excesiva	51.7	33.5	8.6	6.2
4.Dificultad para relajarse	52.6	31.2	8.7	7.5
5.Intranquilidad	72.7	17.6	7.0	2.7
6. Facilidad para enfadarse o irritabilidad	49.8	32.6	10.6	7.0
7. Miedo, como si pudiera suceder algo malo	65.1	22.5	7.0	5.4

Tabla 3. ASSIST

Sustancias	n (%)
Tabaco	130 (15.9)
Bebidas alcohólicas	423 (51.7)
Cannabis	18 (2.3)
Sedantes o fármacos para dormir	39 (4.8)

Conclusiones

Escala Zung: La mayoría de los padres no presenta síntomas depresivos clínicamente significativos, y un alto porcentaje manifiesta aspectos positivos.

Escala GAD-7: La mayoría de los encuestados no presentó ansiedad clínicamente significativa.

ASSIST: El alcohol es la sustancia de mayor riesgo de uso, seguido de tabaco y psicofármaco. Estos resultados son preliminares.

Referencias

Kunzler, A. M., Lindner, S., Röthke, N., Schäfer, S. K., Metzendorf, M.-I., Sachkova, A., Müller-Eberstein, R., Klinger, C., Burns, J., Coenen, M., & Lieb, K. (2023). Mental Health Impact of Early Stages of the COVID-19 Pandemic on Individuals with Pre-Existing Mental Disorders: A Systematic Review of Longitudinal Research. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph20020948>

Matsumoto, K., Hamatani, S., Shimizu, E., Käll, A., & Andersson, G. (2022). Correction to: Impact of post-COVID conditions on mental health: a cross-sectional study in Japan and Sweden. *BMC Psychiatry*, 22(1), 324.

Msemburi, W., Karlinsky, A., Knutson, V., Aleshin-Guendel, S., Chatterji, S., & Wakefield, J. (2022). The WHO estimates of excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. *Nature*, 613(7942), 130–137.

PERCEPCIÓN DE RIESGO FRENTE AL USO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS ADMINISTRADORES DE NICOTINA (SEAN) Y OTRAS SUSTANCIAS, INCIDENCIA Y FRECUENCIA DE USO – ESTUDIO CUALITATIVO

Jürg Niederbacher-Velásquez

Grupo de Epidemiología Clínica (EPICLIN).
Universidad Industrial de Santander

Diana Lizeth Niño Saavedra

Grupo de Epidemiología Clínica (EPICLIN).
Universidad Industrial de Santander

Jose Leonardo Rodríguez Hernández

Universidad Industrial de Santander

Nathalia Margarita Motta Lopez

Grupo de Epidemiología Clínica (EPICLIN).
Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health

Palabras Claves: Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina, Uso de Marihuana, Uso de Tabaco, Fumadores, Uso Indebido de Sustancias.

Introducción

Los SEAN fueron introducidos al mercado en la década del 2000 y su uso ha aumentado significativamente. Inicialmente, fueron comercializados como una estrategia para reducir el consumo de tabaco ([Tattan-Birch et al., 2024](#)), sin embargo, diversas organizaciones no apoyan su uso, citando preocupaciones con respecto a su seguridad debido a que su empleo podría potencialmente conducir a la dependencia de la nicotina, además de causar otros efectos perjudiciales ([Hammond et al., 2025](#)).

El auge de los Sistemas Electrónicos Administradores de Nicotina (SEAN) en población escolar y universitaria ha modificado la percepción de riesgo frente al tabaco y la marihuana ([Jackson et al., 2024](#)) ([Albadrani](#)

[et al., 2024](#)). En Bucaramanga, su disponibilidad en canales informales y su alta aceptación social exigen evidencia cualitativa para comprender motivaciones, trayectorias y factores asociados. Objetivos: (1) identificar la percepción de riesgo de SEAN, tabaco y marihuana; (2) conocer la experiencia de uso; (3) establecer la secuencia entre uso de SEAN y otras sustancias en jóvenes de 12–25 años.

Métodos

Diseño y objetivos del estudio

Estudio de corte transversal (1062 encuestas) y además, un enfoque cualitativo: 40 entrevistas donde se profundiza sobre las razones de uso, las percepciones de riesgo, las creencias, y la experiencia frente al consumo de SEAN y si existe o no relación entre este y el consumo de tabaco y marihuana.

Estudio cualitativo con entrevistas semiestructuradas (13 preguntas abiertas) individuales (n=40) a los participantes de la fase cuantitativa: 20 adolescentes (12–17 años; 10 colegio público, 10 privado) y 20 jóvenes (18–25 años; 10 universidad pública, 10 privada). Codificación abierta inductiva en matriz Excel y agrupación en subtemas/temas.

Temas finales: (T1) Normalización social del vapeo; (T2) Regulación emocional y curiosidad; (T3) Factores protectores y rupturas; (T4) Trayectorias de consumo; (T5) Consecuencias del consumo; (T6) Acceso. Se elaboraron frecuencias por tema y selección de citas representativas.

Consideraciones éticas: consentimiento/asentimiento CEINCI, confidencialidad y anonimato.



Resultados

1. Predominó T1 (normalización): presión de pares, imagen “cool” y venta sin verificación reducen la percepción de riesgo.
2. T2 mostró que el SEAN funciona como regulador del estrés y la tristeza, con curiosidad como puerta de entrada.
3. En T3, la desaprobación familiar, metas personales (deporte/estudio) y barreras económicas favorecieron la ruptura.
4. T4 evidenció trayectorias no lineales; el patrón más frecuente fue SEAN → cigarrillo → marihuana, aunque también hubo rutas inversas y abstinencias parciales.
5. T5 recogió síntomas tempranos (tos, mareo, fatiga) y señales de dependencia, a menudo normalizados.
6. T6 confirmó múltiples canales de acceso (tiendas de barrio, redes sociales, reventa entre pares).

Conclusiones

La normalización social y el acceso informal sostienen un entorno de baja percepción de riesgo, particularmente en 12–17 años.

El SEAN cumple un doble rol: exploración curiosa y regulación emocional, lo que facilita el mantenimiento del uso.

Aunque existen trayectorias en ambos sentidos, el patrón predominante sugiere que el SEAN predispone a otras sustancias en este grupo etario.

Los factores protectores (familia, metas personales, costo) son palancas efectivas de ruptura.

Referencias

Albadrani, M. S., Tobaiqi, M. A., Muaddi, M. A., Eltahir, H. M., Abdoh, E. S., Aljohani, A. M., Albadawi, E. A., Alzaman, N. S., Abouzieed, M. M., & Fadlalmola, H. A. (2024). A global prevalence of electronic nicotine delivery systems (ENDS) use among students: a systematic review and meta-analysis of 4,189,145 subjects. *BMC Public Health*, 24(1), 1–14.

Hammond, D., Reid, J. L., Goniewicz, M. L., McNeill, A., O'Connor, R. J., Corsetti, D., Block, A. C., Brose, L. S., & Robson, D. (2025). Nicotine Exposure From Smoking Tobacco and Vaping Among Adolescents. *JAMA Network Open*, 8(3), e2462544.

Jackson, S. E., Brown, J., Shahab, L., & Cox, S. (2024). Trends in non-daily cigarette smoking in England, 2006–2024. *BMC Medicine*, 22(1), 426.

Tattan-Birch, H., Brown, J., Shahab, L., Beard, E., & Jackson, S. E. (2024). Trends in vaping and smoking following the rise of disposable e-cigarettes: a repeat cross-sectional study in England between 2016 and 2023. *The Lancet Regional Health. Europe*, 42, 100924.

EL DERECHO A LA CIENCIA COMO POTENCIADOR GLOBAL DEL ENFOQUE “ONE HEALTH”

Diego Hernando Hernández Velásquez

Profesor de la Escuela de Derecho y Ciencia Política, Universidad Industrial de Santander
Estudiante del Doctorado en Derecho y Globalización. Universidad Santo Tomás de Aquino (Bucaramanga)

Área temática: One Health

Palabras Claves: Derecho a la ciencia, derecho a la salud global, diplomacia biomédica, biobancos

Human right to science, human right to global health, biomedical diplomacy, biobanks

Introducción

En el escenario contemporáneo de disrupción tecnocientífica, el enfoque “one health” ha venido ganando terreno en lo que hace siglos llamó Humboldt “la red de la vida” (Wulf, 2015), para explicar la interconexión en torno a la salud, entre los seres humanos, los animales no humanos y el medioambiente (ONU, 2023). En esta presentación buscamos responder a las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de gobernanza global implica el enfoque “one health”? ¿Cómo podría el enfoque “one health” llevarnos a replantear, específicamente, la gobernanza biomédica en salud humana? ¿Qué rol tienen los actores del campo científico en el conocimiento y promoción del derecho a la ciencia como potenciador del enfoque “one health”?

Métodos

En la literatura científica global comienza a hablarse de un derecho que ha permanecido “dormido” en los instrumentos internacionales, *el derecho a la ciencia o el derecho a disfrutar del progreso científico y a sus aplicaciones* (Porsdam & Porsdam, 2023). Nunca como antes ha sido más necesaria su comprensión y aplicación en el ejercicio de lo que luego explicaremos y llamamos ciudadanía “one health”. En los últimos

cinco años, la aparición de publicaciones en revistas científicas (Knoppers, 2024) y el reciente libro de Boggio y Romano (2024), han decantado la conceptualización base para una deliberación pertinente. Un primer paso de este experimento argumentativo, girará en torno a la determinación de por qué es importante considerarnos como ciudadanos con derecho a la ciencia en el contexto del enfoque “one health” y en qué consiste este derecho (Schabas, 2024).

Por otra parte, en un segundo momento de análisis, revisaremos aspectos relevantes de la Ley 2287 de 2023 (Congreso de la República de Colombia, 2023), sobre investigación biomédica, biotecnológica y epidemiológica a través de biobancos. ¿Qué tienen que ver los biobancos con el enfoque “one health”? ¿De qué manera el enfoque “one health” debe hacer parte de la caja de herramientas reglamentarias de los biobancos en Colombia? Con el propósito de responder a esta pregunta, se hará un paneo por entre los biobancos de investigación en salud humana, más relevantes, para verificar de qué manera están planeando rediseñarse para responder a los retos de la salud global y de “una salud” (BBRMI-ERIC, 2024).

Resultados

Red de convergencia del enfoque “one health” con la bioética y el derecho – Elaborado con VOSviewer con información de WoS

Conclusiones

Pese a la resonancia que el enfoque “one health” puede llegar a tener en este lugar del mundo, la academia local tiene el deber de revisar las capacidades institucionales con las que contamos para lograr una participación real en ese modelo de gobernanza global, resaltando las interfaces entre el sistema científico y el sistema de salud, para que la perspectiva integradora de “una sola salud” no se convierta en un canto de sirena, políticamente correcto, pero, materialmente impracticable. En



MODULACIÓN FARMACOLÓGICA DEL METABOLISMO MITOCONDRIAL DE CÉLULAS CAR T: MEJORA DE SU CAPACIDAD CITOTÓXICA IN VITRO

Brian Mauricio Alfonso Díaz
Universidad Industrial de Santander

Brigitte Ofelia Peña López
Universidad Industrial de Santander

Bladimiro Rincón Orozco
Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health

Palabras Claves: Inmunoterapia Adoptiva; Sistema Inmunológico; Terapia CAR-T

Introducción

La transferencia adoptiva de linfocitos T, ya sea mediante la expansión *ex vivo* de linfocitos infiltrantes de tumor o a través de linfocitos T modificados genéticamente para expresar un receptor de células T (TCR-T) o un receptor de antígeno quimérico (CAR-T), ha demostrado beneficios terapéuticos notables en melanoma metastásico, neuroblastoma y en determinadas neoplasias hematológicas. Sin embargo, una proporción considerable de pacientes no alcanza una remisión completa y duradera, y finalmente presenta recaídas. Un factor clave que contribuye a este desenlace clínico subóptimo es la diferenciación terminal y el agotamiento funcional de los linfocitos T transferidos.¹⁻⁴

Por el contrario, está bien establecido que una mayor proporción de linfocitos T con fenotipo menos diferenciado —como los de memoria central (TCM) o los de memoria con características de células madre (TSCM) y los linfocitos T vírgenes—, ya sea en la etapa de leucaféresis o en el producto celular final, se correlaciona positivamente con respuestas clínicas sostenidas.⁵⁻⁷ Esta asociación se atribuye a su mayor capacidad de expansión *in vivo* y a la persistencia a largo plazo de la población terapéutica de linfocitos T.⁷⁻¹²

Métodos

Se aislaron linfocitos T viables e intactos a partir de PBMC mediante un método de selección negativa. Los linfocitos T fueron activados con microesferas magnéticas recubiertas con anticuerpos anti-CD3/CD28 humanos y posteriormente infectados con partículas de lentivirus que portaban el constructo del receptor de antígeno quimérico (CAR), con el fin de generar linfocitos CAR T. Durante todo el periodo de cultivo, las células fueron expuestas a las concentraciones indicadas de los inhibidores de molécula pequeña UK-5099 (25 μ M) o metformina (5,0 mM), o únicamente al disolvente (DMSO) como control.

El análisis por citometría de flujo se realizó aplicando compuertas sobre las poblaciones celulares adecuadamente identificadas, eliminando los dobles y las células muertas. Para la cuantificación de la expresión de genes específicos asociados a distintas rutas metabólicas y a inhibidores de puntos de control inmunitario se empleó PCR digital en gotas (ddPCR).

Los resultados se presentan como media \pm error estándar de la media (SEM). Las comparaciones entre más de dos grupos se efectuaron mediante análisis de varianza de una vía (ANOVA) con corrección de comparaciones múltiples de Tukey.

Resultados

En este estudio, se emplearon un inhibidor del transportador de piruvato mitocondrial (MPC) y metformina con el propósito de expandir *in vitro* las poblaciones de linfocitos T de memoria central o de memoria con características de células madre y linfocitos T vírgenes. Los resultados preliminares sugieren que la modulación metabólica de los linfocitos T con metformina y UK-5099 podría mejorar la eficacia antitumoral. Este efecto parece estar relacionado con la reducción del agotamiento celular y el aumento de la dependencia del metabolismo oxidativo.



Conclusiones

La modulación del metabolismo mitocondrial mediante inhibición farmacológica con metformina o UK-5099 potencia de manera significativa el perfil citotóxico de los CAR-T CD8⁺ humanos, lo que se evidencia en un aumento de la expresión de granzima B y perforina, acompañado de una disminución concomitante en la expresión de los receptores inhibitorios PD-1, TIM-3 y LAG-3.

Referencias

1. Del Bufalo, F., De Angelis, B., Caruana, I., Del Baldo, G., De Ioris, M.A., Serra, A., Mastronuzzi, A., Cefalo, M.G., Pagliara, D., Amicucci, M., et al. (2023). GD2-CART01 for Relapsed or Refractory High-Risk Neuroblastoma. *N. Engl. J. Med.* 388, 1284–1295. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2210859>.
2. Park, J.H., Rivière, I., Gonen, M., Wang, X., Sénéchal, B., Curran, K.J., Sauter, C., Wang, Y., Santomasso, B., Mead, E., et al. (2018). Long-Term Follow-up of CD19 CAR Therapy in Acute Lymphoblastic Leukemia. *N. Engl. J. Med.* 378, 449–459. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1709919>.
3. Rohaan, M.W., Borch, T.H., van den Berg, J.H., Met, Ö., Kessels, R., Geukes Foppen, M.H., Stoltenberg Granhøj, J., Nuijen, B., Nijenhuis, C., Jedema, I., et al. (2022). Tumor-Infiltrating Lymphocyte Therapy or Ipilimumab in Advanced Melanoma. *N. Engl. J. Med.* 387, 2113–2125. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2210233>.
4. Morgan, R.A., Dudley, M.E., Wunderlich, J.R., Hughes, M.S., Yang, J.C., Sherry, R.M., Royal, R.E., Topalian, S.L., Kammula, U.S., Restifo, N.P., et al. (2006). Cancer regression in patients after transfer of genetically engineered lymphocytes. *Science* 314, 126–129. <https://doi.org/10.1126/science.1129003>.
5. Fraietta, J.A., Lacey, S.F., Orlando, E.J., Pruteanu-Malinici, I., Gohil, M., Lundh, S., Boesteanu, A.C., Wang, Y., O'Connor, R.S., Hwang, W.T., et al. (2018). Determinants of response and resistance to CD19 chimeric antigen receptor (CAR) T cell therapy of chronic lymphocytic leukemia. *Nat. Med.* 24, 563–571. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0010-1>.
6. Finney, O.C., Brakke, H.M., Rawlings-Rhea, S., Hicks, R., Doolittle, D., Lopez, M., Futrell, R.B., Orentas, R.J., Li, D., Gardner, R.A., and Jensen, M.C. (2019). CD19 CAR T cell product and disease attributes predict leukemia remission durability. *J. Clin. Invest.* 129, 2123–2132. <https://doi.org/10.1172/JCI125423>.
7. Xu, Y., Zhang, M., Ramos, C.A., Durett, A., Liu, E., Dakhova, O., Liu, H., Creighton, C.J., Gee, A.P., Heslop, H.E., et al. (2014). Closely related T-memory stem cells correlate with in vivo expansion of CAR.CD19-T cells and are preserved by IL-7 and IL-15. *Blood* 123, 3750–3759. <https://doi.org/10.1182/blood-2014-01-552174>.
8. Bai, Z., Woodhouse, S., Zhao, Z., Arya, R., Govek, K., Kim, D., Lundh, S., Baysoy, A., Sun, H., Deng, Y., et al. (2022). Single-cell antigen-specific landscape of CAR T infusion product identifies determinants of CD19-positive relapse in patients with ALL. *Sci. Adv.* 8, eabj2820. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abj2820>.
9. Chen, G.M., Chen, C., Das, R.K., Gao, P., Chen, C.H., Bandyopadhyay, S., Ding, Y.Y., Uzun, Y., Yu, W., Zhu, Q., et al. (2021). Integrative Bulk and Single-Cell Profiling of Premanufacture T-cell Populations Reveals Factors Mediating Long-Term Persistence of CAR T-cell Therapy. *Cancer Discov.* 11, 2186–2199. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-20-1677>.
10. Krishna, S., Lowery, F.J., Copeland, A.R., Bahadiroglu, E., Mukherjee, R., Jia, L., Anibal, J.T., Sachs, A., Adebo, S.O., Gurusamy, D., et al. (2020). Stem-like CD8T cells mediate response of adoptive cell immunotherapy against human cancer. *Science* 370, 1328–1334. <https://doi.org/10.1126/science.abb9847>.
11. Deng, Q., Han, G., Puebla-Osorio, N., Ma, M.C.J., Strati, P., Chasen, B., Dai, E., Dang, M., Jain, N., Yang, H., et al. (2020). Characteristics of anti-CD19 CAR T cell infusion products associated with efficacy and toxicity in patients with large B cell lymphomas. *Nat. Med.* 26, 1878–1887. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1061-7>.

UN RIESGO OCULTO EN LOS PARQUES: PARÁSITOS INTENTINALES EN PERROS Y SU IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA URBANA. RESULTADOS PRELIMINARES.

Juan Nicolas Vega Porras

Universidad Industrial de Santander

Eduardo Felipe Riveros Villamizar

Universidad Industrial de Santander

Julian David Florez Torres

Universidad Industrial de Santander

Jonathan Javier Silva Sepulveda

Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health

Palabras Claves: Zoonosis; Diversidad parasitaria; Mapas de calor; One Health; Parásitos.

Keywords: Zoonosis; Parasitic diversity; Heatmaps; One Health; Parasites.

Introducción

Las zoonosis parasitarias constituyen un desafío para la salud pública al afectar simultáneamente a humanos, animales y al ambiente (OMS, 2020). Los parásitos intestinales transmitidos por perros tienen la capacidad de contaminar el suelo en espacios públicos, aumentando el riesgo de infección en personas que utilizan estos lugares (Morales Sánchez et al., 2018). Bajo el enfoque One Health, es indispensable reconocer cómo la interacción mascotas-comunidad-ecosistema facilita la persistencia de estos ciclos. Evaluar la prevalencia y diversidad parasitaria en parques de Bucaramanga contribuye a dimensionar este riesgo y a orientar medidas preventivas integrales.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo en los parques “Las Palmas” y “Parque de los Niños” de Bucaramanga. Se

efectuaron 8 jornadas de muestreo entre noviembre de 2024 y febrero de 2025. Se recolectaron 49 muestras fecales frescas de perros con dueño (33 en “Las Palmas” y 16 en “Parque de los Niños”).

Las muestras se almacenaron a 4°C y se analizaron por triplicado en el laboratorio de Parasitología de la UIS, mediante examen coprológico directo y microscopía óptica. Los resultados se organizaron en Excel®, donde se registraron frecuencias parasitarias por especie y parque. La diversidad se estimó mediante índices de Shannon y Simpson. Además, se realizó un análisis espacial con mapas de calor en ArcGis®Pro v3.5.1, considerando la carga parasitaria. El sistema de coordenadas fue CTM-12.

Resultados

En el parque “Las Palmas” el 51,4 % de las muestras resultaron positivas, con una mayor concentración parasitaria en la zona noroeste. Los parásitos más frecuentes fueron *Ancylostoma caninum* (18,2 %) y *Blastocystis spp.* (12,1 %), seguidos de *Giardia spp.*, *Iodamoeba butschlii* y *Cyniclomices guttulatus* (6,1 % respectivamente). También se identificó *Entamoeba coli*, huevos de *Ascaris spp.* y huevos de *Toxocara canis* (3 %). Un 26,6 % de las muestras positivas presentaron coinfecciones y la diversidad parasitaria fue elevada, con un índice de Shannon de 1,868 y Simpson de 0,814.

En el “Parque de los Niños” el 18,8 % de las muestras fueron positivas, con una distribución parasitaria heterogénea entre la zona central y sur. Se encontró predominantemente *A. caninum* (12,5 %) y *Blastocystis spp.* (6,3 %). La diversidad fue menor en comparación con “Las Palmas”, con un índice de Shannon de 0,637 y Simpson de 0,444.

El hallazgo más importante fue la alta frecuencia de *A. caninum*, parásito zoonótico capaz de generar larva



Figura 1. Carga parasitaria en el parque “Las Palmas”

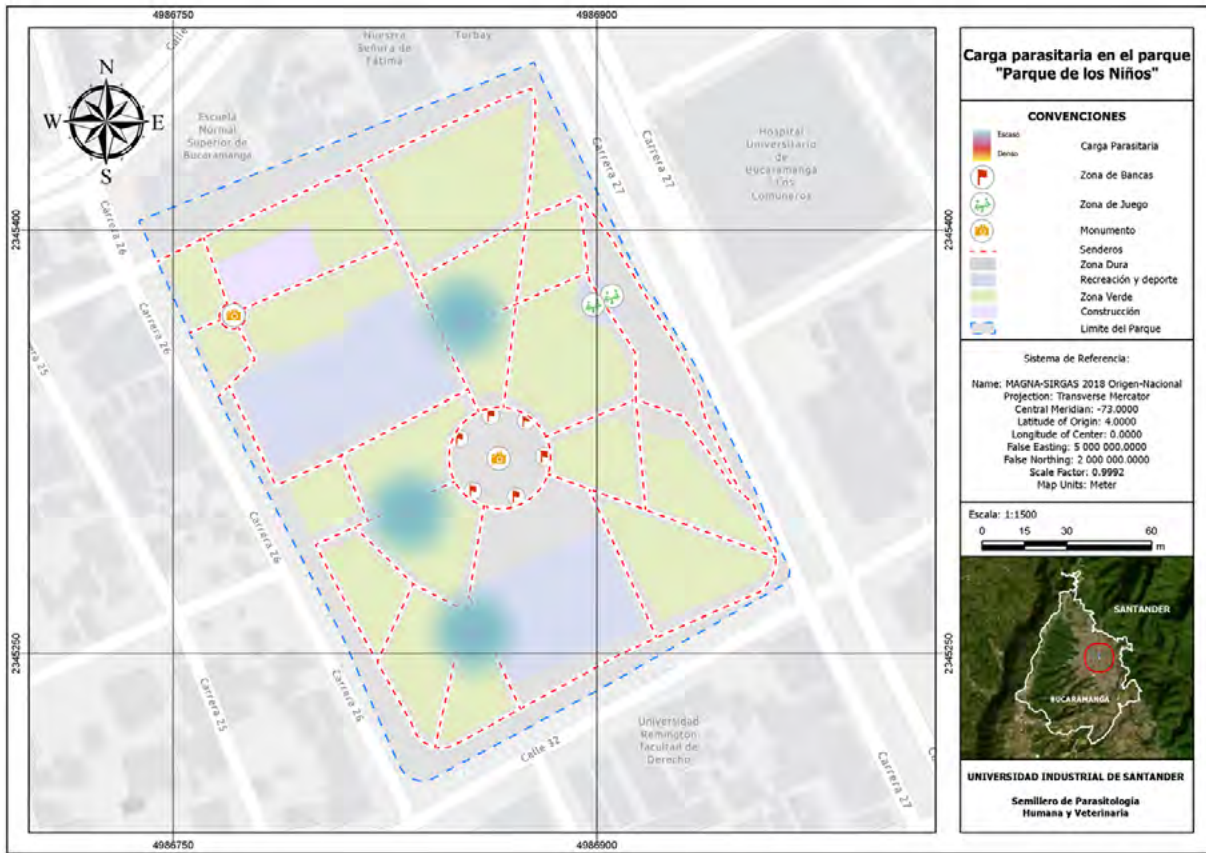
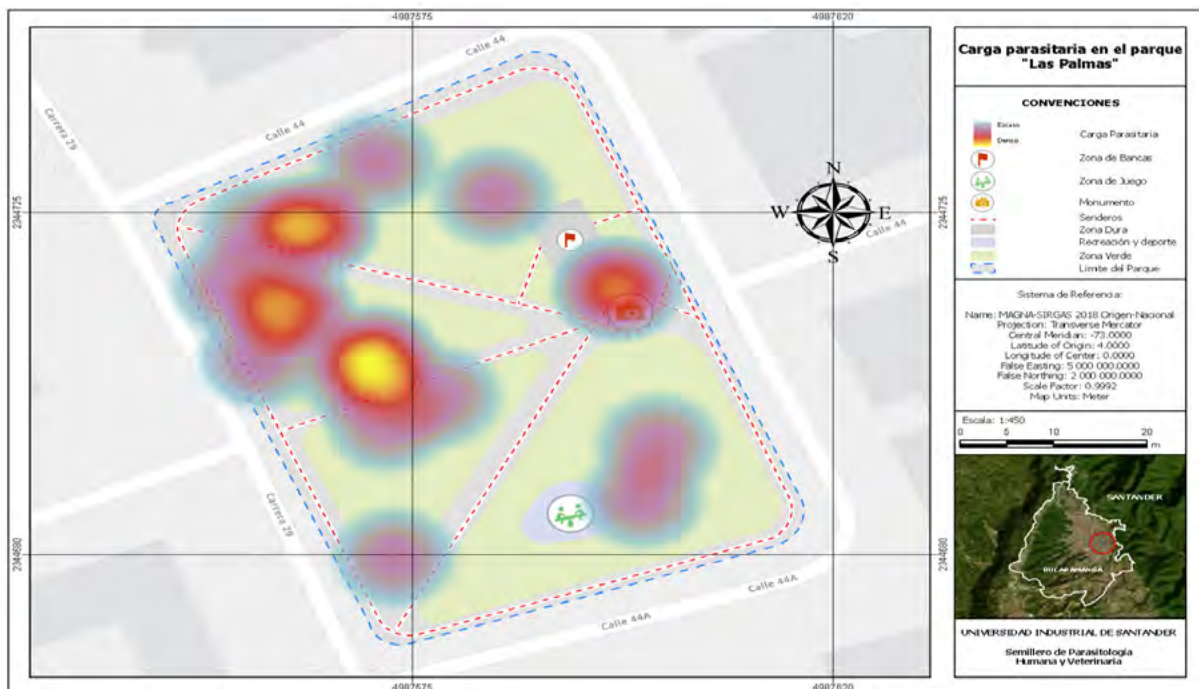


Figura 2. Carga parasitaria en el parque “Parque de los Niños”



cutánea migrans y complicaciones gastrointestinales o respiratorias en humanos (Bowman et al., 2010).

Conclusiones

La presencia de parásitos intestinales en parques urbanos confirma que estos espacios son reservorios zoonóticos y representan un riesgo directo para la comunidad. En el parque “Las Palmas”, se observó una mayor diversidad, lo que sugiere un ambiente más propicio para la transmisión parasitaria. Desde el enfoque One Health, se evidencia la necesidad de fortalecer programas de desparasitación, control veterinario en perros, promover la tenencia responsable, la recolección de excretas y establecer políticas locales de manejo de residuos animales en áreas públicas, así como poder aumentar los sitios de muestreo para contar con datos relevantes en toda la ciudad.

Referencias

Organización Mundial de la Salud. (2020). Zoonosis. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>

Sánchez, M. M., Olarte, S. S., Durango, Z. C. V., Mejía, J. A. B., & Corrales, N. U. (2016). Helmintos gastrointestinales zoonóticos de perros en parques públicos y su peligro para la salud pública. *Revista CES Salud Pública*, 7(2), 6.

Bowman, D. D., Montgomery, S. P., Zajac, A. M., Eberhard, M. L., & Kazacos, K. R. (2010). Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Trends in parasitology*, 26(4), 162–167. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2010.01.005>

ESTRÉS PERCIBIDO, ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO Y FACTORES ASOCIADOS ENTRE ESTUDIANTES COLOMBIANOS DE CIENCIAS DE LA SALUD.

Martha J. Rodríguez
Universidad Santo Tomás

Yeny Z. Castellanos-Domínguez
Universidad Santo Tomás

Jhancy R. Aguilar-Jiménez
Universidad de Santander

Sahira G. Franco-Hernández
Universidad de Santander

Tito C. Quintero-Gómez
Universidad Industrial de Santander

Paula C. Ramírez
Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health (pdf dice Vida Sana)

Palabras Claves: Estrés, estudiantes, salud, Bienestar psicológico, estrategias de afrontamiento.

Stress, Students, Health, Psychological well-being, Coping skills

Introducción

Los estudiantes de programas de ciencias de la salud suelen experimentar altos niveles de estrés debido a las cargas académicas, las responsabilidades clínicas y el estrés emocional derivado del cuidado de los pacientes a los que se enfrentan. Esta situación puede impactar negativamente en el rendimiento académico. En América Latina, pocos estudios han investiga-



do este problema. Nuestro objetivo fue identificar la prevalencia de estrés percibido por los estudiantes universitarios de ciencias de la salud en el oriente Colombiano, así como los factores asociados y las relaciones entre estos factores y las estrategias individuales de afrontamiento.

Métodos

Estudio analítico de corte transversal con la participación de 783 estudiantes de pregrado pertenecientes a trece programas académicos en ciencias de la salud. Los estudiantes completaron las versiones en español del *Perceived Stress Scale* (PSS-14) y del *Brief Coping Orientation Problems Experienced Inventory* (COPE-28). Además, se recopilaron variables sociodemográficas relacionadas con el estilo de vida y el entorno académico. Se calcularon frecuencias y proporciones para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Se realizó un análisis de regresión logística multivariable. Se consideró un valor de $p < 0,05$ como indicador de significancia estadística.

Resultados

La mediana de edad de los participantes fue de 21 años (rango intercuartílico [RIC]: 20–25), y la muestra incluyó 550 mujeres (70,2%). El puntaje promedio global (\pm DE) en la PSS-14 fue de 27,6 (\pm 7,5); además, 345 estudiantes (44,1%) reportaron altos niveles de estrés percibido. El sexo masculino (OR ajustado = 0,46; IC 95%: 0,32–0,66), consumo rutinario de medicamentos (ORa = 2,43; IC 95%: 1,59–3,71) y asistir a una universidad pública (ORa = 2,58; IC 95%: 1,60–4,15) fueron variables asociadas con altos niveles de estrés percibido.

Por el contrario, dentro de los métodos de afrontamiento, la autodestrucción (ORa = 1,15; IC 95%: 1,02–1,30), el desapego conductual (ORa = 1,17; IC

95%: 1,03–1,32), la autoinculpación (ORa = 1,77; IC 95%: 1,54–2,03), así como el uso de apoyo informativo (ORa = 0,82; IC 95%: 0,71–0,94), el replanteamiento positivo (ORa = 0,86; IC 95%: 0,76–0,98) y la planificación (ORa = 0,76; IC 95%: 0,66–0,88) se asociaron con altos niveles de estrés percibido.

Conclusiones

El 44,1% de los participantes reportó altos niveles de estrés percibido. Los estudiantes emplearon diferentes estrategias de afrontamiento, en **cuyo contexto el afrontamiento activo presentó la media más alta y el consumo de sustancias la media más baja.**

Referencias

- Awoke, M., Mamo, G., Abdu, S., & Terefe, B. (2021). Perceived stress and coping strategies among undergraduate health science students of Jimma University amid the COVID-19 outbreak: Online cross-sectional survey. *Frontiers in Psychology*, 12, 639955. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.639955>
- Graves, B. S., Hall, M. E., Dias-Karch, C., Haischer, M. H., & Apter, C. (2021). Gender differences in perceived stress and coping among college students. *PLOS ONE*, 16(8), e0255634. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255634>
- Remor, E. (2006). Psychometric properties of a European Spanish version of the Perceived Stress Scale (PSS). *The Spanish Journal of Psychology*, 9(1), 86–93. <https://doi.org/10.1017/S1138741600006004>
- Biggs, A., Brough, P., & Drummond, S. (2017). Lazarus and Folkman's psychological stress and coping theory. In C. L. Cooper & J. C. Quick (Eds.), *The handbook of stress and health* (pp. 349–364). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118993811.ch21>

DEL INSOMNIO A LA INFLAMACIÓN: UNA CONEXIÓN ENTRE MICROBIOTA Y SUEÑO QUE DEFINE LA SALUD

María Fernanda Sarmiento-Aranda

Nutrición y Dietética. Universidad Industrial de Santander

Alberto Angel-Martin

Nutrición y Dietética. Universidad Industrial de Santander

Sonia Patricia Gamboa-Gelvez

Nutrición y Dietética. Universidad Industrial de Santander

Claudia Milena Ardila-Meléndez

Nutrición y Dietética. Universidad Industrial de Santander

Natalia Roció Moreno-Castellanos

Facultad de Salud. Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health

Palabras Claves: microbiota, ritmos circadianos, nutrientes, inflamación, sueño

Introducción

Los metabolitos microbianos actúan como mediadores entre el eje microbiota-intestino-cerebro y los ritmos circadianos. La microbiota intestinal contribuye en la regulación de la actividad circadiana y favorece la homeostasis corporal.

Métodos

Revisión sistemática exploratoria de artículos científicos publicados en los últimos 5 años a través de Medline, Scielo y Elsevier.

Resultados

La privación del sueño altera el ritmo circadiano y afecta negativamente neurotransmisores como la serotonina, así como la composición de la microbiota intestinal. Este desequilibrio incrementa la presencia de Enterobacteriaceae, reduce bacterias productoras de ácido propiónico y eleva los niveles de lipopolisacáridos (LPS), promoviendo la translocación bacteriana. Como consecuencia, se incrementan los niveles de TNF- α y se favorece la inflamación sistémica en el tejido adiposo blanco. Además, de alteraciones en la sensibilidad a la insulina. Nutrientes como el triptófano, los probióticos, la fibra dietética y los ácidos grasos omega-3 contribuyen a la regulación del sueño y al equilibrio de la microbiota intestinal.

Conclusiones

La falta de sueño y la alteración en la microbiota intestinal se han asociado con el desarrollo de diversas enfermedades metabólicas. En este contexto, nutrientes como el triptófano, los probióticos, la fibra dietética y los ácidos grasos omega-3 desempeñan un papel fundamental en la regulación del sueño y en el mantenimiento de una microbiota intestinal saludable. Por lo tanto, la incorporación en la dieta podría contribuir a la prevención de enfermedades metabólicas.

Referencias

- Zhang Y, Li Y, Barber AF, Noya SB, Williams JA, Li F, Daniel SG, Bittinger K, Fang J, Sehgal A. The microbiome stabilizes circadian rhythms in the gut. Proc Natl Acad Sci U S A. 2023 Jan 31;120(5):e2217532120. doi: 10.1073/pnas.2217532120. Epub 2023 Jan 23. PMID: 36689661; PMCID: PMC9945975.
- Matenchuk BA, Mandhane PJ, Kozyrskyj AL. Sleep, circadian rhythm, and gut microbiota. Sleep Med Rev. 2020 Oct;53:101340. doi: 10.1016/j.smrv.2020.101340. Epub 2020 May 13. PMID: 32668369.



- Liu Z, Wei ZY, Chen J, Chen K, Mao X, Liu Q, Sun Y, Zhang Z, Zhang Y, Dan Z, Tang J, Qin L, Chen JH, Liu X. Acute Sleep-Wake Cycle Shift Results in Community Alteration of Human Gut Microbiome. *mSphere*. 2020 Feb 12;5(1):e00914-19. doi: 10.1128/mSphere.00914-19. PMID: 32051239; PMCID: PMC7021472.
- Sen P, Molinero-Perez A, O’Riordan KJ, McCafferty CP, O’Halloran KD, Cryan JF. Microbiota and sleep: awakening the gut feeling. *Trends Mol Med*. 2021 Oct;27(10):935-945. doi: 10.1016/j.molmed.2021.07.004. Epub 2021 Aug 4. PMID: 34364787.
- Dos Santos A, Galiè S. The Microbiota-Gut-Brain Axis in Metabolic Syndrome and Sleep Disorders: A Systematic Review. *Nutrients*. 2024 Jan 29;16(3):390. doi: 10.3390/nu16030390. PMID: 38337675; PMCID: PMC10857497.
- Xie X, Zhang M, Luo H. Regulation of metabolism by circadian rhythms: Support from time-restricted eating, intestinal microbiota & omics analysis. *Life Sci*. 2024 Aug 15;351:122814. doi: 10.1016/j.lfs.2024.122814. Epub 2024 Jun 8. PMID: 38857654.
- Soliz-Rueda JR, Cuesta-Marti C, O’Mahony SM, Clarke G, Schellekens H, Muguerza B. Gut microbiota and eating behaviour in circadian syndrome. *Trends Endocrinol Metab*. 2025 Jan;36(1):15-28. doi: 10.1016/j.tem.2024.07.008. Epub 2024 Aug 1. PMID: 39095231.
- Yang DF, Huang WC, Wu CW, Huang CY, Yang YSH, Tung YT. Acute sleep deprivation exacerbates systemic inflammation and psychiatry disorders through gut microbiota dysbiosis and disruption of circadian rhythms. *Microbiol Res*. 2023 Mar;268:127292. doi: 10.1016/j.micres.2022.127292. Epub 2022 Dec 23. PMID: 36608535.
- Liang, Y.Y., Chen, J., Peng, M. et al. Association between sleep duration and metabolic syndrome: linear and nonlinear Mendelian randomization analyses. *J Transl Med* 21, 90 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12967-023-03920-2>
- Xie X, Zhang M, Luo H. Regulation of metabolism by circadian rhythms: Support from time-restricted eating, intestinal microbiota & omics analysis. *Life Sci*. 2024 Aug 15;351:122814. doi: 10.1016/j.lfs.2024.122814. Epub 2024 Jun 8. PMID: 38857654.
- Soliz-Rueda JR, Cuesta-Marti C, O’Mahony SM, Clarke G, Schellekens H, Muguerza B. Gut microbiota and eating behaviour in circadian syndrome. *Trends Endocrinol Metab*. 2025 Jan;36(1):15-28. doi: 10.1016/j.tem.2024.07.008. Epub 2024 Aug 1. PMID: 39095231.
- Ribeiro FM, Arnaldo L, P Milhomem L, S Aguiar S, Franco OL. The intricate relationship between circadian rhythms and gastrointestinal peptides in obesity. *Peptides*. 2025 Mar;185:171356. doi: 10.1016/j.peptides.2025.171356. Epub 2025 Feb 8. PMID: 39929256.

TIEMPO DE USO DE REDES SOCIALES EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE PRIMER AÑO e IMPACTO EN SU RENDIMIENTO ACADÉMICO Y HORAS DE SUEÑO.

Alejandro Velandia Caballero
Universidad Industrial de Santander

Carlos Arturo Conde Cotes
Universidad Industrial de Santander

Angie Sidney Naranjo García
Universidad Industrial de Santander

Área temática: One Health

Palabras Claves: Uso de Internet; Redes sociales; Estudiantes de Medicina; Rendimiento académico, duración del sueño.

Internet Use; Social Networking; Medical Student; Academic Performance; Sleep Duration.

Introducción

El uso de redes sociales se ha convertido en una actividad cotidiana entre estudiantes universitarios, representando una herramienta de comunicación, entretenimiento y aprendizaje. Sin embargo, su uso excesivo podría afectar hábitos de sueño y desempeño académico, especialmente en estudiantes de medicina, quienes enfrentan altas demandas cognitivas y de tiempo. Diversos estudios han señalado que la exposición prolongada a pantallas puede reducir la duración y calidad del sueño, repercutiendo en la memoria, concentración y rendimiento académico. Este trabajo busca explorar la relación entre el tiempo dedicado a redes sociales, las horas de sueño y el rendimiento académico en estudiantes de primer año.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y comparativo en estudiantes de medicina de primer año, con el propósito de analizar la relación entre tiempo de uso de redes sociales, horas de sueño y estudio. La información fue recolectada mediante un cuestionario en línea diseñado en Google Forms, que incluyó variables sociodemográficas y de hábitos digitales. Los datos se procesaron con estadística descriptiva (medias, desviación estándar, rangos). La normalidad se verificó con la prueba de Shapiro-Wilk y, según el resultado, se aplicó t de Student o U de Mann-Whitney, reportando estadístico y p.

Resultados

En el análisis comparativo por sexo, se observó que las mujeres reportaron mayor tiempo promedio en varias actividades, aunque con mayor dispersión. El sueño fue de 386.9 ± 48.4 min en mujeres y 365.4 ± 7.6 min en hombres, mientras que el estudio alcanzó 297.0 ± 111.5 min frente a 283.5 ± 144.5 min, mostrando gran variabilidad en ambos. Las aplicaciones de música presentaron una marcada diferencia descriptiva (52.9 ± 55.9 min en mujeres vs. 9.2 ± 1.3 min en hombres), aunque sin significancia estadística. El tiempo dedicado a toma de notas fue también mayor en mujeres (69.4 ± 90.2 min) frente a hombres (0.6

± 0.9 min). En redes sociales, Instagram se usó más en mujeres (60.0 ± 29.5 min) y WhatsApp en hombres (122.8 ± 84.4 min). Variables como Facebook, TikTok, Twitter y Mail tuvieron valores cercanos a cero en ambos sexos. Pese a estas tendencias, ninguna diferencia fue estadísticamente significativa (todas las $p > 0.05$).

Conclusiones

Los resultados permiten ver que, aunque se observaron diferencias en el tiempo de uso de redes sociales, el sueño y el estudio entre hombres y mujeres, estas no alcanzaron significancia estadística, lo que sugiere un impacto similar en ambos sexos. Sin embargo, la variabilidad observada resalta la necesidad de investigaciones con muestras más amplias y seguimiento longitudinal. Dado el uso masivo de Internet entre jóvenes, con riesgos de dependencia leve y trastornos del sueño asociados al uso nocturno, se requieren estrategias preventivas en hogares y centros educativos para promover hábitos digitales saludables y proteger la salud y rendimiento personal y académico de los estudiantes universitarios.

Referencias

1. Rial, A., Gómez, P., Braña, T. & Varela, J. (2014). Actitudes, percepciones y uso de Internet y las redes sociales entre los adolescentes de la comunidad gallega (España). *Anales de Psicología*, 30(2), 642-655. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.159111>
2. Fernández de la Iglesia, J. C., Casal Otero, L., Fernández-Morante, C. & Cebreiro, B. (2020). Actitudes y uso de Internet y redes sociales en estudiantes universitarios/as de Galicia: implicaciones personales y sociales. *Revista Prisma Social*, 28(1), 145-160. <https://revistaprisma-social.es/article/view/3634>
3. Bailón, W. G., Manjarrés Barros, A. F., Salcedo Tomalá, N. B. & Carrera Ramírez, C. A. (2025). Relación entre el uso de dispositivos móviles y los trastornos del sueño en estudiantes universitarios: una revisión sistemática de la literatura. *South Florida Journal of Development*, 6(5), 1-10. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n5-096>

