CIENCIAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE



Universidad Popular del Cesar | ISBN: 978-628-7654-62-4

Universidad Popular del Cesar

Ciencias para el desarrollo sostenible

Universidad Popular del Cesar

Valledupar, Colombia · 2026

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

Autoridades académicas

Ana Milena Maya González
Rectora (E)

Martha Rosario Argüello Caballero
Vicerrectora de Investigación y Extensión (E)

Hedilka Judith Jiménez Ríos
Vicerrectora Académica

César David Rangel Quintero
Vicerrector Administrativo (E)

Duber Alexander Ávila Padilla
Director División de Investigación

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

Equipo organizador

- Efraín Boom Cárcamo
- Claudia Vergel Castro
- Lina Rodríguez Becerra
- Rodolfo Rodríguez Díaz
- Angela Tejada Rodelo
- Leídy Acosta Robles
- Karina Torres Cervera
- David Fernández
- Nathalia Rojas Navarro
- Lilia Molina Cespedes
- Edgar Molina
- Daniel Rangel Palomino
- Delayne Mendoza Olivella
- Loren Rojas Machado
- Maricela Guerra Acosta
- Isabel Zúñiga Quintana
- Nohemí Toncel Meza
- Elvia Cerchar Moreno
- Stefania Scarlet Hernández
- Yahaira Hinojosa Rodríguez
- Lisbeth Olivella Mejía
- Iván Polo Contreras
- Lina Buelvas Gutiérrez
- Schneyder Molina Romero
- Andrea Meza Soto
- Silvia Valle Córdoba
- Alejandra Quintero Linero
- Diana Orozco Barros
- José Luis Daza
- Dilia Daza Mayorga
- Anaís Martínez Fuentes

Ciencias para el desarrollo sostenible

Memorias · Resúmenes de investigación

ISBN: 978-628-7654-62-4

Editor:
Efraín Arnoldo Boom Cárcamo

viceinvestigacion@unicesar.edu.co
Balneario Hurtado – Salida a Patillal
Bloque administrativo – Oficina 205
PBX: (5) 5842545 – Ext. 1025
Valledupar – Colombia
Noviembre de 2026

Ediciones UNICESAR no se hace responsable de las opiniones, imágenes, textos y trabajos de las personas autoras, que serán responsables legales de su contenido. Ediciones UNICESAR no se hace responsable, en ningún caso, de la credibilidad y autenticidad de los resúmenes. Los responsables de Ediciones UNICESAR no se identifican necesariamente con el contenido, valoraciones y/o conclusiones de los resúmenes publicados.

50 AÑOS

ESTAMOS MODO *Acreditación*

1976 · 2026

Universidad Popular del Cesar

Presentación

El experto en educación, profesor y neurofisiólogo colombiano y ciudadano estadounidense, Rodolfo Llinás, afirma en sus conferencias que los países se defienden de dos maneras: con armas o con ciencia. Justifica esta afirmación señalando que, si no producen ciencia, siempre dependerán de otros. Es fácil comprender, entonces, la afirmación de Llinás si entendemos que la ciencia es fundamental para resolver los problemas de nuestra sociedad. Ella ofrece soluciones a la crisis de la salud pública, identifica propuestas para garantizar la soberanía alimentaria, orienta sobre cómo tecnificar la industria y cómo proteger el medio ambiente.

El lugar para hacer CIENCIA es precisamente la Universidad, y mediante la ciencia se logra la movilidad social. Por ello, nosotros, como parte de la comunidad académica, tenemos el compromiso de transformar positivamente la realidad de nuestros estudiantes. Llegar a la Universidad no es solo ir a aprender; hoy la información está en la nube, en las redes y en la web. Ir a la Universidad es vivir un proceso de transformación, no solo de la mente, sino también del corazón. Transformar la mente significa llevar a nuestros estudiantes a reflexionar y a pensar críticamente; transformar el corazón, en cambio, implica ayudarlos a superar la depresión, la ansiedad y la inseguridad, así como a comunicarse mejor y desenvolverse en cualquier escenario. Al transformar tanto la mente como el corazón de nuestros jóvenes, logramos que desarrollen la capacidad de generar riqueza. Solo así podremos mejorar la estructura económica y social, y cumplir no solo con el propósito de hacer ciencia, sino también con el de lograr que esta genere movilidad social.

Pero la Universidad también requiere de nosotros, como docentes, trabajo en equipo, diálogo y acuerdos sobre cómo vamos a evaluar, enseñar e investigar. La UNESCO señala que este será el verdadero cambio en la educación: docentes capaces de trabajar en equipo para acompañar el proceso de formación de los estudiantes durante su permanencia en la Universidad y contribuir a formar seres humanos con pensamiento crítico, capaces de hacer ciencia y de generar riqueza. Miguel Chajín, sociólogo e investigador de nuestra Alma Mater, afirma que en la sociedad solo hay dos clases sociales: los que piensan y los que no piensan. El conocimiento sistemático, ordenado y comprobado solo se consigue pensando y reflexionando, y eso es precisamente lo que buscamos en nuestra Universidad.

Colombia tiene grandes cerebros, y nuestra Universidad también cuenta con ellos. Por ello, no nos limitemos a informar; démosles a nuestros estudiantes la oportunidad de entender las cosas y brindémosles el contexto necesario. Cuando les explicamos el contexto y el porqué de las cosas, ellos pueden transformar su realidad, hacer ciencia y divulgar el conocimiento. Esta revista que presentamos es producto de la divulgación del conocimiento generado por nuestra comunidad académica. Están invitados a leer los aportes de nuestros docentes y estudiantes.

Martha Rosario Argüello Caballero
Vicerrectora de Investigación y Extensión (e)

CONTENIDO

Tabla de contenido

01 Agroindustria, alimentos y biotecnología 13

01 Análisis bibliométrico de la investigación en biotecnología microbiana aplicada a la agricultura urbana: tendencias, vacíos y oportunidades en consolidación.....14

02 Diseño e implementación de una guía de laboratorio para la extracción de pigmentos fotosintéticos en *Chlorella vulgaris* utilizando aguas residuales sintéticas: un enfoque en el aprendizaje de la fotosíntesis en estudiantes de Microbiología.....15

03 Enseñanza de la bioeconomía y la sostenibilidad agrícola mediante un modelo contextualizado para productores rurales.....16

04 Evaluación del efecto de bacterias benéficas en el desarrollo de tomate cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) cultivado en hidroponía y en suelo, en condiciones de laboratorio.....17

05 Evolución del sector agropecuario en el Cesar (2013-2023): hacia una transición sostenible.....18

06 Identificación de hongos con potencial de degradación de materia orgánica en pacas digestoras del huerto escolar Leónidas Acuña.....20

07 Implementación de un sistema hidropónico por técnica de película de nutrientes (NFT) como estrategia educativa ambiental para el desarrollo sostenible en el Centro Integral de Desarrollo Inclusivo (CIDI) Huellas, Valledupar.....21

08 *Mycosphaerella fijiensis* en cultivo de banano (Musa AAA) de la serranía del Perijá.....23

09 Physicochemical, microbiological, sensory and amino acid characterization of jams made with common orange peel (*Citrus sinensis*) in the municipality of Valledupar, Cesar (Colombia).....24

10 Salvado de arroz como sustrato para *Tenebrio molitor*: análisis preliminar mediante un modelo Dynamic Energy Budget (DEB) reducido.....25

11 Sembrado y no cosechado: Área de cultivos anuales sin cosechar en Córdoba, Colombia, y su asociación limitada con los suelos y las fases de El Niño-Oscilación del Sur, 2007-2021.....26

02 Arte, cultura y patrimonio 28

12 Análisis de los factores que inciden en el fortalecimiento del tejido social entre las etnias wiwa y wayuu desde un enfoque cultural, recreativo y deportivo.....29

13 «El Negro Alejo»: vida y obra del juglar vallenato Alejandro Durán representada desde las artes escénicas como aporte al patrimonio cultural.....30

14 El relato digital como medio para resignificar la identidad cultural del corregimiento de Caracolí.....31

15 El vallenato como música académica.....32

16 La música vallenata como patrimonio cultural inmaterial en la educación básica colombiana: una aproximación teórica desde la voz de sus protagonistas.....33

17 La oralidad musical como estructura histórica del pueblo indígena Los Tupes, del municipio de San Diego, Cesar....34
18 Melodías de paz....35

03 Ciencias de la salud 36

19 Factores de riesgo ergonómico y conocimientos sobre prevención en conductores de transporte público de Valledupar, Cesar....37
20 Impacto académico del laboratorio de simulación del programa de Instrumentación Quirúrgica en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Popular del Cesar, 2020-2024....38
21 La inteligencia artificial generativa para la seguridad del paciente en el entorno quirúrgico: revisión narrativa de sus aplicaciones....39
22 Percepción de estudiantes y docentes sobre la relevancia de la interculturalidad en la formación y la práctica profesional en salud....41
23 Percepción de los estudiantes sobre sus prácticas simuladas en el laboratorio de simulación del programa de Instrumentación Quirúrgica de la Universidad Popular del Cesar....42
24 Propuesta de pasantías administrativas y de mercadeo como opción para Prácticas IV en el programa de Instrumentación Quirúrgica de la Universidad Popular del Cesar, Valledupar....43
25 Resultados clínicos del manejo de heridas complicadas mediante terapias avanzadas en una IPS de Valledupar, 2025....44
26 Salud mental universitaria e ideación suicida: una aproximación desde la formación de profesionales de Enfermería....45
27 Simulación quirúrgica en la formación laparoscópica: percepciones estudiantiles y necesidades de investigación en Instrumentación Quirúrgica....47
28 Sustancias psicoactivas en conductores y vacíos psicosociales para una movilidad sostenible: una revisión documental....48
29 Verificación de las condiciones de habilitación según la Resolución 3100 de 2019 en la sala de partos de la Clínica Marybau La Loma Ltda....49

04 Derecho, sociedad y políticas públicas 51

30 Análisis del impacto de los medios digitales en la administración de justicia en el municipio de Pailitas, Cesar, y su zona rural....52
31 Del comunicado oficial al tuit presidencial: personalización de la política exterior en América Latina....53
32 Derechos de los pueblos indígenas en movilidad hacia Valledupar y reducción de desigualdades (ODS 10), 2025....54
33 El trabajo bajo el control del algoritmo: enfoque sociolaboral de la gestión algorítmica del trabajo (caso Uber en Colombia)....55
34 Entre el encierro y la dignidad: una mirada a los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres privadas de la libertad en la Cárcel Judicial de Valledupar (2021-2026). El derecho a no tener derecho....56
35 Gestión de la diversidad y la inclusión en entidades públicas del Cesar....57
36 Implicaciones del uso de la inteligencia artificial en las acciones constitucionales en Colombia, México y Brasil....59

37 Inteligencia artificial y migración venezolana en Valledupar: brechas institucionales y estrategias para reducir desigualdades (ODS 10), 2025-2026.....60
38 La protección jurídica de las marcas como factor de posicionamiento y aumento de la competitividad.....61
39 Obligaciones jurídicas de propietarios y tenedores de perros y gatos de compañía en Valledupar: revisión documental con corte a 2026.....62
40 Seguimiento documental a la eficacia jurídica de las órdenes estructurales de la Sentencia T-760 de 2008 durante 2025.....63
41 ¿Seguridad o derechos humanos? El precio de la mano dura en Colombia.....64

05 Economía y gestión 65

42 Análisis de los fundamentos epistemológicos de la ciencia contable y su impacto en el concepto de desarrollo desde una perspectiva crítica.....66
43 Factores socioeconómicos que influyen en el desempleo juvenil en Aguachica, Cesar.....66
44 Impacto financiero de la deserción universitaria en la Universidad Popular del Cesar.....67
45 Liderazgo emprendedor y crecimiento del tejido empresarial en Valledupar: aportes al desarrollo sostenible del Cesar.....68
46 Marketing digital como estrategia para fortalecer modelos de negocio sostenibles en el sector hotelero: una perspectiva geoeconómica.....69

06 Educación y formación 71

47 Análisis sistémico de las dimensiones de acceso y permanencia en la Universidad Popular del Cesar.....72
48 Calidad educativa y gestión de las organizaciones de los rectores en las instituciones educativas oficiales de Valledupar: una visión desde la normatividad educativa vigente en Colombia.....72
49 Diseño e implementación progresiva del acompañamiento virtual como estrategia de innovación educativa en la formación inicial docente.....74
50 El egresado en los establecimientos educativos y la tendencia empresarial de las escuelas en el mundo.....76
51 Estados emocionales producto de la migración venezolana en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa de Aguas Blancas, Cesar.....77
52 Estrategias de cooperación y adaptación a procesos de movilidad académica internacional en estudiantes de la Universidad Popular del Cesar.....78
53 Fortalecimiento de la permanencia y las trayectorias educativas en educación superior: experiencia de la Universidad Popular del Cesar.....80
54 Influencia de las redes sociales en la formación académica de los estudiantes de la Universidad Popular del Cesar en el año 2026.....81
55 Investigación formativa y construcción epistemológica en física: experiencia del semillero Fotón.....82
56 Neuroarquitectura de los espacios deportivos y autorregulación de estudiantes con TDAH en educación primaria en Valledupar, 2026.....83
57 Nivel de desarrollo del pensamiento crítico en universitarios del departamento del Cesar.....84

58 Sistematización de una experiencia inicial: la huerta comunitaria como centro de interés en educación rural con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Aguas Blancas, sede San Rafael....86

07 Energía y ambiente 87

59 Barreras y oportunidades para la participación de las mujeres en la formación en energías renovables en el Cesar: aportes de las mesas de trabajo del proyecto EU-COLMEV....88

60 Calentamiento solar de agua sanitaria con control predictivo basado en inteligencia artificial: caso de un hotel de 40 camas en La Paz (Cesar, Colombia)....89

61 Caracterización experimental de ventanas de acoplamiento fotovoltaico-electrolizador en una planta piloto power-to-gas de pequeña escala en La Guajira, Colombia....90

62 Condiciones climáticas y geográficas para el aprovechamiento de la energía solar en el Cesar, Colombia: análisis comparativo de seis municipios....92

63 Estudio de revisión sobre el impacto ambiental de la obtención y el uso del hidrógeno como combustible....93

64 Evaluación del impacto en la mortalidad por PM2,5 en el corredor minero del Cesar mediante la integración de análisis de datos y AirQ+: más allá de la norma y el ICA....94

65 Optimización de la producción de energía de los subconjuntos del Laboratorio de Energías Renovables de la Universidad Popular del Cesar, sede Sabanas....96

08 Inteligencia artificial y tecnologías 97

66 A Gabor-attention U-Net applied to MRI brain tumor segmentation....98

67 Inteligencia artificial aplicada al análisis de huellas Raman-SERS en una plataforma nanoplasmónica verde....99

68 Redes neuronales convolucionales ligeras y filtros de Gabor para la detección automática de COVID-19 a partir de radiografías de tórax....100

69 Sistema de detección de anomalías en imágenes mamográficas usando extractores de textura....101

70 Tecnologías para la asistencia de navegación en personas con discapacidad visual....102

09 Materiales, nanotecnología y química 104

71 Análisis espectroscópico de la transformación del ciprofloxacino bajo radiación solar en presencia de ZnO....105

72 Control de la morfología y las propiedades electrónicas del polipirrol a través de los mecanismos de nucleación y crecimiento....106

73 Development and SCAPS-1D simulation of a glass/ITO/ZnS/Cu_2SnS_3/Mo thin-film solar cell....107

74 Evaluación del potencial catalítico de puntos cuánticos de óxido de grafeno tipo coroneno en la quimisorción de CO_2: un análisis de primeros principios....108

75 Exfoliación ultrasónica de carbón antracita asistida con extractos de *Plectranthus amboinicus*: análisis del tiempo de sonicación para la obtención de materiales grafénicos....109

76 Experimental study of the structural and vibrational properties of TiO_2 anatase/brookite architectures.....110

77 Materiales carbonosos y biocarbones para el desarrollo de dispositivos y sensores electrónicos de bajo costo.....111

78 Mechanical synthesis of Cu_2SnS_3 (CTS) from elemental precursors for photovoltaic applications.....112

79 Obtención de materiales carbonosos mediante síntesis verde a partir de grafito analítico y su incorporación en matrices biopoliméricas para la captura de CO_2.....113

80 Síntesis sostenible y caracterización integral de nanoestructuras de ZnO obtenidas mediante una ruta asistida por biomasa.....114

81 Síntesis verde de nanopartículas de plata con extracto de *Mangifera indica*: influencia de la concentración del extracto y de la CMC en la estabilidad coloidal.....115

Universidad Popular del Cesar

01

ÁREA TEMÁTICA

Agroindustria, alimentos y biotecnología

10 resúmenes de investigación

RESUMEN 01

Análisis bibliométrico de la investigación en biotecnología microbiana aplicada a la agricultura urbana: tendencias, vacíos y oportunidades en consolidación

Jose Luis Gomez Campuzano, Manuel Fabián Pantoja Guerra, Roger Alberto Rabelo Florez

Universidad Popular del Cesar

joseluisgc2408@gmail.com

Resumen

La biotecnología microbiana aplicada a la agricultura urbana constituye un campo en expansión cuya producción científica permanece dispersa, lo que dificulta identificar tendencias, vacíos y oportunidades de innovación. Frente a esta situación, el estudio formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son las tendencias, los vacíos y las oportunidades de la biotecnología microbiana aplicada a la agricultura urbana mediante un análisis bibliométrico desde el enfoque del Árbol de la Ciencia? El objetivo general consistió en determinar dichas tendencias, vacíos y oportunidades mediante un análisis bibliométrico bajo este enfoque, con el fin de orientar el fortalecimiento de prácticas sostenibles en sistemas productivos urbanos. En el plano metodológico, el estudio tuvo un alcance descriptivo y se procesó mediante Bibliometrix-Biblioshiny y VOSviewer. El corpus final, tras depuración rigurosa, comprendió 70 estudios indexados en Scopus y WoS durante el período 2001-2025. Como resultados se obtuvieron una tasa de crecimiento anual compuesta del 18,84 %, redes de coautoría fragmentadas, una colaboración internacional limitada (8,28 %) y la consolidación de la hidroponía como nodo articulador del campo. Se identifica una paradoja teleológica: la agricultura urbana presenta baja densidad bibliométrica. Las microalgas, los consorcios sintéticos y los biofertilizantes circulares emergen como frentes prioritarios para futuras investigaciones.

Palabras clave: *análisis bibliométrico, agricultura urbana, biotecnología microbiana, hidroponía, sistemas alimentarios sostenibles*

RESUMEN 02

Diseño e implementación de una guía de laboratorio para la extracción de pigmentos fotosintéticos en *Chlorella vulgaris* utilizando aguas residuales sintéticas: un enfoque en el aprendizaje de la fotosíntesis en estudiantes de Microbiología

Sandy Sanchez, Jean Carlos Ospino-Jiménez

Universidad Popular del Cesar

jcarlosospino@unicesar.edu.co

Resumen

La enseñanza de la fotosíntesis en la asignatura de bioquímica para estudiantes de microbiología suele abordarse mediante prácticas de laboratorio tradicionales, centradas en la observación y con escasa articulación al método científico. Esta situación limita el desarrollo de competencias experimentales, analíticas y críticas en los estudiantes. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo diseñar e implementar una guía de laboratorio con enfoque investigativo, basada en el cultivo de la microalga *Chlorella vulgaris* en aguas residuales sintéticas, para fortalecer la comprensión de los procesos fotosintéticos, en coherencia con las competencias específicas del programa de microbiología. El diseño metodológico corresponde a un enfoque mixto, que integra un componente experimental cuantitativo y un componente educativo de tipo cuasiexperimental. En la fase experimental, se cultivará *Chlorella vulgaris* en agua residual sintética, incluyendo un control con medio de cultivo BG-11. Cada tratamiento se trabajará por triplicado para garantizar la validez de los resultados. El crecimiento microalgal se monitoreará mediante la medición de densidad óptica, mientras que la actividad fotosintética se evaluará a través de la cuantificación de pigmentos fotosintéticos, incluyendo clorofila total, clorofila a, clorofila b y carotenoides totales, utilizando técnicas espectrofotométricas. En la dimensión educativa, se aplicarán instrumentos de evaluación antes y después de la práctica (pretest y postest), orientados a medir la comprensión de conceptos relacionados con la fotosíntesis. Asimismo, se utilizará una rúbrica para evaluar el desarrollo de habilidades científicas, tales como la formulación de hipótesis, el análisis de datos experimentales y la interpretación de resultados. Se analizarán la densidad óptica y los pigmentos fotosintéticos mediante una prueba t. Para evaluar los cambios en el aprendizaje (pretest y postest), se utilizarán pruebas t pareadas. Además, se calculará el alfa de Cronbach para medir la confiabilidad de los datos. Se espera que los resultados evidencien diferencias significativas en la producción de

pigmentos fotosintéticos en función del agua residual sintética, lo cual permitiría establecer relaciones entre la disponibilidad de nutrientes y la actividad fotosintética en *Chlorella vulgaris*. Desde el componente educativo, se anticipa una mejora significativa en la comprensión de los procesos bioquímicos asociados a la fotosíntesis, así como en el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes. Este estudio contribuye a la innovación en la enseñanza de la bioquímica, al integrar la investigación formativa con problemáticas reales como el uso de aguas residuales y el cultivo de microalgas con potencial biotecnológico. Además, fortalece la articulación entre los resultados de aprendizaje de la asignatura y las competencias específicas del programa de microbiología, promoviendo una formación integral y contextualizada. Finalmente, se propone un modelo replicable de práctica de laboratorio que puede ser adaptado a otros programas académicos, fomentando el pensamiento científico y la apropiación del conocimiento en ciencias biológicas.

Palabras clave: *microalgas*, *aguas residuales*, *enseñanza*, *laboratorio*

RESUMEN 03

Enseñanza de la bioeconomía y la sostenibilidad agrícola mediante un modelo contextualizado para productores rurales

Farid Campo-Baena, Claudia Vergel-Castro, Dailyng Boom, Efrain Boom-Cárcamo, Aldemar Palmera-Carrascal, Janet Montero Morón, Kelly Anaya-Cuello

Universidad Popular del Cesar

efrainboom@unicesar.edu.co

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito diseñar y validar un Modelo de Enseñanza Bioeconómica Contextualizada (MEBC), orientado a fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de la bioeconomía y fomentar la conciencia ambiental y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles entre productores del municipio de Ariguaní, Magdalena (Colombia). Se desarrolló bajo un enfoque mixto, con un diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo-explicativo, articulado con elementos de investigación-acción participativa. Participaron 50 productores agrícolas y se conformaron dos grupos focales. El instrumento de recolección de información alcanzó una consistencia interna aceptable (α de Cronbach = 0,77), mientras que la

propuesta pedagógica fue sometida a validación por once expertos, obteniendo un coeficiente de competencia de K = 0,90. Los resultados evidenciaron niveles medios de conocimiento sobre bioeconomía (M = 3,52) y de implementación de prácticas sostenibles (M = 3,57), en contraste con una elevada disposición al cambio (M = 4,16) y una actitud ambiental favorable (M = 4,19). El análisis de correlación de Spearman no identificó asociaciones estadísticamente significativas entre los cuatro índices evaluados (p > 0,05 en los seis pares analizados), lo que sugiere una desconexión entre el conocimiento, las actitudes y la aplicación de prácticas sostenibles. No obstante, en el análisis de las prácticas ambientales específicas se encontraron 18 asociaciones significativas de las 36 examinadas (p < 0,05), especialmente entre capacitación, señalización y registros documentales, con coeficientes de correlación (ρ) entre 0,52 y 0,69. A partir de estos resultados, se estructuró el MEBC en cuatro componentes —cognitivo, práctico, ambiental y social— y cuatro fases metodológicas. La propuesta obtuvo una valoración promedio de 4,76 sobre 5,00 por parte de los expertos. Se concluye que el modelo constituye una alternativa pedagógica contextualizada, respaldada por los resultados estadísticos y con potencial para contribuir al cierre de la brecha entre conocimiento, actitud y práctica en contextos rurales, mediante una formación orientada a la apropiación de la bioeconomía y la sostenibilidad agrícola.

Palabras clave: *bioeconomía*, *educación rural*, *sostenibilidad*, *modelo pedagógico*, *estadística inferencial*, *correlación de Spearman*

RESUMEN 04

Evaluación del efecto de bacterias benéficas en el desarrollo de tomate cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) cultivado en hidroponía y en suelo, en condiciones de laboratorio

Claudia Marcela Vergel Castro, Maria Camila Castro Calderón

Universidad Popular del Cesar

cvergel@unicesar.edu.co

Resumen

Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR, por sus siglas en inglés, plant growth-promoting rhizobacteria) y los extractos vegetales con actividad bioestimulante son alternativas para reducir el uso de fertilizantes de síntesis en hortalizas. Este estudio evaluó, mediante un diseño factorial 2 × 2, el

efecto de la inoculación con PGPR y de la aplicación de extracto de moringa, solos y combinados, sobre el crecimiento inicial de plántulas de tomate cherry cultivadas en sustrato con abono en condiciones de laboratorio. Se evaluaron 60 plantas (4 tratamientos × 3 repeticiones × 5 plantas) con mediciones repetidas de altura, diámetro del tallo, número de hojas, área foliar, peso fresco, vigor y color de hoja. Las trayectorias se analizaron con modelos lineales mixtos con pendiente aleatoria por planta; las tasas de crecimiento por planta, con ANOVA factorial con bloques y pruebas de permutación; el perfil multivariado, con PERMANOVA y análisis de componentes principales; y el vigor, con un modelo ordinal de ecuaciones de estimación generalizadas. Ninguna interacción tratamiento × tiempo fue significativa tras la corrección por tasa de falsos descubrimientos (p_FDR ≥ 0,30), y el perfil multivariado de crecimiento no difirió entre tratamientos (PERMANOVA: $F = 1,07$; $R^2 = 0,094$; $p = 0,390$). La repetición (bloque temporal) explicó una fracción importante de la variación inicial, y la puntuación de vigor descendió en el tiempo en todos los tratamientos. Con el periodo de registro disponible, los datos no permiten concluir que las PGPR o el extracto de moringa modificaran el crecimiento inicial del tomate cherry; se discuten las implicaciones para el diseño de futuros ensayos.

Palabras clave: *bioestimulantes*, *PGPR*, *moringa*, *tomate cherry*, *modelos lineales mixtos*, *PERMANOVA*

RESUMEN 05

Evolución del sector agropecuario en el Cesar (2013-2023): hacia una transición sostenible

Sandy Milena Pinto Robles, Neulis Jose Cuello Guevara, Antonio Rudas Muñoz

Fundación Universitaria del Área Andina · Universidad Popular del Cesar

sapinto2@areandina.edu.co, njcuello@unicesar.edu.co

Resumen

El sector agropecuario representa una alternativa estratégica para diversificar la economía del departamento del Cesar, históricamente dependiente de las actividades minero-energéticas. Esta investigación analiza la evolución de la producción agrícola entre 2013 y 2023, sus diferencias territoriales y su potencial para contribuir a una transición económica y ambiental sostenible. El estudio busca aportar elementos para orientar políticas públicas que fortalezcan la productividad, la competitividad rural y el uso responsable de los

recursos naturales. La investigación adopta un enfoque mixto, con diseño descriptivo y longitudinal, a partir de fuentes secundarias oficiales, entre ellas información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), además de literatura científica y documentos de política pública. El análisis combina estadística descriptiva, revisión documental y análisis correlacional mediante el coeficiente de Pearson para examinar las relaciones entre área sembrada, volumen de producción y rendimiento. También compara el comportamiento productivo de las subregiones del Cesar. Los resultados muestran una tendencia general de expansión del área sembrada durante el periodo estudiado, que pasó de 189,6 a 224,9 en las unidades reportadas por las fuentes consultadas, equivalente a un crecimiento acumulado aproximado del 18,6 %. Las subregiones Sur y Norte concentran la mayor superficie cultivada, mientras que Valledupar registra la menor. Entre los cultivos de mayor representatividad se encuentran maíz, arroz y café. Asimismo, el banano, el cacao y el aguacate presentan señales de crecimiento en distintos indicadores, mientras que algunos productos, como el limón y la naranja, muestran retrocesos o fluctuaciones en ciertos años. El análisis también identifica diferencias en el desempeño productivo: una mayor extensión sembrada no se traduce necesariamente en un incremento proporcional de la producción. La relación entre superficie y producción es positiva, pero moderada, lo que sugiere la incidencia de factores adicionales, como tecnología, condiciones del suelo, disponibilidad de agua, manejo agronómico e infraestructura. Estas brechas evidencian la necesidad de evitar estrategias centradas exclusivamente en ampliar el área cultivada y priorizar acciones que mejoren los rendimientos y la eficiencia. Se concluye que el Cesar cuenta con potencial agroproductivo para avanzar hacia una estructura económica más diversificada, pero esta posibilidad requiere políticas territoriales diferenciadas, inversión pública, investigación aplicada, extensión rural, transferencia tecnológica y acceso a financiación. La transición sostenible también demanda prácticas agroecológicas, economía circular, aprovechamiento de subproductos y coordinación entre instituciones, productores, academia y comunidades. En consecuencia, fortalecer el sector agropecuario implica articular productividad, inclusión social y conservación ambiental, de modo que el crecimiento agrícola contribuya al desarrollo rural y a la resiliencia del territorio. Los hallazgos deben interpretarse considerando las limitaciones de las estadísticas secundarias y la necesidad de verificar la consistencia de las unidades, las series temporales y los indicadores

empleados. El artículo ofrece un diagnóstico descriptivo para la toma de decisiones, aunque la atribución de cambios a políticas específicas requiere evidencia adicional sobre su implementación y sus efectos.

Palabras clave: *transición ambiental, sector agropecuario, productividad agrícola, diversificación económica, desarrollo rural sostenible, políticas públicas*

RESUMEN 06

Identificación de hongos con potencial de degradación de materia orgánica en pacas digestoras del huerto escolar Leónidas Acuña

Rafael Gregorio Blanco Saavedra, Angel Andres Martinez Romero

Universidad Popular del Cesar

rgblanco@unicesar.edu.co, aamartinez@unicesar.edu.co

Resumen

Las pacas digestoras de Silva constituyen una alternativa sostenible para el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante procesos de transformación biológica. En este sistema participan diversas comunidades microbianas, entre ellas los hongos miceliales, que intervienen en la degradación de materia orgánica y de componentes estructurales de origen vegetal, como celulosa, hemicelulosa y lignina. A pesar de su importancia dentro de estos procesos, la composición y la participación de la comunidad fúngica en las pacas digestoras han sido poco exploradas. Por ello, esta investigación tuvo como objetivo aislar e identificar morfológicamente los hongos presentes en pacas digestoras ubicadas en el huerto del Colegio Leónidas Acuña, con el fin de aportar información sobre su posible participación en el procesamiento de residuos orgánicos. Para el muestreo se consideraron diferentes etapas de maduración y profundidades, con nueve submuestras por paca. Las muestras fueron homogeneizadas y sometidas a diluciones seriadas hasta 10^{-5}, seguidas de siembra superficial en agar OGYE con cloranfenicol e incubación a 30 °C durante cinco días. Posteriormente, los morfotipos obtenidos fueron caracterizados mediante observación macroscópica y microscópica, utilizando azul de lactofenol y/o KOH, y se realizó su identificación mediante claves taxonómicas. Los resultados evidenciaron una alta carga fúngica y una mayor dominancia de los géneros Penicillium y Aspergillus. Entre los principales hongos identificados se registraron *Aspergillus flavus*, A. terreus, A. niger, *Penicillium chrysogenum*, Penicillium sp. y Rhizopus sp., relevantes por su

carácter cosmopolita y su participación en estos procesos de degradación de materia orgánica. Este conocimiento resulta relevante porque permite caracterizar parte de la diversidad fúngica asociada a las pacas digestoras y generar información sobre microorganismos potencialmente relacionados con la transformación de residuos orgánicos y el aprovechamiento de nutrientes en sistemas agrícolas sostenibles.

Palabras clave: *cosmopolita, compuestos orgánicos, microbiota, morfología, pacas digestoras*

RESUMEN 07

Implementación de un sistema hidropónico por técnica de película de nutrientes (NFT) como estrategia educativa ambiental para el desarrollo sostenible en el Centro Integral de Desarrollo Inclusivo (CIDI) Huellas, Valledupar

Wendy Yuranis Cardona Mojica, Lina Patricia Rodriguez Becerra, Melissa Mileth Martínez Maestre

Universidad Popular del Cesar

linarodriguez@unicesar.edu.co

Resumen

La intensificación del cambio climático y la creciente presión sobre las reservas de agua dulce representan desafíos críticos para la seguridad alimentaria contemporánea a nivel global y nacional. En entornos urbanos de trópico seco, como el municipio de Valledupar, las altas temperaturas sostenidas y las sequías recurrentes que afectan la cuenca del río Guatapurí evidencian la urgente necesidad de implementar modelos alternativos de agricultura urbana sostenible. Simultáneamente, el sistema educativo formal presenta con frecuencia una marcada brecha entre los conceptos ambientales teóricos y las experiencias formativas prácticas, situación que se acentúa en escenarios de educación inclusiva como el Centro Integral de Desarrollo Inclusivo (CIDI) – Huellas, institución que carece de un Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) consolidado que integre la producción responsable de alimentos y la gestión eficiente del recurso hídrico. Frente a esta problemática, la presente investigación propone la implementación de un sistema hidropónico mediante la técnica de película de nutrientes (NFT) como estrategia educativa ambiental orientada al desarrollo sostenible en el CIDI Huellas. El propósito central radica en articular el diseño ingenieril y la optimización de los recursos naturales con un modelo pedagógico adaptado e inclusivo, transformando la infraestructura

física institucional en un laboratorio vivo e interdisciplinario que fomente la soberanía alimentaria, la participación comunitaria activa y la conciencia ecológica integral de todos los educandos. Metodológicamente, la investigación se fundamenta en un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y un diseño no experimental de corte transversal. La estrategia operativa se desarrolla en tres fases secuenciales: en la primera fase, se lleva a cabo el levantamiento técnico y espacial in situ, junto con la recopilación de datos meteorológicos locales (temperatura, precipitación y humedad relativa), para dimensionar, ensamblar y calibrar un prototipo hidráulico en circuito cerrado con pendientes del 1 % al 2 %, asegurando un flujo laminar continuo, oxigenación radicular óptima y un control estricto de pH y conductividad eléctrica. En la segunda fase, se evalúa el impacto socioambiental aplicando la matriz de Vicente Conesa bajo el enfoque de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), mientras que el impacto formativo se evalúa en estudiantes de noveno grado a través de instrumentos diagnósticos y sumativos (pretest y postest), cuyos resultados se contrastan estadísticamente mediante las pruebas paramétricas t de Student pareada y F de Fisher. En la tercera fase, se formula una estrategia didáctica participativa basada en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y se capacita al personal docente para garantizar la plena autonomía y la sostenibilidad operativa del cultivo a largo plazo. Como resultados esperados, el proyecto prevé una reducción sustancial de la huella hídrica y un aprovechamiento eficiente de espacios confinados frente a la agricultura convencional, aportando datos técnicos empíricos sobre el rendimiento de sistemas NFT en el trópico seco. En el plano educativo, promueve aprendizajes significativos en seguridad alimentaria, mitigación climática y conservación ambiental, respetando la diversidad funcional de los estudiantes. Finalmente, la iniciativa dotará a la institución de un modelo técnico auditable que facilitará la consolidación de su PRAE y promoverá la replicabilidad comunitaria de prácticas productivas sostenibles a nivel local.

Palabras clave: *educación ambiental, inclusión, cultivos hidropónicos*

RESUMEN 08

Mycosphaerella fijiensis en cultivo de banano (Musa AAA) de la serranía del Perijá

Sandra Milena Rodríguez Puerta, Loris Oliva Carrillo Oliveros, Maria Alejandra Santos Castro, Maira Fernanda Mercado Zuleta

Universidad Popular del Cesar

sandrarodriguez@unicesar.edu.co

Resumen

La sigatoka negra es una enfermedad causada por el hongo ascomiceto *Mycosphaerella fijiensis* que afecta principalmente el área foliar del banano, lo que disminuye la capacidad fotosintética de la planta y la calidad del fruto. La principal alternativa para combatir esta enfermedad es el uso de agroquímicos; sin embargo, estos productos tienen un costo elevado y son dañinos para el medio ambiente. Por esta razón, se opta por el uso de microorganismos antagonistas al hongo. El objetivo de este proyecto fue caracterizar molecularmente a *Mycosphaerella fijiensis* en cultivo de banano (Musa AAA) de la serranía del Perijá. Se tomaron muestras de predios ubicados en San José de Oriente y El Riecito (La Paz), Sicarare y Alto Sicarare (Agustín Codazzi), Estados Unidos (Becerril), La Victoria de San Isidro y las veredas Argentina Norte, Argentina Sur, Las Delicias y La Esperanza (La Jagua de Ibirico), además de la zona rural agrícola de Manaure Balcón del Cesar, en la serranía del Perijá. La selección de estas muestras estuvo condicionada a la presencia confirmada de Musa AAA y a la verificación del manejo y del historial sanitario de cada predio. En cada predio se establecieron cinco puntos con tres muestras individuales cada uno, para un total de 15 muestras por predio y 300 muestras por visita en los 20 predios. Se colectaron fragmentos de hojas de banano depositadas en el suelo con lesiones maduras de la enfermedad, sobre las cuales se verificó algún tipo de crecimiento de hongos diferentes de M. fijiensis. Macroscópicamente se identificaron colonias pequeñas, elevadas, compactas de crecimiento irregular, con textura aterciopelada o algodonosa, en el anverso su color es gris claro con algunos matices rosados; en el reverso, de color negro, se observaron bordes blanquecinos o claros. Microscópicamente se observaron conidióforos individuales o en pequeños fascículos de 4 a 6, así como conidias alargadas, cilíndricas o curvas, septadas. A nivel molecular se confirmó que se trataba de *Mycosphaerella fijiensis*.

Palabras clave: *antagonismo, Musa spp., sigatoka negra, serranía del Perijá*

RESUMEN 09

Physicochemical, microbiological, sensory and amino acid characterization of jams made with common orange peel (*Citrus sinensis*) in the municipality of Valledupar, Cesar (Colombia)

Xavier Yaleang Vega Valle, Oswaldo Enrique Morales González, Hugues Alcides Vega Manjarrés, Jader Alean Valle

Universidad Popular del Cesar

xvega@unicesar.edu.co, oswaldomorales@unicesar.edu.co, havega@unicesar.edu.co

Resumen

En Colombia, la cáscara de naranja es un residuo agroindustrial abundante y subutilizado, a pesar de su contenido de fibra, pectina y compuestos bioactivos. El presente trabajo evalúa si este residuo, transformado en mermelada, puede utilizarse como ingrediente en alimentos de consumo masivo. Se caracterizaron fisicoquímica, microbiológica y sensorialmente mermeladas de cáscara de naranja común (*Citrus sinensis*) deshidratadas osmóticamente, se determinó su perfil de aminoácidos mediante HPLC y se evaluó su aceptabilidad como ingrediente en pan relleno y yogur natural. Se aplicó un diseño factorial 3 × 2 con tres concentraciones de jarabe de sacarosa (20, 40 y 60 % m/m) acidificado con 2 % de ácido cítrico y dos temperaturas de secado con aire forzado (40 y 60 °C; 6 h). Las cáscaras se cortaron en trozos de 1 × 2 cm y se escaldaron a 73 °C ± 2 °C durante 60 min. Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0,05$) en SPSS v.21. Las mermeladas presentaron un pH de 3,12 a 3,13; cenizas de 4,82 a 4,86 %; fibra cruda de 45,19 a 46,12 %; humedad de 10,4 %; grasa de 1,72 %; acidez titulable de 0,77 %; sólidos solubles de 59 °Brix y proteína cruda de 5,06 a 5,70 %. El tratamiento T6 (60 % de sacarosa, secado a 60 °C) presentó las mejores características organolépticas y fue seleccionado para los análisis posteriores. El perfil de aminoácidos por HPLC, con derivatización precolumna con ortoftalaldehído (OPA) y detección por fluorescencia, mostró cinco aminoácidos cuantificables: arginina (0,28 %), cisteína (0,10 %), lisina (0,20 %), metionina (0,10 %) y triptófano (0,06 %); tres de ellos esenciales para el ser humano. La calidad microbiológica cumplió con los límites de la NTC 5247. Aplicada como ingrediente (10 % m/m en pan relleno y 8 % m/m en yogur), la mermelada alcanzó niveles de aceptación del 68 % y 72 %, respectivamente, en pruebas hedónicas con 50 panelistas no entrenados. Los resultados indican que la cáscara de naranja deshidratada osmóticamente constituye una matriz inocua y nutricionalmente útil, con

potencial industrial como ingrediente con contenido de fibra y aminoácidos esenciales.

Palabras clave: *residuo agroindustrial, compuestos bioactivos, cáscara de naranja*

RESUMEN 10

Salvado de arroz como sustrato para *Tenebrio molitor*: análisis preliminar mediante un modelo Dynamic Energy Budget (DEB) reducido

Omar Alfredo Figueroa Moreno, Kellys Rodriguez Escobar, Graciela Del Pilar Guerra Coronado, Yailis Brito Amaya

Universidad de La Guajira

ofigueroam@uniguajira.edu.co

Resumen

El aprovechamiento de subproductos agroindustriales como sustratos para la cría de insectos constituye una estrategia de valorización en el marco de la bioeconomía circular. Se evaluó el efecto de la inclusión de salvado de arroz sobre el crecimiento, la supervivencia y el desarrollo de larvas de *Tenebrio molitor*, utilizando un enfoque simplificado de presupuesto dinámico de energía (DEB). Se estudiaron cuatro dietas: 0, 25, 50 y 75 % de salvado de arroz en harina de trigo, con seis unidades experimentales por tratamiento. Durante 45 días se determinaron masa, densidad, longitud corporal, supervivencia y pupación. A partir de masa y densidad se estimó la longitud volumétrica (Lv), empleada para caracterizar las trayectorias de crecimiento. El incremento medio de Lv fue 2,296; 2,243; 1,711 y 1,380 mm para 0, 25, 50 y 75 % de salvado, respectivamente, mostrando diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,001$). Las velocidades aparentes de crecimiento confirmaron un comportamiento T1 = T2 > T3 > T4. La supervivencia final osciló entre 74 y 84 %, sin respuesta monotónica al nivel de salvado. La pupación mostró una respuesta más sensible al régimen alimentario: el tiempo estimado para alcanzar 10 % de pupación aumentó de 32,7 días en el control a 47,3 días con 75 % de salvado. Los resultados preliminares indican que una inclusión de 25 % de salvado de arroz mantiene una trayectoria de crecimiento comparable al control, mientras que niveles superiores reducen el crecimiento y retrasan el desarrollo. El enfoque DEB reducido permitió integrar crecimiento, supervivencia y pupación como respuestas diferenciadas al régimen alimentario.

Palabras clave: *Tenebrio molitor*, *dynamic energy budget*, *subproductos agroindustriales*, *salvado de arroz*

RESUMEN TI

Sembrado y no cosechado: Área de cultivos anuales sin cosechar en Córdoba, Colombia, y su asociación limitada con los suelos y las fases de El Niño-Oscilación del Sur, 2007-2021

María Isabel Arrieta Escobar

Universidad del Norte

imarrieta@uninorte.edu.co

Resumen

En el departamento de Córdoba (Colombia) no se encontró ningún estudio que analice, municipio por municipio, cuánta del área sembrada llega a cosecharse, aunque es un componente de la producción agrícola. Este trabajo cuantifica la fracción no cosechada del área de cultivos anuales en los 30 municipios del departamento y analiza su relación con la capacidad de uso de las tierras y con las fases de El Niño-Oscilación del Sur. La información proviene de las Evaluaciones Agropecuarias Municipales oficiales para 14 años comparables (2007-2017 y 2019-2021). Se excluyó 2018 porque los datos están incompletos, y el periodo 2022-2025 se presenta por separado porque cambió la convención oficial de registro. Esa información se cruzó con la cartografía de capacidad de uso a escala 1:100.000 y con el Índice Oceánico Relativo de El Niño, siguiendo un protocolo definido antes de calcular las asociaciones. Del total de 2.174.459 ha sembradas, el 7,80 % se reportó como no cosechado. El valor anual osciló entre el 2,48 % y el 17,03 %, y el municipal entre el 2,22 % y el 19,72 %. El maíz, el arroz, la yuca y el ñame sumaron el 94,29 % del área no cosechada. La tasa municipal no se relacionó con la proporción de tierras limitadas por exceso de humedad ($\rho = 0,08$; $p = 0,68$). La relación con el índice de El Niño tuvo el signo esperado, pero fue imprecisa y se debilitó al excluir 2010. Además, la posición relativa de los municipios cambió entre 2007-2013 y 2014-2021 ($\rho = 0,02$). En consecuencia, ni los mapas de capacidad de uso ni las clasificaciones basadas en un solo periodo son suficientes para priorizar territorios. Registrar la causa de la pérdida de cosecha podría mejorar las estadísticas oficiales.

Palabras clave: área cosechada; estadísticas agrícolas; capacidad de uso de las tierras; El Niño-Oscilación del Sur; Caribe colombiano

Universidad Popular del Cesar



02

ÁREA TEMÁTICA

Arte, cultura y patrimonio

7 resúmenes de investigación

RESUMEN 12

Análisis de los factores que inciden en el fortalecimiento del tejido social entre las etnias wiwa y wayuu desde un enfoque cultural, recreativo y deportivo

Eivar Rafael Arregoces Mieles, Alexander Coronel Verdecia, Juan Jose Vega Vega
Universidad de La Guajira
arregocesm@uniguajira.edu.co

Resumen

El desarrollo de esta investigación ratifica que el abordaje intercultural e interdisciplinario resulta indispensable para comprender la complejidad del tejido social y las manifestaciones corporales en los pueblos indígenas wiwa y wayuu. La principal contribución epistemológica del proceso hasta la fecha radica en la necesidad imperiosa de descolonizar la categoría eurocéntrica e institucional. Las evidencias de campo demuestran que las prácticas corporales en ambos pueblos no operan bajo la lógica occidental del rendimiento, la marca o la competencia eliminatoria, sino que se fundamentan en la preservación del patrimonio motriz, la identidad territorial, la pervivencia cultural y la preservación de la naturaleza. En el análisis comparativo intercultural se constata que las manifestaciones lúdicas responden de manera directa a la geografía, la cosmovisión y la organización social de cada etnia. En la etnia wayuu, la lúdica emerge orgánicamente de las dinámicas históricas de pastoreo en la sabana semiárida y del contacto directo con el entorno natural. Prácticas como la comunicación sonora a través del instrumento viv, los juegos de puntería como el queer, el modelado en barro (wayunkerra), la confección de carritos de cardón, las luchas en quebradas arbitradas por los tíos y las carreras de caballos en pistas ancestrales constituyen verdaderos escenarios de socialización, formación en valores, diplomacia interclánica y goce comunitario. En la etnia wiwa, la motricidad se encuentra íntimamente articulada a la naturaleza. La resistencia aeróbica en terrenos pendientes, el tiro con arco o cerbatana y el aprendizaje del tejido de fique no representan meras actividades físicas, sino expresiones integradas al equilibrio con la Madre Tierra (Shundewa), al acatamiento de la Ley de Origen y a la autoridad espiritual y comunitaria de los mamos y las tradiciones ancestrales.

Palabras clave: *wiwa, wayuu, tejido social, recreación, interculturalidad*

RESUMEN 13

«El Negro Alejo»: vida y obra del juglar vallenato Alejandro Durán representada desde las artes escénicas como aporte al patrimonio cultural

Angela Maria Moya Rodriguez, Gustavo Adolfo Gomzalez Roys

Universidad Popular del Cesar

angelamoya@unicesar.edu.co

Resumen

El vallenato tradicional constituye una de las manifestaciones culturales más representativas del Caribe colombiano, al conservar historias, costumbres y expresiones que forman parte de la identidad de sus comunidades. Entre sus principales exponentes se encuentra Alejandro Durán Díaz, reconocido como el primer Rey Vallenato, cuyo legado musical representa un aporte significativo al patrimonio cultural. Sin embargo, la necesidad de fortalecer el conocimiento de su vida y obra, especialmente entre las nuevas generaciones, motivó el desarrollo de una propuesta que integrara las artes escénicas como medio para divulgar su trayectoria y promover el reconocimiento de la tradición juglaresca. La investigación tuvo como objetivo representar la vida y obra del juglar vallenato Alejandro Durán Díaz desde las artes escénicas, como aporte al patrimonio cultural y recurso pedagógico para el fortalecimiento de la Cátedra Vallenata. Se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, mediante una investigación documental de alcance descriptivo y un diseño participativo. El proceso comprendió tres fases: revisión y sistematización de información histórica, biográfica y musical; elaboración del guion y diseño de la propuesta escénica; y presentación de la obra, acompañada de una valoración de la experiencia artística. Para la recopilación de información se consultaron fuentes bibliográficas, documentos históricos, grabaciones musicales, entrevistas y registros audiovisuales. Asimismo, se emplearon la observación directa y una encuesta de percepción dirigida a los participantes. Como resultado, se elaboró el guion teatral “Apa, Sabroso, OA: La vida de Alejo Durán”, estructurado en dos actos y siete escenas, que permitió representar acontecimientos significativos de la trayectoria personal y artística del juglar. La puesta en escena integró teatro, música vallenata y expresión corporal, y fue presentada ante estudiantes universitarios y miembros de la comunidad educativa. La valoración realizada evidenció una aceptación favorable por parte de los asistentes, quienes destacaron la claridad de la representación, la integración de los lenguajes artísticos y su contribución al conocimiento de la

historia del vallenato. Igualmente, los resultados permitieron reconocer la pertinencia de esta propuesta como recurso para la enseñanza de la Cátedra Vallenata. El principal aporte de la investigación consistió en establecer una relación entre las artes escénicas, la educación y el patrimonio cultural, mediante una experiencia artística que permitió acercar al público a la vida y obra de Alejandro Durán Díaz. De esta manera, el proyecto contribuyó a la divulgación de su legado, al reconocimiento de la memoria colectiva y a la valoración de las tradiciones musicales del Caribe colombiano, destacando las posibilidades del teatro como recurso pedagógico para transmitir conocimientos culturales y fortalecer el sentido de pertenencia hacia el patrimonio vallenato.

Palabras clave: *patrimonio cultural*, *juglaría vallenata*, *artes escénicas*, *cátedra vallenata*

RESUMEN 14

El relato digital como medio para resignificar la identidad cultural del corregimiento de Caracolí

Valeria Gissell Palacio Rico, Angela María Moya Rodríguez
Universidad Popular del Cesar
vgissellpalacio@unicesar.edu.co

Resumen

La presente propuesta de investigación se desarrolló en el corregimiento de Caracolí Sabanas de Manuela, un territorio históricamente marcado por la guerra de los Mil Días y destruido en la década de los setenta por el recrudecimiento de los conflictos, lo que provocó el abandono masivo del territorio y condujo al desarraigo asociado a la pérdida de memorias, tradiciones y universos simbólicos. De ahí que el objetivo de esta investigación sea resignificar la identidad cultural del corregimiento mediante la construcción de un relato digital como medio de preservación del patrimonio cultural. Se trabajó desde un enfoque mixto, con alcance descriptivo y diseño fenomenológico, mediante entrevistas semiestructuradas y una encuesta con escala tipo Likert aplicadas a habitantes de las veredas Piñoncito, El Medio y Sabanas de Manuela. Como resultados y reflexiones principales, se identifica que la identidad cultural de Caracolí se sostiene en la oralidad y en la fe religiosa expresada en las fiestas patronales de la Virgen de la Candelaria, conocida como Virgen de los Remedios, que remite a los inicios del poblado,

fundado por una indígena arhuaca curandera llamada Isabela Manuela, quien se asentó bajo un árbol de caracolí. En este orden de ideas, la encuesta con escala tipo Likert aplicada en torno al relato digital revela que el 70 % de los encuestados se siente motivado a participar en actividades locales y el 80 % percibe un impacto positivo en la visibilidad de su cultura, evidenciando que esta herramienta actúa como catalizador de procesos identitarios.

Palabras clave: *memoria colectiva, cultura, estilo de vida, arte digital*

RESUMEN 15

El vallenato como música académica

Jorge Sandoval Alvarez, Alvaro Cuello
Universidad Popular del Cesar
jorgesandoval@unicesar.edu.co

Resumen

El proyecto «Primer capítulo del Real Book Vallenato» surge como una iniciativa ante la escasez de material académico que documente la fusión entre el jazz y el vallenato, género declarado por la UNESCO en 2015 como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad en riesgo. Se plantea como un ejercicio de preservación y revitalización que, a través de la transcripción y adaptación de diez obras clásicas vallenatas al lenguaje del jazz, busca fortalecer el diálogo intercultural, promover nuevas sonoridades y aportar al ámbito pedagógico y académico. La metodología se enmarca en la investigación-creación, con un enfoque inductivo-deductivo que parte del análisis de fenómenos musicales particulares hasta la construcción de transcripciones y arreglos. La selección de obras se realizó a partir de observaciones en festivales, grabaciones, plataformas digitales y referentes académicos que evidencian reconocimiento y trascendencia en el tiempo. Como resultado, se transcribieron y adaptaron diez piezas representativas, y «Matilde Lina» fue el primer ejemplo de esta sistematización. En el proceso se implementaron recursos jazzísticos como la corchea swing, síncopas, cromatismos y rearmonizaciones, respetando las matrices melódicas originales. La incorporación de estructuras propias del jazz, como la forma estándar (AABA), permitió generar un puente entre ambos lenguajes musicales. Se concluye que el proyecto constituye un aporte académico y cultural significativo, al sistematizar el repertorio vallenato en diálogo con el jazz, ampliando sus posibilidades interpretativas y pedagógicas sin desvirtuar su

esencia. De esta manera, el Real Book Vallenato se configura como una herramienta de salvaguarda, innovación y difusión, que fortalece la vigencia del vallenato y su proyección internacional.

Palabras clave: *vallenato*, *jazz*, *cultura*, *tradición*

RESUMEN 16

La música vallenata como patrimonio cultural inmaterial en la educación básica colombiana: una aproximación teórica desde la voz de sus protagonistas

José Reimundo Méndez Fonseca
Facultad de Bellas Artes
josemendez@unicesar.edu.co

Resumen

El propósito general de la presente investigación fue generar una aproximación teórica de la música vallenata como patrimonio cultural inmaterial en la educación básica colombiana desde la voz de sus protagonistas, en el centro educativo Rafael Valle Meza, departamento del Cesar. El vallenato hace parte de los procesos históricos, sociales y simbólicos de la región; desde la riqueza poética del verso y la incorporación de instrumentos que derivaron en sus cuatro aires (puya, merengue, paseo y son), ha trascendido en el tiempo hasta consolidarse como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad (UNESCO, 2015). El estudio se sitúa en el campo educativo, cuyo fin es formar a los estudiantes en valores culturales, en la protección del legado inmaterial y en la comprensión identitaria del folclor vallenato como memoria viva de la nación. El marco teórico integró las perspectivas socioculturales de Vygotsky (1979), los postulados de Bruner (1972), el aprendizaje significativo de Ausubel (1987) y la visión de cultura popular de Fals (2002). Epistemológicamente, se enmarcó en el paradigma interpretativo-naturalista, adoptando un enfoque cualitativo y un método etnográfico-educativo. Se emplearon la entrevista a profundidad y la observación participante. Los actores informantes se seleccionaron por su pertinencia para los criterios del estudio. El análisis de los hallazgos se desarrolló mediante el proceso de saturación propuesto por Leal (2012), complementado con procedimientos de categorización, estructuración y triangulación de técnicas. Los resultados permitieron develar sentidos, tensiones y continuidades del vallenato tradicional, así como fundamentar una aproximación teórica que aporta al campo educativo y cultural.

Palabras clave: *educación básica colombiana, música vallenata, patrimonio cultural inmaterial*

RESUMEN 17

La oralidad musical como estructura histórica del pueblo indígena Los Tupes, del municipio de San Diego, Cesar

Leydi Díana Tobon Cifuentes, Lyanis Johana Maestre Cuadros, Rafael Nieves, Jose Gregorio Castañeda Romero

Universidad Popular del Cesar

lymaestre@unicesar.edu.co, ltobon@unicesar.edu.co, josecastaneda@unicesar.edu.co

Resumen

La memoria histórica de los pueblos indígenas no se conserva únicamente a través de archivos escritos o registros institucionales, sino que se transmite principalmente mediante prácticas culturales como la oralidad, los relatos comunitarios y las expresiones musicales (Halbwachs, 2004; Vansina, 2007). En estos contextos, la canción tradicional cumple una función central como dispositivo narrativo que permite preservar acontecimientos del pasado, explicar experiencias colectivas y fortalecer la identidad cultural (Assmann, 2011). Desde esta perspectiva, la oralidad puede comprenderse como un archivo vivo que articula historia, cultura y sentido social (Ong, 2006). El pueblo indígena Tupe, asentado históricamente en el corregimiento de Los Tupes, municipio de San Diego (Cesar), constituye un ejemplo de comunidades cuya memoria ha sido construida y transmitida fundamentalmente desde la palabra hablada y cantada. Aunque su presencia antecede a los procesos coloniales, gran parte de su historia permanece fragmentada o invisibilizada dentro de la historiografía oficial, siendo reemplazada por narrativas externas que tienden a simplificar o estigmatizar sus prácticas culturales (Quijano, 2000; Walsh, 2009). Diversos relatos orales dan cuenta de episodios asociados al contacto colonial, a conflictos interculturales y a hechos violentos que marcaron a esta comunidad. Sin embargo, estos acontecimientos no se conservan como registros documentales formales, sino como memorias transmitidas entre generaciones, especialmente a través de canciones tradicionales y narraciones de los mayores (Vansina, 2007; Portelli, 2013). Esta forma de transmisión no solo comunica hechos, sino que incorpora valoraciones morales, interpretaciones simbólicas y lecturas propias del pasado, configurando una versión comunitaria de la historia (Halbwachs, 2004). En este marco se inscribe la canción tradicional interpretada por Mateo Torres, compositor oriundo del

territorio y ampliamente reconocido en la región por su aporte a la música vallenata.

Palabras clave: *oralidad*, *indígena*, *Los Tupes*, *cultura*, *memoria*

RESUMEN 18

Melodías de paz

William David Arnedo Sarmiento
Universidad Popular del Cesar
williamarnedo@unicesar.edu.co

Resumen

El proyecto Melodías de Paz aborda la pérdida progresiva de prácticas musicales tradicionales y la fragmentación del tejido social derivada de contextos de vulnerabilidad y conflicto armado en Azúcar Buena-La Mesa, Valledupar, con el objetivo de fortalecer la preservación y transmisión de las músicas tradicionales del Caribe colombiano mediante procesos de formación coral y estrategias de convivencia comunitaria dirigidas a niñas, niños y adolescentes. Metodológicamente, se implementó una investigación-acción participativa mixta en cinco fases (diagnóstico, cocreación, talleres musicales y de mediación, producción patrimonial con niñas, niños y adolescentes, y evaluación), con técnicas cualitativas (observación participante, entrevistas a portadores, grupos focales) y cuantitativas (asistencia, repertorios revitalizados, conflictos resueltos). Entre los resultados esperados se destacan el fortalecimiento de la identidad cultural, la revitalización de repertorios tradicionales, el incremento de la cohesión social y la consolidación de capacidades instaladas. El proyecto se alinea con los Planes Especiales de Salvaguardia de la música vallenata tradicional y la cumbia tradicional del Caribe colombiano, promoviendo la transmisión intergeneracional y la sostenibilidad cultural en contextos rurales.

Palabras clave: *investigación-acción participativa*, *transmisión intergeneracional*, *patrimonio cultural inmaterial*, *mediación de conflictos*, *Caribe colombiano*

Universidad Popular del Cesar



03

ÁREA TEMÁTICA

Ciencias de la salud

11 resúmenes de investigación

RESUMEN 19

Factores de riesgo ergonómico y conocimientos sobre prevención en conductores de transporte público de Valledupar, Cesar

Dubis Rocio Barahona Quiñonez, Laura Lucia Mendoza Morillo, Hannys Liseth Pinto Bautista, Natividad Cuello Guevara

Universidad Popular del Cesar

dubisbarahona@unicesar.edu.co, lauramendoza@unicesar.edu.co, hannyspinto@unicesar.edu.co, natividadcuello@unicesar.edu.co

Resumen

La conducción de transporte público implica condiciones laborales que pueden favorecer la exposición a factores de riesgo ergonómico y afectar el bienestar de los trabajadores. Las posturas mantenidas, los movimientos repetitivos y los periodos limitados de descanso constituyen situaciones relevantes para la prevención en salud ocupacional. A ello se suma el desconocimiento de los factores de riesgo, sus posibles consecuencias y las medidas preventivas. En este contexto, el objetivo de la investigación fue analizar los factores de riesgo ergonómico reportados y los conocimientos sobre su prevención en conductores de transporte público de Valledupar, Cesar. Se realizó un estudio descriptivo, transversal y prospectivo con la participación de 70 conductores. La información se obtuvo mediante un cuestionario autoadministrado de 16 ítems con escala tipo Likert. Los datos se organizaron y analizaron mediante estadística descriptiva en Excel 2016, con presentación de los resultados en tablas y gráficas. El instrumento permitió explorar los factores de riesgo identificados por los participantes, las molestias referidas y sus conocimientos sobre las consecuencias y medidas de prevención ergonómica. Entre los factores señalados se encontraron las posturas forzadas, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerza, así como posturas inadecuadas de las extremidades superiores e inferiores y periodos de descanso limitados. Los participantes también reportaron molestias en las manos, el cuello, los hombros y otras articulaciones. Respecto al conocimiento, 35 conductores manifestaron desconocimiento sobre los riesgos y factores ergonómicos; 21 identificaron correctamente información relacionada con los síntomas y solo seis demostraron conocimiento sobre las consecuencias de estos riesgos. Asimismo, se identificaron limitaciones en el reconocimiento de las medidas preventivas. Se concluye que los resultados evidencian brechas de conocimiento sobre los riesgos ergonómicos y su prevención entre los conductores participantes, junto con la identificación de condiciones laborales

potencialmente desfavorables para su bienestar. Estos hallazgos respaldan la necesidad de fortalecer la educación en salud ocupacional y promover estrategias preventivas en las empresas de transporte. No obstante, debido al carácter descriptivo y al uso de información autoinformada, los resultados no constituyen una medición ergonómica objetiva ni permiten establecer diagnósticos de enfermedades laborales o relaciones causales. Se recomienda complementar futuras investigaciones con instrumentos estandarizados de evaluación ergonómica y mediciones específicas de las condiciones de trabajo.

Palabras clave: *riesgo ergonómico*, *conductores*, *transporte público*, *salud ocupacional*, *prevención*

RESUMEN 20

Impacto académico del laboratorio de simulación del programa de Instrumentación Quirúrgica en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Popular del Cesar, 2020-2024

Danecci Yaneth González Orozco, Ibeth Carolina Saavedra Cotes, Idelsy Carrillo Suarez

Universidad Popular del Cesar

daneccigonzalez@unicesar.edu.co

Resumen

El objetivo general del estudio fue medir el impacto del laboratorio de simulación del programa de Instrumentación Quirúrgica en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud, Valledupar, 2020-2024. Con el apoyo de diversos autores que sustentaron la variable laboratorio de simulación y su impacto en los universitarios de áreas de la salud, se establecieron múltiples indicadores que permitieron construir el instrumento de recolección de datos. Metodológicamente, se adoptó un enfoque cuantitativo, con un estudio de tipo descriptivo, de corte transversal y retrospectivo, con una población total de 1823 estudiantes en el periodo 2020-2024. Tras la aplicación de una fórmula de muestreo aleatorio simple por cada año de estudio, se obtuvo una muestra de 111 estudiantes para 2020, 115 para 2021, 113 para 2022, 104 para 2023 y 103 para 2024. Se aplicó una lista de verificación apoyada en una base de datos documental, tomada directamente de los registros de visitas de los estudiantes y de la encuesta de satisfacción que responden al asistir al laboratorio de simulación. Toda la información se procesó mediante estadística descriptiva en Excel 2019, y los resultados se representaron en tablas y gráficas. Esto permitió

develar que el laboratorio de simulación tuvo un impacto positivo en los estudiantes y resultó satisfactorio en el proceso de aprendizaje, lo cual garantiza la calidad de la adquisición de conocimientos y experiencias. Además, se determinó que los servicios del laboratorio responden a los requerimientos necesarios y ejecutan de forma efectiva métodos teórico-prácticos; sin embargo, según las percepciones de los estudiantes, es necesario ampliar la estructura, ya que el espacio físico del laboratorio es limitado y esto tiende a afectar el desarrollo exitoso de los procesos educativos.

Palabras clave: *laboratorio de simulación*, *satisfacción con servicios educativos*, *plan de mejora*

RESUMEN 21

La inteligencia artificial generativa para la seguridad del paciente en el entorno quirúrgico: revisión narrativa de sus aplicaciones

Lina Patricia Camacho Núñez
Universidad Popular del Cesar
linacamacho@unicesar.edu.co

Resumen

La calidad de la atención se constituye en el nivel en que los servicios de salud aumentan las perspectivas de obtener desenlaces en salud esperados, fundamentados en conocimientos de distintas profesiones. La seguridad del paciente es un principio y componente fundamental de la calidad de la atención en salud. En la medida en que se presten servicios de salud seguros, se avanza en la consecución de la cobertura sanitaria universal plasmada en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3, que es garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos en todas las etapas de la vida. En el ámbito quirúrgico, la seguridad es un reto, toda vez que la atención requiere de diferentes tecnologías, equipos multidisciplinarios, procedimientos invasivos e intervenciones con alto riesgo. En los últimos años, la inteligencia artificial generativa (IAG) ha emergido como una tecnología innovadora con potencial para transformar diversos procesos asistenciales mediante la generación automatizada de texto, imágenes y análisis de información, ofreciendo nuevas oportunidades para fortalecer la seguridad del paciente. El presente estudio tiene como objetivo revisar las aplicaciones de la inteligencia artificial generativa reportadas en la literatura científica para la mejora de la seguridad

del paciente en el contexto de la atención quirúrgica. Se busca identificar las principales herramientas y usos descritos en la evidencia científica, así como los beneficios, limitaciones y desafíos asociados con su implementación en escenarios quirúrgicos. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo documental mediante una revisión narrativa de la literatura. La población estuvo constituida por publicaciones científicas relacionadas con inteligencia artificial generativa y seguridad del paciente. La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos reconocidas como PubMed, ScienceDirect y SciELO, considerando estudios publicados entre 2020 y 2025 en español e inglés, empleando términos MeSH que incluyeron los siguientes: inteligencia artificial generativa, IA en cirugía, IA en seguridad de paciente, ética de la IA en la atención en salud. La selección de documentos se efectuó mediante criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, empleando una matriz de extracción de datos para organizar la información relevante. El análisis se centró en categorías relacionadas con las aplicaciones de la inteligencia artificial generativa en la elaboración de documentación quirúrgica, generación de listas de verificación quirúrgica, apoyo a la toma de decisiones, capacitación del personal sanitario, análisis de eventos adversos, educación del paciente y fortalecimiento de la comunicación entre los integrantes del equipo quirúrgico. Asimismo, se examinaron los riesgos potenciales asociados al uso de estas herramientas, incluyendo la generación de información errónea, sesgos algorítmicos, problemas de privacidad y desafíos éticos relacionados con la responsabilidad profesional. Los resultados permitieron caracterizar las contribuciones de la inteligencia artificial generativa en la seguridad del paciente en el contexto quirúrgico, identificando que la IA se aplica en la navegación quirúrgica, optimización de procesos y contribuye a mejorar el desempeño quirúrgico al ofrecer información en tiempo real y facilitar la ejecución automatizada de tareas durante los procedimientos. Sin embargo, se debe promover un uso responsable, ético y seguro de estas tecnologías en los entornos quirúrgicos.

Palabras clave: *IA generativa, aplicaciones de IA, IA en cirugía, atención en salud, seguridad del paciente, ética*

RESUMEN 22

Percepción de estudiantes y docentes sobre la relevancia de la interculturalidad en la formación y la práctica profesional en salud

Tahania Chona Rodriguez, Luis Eduardo Carrillo Lora, Carlos Mejia Vanegas, Andres Perales, Maria Isabel Gina Cuello Orozco

Universidad Popular del Cesar

taniachona@unicesar.edu.co

Resumen

La Organización Mundial de la Salud (2025) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) subrayan la necesidad de que el personal sanitario adquiera competencias interculturales, éticas y humanísticas para brindar servicios de salud efectivos y dignos en entornos diversos. Esto implica que todos los actores del sistema deben asegurar una atención diferencial y equitativa, desarrollando competencias alineadas con las demandas sociales y culturales del país (OMS y OPS, 2017). Este modelo internacional apoya la validez de la investigación, situando a los trabajadores de la salud en un contexto global de requerimientos profesionales. Desde una perspectiva académica, investigaciones como la de Eisman et al. (2004) y Vilá (2008) evidencian que las competencias interculturales son esenciales para la comunicación efectiva y la construcción de confianza entre profesionales de la salud y pacientes. Respecto a la conciencia cultural, los docentes concentran la mayor proporción de respuestas en las categorías «muy consciente» y «totalmente consciente», lo que sugiere una reflexión más consolidada sobre su propio posicionamiento cultural y los posibles sesgos que influyen en la práctica educativa. Los profesionales también presentan altos niveles de consciencia, aunque con ligera dispersión hacia respuestas intermedias, lo que refleja una variabilidad derivada de la experiencia clínica directa con poblaciones diversas. Los estudiantes se agrupan mayoritariamente en «consciente» y «muy consciente», lo que indica que reconocen la importancia del tema, pero aún están en proceso de desarrollo de esa autopercepción. En conjunto, se evidencia una consciencia cultural positiva y generalizada, con una jerarquía esperable según la trayectoria profesional y formativa. En la dimensión de exposición a procesos formativos interculturales se observa una brecha notable entre grupos. Los docentes muestran porcentajes más equilibrados en «frecuentemente» y «siempre», mientras que los estudiantes se concentran en «algunas veces» o «rara vez». Esto refleja que la exposición aumenta con la experiencia y el rol institucional. Los profesionales adquieren competencias

desde la práctica clínica y la interacción con pacientes de diversos contextos; los docentes, desde el enfoque curricular y pedagógico; los estudiantes dependen de lo que la formación académica les brinda, lo que sugiere que el currículo podría fortalecer los contenidos de diversidad cultural. Se evidencian asimetrías formativas que deben considerarse en la actualización de los programas educativos. Sobre la preparación percibida, la tendencia general indica que los grupos se perciben medianamente preparados, con predominio de «medianamente preparado» y «muy preparado». Los docentes mantienen un perfil intermedio: tienen conocimiento teórico, pero puede que no enfrenten con frecuencia situaciones de comunicación intercultural directa. Los estudiantes muestran la mayor variabilidad, comprensible dada su etapa formativa. En síntesis, se reconoce la importancia de la comunicación intercultural, pero se manifiesta la necesidad de reforzar la práctica y las estrategias comunicativas adaptadas a la diversidad cultural.

Palabras clave: *interculturalidad, formación en salud, práctica profesional*

RESUMEN 23

Percepción de los estudiantes sobre sus prácticas simuladas en el laboratorio de simulación del programa de Instrumentación Quirúrgica de la Universidad Popular del Cesar

Ibeth Saavedra Cotes, Danecci Gonzalez Orozco, Maria Liz Fragozo Martínez, Natali Infante Areiza

Universidad Popular del Cesar

isaavedra@unicesar.edu.co

Resumen

El objetivo principal de esta investigación es analizar la percepción de los estudiantes del programa de Instrumentación Quirúrgica ante sus prácticas simuladas realizadas en el laboratorio de simulación de la Universidad Popular del Cesar. Se ha consolidado la simulación clínica como una metodología pedagógica de suma importancia en la formación de los futuros profesionales del área de la salud, dado que esta permite fortalecer las habilidades actitudinales, técnicas y cognitivas en espacios estructurados donde se pueda mantener el control y la seguridad, sin comprometer la seguridad del paciente. La investigación se desarrolla bajo una perspectiva cuantitativa, de tipo descriptivo y transversal, aplicada a los estudiantes que se encuentran matriculados en las asignaturas de Esterilización, Procesos Generales I y

Procesos Generales II. La recolección de la información se llevó a cabo mediante una encuesta organizada que posibilitó identificar la percepción de los estudiantes en cuanto a las fortalezas, la utilidad, el nivel de satisfacción y las debilidades de las prácticas simuladas que desarrollan en el laboratorio. Los hallazgos muestran una percepción altamente favorable hacia el laboratorio de simulación, resaltando componentes como el aumento de la seguridad, confianza en el entorno quirúrgico y fortalecimiento de habilidades técnicas, la oportunidad de identificar los errores en un ambiente seguro, y la integración de los conocimientos teóricos y prácticos. De tal manera, los estudiantes manifiestan que la simulación constituye una herramienta necesaria y significativa para la formación académica y profesional. Por último, este estudio busca proporcionar información importante para fortalecer las estrategias pedagógicas del programa de Instrumentación Quirúrgica, fomentando el aprendizaje significativo, mejoras en la calidad académica y la formación integral de los futuros profesionales de la salud.

Palabras clave: *percepción, laboratorio de simulación, instrumentación quirúrgica*

RESUMEN 24

Propuesta de pasantías administrativas y de mercadeo como opción para Prácticas IV en el programa de Instrumentación Quirúrgica de la Universidad Popular del Cesar, Valledupar

Laura Lucia Mendoza Morillo, Nury Menco Hernandez, Dubis Rocio Barahona Quiñones, Paola Fernanda Morales Plata

Universidad Popular del Cesar

nurymenco@unicesar.edu.co

Resumen

Este trabajo de investigación propone implementar las pasantías administrativas y de mercadeo como una alternativa de Prácticas IV (extramurales) para los estudiantes de noveno semestre del programa de Instrumentación Quirúrgica de la Universidad Popular del Cesar (UPC). Aunque la universidad forma profesionales con un perfil que abarca lo asistencial, lo administrativo y lo comercial, actualmente solo ofrece prácticas enfocadas en salas de cirugía. Esto genera desventajas laborales, ya que un porcentaje alto de los graduados termina trabajando en el sector comercial y administrativo sin experiencia previa en esa área. Entre los hallazgos principales, el 83,3 % de los egresados encuestados trabaja en el sector comercial y el 16,7 % en el área

administrativa; el 56,7 % afirmó que las competencias brindadas por la universidad no fueron suficientes para asumir de forma óptima sus cargos comerciales o administrativos, y el 100 % considera indispensable ofrecer prácticas en administración y mercadeo. Como propuesta, los autores diseñaron una asignatura teórico-práctica estructurada en tres cortes: un primer módulo teórico (sobre estrategia, mercadeo en salud, costos y legislación) y dos módulos prácticos aplicados directamente en hospitales, centrales de esterilización o empresas de la industria médica.

Palabras clave: *mesocurrículo, administración en salud, mercadeo en salud, instrumentación quirúrgica, prácticas formativas*

RESUMEN 25

Resultados clínicos del manejo de heridas complicadas mediante terapias avanzadas en una IPS de Valledupar, 2025

Dina Luz Castro Paez, Yojanna Elena Castilla Bayonas, Mitzy July Gil Moreno, Annie Villa Villazon, Dubis Barahona Quiñonez

Universidad Popular del Cesar

dluzcastro@unicesar.edu.co, yecastilla@unicesar.edu.co, mitzygil@unicesar.edu.co, avilla@unicesar.edu.co

Resumen

Las heridas complicadas representan un desafío para los servicios de salud por su complejidad, el riesgo de infección y las dificultades asociadas con la cicatrización. En respuesta a esta problemática, las terapias avanzadas se emplean como alternativas para favorecer la recuperación tisular y optimizar el manejo clínico. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la eficacia de las terapias avanzadas utilizadas en el tratamiento de heridas complicadas en una Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS) de alta complejidad de Valledupar durante 2025. Metodológicamente, se desarrolló un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y retrospectivo, basado en la revisión de historias clínicas de pacientes atendidos durante el periodo comprendido entre el 1 y el 30 de septiembre de 2025. La muestra estuvo conformada por 70 casos seleccionados mediante muestreo por conveniencia, de acuerdo con la disponibilidad de registros completos que cumplían los criterios establecidos. Se analizaron las características de los pacientes, las causas y los tipos de heridas, las terapias aplicadas, la clasificación de la eficacia, el tiempo de cicatrización y la recurrencia de las lesiones. Los resultados mostraron que el 58

% de los casos correspondió a pacientes de sexo masculino y el 64 % a personas entre los 18 y 59 años. Las principales causas de las heridas fueron las infecciones (42,9 %), las lesiones por presión (31,4 %) y las heridas quirúrgicas (17,1 %). En cuanto a su clasificación, el 60,9 % correspondió a heridas agudas y el 39,1 % a heridas crónicas. Los apósitos avanzados constituyeron la terapia más utilizada, con un 95 % de los casos, seguidos de la terapia de presión negativa (4 %) y el oxígeno tópico (1 %). Respecto a la eficacia registrada, el 51,4 % de los casos fue clasificado como eficaz y el 48,6 % como muy eficaz. El tiempo de cicatrización fue de uno a tres meses en el 62,9 % de los casos, de dos a cuatro semanas en el 34,3 % y superior a tres meses en el 2,9 %. No se reportaron recurrencias en los casos revisados. Los hallazgos evidencian que los apósitos avanzados fueron la intervención predominante y que los registros clínicos reflejaron resultados favorables en la clasificación de eficacia y ausencia de recurrencias reportadas. Sin embargo, debido al diseño descriptivo y a la marcada diferencia en la frecuencia de utilización de las terapias, no es posible establecer comparaciones concluyentes sobre su eficacia relativa. Se recomienda fortalecer la documentación clínica y desarrollar estudios comparativos que permitan evaluar los resultados de las diferentes intervenciones y respaldar la toma de decisiones en el manejo de heridas complicadas.

Palabras clave: *heridas complicadas, terapias avanzadas, cicatrización, infección, seguridad del paciente*

RESUMEN 26

Salud mental universitaria e ideación suicida: una aproximación desde la formación de profesionales de Enfermería

Rosana Suarez Socarras, Sandra Carolina Riobo Angarita, Tulia Leonor Lopez Valera, Yaneth Perez Pabón

Universidad Popular del Cesar

rsuarezs@unicesar.edu.co

Resumen

Introducción. La ideación suicida constituye un problema relevante de salud mental en la población universitaria, especialmente en estudiantes de Enfermería, quienes afrontan exigencias académicas y prácticas clínicas que pueden afectar su bienestar emocional. Identificar los factores asociados permite orientar acciones institucionales de promoción de la salud mental,

prevención y acompañamiento oportuno. El objetivo de esta investigación fue identificar los factores de riesgo asociados a la ideación suicida en estudiantes de V, VI y VII semestre del programa de Enfermería de la Universidad Popular del Cesar (UPC), en Valledupar, durante 2026. Método. Se desarrolló un estudio con enfoque cuantitativo, diseño no experimental, corte transversal y alcance analítico. La muestra fue censal e incluyó a 69 estudiantes de los semestres seleccionados. La información se recolectó mediante un cuestionario estructurado sobre variables sociodemográficas, académicas y de salud mental, complementado con el Inventario de Ideación Suicida Positiva y Negativa (PANSI), validado para el contexto colombiano. Los datos se procesaron mediante IBM SPSS Statistics, utilizando estadística descriptiva y análisis bivariado para examinar asociaciones entre las variables estudiadas. Resultados. Se identificó presencia de pensamientos suicidas en el 31,9 % de los participantes. El análisis estadístico evidenció asociaciones con el semestre cursado, la pérdida de interés en las actividades, los antecedentes de eventos traumáticos y las autolesiones. Asimismo, disponer de un sistema de apoyo percibido como fuerte y confiable y haber recibido ayuda adecuada se relacionaron con una menor proporción de ideación suicida. A partir de los hallazgos, se formuló el Plan de Educación para la Salud Integral (PESI), orientado al fortalecimiento de factores protectores y a la promoción del acompañamiento institucional. Discusión. Los resultados destacan la importancia de abordar la ideación suicida desde una perspectiva integral que considere las condiciones emocionales, académicas y psicosociales de los estudiantes. La relevancia de las redes de apoyo y de la ayuda recibida señala la necesidad de fortalecer las acciones de educación para la salud, la escucha activa y las rutas institucionales de atención. Sin embargo, el diseño transversal permite identificar asociaciones, pero no establecer relaciones causales. Conclusiones. La ideación suicida estuvo presente en una proporción importante de los estudiantes evaluados y se asoció con variables académicas y de salud mental. Los hallazgos aportan evidencia contextualizada para orientar estrategias de prevención y cuidado integral en la comunidad universitaria. Recomendaciones. Se recomienda fortalecer la articulación entre el programa de Enfermería y Bienestar Universitario, implementar acciones permanentes de promoción de la salud mental y detección temprana, facilitar el acceso a apoyo profesional y evaluar la pertinencia y efectividad de las estrategias propuestas mediante investigaciones posteriores.

Palabras clave: *ideación suicida, salud mental, estudiantes de enfermería, factores de riesgo, prevención*

RESUMEN 27

Simulación quirúrgica en la formación laparoscópica: percepciones estudiantiles y necesidades de investigación en Instrumentación Quirúrgica

Arley Denisse Vega Ochoa, Hannys Liseth Pinto Bautista, María De Los Angeles Gonzales Cuello, Wendis Johana Weber Ipuana, Zoraima Patricia Romero Oñate

Universidad Popular del Cesar

arleyvega@unicesar.edu.co, hannyspinto@unicesar.edu.co, wweber@unicesar.edu.co, mdelosangelescuello@unicesar.edu.co, zoraimaromero@unicesar.edu.co

Resumen

Esta investigación presenta una revisión de alcance exploratoria cuyo objetivo fue sintetizar la evidencia sobre las percepciones de estudiantes de ciencias de la salud frente al uso de recursos de simulación con apoyo tecnológico en la formación laparoscópica, y analizar su transferibilidad a la Instrumentación Quirúrgica. El estudio siguió la lista PRISMA-ScR y la metodología del Joanna Briggs Institute. Se consultaron PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Redalyc y Google Scholar, con publicaciones en español e inglés de enero de 2020 a marzo de 2025. Dos revisores seleccionaron los estudios de manera independiente y resolvieron los desacuerdos por consenso. Los datos se organizaron en una matriz de extracción y se sintetizaron de forma narrativa en cuatro dominios: percepción y satisfacción, desempeño técnico y aprendizaje, barreras de implementación e implicaciones para la Instrumentación Quirúrgica. De 1800 registros identificados, 57 se evaluaron en texto completo y 11 cumplieron los criterios de inclusión. Los estudios provinieron de Asia, Europa, América Latina, el Caribe y Oriente Medio, con diseños experimentales, cuasiexperimentales, transversales, observacionales, mixtos y de revisión. Diez de los 11 estudios reportaron percepciones favorables, asociadas con mayor confianza, satisfacción, seguridad percibida, autoeficacia y oportunidades de práctica repetida en entornos seguros. Entre las barreras se identificaron el costo, la disponibilidad y el mantenimiento de los equipos, la formación del profesorado, la ausencia de protocolos estandarizados y las desigualdades institucionales. Solo uno de los estudios evaluó directamente a estudiantes de Instrumentación Quirúrgica; los demás se centraron en estudiantes de medicina, residentes y estudiantes de enfermería. La discusión subraya que una percepción positiva no equivale a competencia clínica, preparación ni transferencia del aprendizaje, por lo que la satisfacción y la utilidad percibida deben analizarse junto con la evaluación objetiva del rendimiento. Dado que la Instrumentación Quirúrgica tiene responsabilidades específicas, como la

preparación de instrumentos laparoscópicos, la seguridad del campo estéril, la anticipación de necesidades intraoperatorias y la coordinación con el equipo quirúrgico, los hallazgos de otras profesiones deben considerarse evidencia indirectamente transferible. Se concluye que las tecnologías emergentes son herramientas pertinentes para fortalecer la formación laparoscópica cuando se integran en programas estructurados, orientados a competencias, con objetivos definidos, retroalimentación, formación docente y evaluación objetiva. Se recomienda promover estudios multicéntricos en estudiantes de Instrumentación Quirúrgica con instrumentos validados, comparar alternativas de bajo costo y alta fidelidad, y establecer alianzas entre universidades, hospitales y centros de simulación que reduzcan las barreras de infraestructura.

Palabras clave: *formación laparoscópica, simulación, percepción estudiantil, realidad virtual, realidad aumentada*

RESUMEN 28

Sustancias psicoactivas en conductores y vacíos psicosociales para una movilidad sostenible: una revisión documental

Martha Luz Gómez Campuzano, Irina Liceth Palacios Paternina, Laura Melissa Muñoz Quiroz

Universidad Popular del Cesar

marthagomez@unicesar.edu.co

Resumen

Manejar después de beber o de usar drogas sigue siendo uno de los mayores riesgos de muerte en las vías del mundo. Sin embargo, la manera como la academia ha estudiado este comportamiento no ha sido neutral: algunos temas se repiten una y otra vez, mientras que otros casi no aparecen. Por ello, el objetivo del estudio es describir el consumo de sustancias psicoactivas en conductores y los vacíos psicosociales existentes para una movilidad sostenible, mediante una revisión documental, con el propósito de derivar recomendaciones de prevención y cuidado laboral acordes con un desarrollo sostenible. Metodología: se realizó una investigación documental de carácter aplicado, en el marco del proyecto financiado “Estrés laboral y consumo de sustancias psicoactivas: análisis comparativo entre docentes y conductores”. Este primer producto se trabajó en dos fases. En la primera se buscó literatura en Scopus, se construyó una matriz bibliográfica en Excel y se depuraron los

documentos según su pertinencia temática. De los 373 registros recuperados sobre estrés laboral, burnout, consumo de sustancias psicoactivas, docentes y conductores, sin duplicados, se excluyeron 67 y se incluyeron 306. De estos, 80 mostraron relación alta y 195 relación media con el objeto de estudio. Tras la lectura crítica de títulos y resúmenes, la matriz final quedó en 30 artículos. En la segunda fase, estos se leyeron y clasificaron por población, y sus hallazgos se integraron al planteamiento del problema y al estado del arte del proyecto. Resultados: los resultados más relevantes del estudio muestran que la bebida alcohólica es el foco más frecuente (59,7 % de los estudios), seguida de cerca por la marihuana (47,9 %); los estimulantes (34,0 %), los tranquilizantes (25,7 %) y la cocaína (24,3 %) reciben menor atención, y la mezcla de varias drogas apenas se examina (12,5 %). Los investigadores se han concentrado en comparar naciones (49,3 %), leyes de tránsito (38,2 %), edad y sexo (37,5 %) y procedimientos de toma de muestras (31,9 %). Lo que ocurre dentro de la vida laboral del conductor, como los horarios extensos (6,3 %), el cansancio (6,3 %), la salud mental (4,9 %) y la búsqueda de emociones fuertes (2,1 %), apenas figura en los trabajos revisados, y los países latinoamericanos aportan muy poca evidencia. Conclusiones: lo que ocurre dentro de la vida laboral del conductor, como el cansancio, los horarios extensos, la salud mental y la búsqueda de emociones fuertes, apenas figura en una pequeña fracción de los trabajos, y los países latinoamericanos aportan muy poca evidencia. Recomendaciones: el panorama sugiere que la respuesta no puede limitarse a controles y multas. Hace falta mirar a quienes manejan como trabajadores con cargas, rutinas y malestares propios.

Palabras clave: *drogas, cuidado laboral, conductores, docentes, salud mental*

RESUMEN 29

Verificación de las condiciones de habilitación según la Resolución 3100 de 2019 en la sala de partos de la Clínica Marybau La Loma Ltda.

Yolanda Esther Otalora Sanchez, Nury Menco Hernandez

Universidad Popular del Cesar

nurymenco@unicesar.edu.co, yotalora@unicesar.edu.co

Resumen

El estudio evalúa el cumplimiento de las condiciones del Sistema Único de Habilitación, bajo los lineamientos de la Resolución 3100 de 2019 de Colombia,

en la sala de partos de la IPS Clínica Marybau La Loma Ltda. Mediante una auditoría cuantitativa y descriptiva con lista de chequeo, las autoras analizaron siete estándares obligatorios, con los siguientes niveles de cumplimiento: medicamentos, dispositivos e insumos, 100 %; historias clínicas, 100 %; procesos prioritarios, 95,7 %; dotación, 91,9 %; talento humano, 83,4 % (ausencia de especialista en ginecoobstetricia); infraestructura, 76,8 % (deficiencias en señalización, alarmas y áreas de recuperación), e interdependencia, 50 % (falta de ecógrafo, vacunación y servicios de apoyo). En términos globales, la evaluación de los 143 ítems arrojó un cumplimiento del 54 % y un no cumplimiento del 46 %. El estudio formula un plan de mejora y recomendaciones prioritarias en infraestructura, equipamiento médico e interdependencia para garantizar una atención segura a la población materno-neonatal de la región.

Palabras clave: *habilitación, Resolución 3100 de 2019, sala de partos, auditoría en salud, calidad en salud*

Universidad Popular del Cesar



04

ÁREA TEMÁTICA

Derecho, sociedad y políticas públicas

12 resúmenes de investigación

RESUMEN 30

Análisis del impacto de los medios digitales en la administración de justicia en el municipio de Pailitas, Cesar, y su zona rural

Jibeth Paola Fragozo Aldana, Marleydis Daniela Plata Quintero

Universidad Popular del Cesar

jpaolafragozo@unicesar.edu.co, mdanielaplata@unicesar.edu.co

Resumen

La presente investigación, titulada «Análisis del impacto de medios digitales en la administración de justicia en el municipio de Pailitas, Cesar, y su zona rural», tiene como objetivo general analizar los efectos del uso de medios digitales en la administración de justicia, con especial atención a las condiciones de acceso de las comunidades rurales. El problema de investigación surge de la transformación digital del sistema judicial colombiano y de las posibles desigualdades que enfrentan las poblaciones ubicadas en territorios con limitaciones de conectividad, acceso a dispositivos tecnológicos y alfabetización digital. La investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, con alcance descriptivo-exploratorio y un diseño no experimental de corte transversal. Para la recolección de información se contemplaron técnicas como entrevistas semiestructuradas, encuestas estructuradas y revisión documental. La población de interés comprende funcionarios judiciales, usuarios del sistema de justicia y habitantes de las zonas rurales y urbanas del municipio de Pailitas, Cesar. Durante el desarrollo del proyecto se realizó trabajo de campo en el municipio, en el cual se aplicaron los instrumentos de recolección de información a los participantes seleccionados. Esta actividad permitió reunir información directa sobre las experiencias y percepciones de los actores consultados frente al uso de herramientas digitales en el ámbito judicial. La información recolectada constituye la base para examinar la implementación de estos medios, sus posibles ventajas y las dificultades que pueden afectar su utilización, particularmente en las zonas rurales. La investigación busca contribuir a la comprensión de la relación entre transformación digital, acceso a la justicia e inclusión territorial, así como formular recomendaciones orientadas a mejorar las condiciones de acceso a los servicios judiciales mediante herramientas digitales. Las conclusiones definitivas deberán establecerse a partir del análisis de las respuestas efectivamente obtenidas y su contraste con los objetivos y referentes teóricos del proyecto.

Palabras clave: *justicia digital, medios digitales, acceso a la justicia, zona rural, conectividad, alfabetización digital*

RESUMEN 31

Del comunicado oficial al tuit presidencial: personalización de la política exterior en América Latina

Valeria Alejandra Ramírez Pino, Martha Rosario Argüello Caballero
Universidad Popular del Cesar
valejandraramirez@unicesar.edu.co

Resumen

La política exterior ha sido tradicionalmente una práctica institucional, mediada por cancillerías, embajadas y cuerpos diplomáticos. La digitalización de la política ha impulsado la diplomacia digital, es decir, el uso estratégico de plataformas por actores estatales para comunicar y proyectar poder. En paralelo, la personalización de la política desplaza a partidos e instituciones como intermediarios entre ciudadanía y poder. La literatura ha estudiado ambos procesos por separado, pero su intersección en la política exterior latinoamericana sigue poco explorada. Esta investigación en curso analiza en qué medida la personalización de la diplomacia digital en América Latina ha transformado la política exterior de una práctica institucional a una extensión del liderazgo político individual. Para ello caracteriza la transición hacia prácticas personalizadas, identifica patrones comunes entre líderes, examina cómo se articulan las audiencias internas y externas, y evalúa las implicaciones para la naturaleza de la política exterior. El estudio integra la diplomacia digital, la personalización de la política y el liderazgo comunicacional en regímenes populistas. En consecuencia, se adopta un enfoque cualitativo de alcance analítico-exploratorio, basado en revisión documental y análisis interpretativo de casos. La unidad de análisis es el episodio de política exterior, entendido como el conjunto de publicaciones y declaraciones articuladas en torno a un mismo acontecimiento internacional. La muestra es intencional y no probabilística, e incluye a Nayib Bukele (El Salvador), Jair Bolsonaro (Brasil) y Javier Milei (Argentina) en el periodo 2016-2025. El análisis se organiza en una matriz de cuatro dimensiones: nivel de personalización del discurso, tipo de narrativa, audiencia predominante y grado de desintermediación institucional. Hasta ahora se han sistematizado dos dimensiones. La primera es la desintermediación institucional, compartida por los tres líderes pese a sus perfiles ideológicos distintos, aunque con intensidad variable: casi absoluta en

Bukele, intermedia en Bolsonaro, donde Itamaraty mantuvo una mediación posterior, y moderada en Milei, donde la Cancillería gestiona en paralelo la agenda multilateral. La segunda es la centralidad del liderazgo individual, que adopta formas distintas: relacional o de alianzas ideológicas (Milei), personalista-nacionalista (Bolsonaro) y unilateral-confrontativa (Bukele). La fortaleza y la tradición profesional de cada cancillería parecen moderar el tipo de centralidad que emerge. Las dimensiones restantes, la articulación de audiencias internas y externas y la heterogeneidad regional, siguen en elaboración. De manera preliminar, se concluye que la política exterior de la región no ha sido sustituida por el liderazgo individual, pero sí desplazada parcialmente hacia una lógica personalista que compite con la institucional. Esto plantea desafíos para la institucionalidad diplomática y obliga a repensar las dinámicas contemporáneas del poder internacional. El horizonte del proyecto es una tipología comparada de la diplomacia digital personalizada en América Latina.

Palabras clave: *diplomacia digital*, *liderazgo político*, *personalización*, *política exterior*, *redes sociales*

RESUMEN 32

Derechos de los pueblos indígenas en movilidad hacia Valledupar y reducción de desigualdades (ODS 10), 2025

Martha María Charris Balcázar, Eduart David Suárez Barraza

Universidad Popular del Cesar

edavidsuarez@unicesar.edu.co

Resumen

Esta investigación analizó la movilidad de integrantes de los pueblos kankuamo, arhuaco, wiwa y yukpa desde sus territorios ancestrales hacia el área urbana de Valledupar y la protección de sus derechos humanos durante 2025. Como referente teórico, se incorpora el concepto de translocalización de Gundermann y González (2008), que permite comprender la persistencia y transformación de los vínculos familiares y comunitarios entre los territorios de origen y los espacios urbanos. El estudio adoptó un enfoque cualitativo, documental y sociojurídico. Se revisaron la Constitución Política, el Convenio 169 de la OIT, los autos 004 de 2009 y 266 de 2017 de la Corte Constitucional, información del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018, el Análisis de Situación de Salud de Valledupar de 2024, los planes de desarrollo del Cesar y

Valledupar 2024-2027, fichas de TerriData y Sinergia y artículos académicos. Las fuentes se seleccionaron por su pertinencia, se clasificaron por tipo y se compararon mediante matrices organizadas en las categorías de movilidad, derechos, barreras y respuesta institucional. Como contexto demográfico, el censo de 2018 registró en el municipio de Valledupar 15 037 personas del pueblo kankuamo, 8169 del arhuaco y 3253 del wiwa; para el pueblo yukpa, la fuente consultada reportó 3553 personas en el departamento del Cesar, sin desagregar su población en Valledupar. Estos datos describen población censada y no cuantifican la movilidad hacia la ciudad durante 2025. El análisis identificó cinco barreras (territoriales, económicas, administrativas, culturales y de información) y seis brechas entre las disposiciones jurídicas y la respuesta institucional documentada. En las fuentes oficiales revisadas no se encontró información suficiente para caracterizar específicamente a la población indígena que se traslada al área urbana, ni se identificó un mecanismo de coordinación entre la nación, el departamento y el municipio dirigido específicamente a su atención. Como aporte, se propusieron seis líneas estratégicas para fortalecer la protección de sus derechos mediante una atención diferencial, entre las cuales se incluyen un sistema local de caracterización y una mesa de coordinación con participación de las autoridades indígenas.

Palabras clave: *pueblos indígenas, movilidad indígena, derechos humanos, ODS 10, Valledupar*

RESUMEN 33

El trabajo bajo el control del algoritmo: enfoque sociolaboral de la gestión algorítmica del trabajo (caso Uber en Colombia)

Cristiam Jesus Guevara Gutierrez, Sharon Goicoechea Suarez

Universidad Popular del Cesar

cjguevara@unicesar.edu.co

Resumen

Las plataformas, con la ayuda de la inteligencia artificial (IA), convierten al ser humano en un esclavo y persiguen dos finalidades muy claras y definidas que, además, predominan sobre cualquier otro objetivo empresarial: hacer que el usuario utilice la aplicación el mayor tiempo posible y maximizar el ingreso de dinero para aumentar las ganancias de los accionistas. La IA es una herramienta

que funciona en beneficio de los propietarios de las plataformas, y este beneficio no siempre significa el de las personas que trabajan en ellas. Este análisis pretende mostrar cómo Uber utiliza la IA y el impacto social y económico que esto tiene sobre sus trabajadores.

Palabras clave: *IA, plataformas virtuales, esclavitud, Uber*

RESUMEN 34

Entre el encierro y la dignidad: una mirada a los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres privadas de la libertad en la Cárcel Judicial de Valledupar (2021-2026). El derecho a no tener derecho

Eduardo José Padilla Pinto, Luna Sofia Royero Carreño, Maria Alejandra Ortiz Rodriguez

Universidad Popular del Cesar

ejosepadillla14@gmail.com

Resumen

La presente investigación analiza la situación de vulneración de los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres privadas de la libertad en el pabellón femenino de la Cárcel Judicial de Valledupar, con el propósito de determinar si las garantías reconocidas por la Constitución Política de Colombia, los instrumentos internacionales de derechos humanos y la normativa penitenciaria se materializan efectivamente dentro del contexto carcelario. El estudio parte de la premisa de que la privación de la libertad no implica la pérdida de la dignidad humana ni de los derechos inherentes a la condición de mujer, especialmente aquellos relacionados con la autonomía reproductiva, la salud sexual y el libre desarrollo de la personalidad. La investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de carácter sociojurídico, mediante el análisis de normas, jurisprudencia, doctrina y estándares internacionales aplicables a la protección de los derechos de las mujeres privadas de la libertad. Asimismo, se examinan diversas problemáticas presentes en los establecimientos penitenciarios, como el hacinamiento, las limitaciones en el acceso a servicios de salud sexual y reproductiva, las barreras para la atención especializada, la falta de enfoques diferenciales de género y las condiciones que afectan el ejercicio efectivo de estos derechos. Los hallazgos evidencian una brecha significativa entre el reconocimiento formal de los derechos y su garantía material dentro del entorno penitenciario. Factores estructurales e institucionales continúan generando escenarios de exclusión y vulnerabilidad

que impactan de manera diferenciada a las mujeres privadas de la libertad. En consecuencia, se concluye que el Estado tiene el deber de fortalecer las medidas de protección y garantizar condiciones compatibles con la dignidad humana, adoptando políticas penitenciarias con enfoque de género que permitan el ejercicio efectivo de los derechos sexuales y reproductivos y contribuyan a la construcción de una justicia más humana, inclusiva y respetuosa de los derechos fundamentales.

Palabras clave: *mujeres privadas de la libertad, derechos sexuales y reproductivos, enfoque de género, sistema penitenciario, vulneración de derechos*

RESUMEN 35

Gestión de la diversidad y la inclusión en entidades públicas del Cesar

Luz Karime Hernández Villadiego, Margaret Carolina Arzuaga Mendoza
Universidad Popular del Cesar
luzhernandez@unicesar.edu.co

Resumen

A lo largo del tiempo, la desigualdad ha estado presente en los contextos laborales, inicialmente evidenciada en las brechas de género y, posteriormente, extendida a otras dimensiones como el origen étnico, la discapacidad, la orientación sexual, la raza y la identidad de género. Estas situaciones han evidenciado la existencia de dinámicas organizacionales que, de manera directa o indirecta, limitan el acceso equitativo a oportunidades laborales y al desarrollo profesional. Desde la perspectiva de la justicia organizacional, estas condiciones influyen en la forma en que los trabajadores perciben la equidad dentro de sus entornos laborales, afectando su compromiso y bienestar (Greenberg, 1987). En este sentido, la diversidad y la inclusión han cobrado relevancia en el ámbito organizacional, no solo como respuesta a exigencias normativas, sino también como elemento clave para el fortalecimiento de las organizaciones. Diversos autores han señalado que una adecuada gestión de la diversidad puede favorecer procesos de innovación, mejorar el clima laboral y aportar a la sostenibilidad organizacional (Cox, 1993; Shore et al., 2011). Por su parte, la inclusión se relaciona con la generación de entornos en los que las personas se sientan valoradas y puedan participar activamente, independientemente de sus características individuales (Mor Barak, 2015). En este contexto, la presente ponencia es resultado de una investigación

financiada por la Universidad Popular del Cesar, cuyo propósito fue evaluar la gestión de la inclusión y la diversidad en las empresas públicas de Valledupar, Colombia. La investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo, bajo el paradigma positivista, con un diseño no experimental de corte transversal. Para la recolección de la información se utilizaron cuestionarios estructurados con preguntas cerradas de selección múltiple, construidos a partir de una escala tipo Likert, lo que permitió recoger información sobre la percepción de los participantes frente a las estrategias implementadas en sus instituciones. El instrumento abordó aspectos relacionados con políticas institucionales, prácticas de gestión del talento humano, cultura organizacional e igualdad de oportunidades. En resultados preliminares, se identificaron avances en la formalización de lineamientos orientados a la inclusión; sin embargo, también se evidencian retos importantes en su implementación, particularmente en lo relacionado con la apropiación de estos procesos por parte de los actores organizacionales y la consolidación de una cultura verdaderamente inclusiva. Entre los aportes del estudio se encuentra la generación de insumos para el diseño de estrategias orientadas a fortalecer la gestión del talento humano desde una perspectiva inclusiva, así como la propuesta de un instrumento que permita evaluar de manera sistemática la efectividad de las prácticas implementadas. Esto resulta especialmente relevante para las organizaciones públicas, en tanto contribuye a la toma de decisiones y al mejoramiento continuo de sus procesos. Finalmente, esta investigación se articula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente con el ODS 5 (igualdad de género), el ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico), el ODS 10 (reducción de las desigualdades) y el ODS 16 (paz, justicia e instituciones sólidas), reafirmando la importancia de promover entornos laborales más equitativos y respetuosos de la diversidad.

Palabras clave: *diversidad*, *inclusión*, *entidades públicas*, *Cesar*

RESUMEN 36

Implicaciones del uso de la inteligencia artificial en las acciones constitucionales en Colombia, México y Brasil

Andrés Felipe Turriago Gamez
Universidad Popular del Cesar
aturriago@unicesar.edu.co

Resumen

La presente investigación analiza las implicaciones del uso de la inteligencia artificial (IA) en las acciones constitucionales en América Latina, con especial atención a los casos de Colombia, México y Brasil. El estudio parte de la necesidad de examinar cómo las tecnologías emergentes están transformando la administración de justicia y la protección de los derechos fundamentales, así como los desafíos que su incorporación genera para los principios esenciales del derecho procesal constitucional. El objetivo principal consiste en identificar los beneficios, riesgos y límites jurídicos del empleo de sistemas de inteligencia artificial en los procedimientos constitucionales. La investigación se desarrolla mediante un enfoque cualitativo y dogmático-jurídico, basado en el análisis de legislación, jurisprudencia, doctrina especializada y experiencias comparadas relacionadas con la justicia digital. Asimismo, se examinan herramientas tecnológicas implementadas en diferentes sistemas judiciales de la región, con el fin de evaluar su impacto en la gestión y resolución de procesos constitucionales. Los resultados evidencian que la inteligencia artificial puede contribuir a la descongestión judicial, agilizar la tramitación de expedientes, optimizar la búsqueda de precedentes y mejorar la gestión documental. Sin embargo, también se identifican riesgos asociados con la opacidad algorítmica, la reproducción de sesgos, la generación de información inexacta y las posibles afectaciones al debido proceso y a las garantías judiciales. Se concluye que la inteligencia artificial debe utilizarse como una herramienta de apoyo a la función jurisdiccional, manteniendo siempre la supervisión humana, la transparencia y el respeto por los principios constitucionales y los derechos fundamentales.

Palabras clave: *inteligencia artificial, acciones constitucionales, justicia digital, derecho procesal constitucional, América Latina*

RESUMEN 37

Inteligencia artificial y migración venezolana en Valledupar: brechas institucionales y estrategias para reducir desigualdades (ODS 10), 2025-2026

Antonio Yesid Pedroza Estrada, Martha Charris Balcazar, Antony Pedroza Miranda, Yeovanny Romero Ramirez

Escuela Superior de Administración Pública (ESAP)

breinys, pedroza@esap.edu.co

Resumen

La investigación aborda la situación socioeconómica y el acceso a derechos de la población migrante venezolana en Valledupar y busca comprender cómo las brechas institucionales del municipio limitan la garantía de derechos y de qué manera estrategias basadas en inteligencia artificial podrían contribuir a reducir esas desigualdades en el marco del ODS 10. Según el Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027, más de 38 500 migrantes venezolanos —más del 10 % de la población total— residen de forma permanente o en tránsito en el municipio, y enfrentan barreras en salud, educación, empleo y vivienda, agravadas por la ausencia de un censo migratorio actualizado y por la carencia de herramientas tecnológicas para la toma de decisiones. El objetivo general es describir esa situación y proponer estrategias basadas en inteligencia artificial que contribuyan a la reducción de desigualdades (ODS 10) en Valledupar entre 2025 y 2026; de manera específica, se busca caracterizar las condiciones socioeconómicas, demográficas y de acceso a derechos de la población migrante, identificar y describir las brechas institucionales en su atención, y formular estrategias innovadoras orientadas a mejorar la eficiencia y la equidad de los servicios públicos dirigidos a esta población. Metodológicamente, se desarrolla una investigación aplicada, descriptiva y propositiva, con enfoque mixto, método secuencial exploratorio y diseño no experimental transversal, bajo los planteamientos de Hernández, Fernández y Baptista (2022) y Creswell y Creswell (2023). Las fuentes combinan normas y políticas públicas —Constitución Política, Ley 2294 de 2023, PDM 2024-2027, Agenda 2030—, literatura académica sobre migración, administración pública e inteligencia artificial (OIM, 2019; Bitar, 2023; Villarreal y Montenegro, 2025; Criado, 2021; Heeks y Shekhar, 2021; Fraser, 2000) y datos primarios y secundarios: encuestas y entrevistas semiestructuradas a migrantes y funcionarios, revisión de las bases del Sisbén, el RUV y el DANE, y análisis normativo y presupuestal. La información se organiza en matrices de análisis por tipo de barrera y respuesta institucional, con triangulación de datos y fuentes. El uso de la IA es

exploratorio y acotado a técnicas de agrupamiento, correlación y clasificación básica con herramientas accesibles, sin modelos avanzados de aprendizaje automático. Como avances, la revisión documental permitió delimitar el problema, construir el estado del arte y definir tres categorías de análisis —condiciones socioeconómicas, brechas institucionales y estrategias tecnológicas—, así como precisar el alcance ético del trabajo con población vulnerable conforme a la Ley 1581 de 2012. Están pendientes la aplicación de instrumentos en campo, la sistematización de la información y la formulación de los prototipos de segmentación previstos en el tercer objetivo. El estudio puede aportar elementos para comprender las barreras de acceso a derechos de la población migrante y ofrecer al municipio criterios y herramientas replicables para una gestión pública basada en datos con enfoque de equidad. La siguiente fase profundizará el trabajo de campo y la comparación entre las brechas identificadas y las capacidades institucionales disponibles.

Palabras clave: *migración venezolana*, *inteligencia artificial*, *desigualdad social*, *servicios*, *ODS 10*

RESUMEN 38

La protección jurídica de las marcas como factor de posicionamiento y aumento de la competitividad

Cindy Lorena Toloza Gamarra, Maria Angelica Sanchez Julio, Maria Loraine Villalba

Universidad Popular del Cesar

cindytoloza@unicesar.edu.co

Resumen

Se presenta una investigación jurídica con enfoque cualitativo, alcance descriptivo e interpretativo y carácter documental, cuyo objetivo es analizar la normativa internacional y nacional vigente sobre el registro y uso de las marcas como signos distintivos en Colombia. Para lograrlo, se sustenta en la metodología hermenéutico-jurídica de revisión analítica y selectiva de fuentes normativas, jurisprudenciales, doctrinales y administrativas, examinadas de acuerdo con la pregunta problema. Los resultados muestran que la protección marcaria responde a una estructura multinivel, en la que el Convenio de París y el Acuerdo sobre los ADPIC se relacionan con la Decisión 486 de la Comunidad Andina, que constituye el eje sustantivo del régimen, y con las disposiciones nacionales que lo complementan. En Colombia, este marco se desarrolla a

través de la actuación de la Superintendencia de Industria y Comercio, el Consejo de Estado y los criterios interpretativos del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina. El análisis evidencia la relación entre el registro, el uso, la distintividad, la notoriedad, la infracción y los mecanismos de protección de las marcas. Se concluye que el alcance de la protección marcaria en Colombia deriva de la interacción entre los niveles normativos e institucionales y de su aplicación conjunta en el ordenamiento jurídico.

Palabras clave: *propiedad intelectual, legislación, derecho internacional, instrumento internacional, marca registrada, Colombia*

RESUMEN 39

Obligaciones jurídicas de propietarios y tenedores de perros y gatos de compañía en Valledupar: revisión documental con corte a 2026

Juan Felipe Acuña Barrios
Universidad Popular del Cesar
jfacuna@unicesar.edu.co

Resumen

La presente investigación se propone dentro de la línea «Derecho público y Estado social de derecho», dado que examina las obligaciones jurídicas relacionadas con la tenencia de perros y gatos de compañía y las competencias de las autoridades para su protección y control en Valledupar. Aunque el estudio aborda los deberes de los particulares y las consecuencias de su incumplimiento, su interés principal consiste en organizar el marco jurídico aplicable y precisar la intervención institucional prevista para promover el bienestar animal y la convivencia ciudadana.

Palabras clave: *tenencia responsable, animales de compañía*

RESUMEN 40

Seguimiento documental a la eficacia jurídica de las órdenes estructurales de la Sentencia T-760 de 2008 durante 2025

Lucila Leonor Lopez Moron
Universidad Popular del Cesar
lllopez@unicesar.edu.co

Resumen

La presente monografía aborda la eficacia jurídica de las órdenes estructurales impartidas mediante la Sentencia T-760 de 2008, a partir del seguimiento judicial documentado durante 2025 en Colombia. Busca comprender cómo las actuaciones institucionales y las valoraciones de la Corte Constitucional permiten examinar el cumplimiento de dichas órdenes, diferenciando las respuestas formales, los resultados materiales acreditados y su alcance estructural. Su objetivo es analizar la eficacia jurídica de las órdenes a partir de las providencias judiciales de seguimiento y las fuentes normativas y académicas pertinentes. La investigación se desarrolla desde un enfoque cualitativo, con diseño documental, alcance descriptivo-analítico e interpretación hermenéutico-jurídica. El corpus comprende las órdenes originarias de la sentencia, normas relacionadas, autos de seguimiento expedidos durante 2025 y estudios académicos seleccionados según su pertinencia temática y jurídica. La información se organiza mediante dos instrumentos: una matriz de registro documental (anexo A), que contiene 34 registros preliminares, y una matriz de correspondencia (anexo B), con 10 relaciones iniciales entre órdenes o componentes y providencias de seguimiento. Estos instrumentos permiten distinguir las actuaciones informadas por las entidades, las valoraciones realizadas por la Corte Constitucional y la interpretación jurídica de la investigadora. Como avance, se ha estructurado una base documental inicial y un sistema de relaciones que facilita la trazabilidad del análisis jurídico. Se encuentra pendiente profundizar en la contrastación de las fuentes y establecer el alcance de los criterios de eficacia identificados. Se espera que la investigación aporte elementos para comprender los alcances y las limitaciones del seguimiento judicial como mecanismo de valoración del cumplimiento de órdenes estructurales en el sistema de salud colombiano, sin atribuir efectos causales sobre los resultados sanitarios ni sustituir la verificación empírica del acceso efectivo a los servicios.

Palabras clave: *eficacia jurídica, órdenes estructurales, Sentencia T-760 de 2008, seguimiento judicial, derecho a la salud*

RESUMEN 41

¿Seguridad o derechos humanos? El precio de la mano dura en Colombia

Roberto Carlos Rojano De La Cruz, Eliana Patricia Escorcia Palma
Universidad Popular del Cesar
rcarlosrojano@unicesar.edu.co

Resumen

En esta ponencia se analiza si una política criminal centrada en la eliminación de los infractores, por encima de su judicialización y reinserción social, constituye un fracaso estructural del Estado colombiano. Parte de la premisa de que la seguridad y los derechos humanos no son objetivos opuestos, sino responsabilidades que el Estado debe garantizar simultáneamente. Para ello, examina el marco constitucional y legal que regula el uso de la fuerza, destacando que esta debe ser excepcional, necesaria, proporcional y empleada como último recurso. Asimismo, expone las experiencias de Ecuador y México, donde las estrategias de mano dura y eliminación de cabecillas criminales produjeron resultados inicialmente favorables, pero posteriormente contribuyeron a la fragmentación de las organizaciones criminales y al incremento de la violencia. Por otro lado, desde los planteamientos de Cesare Beccaria, se cuestiona la eficacia de los castigos basados exclusivamente en su severidad y se destaca que la pena debe cumplir finalidades preventivas y de reinserción social, no limitarse a eliminar o neutralizar al infractor. Finalmente, la ponencia sostiene que priorizar la eliminación del infractor sobre su judicialización y reinserción social constituye un fracaso de la política criminal del Estado, porque desconoce las finalidades de la pena y puede generar nuevas vulneraciones de derechos humanos. Por tanto, plantea la necesidad de una política criminal integral que articule prevención, investigación, judicialización, sanción proporcional y reinserción social.

Palabras clave: *seguridad ciudadana, derechos humanos, política criminal, uso de la fuerza, mano dura, judicialización, reinserción social, prevención del delito*

Universidad Popular del Cesar



05

ÁREA TEMÁTICA

Economía y gestión

5 resúmenes de investigación

RESUMEN 42

Análisis de los fundamentos epistemológicos de la ciencia contable y su impacto en el concepto de desarrollo desde una perspectiva crítica

Yolger Ildemar Alvernia Charrys
Universidad Popular del Cesar
yalvernia@unicesar.edu.co

Resumen

A partir del análisis de los fundamentos epistémicos de la ciencia contable, se dilucidan las relaciones ideológicas y políticas que en ella subsisten, lo que permite hablar del impacto de dichas percepciones en la concepción de los enfoques de desarrollo, puesto que la contabilidad es un saber estratégico cuyo «saber» y «hacer» fungen como herramienta para legitimar y validar ciertas prácticas económicas que, incidentalmente, causan afectaciones negativas en el ámbito social colectivo y en los ecosistemas.

Palabras clave: *epistemología contable, ciencia contable, contabilidad crítica, pensamiento contable, desarrollo*

RESUMEN 43

Factores socioeconómicos que influyen en el desempleo juvenil en Aguachica, Cesar

Yaritza Garcia Santos, Valery Chimenty Rueda
Universidad Popular del Cesar, seccional Aguachica
yaritzagarcia@unicesar.edu.co

Resumen

El desempleo juvenil constituye una problemática relacionada con las condiciones educativas, laborales y socioeconómicas que rodean el acceso de los jóvenes al mercado de trabajo. En Colombia, la población joven presenta dificultades asociadas con la inserción laboral, la experiencia requerida y las condiciones de los empleos disponibles. En Aguachica, Cesar, la disponibilidad de información específica sobre desempleo juvenil limita la caracterización de esta situación a nivel municipal. Por ello, el objetivo de esta investigación es analizar los factores socioeconómicos relacionados con el desempleo de los jóvenes de 15 a 28 años residentes en Aguachica, Cesar. El estudio se desarrollará mediante un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo, diseño no experimental y corte transversal. La información será recolectada mediante

una encuesta estructurada aplicada a una muestra de 385 jóvenes, considerando variables como nivel educativo, experiencia laboral, formación, situación laboral, ingresos y condiciones del hogar; estos resultados permitirán identificar las características socioeconómicas y laborales de los participantes y establecer cuáles de los factores estudiados presentan relación con su situación de empleo o desempleo.

Palabras clave: *Aguachica, desempleo juvenil, empleabilidad, factores socioeconómicos, mercado laboral*

RESUMEN 44

Impacto financiero de la deserción universitaria en la Universidad Popular del Cesar

Mariana Siosi Larrada
Universidad Popular del Cesar
msiosilarrada@gmail.com

Resumen

La deserción universitaria constituye una problemática que afecta no solo la trayectoria académica y el desarrollo profesional de los estudiantes, sino también la sostenibilidad financiera de las instituciones de educación superior. En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo analizar el impacto financiero de la deserción universitaria en la Universidad Popular del Cesar, identificando sus posibles efectos sobre los ingresos institucionales, el aprovechamiento de los recursos económicos y la eficiencia en la gestión académica y administrativa. El estudio aborda la deserción como un fenómeno que trasciende el ámbito educativo, debido a las implicaciones económicas que genera para la institución y para los estudiantes que interrumpen su formación profesional. A partir del análisis de la información recopilada, se busca establecer la relación entre el abandono estudiantil y las consecuencias financieras asociadas, así como aportar elementos que contribuyan a la formulación de estrategias de prevención y permanencia estudiantil. Los resultados de la investigación permiten orientar la reflexión sobre la importancia de fortalecer las políticas institucionales dirigidas a reducir la deserción, optimizar el uso de los recursos y promover la continuidad académica.

Palabras clave: *deserción universitaria, impacto financiero, educación superior, permanencia estudiantil*

RESUMEN 45

Liderazgo emprendedor y crecimiento del tejido empresarial en Valledupar: aportes al desarrollo sostenible del Cesar

Gilberto De Jesús Giraldo Gómez, William Hernando Rocha Jácome

Universidad Popular del Cesar

gilbertogiraldo@unicesar.edu.co, williamrocha@unicesar.edu.co

Resumen

La presente ponencia tiene como propósito analizar el liderazgo del emprendedor como factor determinante en el crecimiento del tejido empresarial de Valledupar y su aporte al desarrollo sostenible del departamento del Cesar. Se siguió una metodología documental descriptiva, de enfoque cualitativo. En ella se contrastan los aportes teóricos de Salvador Hernández et al. (2020), Carrasco (2011), Castillo (2011), Rodríguez (2010), Silva (2003) y Suárez (2014) con los resultados de la investigación «Perfil del emprendedor de la ciudad de Valledupar» y su publicación homónima (ISBN: 978-958-8409-60-3). El análisis evidencia que el liderazgo constituye un rasgo central del emprendedor valduparense. Se expresa en la capacidad de tomar decisiones con recursos limitados, asumir riesgos calculados, motivar a su equipo de trabajo y sostener el negocio en sus primeros años de funcionamiento. Siguiendo a Silva (2003) y Rodríguez (2010), el emprendedor que ejerce liderazgo no solo crea una empresa, sino que moviliza recursos, personas y oportunidades a su alrededor. En coherencia con Carrasco (2011) y Castillo (2011), cuando ese liderazgo se fortalece, el emprendimiento deja de ser una alternativa de subsistencia y se transforma en una empresa formal. Esa empresa puede generar empleo, vincularse con proveedores locales y propiciar el surgimiento de nuevas iniciativas, lo que amplía y diversifica el tejido empresarial de la ciudad. Asimismo, de acuerdo con Suárez (2014) y Salvador Hernández et al. (2020), el emprendedor con liderazgo tiende a buscar formación, asociarse con otros actores y aprovechar los programas de apoyo institucional. Esto favorece la permanencia de las empresas en el mercado y el incremento sostenido del número de unidades productivas en la región. Se concluye que la formación de líderes emprendedores es una vía concreta para incrementar la creación de empresas en el Cesar y reducir la dependencia de las actividades extractivas, con lo que se avanza hacia un desarrollo económico más sostenible. Para ello, se requiere que la universidad, el sector público y los gremios acompañen al emprendedor más allá de la puesta en marcha de su

negocio, con procesos de formación en liderazgo, gestión empresarial y articulación con el mercado.

Palabras clave: *liderazgo, emprendimiento, creación de empresas, tejido empresarial, desarrollo sostenible*

RESUMEN 46

Marketing digital como estrategia para fortalecer modelos de negocio sostenibles en el sector hotelero: una perspectiva geoeconómica

Hernan Dario Bueno Ardila, Rosa Margarita Dangond Cardenas

Universidad Popular del Cesar

hbueno@unicesar.edu.co, rmdangond@unicesar.edu.co

Resumen

Hablar hoy de negocios y de estrategias de comercialización es hablar de transformación digital. Actualmente nos encontramos en una época de digitalización de los negocios, lo que ha transformado la forma de interactuar con los clientes y ha llevado a gestionar todo tipo de estrategias para consolidarse en el mercado. Esta estrategia ha generado cambios significativos, al tiempo que puede integrarse a procesos más amplios de transformación digital orientados al desarrollo de modelos de negocio sostenibles. En el caso específico de las empresas hoteleras, el sector enfrenta el desafío de adaptarse a consumidores cada vez más conectados, quienes utilizan medios digitales para buscar información, comparar alternativas, consultar opiniones y tomar decisiones relacionadas con sus experiencias de alojamiento. La implementación del marketing digital tiene un papel relevante en las empresas de este sector, pues favorece la interacción con los clientes, así como su visibilidad, captación y fidelización. Sin embargo, hay empresas del sector hotelero interesadas en el marketing digital que invierten poco en este tipo de herramientas tecnológicas. La principal razón se relaciona con el presupuesto, que no les permite una mayor inversión, mientras que otras, aunque consideran importante ofrecer el servicio por medios digitales, privilegian la interacción directa con el cliente. Independientemente de la razón, las consecuencias pueden reflejarse en una pérdida de competitividad frente a otros hoteles que sí utilizan el marketing digital como su principal herramienta para consolidarse en el mismo. Los medios digitales representan cambios significativos en la forma en que muchos hoteles desarrollan sus actividades

comerciales y el contacto con sus huéspedes. En este sector, esta transformación lleva a que los usuarios accedan a la información por canales digitales; de esta manera, pueden comparar establecimientos, consultar experiencias de otros usuarios y tomar decisiones relacionadas con su servicio de alojamiento. El presente artículo tiene como objetivo analizar el papel del marketing digital como estrategia para fortalecer modelos de negocio sostenibles en el sector hotelero, desde una perspectiva geoeconómica. Para ello se realiza una revisión de literatura que aporte a la identificación de las estrategias y herramientas de marketing digital utilizadas en este sector, y de cómo la transformación digital se conecta con el desempeño comercial y contribuye al fortalecimiento de modelos de negocio sostenibles. De igual manera, se pretende analizar la incidencia de las dinámicas geoeconómicas en la competitividad empresarial, la transformación digital y la sostenibilidad a las que deben enfrentarse las empresas hoteleras.

Palabras clave: *marketing digital*, *transformación digital*, *sector hotelero*, *modelos de negocio sostenibles*, *geoeconomía*

Universidad Popular del Cesar



06

ÁREA TEMÁTICA

Educación y formación

12 resúmenes de investigación

RESUMEN 47

Análisis sistémico de las dimensiones de acceso y permanencia en la Universidad Popular del Cesar

Maira Alejandra Torres Oñate
Universidad Popular del Cesar
matorresonate@unicesar.edu.co, mairatorres131@gmail.com

Resumen

Este estudio examina las dimensiones del acceso y la retención de los estudiantes en la Universidad Popular del Cesar. Analiza los factores relacionados que influyen en la matrícula y la permanencia hasta la graduación, teniendo en cuenta la situación económica familiar y la preparación académica, entre otros factores como becas y orientación. Los registros históricos muestran una tasa media de abandono cercana al 10 % desde 1998, con picos entre 2005 y 2006, y una reducción reciente hasta alrededor del 8-9 %. Aunque estas cifras son más altas que las de programas como Contabilidad y Derecho, resultan inferiores a las de Enfermería y Matemáticas. De igual modo, el abandono total de la UPC hasta 2023 se sitúa por debajo del promedio nacional. Este comportamiento, junto con los factores individuales e institucionales, sustenta el propósito del estudio, que es ofrecer un marco de comprensión que oriente estrategias para fortalecer la permanencia, identificar áreas críticas y mejorar el uso de los recursos existentes.

Palabras clave: *permanencia estudiantil, deserción universitaria, retención académica*

RESUMEN 48

Calidad educativa y gestión de las organizaciones de los rectores en las instituciones educativas oficiales de Valledupar: una visión desde la normatividad educativa vigente en Colombia

Luis Arturo Escobar Caro, Angela Milagros Balcazar, Arturo Mario Arrieta Balcazar, Zacarias Enrique Charris Balcazar
Universidad Popular del Cesar
luisescobar@unicesar.edu.co

Resumen

En las últimas décadas, la calidad educativa se ha consolidado como uno de los pilares fundamentales para el desarrollo social, económico y equitativo de las naciones. En el contexto colombiano, alcanzar niveles óptimos de calidad en los

niveles de preescolar, básica y media no solo representa un compromiso constitucional, sino también un desafío institucional que depende directamente de la eficiencia con la que se direccionen los establecimientos públicos. En este escenario, la figura del rector emerge como el actor clave y dinamizador de los procesos institucionales, cuya capacidad de liderazgo y gestión de las organizaciones determina el rumbo de las comunidades académicas. La dirección de una institución educativa oficial en Colombia ha dejado de ser un componente adicional al quehacer del maestro y exige una serie de competencias en los órdenes administrativo, financiero, legal y, por supuesto, pedagógico, lo que la convierte en un ejercicio de alta gerencia social. Bajo la normatividad educativa vigente en Colombia —sustentada en la Ley 115 de 1994, la Ley 715 de 2001 y regulada de manera transversal por decretos compilados en el Decreto 1075 de 2015—, los rectores deben desplegar un conjunto de competencias específicas. Estas competencias (directivas, administrativas, académicas y comunitarias) son las herramientas con las que los líderes escolares transforman las directrices políticas nacionales en realidades y mejoras tangibles dentro del aula. Sin embargo, la articulación entre las exigencias normativas y la realidad territorial suele presentar brechas complejas. En el municipio de Valledupar, departamento del Cesar, las instituciones educativas oficiales enfrentan dinámicas socioeconómicas y culturales particulares que desafían de manera constante la labor gerencial de sus directivos. Por lo tanto, surge la necesidad imperativa de evaluar cómo el desempeño y las capacidades de liderazgo de los rectores impactan de forma directa en los resultados institucionales. Atendiendo a esta realidad, la presente investigación plantea como objetivo general analizar la incidencia de las competencias en la gestión de las organizaciones del rector en los indicadores de calidad educativa en instituciones oficiales de educación preescolar, básica y media en el municipio de Valledupar. A través de este análisis, se busca determinar en qué medida las habilidades de dirección y la correcta aplicación del marco legal vigente se traducen en un mejoramiento continuo del servicio educativo local. Metodológicamente, el estudio se justifica al ofrecer una radiografía detallada de la gestión escolar en el Caribe colombiano, aportando datos de valor para el diseño de políticas públicas territoriales y para el fortalecimiento de los planes de formación directiva. El documento se estructura en diferentes secciones que abordan, en primer lugar, el referente teórico y legal de la administración educativa en el país; en segundo lugar, el diseño metodológico implementado para la recolección de información en Valledupar; y, finalmente, la discusión de los hallazgos y las

conclusiones orientadas a optimizar la calidad del sistema educativo oficial de la región.

Palabras clave: *calidad educativa, gestión de las organizaciones, liderazgo en los establecimientos educativos, normatividad educativa*

RESUMEN 49

Diseño e implementación progresiva del acompañamiento virtual como estrategia de innovación educativa en la formación inicial docente

Marco Antonio Falla Almario
Universidad Popular del Cesar
marcofalla@unicesar.edu.co

Resumen

La innovación educativa no consiste únicamente en incorporar tecnologías a los procesos de enseñanza, sino en transformar las prácticas pedagógicas para responder de manera pertinente a las necesidades formativas de los estudiantes. Desde esta perspectiva, la ponencia presenta el diseño y la implementación progresiva de una estrategia de acompañamiento virtual desarrollada en asignaturas de formación inicial docente de la Universidad Popular del Cesar. La experiencia surgió de la necesidad de complementar los encuentros presenciales y ofrecer mayor continuidad a la orientación académica durante la comprensión de los contenidos, el desarrollo de las actividades y la elaboración de productos de aprendizaje. Posteriormente, fue analizada y divulgada mediante un capítulo académico de carácter institucional, sin ISBN, alojado en el repositorio de la Universidad de Investigación e Innovación de México (https://repositorio.uiix.edu.mx/items/c4178e65-8b4d-4a1a-8a8a-de055bf306f3). Esta publicación constituye un antecedente académico de la investigación doctoral derivada de la práctica, cuyo tema, problemática y pregunta de investigación han sido aprobados en su delimitación inicial, aunque la fase empírica todavía no ha comenzado. La estrategia se ha construido gradualmente mediante la integración pedagógica de recursos digitales, materiales de apoyo, actividades guiadas, rutas de trabajo, orientaciones y criterios de evaluación. Estos componentes han sido revisados y ajustados de acuerdo con las características de las asignaturas, las necesidades identificadas en la práctica docente y las dificultades observadas

durante el proceso formativo. El acompañamiento virtual no se concibe, por tanto, como la simple disponibilidad de contenidos en una plataforma ni como el uso instrumental de herramientas tecnológicas, sino como una forma de reorganizar la mediación pedagógica, articular el trabajo presencial con el apoyo virtual y ofrecer orientaciones más claras para el trabajo autónomo. La documentación y reflexión inicial sobre la experiencia han permitido reconocer posibilidades relacionadas con la organización del aprendizaje, la continuidad de la orientación docente y la diversificación de los recursos educativos. Asimismo, han permitido identificar desafíos vinculados con la participación estudiantil, el aprovechamiento pedagógico de los recursos, la carga de trabajo derivada del diseño y seguimiento de la estrategia y la necesidad de recopilar evidencias que permitan valorar rigurosamente sus alcances. La ponencia expone el proceso de construcción de esta innovación, las decisiones pedagógicas adoptadas, los aprendizajes derivados de la práctica y los interrogantes que permanecen abiertos. No presenta aún resultados de una investigación doctoral ni pretende demostrar el impacto de la estrategia, pues la fase investigativa todavía no ha comenzado. Su propósito es analizar críticamente una experiencia educativa en desarrollo y mostrar cómo su documentación puede contribuir a identificar necesidades, formular preguntas y delimitar un problema de investigación. En este tránsito, los hiperdocumentos multimedia emergen como un componente específico del acompañamiento virtual y como el objeto central de una investigación doctoral aprobada en su delimitación inicial. La investigación proyectada estudiará sus aportes y limitaciones para orientar el aprendizaje autónomo durante la elaboración de productos académicos en cursos virtualizados del programa de Licenciatura en Español e Inglés, con el propósito de fundamentar el diseño de una estrategia didáctica contextualizada.

Palabras clave: *acompañamiento virtual*, *innovación educativa*, *formación inicial docente*, *hiperdocumentos multimedia*, *aprendizaje autónomo*

RESUMEN 50

El egresado en los establecimientos educativos y la tendencia empresarial de las escuelas en el mundo

Luis Arturo Escobar Caro, Angela Milagros Balcazar, Arturo Mario Arrieta Balcazar, Zacarias Enrique Charris Balcazar

Universidad Popular del Cesar

luisescobar@unicesar.edu.co, centrointegralhuellas@gmail.com

Resumen

En el escenario global contemporáneo, los sistemas escolares enfrentan una fuerte presión por adoptar lógicas y modelos de administración provenientes del sector corporativo. Esta inclinación, comúnmente descrita como la tendencia empresarial de las escuelas en el mundo, busca trasladar conceptos como la optimización de recursos, la competitividad y la eficiencia de mercado al ámbito formativo. Dentro de este enfoque, el egresado en los establecimientos educativos tiende a ser conceptualizado, de forma reduccionista, como el «producto final» de una cadena de producción o como capital humano diseñado exclusivamente para satisfacer las demandas inmediatas del mercado laboral. Sin embargo, esta asimilación directa del modelo corporativo ignora la naturaleza profunda de la educación. A diferencia de las corporaciones tradicionales, las instituciones educativas persiguen fines sociales, éticos y humanos que trascienden la mera rentabilidad económica. Por lo tanto, se hace imperativo examinar los límites de esta transposición conceptual, reconociendo que los criterios de éxito de una empresa comercial no son directamente aplicables ni equivalentes a los procesos de enseñanza y aprendizaje que ocurren dentro de las aulas. Bajo esta premisa, la presente investigación plantea como objetivo general analizar la necesidad de diferenciar la realidad organizacional y la labor de las escuelas frente a la gestión de establecimientos no educativos. A través de este abordaje crítico, se busca visibilizar las particularidades de la escuela como una organización social compleja, cuya misión no es la producción estandarizada de mercancías, sino la formación integral de ciudadanos capaces de transformar su entorno. El estudio se justifica teórica y socialmente en un momento en el que las políticas educativas globales priorizan los indicadores cuantitativos de rendimiento por encima de los procesos pedagógicos. Distinguir la gestión escolar de la gestión empresarial permite rescatar la autonomía de la escuela y proteger el verdadero valor del egresado, quien debe ser visto como un sujeto con agencia social y no meramente como un recurso económico. Finalmente, este

documento se estructura en cuatro apartados clave: en primer lugar, se expone un balance de la literatura sobre la influencia del gerencialismo en la educación internacional; en segundo lugar, se profundiza en las diferencias estructurales entre la organización escolar y la empresa; en tercer lugar, se analiza el rol multidimensional del egresado; y se cierra con las conclusiones orientadas a repensar los modelos de gobernanza educativa desde una perspectiva humanista.

Palabras clave: *gobernanza educativa, gestión organizacional, escuela y contexto*

RESUMEN 51

Estados emocionales producto de la migración venezolana en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa de Aguas Blancas, Cesar

Melisa Andrea Ochoa Vega
Universidad Popular del Cesar
melissaaochoa@unicesar.edu.co

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar los niveles de inteligencia emocional producto de la migración venezolana en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa de Aguas Blancas, Cesar. Se elaboró utilizando un método cuantitativo, con un diseño no experimental y descriptivo-correlacional; además, se utilizó la Trait Meta-Mood Scale (TMMS-24) como herramienta, que mide las tres dimensiones de la inteligencia emocional: percepción, claridad y reparación emocional. La muestra se compuso de 50 alumnos colombianos que interactúan académicamente con estudiantes migrantes de Venezuela. Los hallazgos mostraron que la mayor parte de los participantes tienen un alto nivel de percepción o atención emocional, una baja claridad en lo emocional y una capacidad apropiada para reparar sus emociones. Los alumnos tienen conciencia de sus sentimientos, pero les cuesta entenderlos con exactitud; este perfil muestra una tendencia hacia la hipersensibilidad afectiva frente al fenómeno migratorio. No obstante, exhiben tácticas de autorregulación que resultan efectivas y que les posibilitan mantener la estabilidad emocional y una convivencia armoniosa en el contexto educativo. El estudio determina que la migración proveniente de Venezuela ha impactado en gran medida el comportamiento emocional de los alumnos locales, produciendo reacciones empáticas y adaptativas, aunque también una atención emocional desmedida

que puede conllevar una sobrecarga afectiva. Por lo tanto, se aconseja reforzar la mediación intercultural, poner en marcha programas de educación emocional a nivel institucional y desarrollar tácticas psicoeducativas que fomenten el entendimiento y la regulación de las emociones en contextos escolares variados.

Palabras clave: *migración venezolana*, *inteligencia emocional*, *estados emocionales*, *convivencia escolar*, *educación emocional*

RESUMEN 52

Estrategias de cooperación y adaptación a procesos de movilidad académica internacional en estudiantes de la Universidad Popular del Cesar

Ana Sabelis Correa Martínez, María Fabiola Zuluaga Arias

Universidad Popular del Cesar

mfzuluaga@unicesar.edu.co, ascorrea@unicesar.edu.co

Resumen

La internacionalización de la educación superior se ha consolidado como un eje clave para la formación de competencias interculturales y globales; sin embargo, el traslado a un nuevo entorno geográfico y educativo somete a los universitarios a procesos complejos de ajuste que impactan su rendimiento académico y su bienestar emocional. Ante este panorama, el estudio busca comprender de forma integral las estrategias de cooperación, adaptación y los factores biopsicosociales que influyen en las experiencias de los estudiantes, para generar insumos que permitan fortalecer los programas de acompañamiento institucional de la universidad. En cuanto a la metodología, la investigación se enmarca en un enfoque cualitativo con un diseño fenomenológico, lo que permitió profundizar en las vivencias de los estudiantes a través de sus propios relatos. Se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional hasta alcanzar la saturación teórica, seleccionando a estudiantes de la UPC que participaron en programas de movilidad internacional. La recolección de información se llevó a cabo mediante la revisión de literatura científica de los últimos cinco años, entrevistas semiestructuradas individuales a ocho estudiantes y un grupo focal en el que participaron seis estudiantes. El análisis de los datos se desarrolló mediante el enfoque de codificación de análisis de contenido. Los resultados revelan que el proceso de movilidad es multidimensional e involucra tres ejes principales. En las estrategias de

adaptación, la dimensión académica estuvo marcada por dificultades derivadas de las diferencias entre los modelos educativos de origen y destino, aunque también promovió el aprendizaje transcultural. En la dimensión sociocultural, el choque cultural fue recurrente debido a los cambios en rutinas y estilos de vida, coexistiendo con la fascinación por descubrir nuevos contextos. En el aspecto emocional, se identificó malestar psicológico por la distancia y situaciones personales, equilibrado con el entusiasmo por la novedad. Respecto a las estrategias de cooperación, los encuentros interculturales generaron vivencias enriquecedoras, aunque en algunos casos se reportaron problemas de convivencia y segregación. Asimismo, los estudiantes percibieron una atención institucional dividida entre un acompañamiento efectivo y situaciones de desamparo por falta de seguimiento. Finalmente, los factores biopsicosociales destacaron la importancia crucial de las redes de apoyo primarias (familia y amigos), la creación de nuevos vínculos, rasgos de personalidad flexibles y la espiritualidad para superar la incertidumbre, mientras que a nivel biológico se registraron alteraciones de sueño, apetito y energía asociadas al proceso de aculturación. En conclusión, la movilidad académica en la Universidad Popular del Cesar constituye una experiencia de aprendizaje y transformación personal e intercultural que trasciende lo académico. La adaptación exitosa depende del equilibrio entre las exigencias del entorno y los recursos personales y sociales que moviliza el estudiante. Dado que las deficiencias en el acompañamiento institucional pueden agravar el malestar emocional, se hace indispensable que la universidad consolide políticas de orientación integral antes, durante y después de la movilidad, garantizando así un soporte continuo que optimice la permanencia y el aprovechamiento de los intercambios.

Palabras clave: *movilidad académica*, *adaptación*, *cooperación*, *factores biopsicosociales*

RESUMEN 53

Fortalecimiento de la permanencia y las trayectorias educativas en educación superior: experiencia de la Universidad Popular del Cesar

Geissler Jhosep Gómez Sánchez, Juan Camilo López Nacimiento, Judith Zamira Rey Merlo

Universidad Popular del Cesar

judithrey@unicesar.edu.co, gjhosepgomez@unicesar.edu.co, jclopeznacimiento@unicesar.edu.co

Resumen

La permanencia de los estudiantes en la educación superior está relacionada con diferentes aspectos que afectan la continuidad de sus estudios a lo largo de la carrera, especialmente en los primeros semestres. Las dificultades académicas, la adaptación a la vida universitaria, el manejo de situaciones emocionales y la construcción de un sentido de pertenencia con el ente educativo son algunos de los aspectos que pueden repercutir en su trayectoria. En este contexto, la Universidad Popular del Cesar desarrolla el «Programa Institucional para el Fortalecimiento de la Permanencia y las Trayectorias Educativas», en el marco de un convenio con el Ministerio de Educación Nacional. El programa está estructurado en cuatro componentes: nivelación académica, adaptación a la educación superior, afrontamiento emocional y bienestar, e intervenciones culturales y artísticas. Esta propuesta parte de la perspectiva de que la permanencia no depende únicamente del desempeño académico, sino que combina acciones de fortalecimiento de competencias con estrategias relacionadas con el aprendizaje, la adaptación a la cultura universitaria, el bienestar emocional, el autocuidado, la participación y el sentido de pertenencia. Esta experiencia se encuentra en proceso de implementación y sistematización. Su propósito es documentar qué se está desarrollando e identificar los avances, dificultades, logros y aprendizajes. Para esto se cuenta con registros de participación, evidencias de las actividades, materiales desarrollados e instrumentos de seguimiento, evaluación y percepción. Esta información permite comparar lo planeado con lo efectivamente ejecutado y reconocer los ajustes que se presenten durante su desarrollo. Más que registrar las actividades, la sistematización busca analizar cómo se relacionan los diferentes componentes y determinar qué aspectos se pueden mantener a futuro o requieren fortalecerse como parte de las acciones institucionales de la estrategia de permanencia. De esta manera, los resultados de esta implementación permiten identificar aprendizajes sobre el desarrollo

de una estrategia que atiende diferentes necesidades de los estudiantes. Como avance del proceso, se cuenta con los diseños de las estrategias, las actividades, los mecanismos de seguimiento y los instrumentos para la recolección de información. Los resultados se consolidan durante la implementación, junto con el análisis de los retos, logros y aprendizajes. Por ello, la experiencia busca contribuir al fortalecimiento de un modelo institucional de gestión de la permanencia con enfoque ecosistémico, a partir de una mayor articulación entre las acciones de acompañamiento académico, adaptación, bienestar y participación estudiantil.

Palabras clave: *permanencia estudiantil*, *bienestar universitario*, *educación superior*, *acompañamiento académico*, *trayectorias educativas*

RESUMEN 54

Influencia de las redes sociales en la formación académica de los estudiantes de la Universidad Popular del Cesar en el año 2026

Elilé Camila Aguilar Torres, Vanessa Cordoba Bandera, José Gregorio Castañeda Romero

Universidad Popular del Cesar

elilecamilaaguilar@gmail.com, vanessacordobabandera@gmail.com

Resumen

Las redes sociales, como TikTok, Instagram, Facebook y WhatsApp, forman parte de la vida cotidiana de los estudiantes universitarios. Su uso puede tener efectos positivos y negativos en el proceso de aprendizaje. Por una parte, estas plataformas facilitan el acceso a información, la comunicación entre compañeros y docentes, el intercambio de materiales y la realización de trabajos colaborativos. Por otra parte, su uso excesivo puede generar distracciones, disminuir la concentración y reducir el tiempo dedicado al estudio, lo que podría afectar los hábitos de estudio y el rendimiento académico. Por esta razón, surge la necesidad de analizar cómo influyen las redes sociales en la formación académica de los estudiantes de la Universidad Popular del Cesar durante el año 2026, teniendo en cuenta tanto sus beneficios como sus posibles efectos negativos.

Palabras clave: *redes sociales*, *TikTok*, *Instagram*, *Facebook*, *WhatsApp*

RESUMEN 55

Investigación formativa y construcción epistemológica en física: experiencia del semillero Fotón

Diva Jiménez Corzo, Reinaldo Ruiz Suarez, Duber Avila Padilla, Sindi Horta Piñeres, Juan Pacheco Bautista

Universidad Popular del Cesar

divajimenez@unicesar.edu.co, shorta@unicesar.edu.co, juanpacheco@unicesar.edu.co

Resumen

La formación inicial de docentes de Física requiere espacios que permitan trascender la apropiación de contenidos disciplinares y comprender la ciencia como una actividad histórica, experimental, modelada, provisional y socialmente construida. En este contexto, el presente trabajo analiza la experiencia del Semillero de Investigación Fotón, creado en 2017 y vinculado al programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Popular del Cesar, como escenario de investigación formativa orientado al fortalecimiento de la formación epistemológica y científica de estudiantes de pregrado. El estudio se desarrolla desde un enfoque cualitativo y reflexivo, mediante el análisis documental de trabajos de grado, productos de investigación y experiencias formativas desarrolladas en el semillero. La trayectoria analizada evidencia una diversidad temática que comprende el estudio experimental de fenómenos fundamentales, el diseño y construcción de dispositivos para el análisis de la carga y descarga de condensadores, sensores ópticos, fibras ópticas, propiedades ópticas de materiales, plasmones superficiales, síntesis verde de nanopartículas, espectroscopía Raman y aproximaciones didácticas a conceptos de física cuántica. Las actas de sustentación muestran, además, la continuidad de estos procesos en trabajos relacionados con sensores para presión hidrostática, fibras Bragg para temperatura, películas delgadas, sensores plasmónicos, nanopartículas y espectroscopía, desarrollados entre 2019 y 2025. El análisis permite identificar que estas experiencias articulan saberes que en el currículo aparecen distribuidos en asignaturas disciplinares, experimentales, pedagógicas y epistemológicas, integrándolos alrededor de problemas reales de investigación. En dichos procesos, los estudiantes formulan preguntas, construyen y contrastan modelos, diseñan montajes experimentales, reconocen limitaciones e incertidumbres, interpretan resultados y comunican hallazgos. Esta dinámica favorece una visión no dogmática de la Física, al evidenciar que el conocimiento científico no constituye un conjunto acabado de verdades, sino una construcción sustentada

en modelos, evidencia experimental, argumentación y validación. Asimismo, algunos procesos han trascendido el trabajo de grado convencional y han conducido a productos científicos, incluyendo artículos empleados como opción de grado. Se concluye que el Semillero Fotón constituye un espacio complementario al currículo formal, capaz de integrar formación disciplinar, experimentación, pensamiento crítico, autonomía y comunicación científica, y de contribuir a que los futuros docentes no solo aprendan Física, sino que comprendan cómo se construye el conocimiento físico mediante la práctica investigativa.

Palabras clave: *investigación formativa, formación epistemológica, enseñanza de la física, semilleros de investigación, experimentación científica*

RESUMEN 56

Neuroarquitectura de los espacios deportivos y autorregulación de estudiantes con TDAH en educación primaria en Valledupar, 2026

Zacarias Enrique Charris Balcazar
Universidad Rafael Belloso Chacín
zacariasenrriquecharrisb@gmail.com

Resumen

La investigación plantea estudiar la relación entre las características de los espacios deportivos escolares y la autorregulación de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en educación primaria del municipio de Valledupar durante 2026. El problema consiste en comprender cómo las condiciones ambientales y la configuración espacial pueden relacionarse con la regulación de la atención y el comportamiento durante las actividades deportivas, diferenciando esta relación de los efectos del ejercicio físico. Como fundamento reciente, Gharaei et al. (2024), mediante un estudio con 120 estudiantes de primaria en Teherán, identificaron preferencias y necesidades espaciales que sustentan la incorporación de la perspectiva infantil al diseño escolar basado en neuroarquitectura. Por su parte, Abdou et al. (2026), en una revisión de 29 estudios sobre ambientes educativos inclusivos, analizaron la iluminación, la acústica, los materiales y la configuración espacial como dimensiones relacionadas con las respuestas sensoriales, emocionales y conductuales; además, advirtieron que las necesidades ambientales varían entre perfiles del neurodesarrollo, lo que limita las soluciones de diseño

uniformes. Complementariamente, Yang et al. (2024) encontraron, mediante una revisión sistemática y metaanálisis, efectos favorables del ejercicio aeróbico sobre el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva en niños con TDAH, sin evaluar específicamente la contribución del diseño arquitectónico. A partir de estos antecedentes, el objetivo propuesto es analizar la relación entre las condiciones de diseño de los espacios deportivos escolares y la autorregulación de estudiantes con TDAH en el contexto señalado. Se propone iniciar con una revisión documental analítica de publicaciones de 2024 a 2026, seleccionadas por su pertinencia temática, población estudiada y claridad metodológica. La información se organizará en una matriz que permita comparar características espaciales, actividades físicas, dimensiones de autorregulación, instrumentos y limitaciones. Como avance de esta fundamentación inicial, se identifican tres componentes que deben examinarse diferenciadamente: diseño ambiental, actividad deportiva y funciones ejecutivas vinculadas con la autorregulación. Las fuentes consultadas ofrecen sustento para formular el problema, pero no permiten establecer una incidencia comprobada en los estudiantes de Valledupar. Están pendientes la ampliación de la revisión y la definición de la contrastación empírica local. El estudio podrá aportar criterios para orientar el diseño y la adecuación de espacios deportivos escolares sensibles a las necesidades de esta población.

Palabras clave: *neuroarquitectura*, *espacios deportivos escolares*, *autorregulación*, *TDAH*, *educación primaria*

RESUMEN 57

Nivel de desarrollo del pensamiento crítico en universitarios del departamento del Cesar

Miladys Paola Redondo Marin, Luz Karine Jimenez Ruiz, María Margarita Tirado Vides, Dairys María Redondo Marin

Universidad Popular del Cesar

miladysredondo@unicesar.edu.co

Resumen

El pensamiento crítico es una habilidad cognitiva de orden superior que implica la capacidad de comprender y argumentar con suficiencia las razones de las decisiones y soluciones propuestas ante las demandas académicas y sociales. La formación universitaria constituye un escenario privilegiado para el desarrollo de esta competencia, dado que las universidades tienen la

responsabilidad de preparar profesionales capaces de interpretar la realidad, cuestionar supuestos, valorar la calidad de la información y actuar éticamente frente a dilemas de su disciplina y de la sociedad. El objetivo de este estudio fue determinar el nivel de desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes universitarios del departamento del Cesar. Se desarrolló desde un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, diseño no experimental de tipo transversal. La muestra estuvo constituida por 1132 estudiantes a los cuales se les aplicó la escala de pensamiento crítico (CThQ) creada por Kobylarek, Błaszczyński, Ślósarz y Madej (2022). Los resultados presentan inicialmente los niveles según las competencias que constituyen el pensamiento crítico, con base en la pirámide de Bloom. En la habilidad más básica, recordar, el 52 % de los estudiantes presentó un nivel medio; en la competencia entender, la diferencia entre los niveles altos y medios es solo de 3 puntos en contraste con la habilidad de evaluar en la que el 79 % de los estudiantes encuestados tiene un nivel alto. En el contexto universitario se espera que las competencias analizar, crear y aplicar sean las de mayor desarrollo; sin embargo, se observó que el 62 % presenta un nivel medio en su capacidad de análisis, solo el 47 % un nivel alto en la competencia crear, y en aplicar sobresale el 69 % de los alumnos evaluados en nivel alto. En términos generales, se estableció que el 50 % de los estudiantes tiene un nivel moderado de pensamiento crítico. Se concluye que es importante potenciar el pensamiento crítico en la formación universitaria para lograr formar profesionales capaces de cuestionar discursos, argumentar, diferenciar información engañosa de lo real y participar de manera informada en la toma de decisiones y aportar a la generación de soluciones para las problemáticas académicas y sociales.

Palabras clave: *aplicar*, *capacidad de análisis*, *crear*, *evaluar*, *pensamiento crítico*, *recordar*

RESUMEN 58

Sistematización de una experiencia inicial: la huerta comunitaria como centro de interés en educación rural con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Aguas Blancas, sede San Rafael

Kendy Paola Vergara Barros
Universidad Popular del Cesar
kendyvergara11@gmail.com

Resumen

Se sistematiza una experiencia pedagógica inicial desarrollada con estudiantes de grado quinto de la sede San Rafael de la Institución Educativa Aguas Blancas, ubicada en un contexto rural del municipio de Valledupar, Cesar. La experiencia tuvo como propósito el fortalecimiento de los procesos de investigación escolar, el reconocimiento del territorio y la valoración de los saberes locales asociados a las plantas medicinales. La propuesta se desarrolló desde un enfoque cualitativo crítico y mediante la sistematización de experiencias, retomando los aportes de Óscar Jara, quien plantea la necesidad de reconstruir e interpretar críticamente las prácticas vividas. Para ello, se utilizó la matriz de ordenamiento como herramienta para la recuperación histórica del proceso y el análisis de las experiencias desarrolladas. Asimismo, la propuesta se fundamentó en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional sobre los Estándares Básicos de Competencias, promoviendo aprendizajes participativos, contextualizados y articulados con el territorio. Los resultados evidencian que la formación en investigación escolar en contextos rurales no puede abordarse desde una planeación lineal, sino como un proceso progresivo y contextualizado. Se identificaron dificultades en la comprensión del trabajo en equipo, la formulación de preguntas investigativas y la concepción de la entrevista como un diálogo flexible; no obstante, también se observaron avances en la participación, el interés por el territorio y la articulación entre el saber escolar y el saber comunitario.

Palabras clave: *pedagogía por proyectos, sistematización de experiencias, educación rural*

Universidad Popular del Cesar



07

ÁREA TEMÁTICA

Energía y ambiente

7 resúmenes de investigación

RESUMEN 59

Barreras y oportunidades para la participación de las mujeres en la formación en energías renovables en el Cesar: aportes de las mesas de trabajo del proyecto EU-COLMEV

Elis Johana Martinez Gil, Schneyder José Molina Romero, Efraín Boom Carcamo, Luisa Julia Salazar Gil

Universidad Popular del Cesar

elisjmartinez@unicesar.edu.co, schneydermolina@unicesar.edu.co, efrainboom@unicesar.edu.co, luisasalazar@unicesar.edu.co

Resumen

La transición energética en el Caribe colombiano exige profesionales capacitados en energías renovables. Sin embargo, la formación universitaria en este campo aún reproduce brechas de género, territoriales y de pertinencia frente a la industria. El proyecto EU-COLMEV (Erasmus+ CBHE) es desarrollado por un consorcio de diez universidades de Colombia, México, Venezuela, España y Suecia. Su propósito es modernizar la educación en energía con enfoque de igualdad de género, inclusión social y vinculación con el sector productivo. En este marco, las mesas de trabajo se conciben como un mecanismo de diagnóstico participativo. Permiten identificar, desde la voz de los actores, las barreras que limitan el acceso, la permanencia y el progreso de las mujeres y de las poblaciones vulnerables en el sector energético. Además, permiten traducir esas barreras en acciones concretas para la creación y actualización de programas de posgrado y unidades de enseñanza. El trabajo presenta la experiencia de la Universidad Popular del Cesar, donde se realizaron tres mesas de trabajo: una de pertinencia industrial; una de igualdad de género, dirigida a estudiantes, egresadas y docentes de ingeniería, y una de inclusión social, con diez mujeres rurales de la vereda El Cielo, en Valencia de Jesús, Cesar. Mediante cuestionarios estructurados y diálogo guiado se analizaron barreras culturales y simbólicas, institucionales, económicas, de acceso a la formación y de motivación. También se analizaron las brechas institucionales y laborales señaladas por la industria. Los resultados revelan barreras comunes y complementarias. Persisten estereotipos que asocian el trabajo eléctrico con lo masculino, y hay una notable ausencia de referentes femeninos en la región. Las mujeres rurales desconocen becas, subsidios y programas estatales. Además, enfrentan altos costos de transporte, horarios rígidos y la carga del cuidado del hogar. Aunque cuentan con acceso a internet, ninguna ha cursado formación virtual. La industria, por su parte, señala varios problemas: la desconexión entre la formación académica y el ciclo completo de

los proyectos energéticos; vacíos en herramientas digitales, en regulación de autogeneración y en gestión de proyectos, y entornos laborales masculinizados que ponen en riesgo la permanencia de las mujeres. A partir de este diagnóstico se formulan recomendaciones transversales. Se concluye que las mesas de trabajo son una herramienta metodológica valiosa para construir currículos pertinentes, inclusivos y conectados con el territorio. Su valor está en integrar las perspectivas de la academia, la industria y las comunidades rurales en el diseño de la oferta educativa para la transición energética.

Palabras clave: *igualdad de género, inclusión social, energías renovables, pertinencia curricular, mujeres rurales*

RESUMEN 60

Calentamiento solar de agua sanitaria con control predictivo basado en inteligencia artificial: caso de un hotel de 40 camas en La Paz (Cesar, Colombia)

Romani Gonzalez Camilo Andres, Zuñiga Alcia Karolin, Rivero Mesa Jorge Luis, Salazar Gil Luisa Julia

Universidad Popular del Cesar

caromani@unicesar.edu.co, kzuniga@unicesar.edu.co, jlr130972@gmail.com, luisasalazar@unicesar.edu.co

Resumen

Calentar agua es uno de los mayores consumos de electricidad en los hoteles, y en el norte de Colombia casi siempre se hace con resistencias eléctricas. El municipio de La Paz (Cesar) recibe en promedio 5,24 horas solares pico al día, por lo que tiene condiciones muy favorables para la energía solar térmica. Este trabajo dimensiona un sistema solar de agua caliente sanitaria para un hotel de 40 camas, con una demanda de 1600 L/día a 45 °C, y evalúa si se puede usar inteligencia artificial para gestionar el calentador de apoyo. El sistema se dimensionó con un método simplificado de balance energético y la radiación mensual se tomó como el promedio de los datos del IDEAM, NASA POWER y PVGIS. Después, el desempeño se comprobó día a día con 25 años de datos diarios de NASA POWER (2001-2025, 9131 días). Con esa misma serie se entrenaron cuatro modelos de aprendizaje automático para predecir la irradiación del día siguiente: regresión lineal, árbol de decisión, bosque aleatorio y red neuronal. Los modelos se compararon con dos referencias simples, la persistencia y la climatología. El sistema necesita 8 colectores de placa plana (16 m^2), orientados al sur con 15° de inclinación, y un tanque de

1500 L, en una configuración de circulación forzada, circuito cerrado y apoyo eléctrico en serie, según la NTC 3507 y la GTC 108. La demanda térmica es de 33,5 kWh/día y los colectores entregan entre 37 y 47 kWh/día. Con los promedios mensuales, la fracción solar es del 100 % tanto en el mes más favorable como en el menos favorable. El análisis diario, en cambio, la sitúa en 98,6 % y muestra un excedente que obliga a proteger el tanque contra el sobrecalentamiento. El sistema evita unos 12 450 kWh/año, equivalentes a cerca de COP 15 millones al año, y la inversión se recupera en unos 2,8 años. El bosque aleatorio fue el mejor modelo (RMSE = 0,67 kWh/m²·día), un 16 % mejor que la persistencia. La regresión lineal, con un desempeño casi igual, se eligió para la regla de control porque es más sencilla. Con un margen de seguridad de 1,5 veces el RMSE, la regla detecta el 90 % de los días con déficit solar. Se concluye que el calentamiento solar de agua es técnica y económicamente muy atractivo en el Cesar. También se concluye que la inteligencia artificial ayuda a operar el sistema de apoyo, pero sus resultados deben validarse con criterio de ingeniería.

Palabras clave: *energía solar térmica*, *agua caliente sanitaria*, *colector de placa plana*, *fracción solar*, *aprendizaje automático*

RESUMEN 61

Caracterización experimental de ventanas de acoplamiento fotovoltaico-electrolizador en una planta piloto power-to-gas de pequeña escala en La Guajira, Colombia

Marlon Cordoba Ramirez, Marlon Bastidas Barranco, Carlos Martinez Smit, Dario Serrano Florez

Universidad de La Guajira

mfcordoba@uniguajira.edu.co

Resumen

El hidrógeno renovable producido mediante Power-to-Gas (P2G) es una vía de almacenamiento de energía para regiones de alto recurso solar como La Guajira, Colombia. En configuraciones conectadas a la red, sin embargo, el electrolizador opera de forma continua, pero la fracción de su consumo cubierta por generación renovable varía a lo largo del día. Tener paneles fotovoltaicos (FV) en el sitio no garantiza, por sí solo, hidrógeno verde. Este trabajo presenta evidencia experimental de campo del acoplamiento entre un sistema FV de 10 kWp y un electrolizador de membrana de intercambio aniónico (AEM) Enapter EL 4.1, en la planta piloto P2G de la Universidad de La

Guajira, concebida para producir gas natural sintético (SNG) por metanación catalítica. Se realizaron siete pruebas entre el 20 de abril y el 4 de mayo de 2026, en distintas ventanas del día (120-375 min). Con registros de 5 minutos se separó el consumo del electrolizador en aporte FV y aporte de red. La fracción de energía renovable (fREN) se definió como la relación entre la energía FV consumida y la energía total. Se caracterizó el recurso solar de cada ventana con una estación meteorológica en sitio y se calculó la energía específica de consumo (SEC) en estado estable. La fracción renovable varió entre 23,6 % y 99,4 %, lo que define tres ventanas operativas. La cobertura renovable fue baja en la madrugada (23,6 %) y al final de la tarde (32,6 %), y alta (66,5-99,4 %) entre las 08:00 y las 18:00 h aproximadamente. La fREN se correlacionó fuertemente con la insolación de cada ventana (r = 0,96). Por eso, programar la operación exige considerar el recurso solar de corto plazo y no solo la hora del día. En el periodo central, el excedente FV llegó a 1,4 veces el consumo del electrolizador, lo que indica margen para ampliar su capacidad. En contraste, la SEC en estado estable se mantuvo entre 53,5 y 54,6 kWh/kg, independiente de fREN (r = −0,17). Operar con baja cobertura renovable no penaliza la eficiencia de conversión. Un estudio de caso de la prueba de tarde-noche (fREN = 32,6 %) evaluó el papel del tanque de hidrógeno como amortiguador frente a una demanda variable, impuesta con un quemador regulable usado como carga de prueba. Con una producción estable de ~500-510 NL/h, el tanque sostuvo demandas de hasta ~770-780 NL/h, con una presión mínima cercana a 15 bar, y se recuperó al cerrar el regulador. Las ventanas de baja fREN no son, por tanto, una limitación crítica si el inventario almacenado cubre el déficit. Los resultados aportan criterios para la programación operativa y el dimensionamiento del almacenamiento en sistemas P2G de pequeña escala, y abren la puerta a aplicaciones como amoníaco verde y desalinización de agua de mar. Se trata de siete pruebas en dos semanas, sin cobertura estacional y con el aerogenerador fuera de servicio, por lo que fREN refleja solo el aporte solar.

Palabras clave: *power-to-gas*, *electrolizador AEM*, *fracción de energía renovable*, *hidrógeno verde*, *acoplamiento fotovoltaico*

RESUMEN 62

Condiciones climáticas y geográficas para el aprovechamiento de la energía solar en el Cesar, Colombia: análisis comparativo de seis municipios

Delmir Humberto Cordoba Co, Miguel Angel Fernandez Sanch, Pedro Antonio Pineda Ustariz, Luisa Julia Salazar Gil

Universidad Popular del Cesar

ppineda@unicesar.edu.co, dhcordoba@unicesar.edu.co, miguelafernandez@unicesar.edu.co, luisasalazar@unicesar.edu.co

Resumen

El departamento del Cesar, ubicado en la región Caribe colombiana, presenta condiciones geográficas y climáticas propicias para el aprovechamiento de la energía solar. Sin embargo, la información sobre el recurso a escala municipal es aún limitada. Este trabajo caracteriza el potencial solar de seis cabeceras municipales: Aguachica, Curumaní, Manaure, Pueblo Bello, San Diego y Valledupar. Se recopilaron los promedios mensuales de irradiación global horizontal diaria (kWh/m²·día) de tres bases de datos: el Atlas de Radiación Solar del IDEAM, NASA POWER y PVGIS. A partir de estos valores se determinaron las horas solares pico (HSP) mensuales y anuales, y se calcularon parámetros astronómicos como la declinación solar, la duración del día y el mediodía solar en tiempo solar verdadero (TSV). Se realizó una comparación mensual entre las tres fuentes para identificar las diferencias entre bases de datos y los periodos de mayor y menor disponibilidad del recurso. Los resultados muestran que los seis municipios disponen de recurso solar para evaluar proyectos de autogeneración en viviendas, instituciones y actividades productivas; la factibilidad final depende de la demanda, los costos y la conexión. La comparación con Valledupar confirma oportunidades regionales, pero exige considerar diferencias de nubosidad, temperatura, topografía y representatividad de estaciones del IDEAM.

Palabras clave: *energía solar*, *irradiación global horizontal*, *horas solares pico*, *sistemas fotovoltaicos*

RESUMEN 63

Estudio de revisión sobre el impacto ambiental de la obtención y el uso del hidrógeno como combustible

Angel David Polo Cordoba
Universidad Popular del Cesar
angelpolo@unicesar.edu.co

Resumen

Introducción: el hidrógeno (H_2) se promueve como combustible limpio para la transición energética; sin embargo, en 2024 menos del 1 % de los cerca de 100 Mt producidos en el mundo fue de bajas emisiones, y en Colombia el H_2 disponible, unas 130 000 t/año producidas en refinerías, se obtiene principalmente de gas natural. La evidencia sobre sus impactos ambientales está dispersa entre artículos científicos, informes técnicos y normas, y rara vez integra la obtención con el uso. Objetivo: analizar el estado del arte sobre los impactos ambientales de la obtención y el uso del H_2 como combustible, y sistematizarlo en herramientas prácticas para la evaluación de proyectos. Metodología: revisión narrativa estructurada en cuatro etapas: búsqueda en bases indexadas y fuentes institucionales (IEA, IRENA, DOE, EEA, ISO y normativa colombiana); selección de documentos con revisión por pares u origen oficial (2001-2026) y DOI o URL verificable; extracción de datos en matrices por documento (método, variable, valor y unidad), y síntesis normalizada por kilogramo de H_2. El corpus incluyó 26 documentos: 11 artículos científicos, 9 informes técnicos e institucionales, 5 normas y 1 fuente de contexto nacional. Resultados: en la obtención, producir H_2 siempre consume más energía de la que almacena: la electrólisis requiere 54-67 kWh de electricidad para guardar 33,3 kWh por kilogramo (eficiencia de 50-62 %). La intensidad de emisiones fue de 10-12 kg CO_2-eq/kg para el reformado de gas natural, 22-26 para la gasificación de carbón y 0,4-2,7 para la electrólisis con energía renovable; con la electricidad de la red colombiana se estimaron 12-15 kg CO_2-eq/kg, sin beneficio climático. El consumo de agua fue similar entre rutas (16-32 L/kg), de los cuales solo unos 9 L se transforman químicamente en H_2 y O_2. En el uso, la celda de combustible no forma NOx y entrega 13-23 kWh de electricidad por kilogramo, mientras que toda combustión de H_2 puede aumentar los NOx por la mayor temperatura de llama: en calderas con 5 % de H_2 el cambio osciló entre −12 % y +39 %, y en motores diésel con 40 % de la energía como H_2, entre −59 % y +107 % según la carga. Las fugas de H_2 actúan como gas de efecto invernadero indirecto, con un potencial de calentamiento a

100 años de 11,6 ± 2,8. La evidencia se sistematizó en matrices de estado del arte, balances de masa y energía, una matriz de impactos aire-agua-suelo, una lista de verificación de proyectos y un análisis de costo-beneficio (abatimiento cercano a 320 USD/t CO_2). Conclusiones: el H_2 no es limpio por definición; su impacto depende de la energía con que se produce, de la tecnología con que se usa y del control de NOx y fugas. Se identificaron brechas de investigación: escasos datos medidos de fugas, menor estudio de los impactos en el punto de uso y ausencia de información local en el Cesar, una línea de investigación regional.

Palabras clave: *hidrógeno verde, celdas de combustible, energía renovable*

RESUMEN 64

Evaluación del impacto en la mortalidad por PM2,5 en el corredor minero del Cesar mediante la integración de análisis de datos y AirQ+: más allá de la norma y el ICA

Ronny Javier Lopez Hernandez, Sindy Carolina Galvis Rojas, Yessica Paola Florez Gordillo, Juliana Maria Uribe Mendoza

Universidad Popular del Cesar

ronnylopez@unicesar.edu.co

Resumen

Históricamente, la gestión ambiental en las zonas de minería de carbón del departamento del Cesar se ha limitado a verificar el cumplimiento de los niveles máximos permitidos de calidad del aire, es decir, si se han superado los límites normativos diarios y anuales, lo cual se reporta en el informe del Índice de Calidad del Aire (ICA). Sin embargo, este esquema pasa por alto los episodios agudos de contaminación y no considera el riesgo real para la salud de la población expuesta. Para dimensionar este problema, se evaluó el impacto de la exposición al material particulado PM2,5 en los municipios de La Jagua de Ibirico, El Paso, Chiriguaná y Becerril, en la zona minera del Cesar, durante el periodo 2021-2025. A partir de los registros del sistema especial de vigilancia de la calidad del aire, se modelaron los patrones de dispersión del material particulado en R (openair) mediante rosas de vientos y gráficos polares (polar plots), y se valoró la mortalidad por causas naturales en adultos mayores de 30 años con la herramienta epidemiológica AirQ+ de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Aunque los promedios anuales suelen situarse dentro de lo establecido por la Resolución 2254 de 2017, los registros

diarios evidencian picos críticos de concentración de hasta 58,25 µg/m³ en La Jagua de Ibirico y de hasta 51,90 µg/m³ en El Paso. El análisis espacio-temporal reveló un comportamiento bimodal bien diferenciado: el primer periodo se presenta entre enero y abril (época seca y de alta ventilación), cuando vientos intensos del este-noreste (> 6-10 m/s) transportan material particulado directamente desde los tajos y botaderos de la minería a cielo abierto; el segundo corresponde a periodos de baja movilidad atmosférica, en los que predominan las emisiones locales asociadas al transporte de carga pesada sobre la Ruta 45, en el tramo que conecta el corregimiento de La Loma con La Jagua de Ibirico. En cuanto al impacto epidemiológico, la exposición prolongada a PM2,5 muestra una relación directa con la mortalidad por causas naturales en la región, con fracciones atribuibles de hasta el 9,23 % en El Paso y del 8,6 % en La Jagua de Ibirico. Las proyecciones demuestran que sostener concentraciones fijas en el límite legal vigente de 25 µg/m³ mantendría una mortalidad atribuible del 14,27 %, lo que confirma que cumplir el estándar normativo actual no garantiza la mitigación del riesgo sanitario. Se concluye que la vigilancia ambiental debe evolucionar de un seguimiento estático de concentraciones de masa hacia un esquema preventivo orientado a la salud pública. Para ello se plantean tres acciones clave: la integración de pronósticos meteorológicos en tiempo real para anticipar episodios críticos; el seguimiento horario y diario de las trayectorias críticas de dispersión, con prioridad en el primer cuatrimestre del año, y protocolos estacionales de intervención y mitigación operativa focalizados en las operaciones mineras y en el corredor vial de la Ruta 45.

Palabras clave: *material particulado PM2,5, AirQ+, R openair, mortalidad atribuible, zona minera del Cesar*

RESUMEN 65

Optimización de la producción de energía de los subconjuntos del Laboratorio de Energías Renovables de la Universidad Popular del Cesar, sede Sabanas

Sebastian Andres Del Rio Fontalvo, Sergio Andres Ascanio Busto, Adolfo Duarte Rueda, Luisa Julia Salazar Gil

Universidad Popular del Cesar

sdelrio@unicesar.edu.co, saascanio@unicesar.edu.co, adolfoduarte@unicesar.edu.co, luisasalazar@unicesar.edu.co

Resumen

El Laboratorio de Energías Renovables de la Universidad Popular del Cesar, Sede Sabanas, cuenta con dos subconjuntos fotovoltaicos en operación desde diciembre de 2019 —la Pérgola Solar, de 9,6 kW, y el Laboratorio Solar Fotovoltaico, de 6,4 kW—, destinados a atender parcialmente la carga eléctrica del edificio que alberga la biblioteca Miguel Ángel Vargas Zapata y el auditorio Julio Villazón Baquero. Estudios previos desarrollados en la institución estiman dicha carga en 150 kW en condiciones normales de operación, frente a una capacidad efectiva garantizada de apenas 4,4 kW, lo que evidencia una brecha significativa entre la demanda real y la generación disponible. Para ello, se estudian los sistemas fotovoltaicos en campo mediante la simulación bajo distintos escenarios de generación empleando software especializado, considerando la orientación, inclinación y disposición de los módulos, la radiación solar incidente, la nubosidad y las características de los inversores y microinversores instalados, con el fin de establecer el dimensionamiento adecuado y verificar la correspondencia entre la producción estimada por simulación y la generación medida en condiciones reales.

Palabras clave: *sistemas solares fotovoltaicos, dimensionamiento, demanda energética, simulación de sistemas fotovoltaicos*

Universidad Popular del Cesar



08

ÁREA TEMÁTICA

Inteligencia artificial y tecnologías

5 resúmenes de investigación

RESUMEN 66

A Gabor-attention U-Net applied to MRI brain tumor segmentation

Leiner Barba Jimenez, Lorena Paola Vargas Quintero

Universidad Popular del Cesar

barba.leiner@unicesar.edu.co

Resumen

Clinical imaging systems are essential for providing anatomical and metabolic information about the body, which is useful throughout the process of diagnosing and monitoring diseases, including brain tumors. Magnetic resonance imaging (MRI) has become one of the most widely used modalities, with proven effectiveness in the localization, detection, and classification of brain tumors. Traditionally, image assessment is performed visually by a specialist, making it a qualitative and subjective process. In this work, we present a U-Net-based architecture for the analysis and segmentation of brain tumors in MRI. The system incorporates learnable Gabor filters for image feature extraction in the encoder path, allowing the characterization of directional patterns. Gabor filters are among the most significant approaches for texture modeling in images, allowing the characterization at different scales and orientations. Considering that not all filters derived from the Gabor layers contribute equally, an attention mechanism is incorporated as well. The developed approach has been evaluated using a public dataset composed of different MRI sequences. The Dice score metric was used for evaluation, demonstrating the effectiveness of the proposed approach.

Palabras clave: *Gabor filters*, *U-Net*, *deep learning*, *brain tumor*, *MRI*

RESUMEN 67

Inteligencia artificial aplicada al análisis de huellas Raman-SERS en una plataforma nanoplasmónica verde

Carmen Cecilia Mendoza Peña, Karen Margarita Castro Ospino, Luis Fernando Bayona Espejo, Duber Alexander Avila Padilla, Sindi Dayana Horta Piñeres

Universidad Popular del Cesar

carmencmendoza@unicesar.edu.co, karenmcastro@unicesar.edu.co, duberavilap@unicesar.edu.co, shorta@unicesar.edu.co, lespejo@unicesar.edu.co

Resumen

El análisis de espectros Raman-SERS requiere etapas de preprocesamiento y comparación que pueden resultar repetitivas cuando se trabaja con series de múltiples espectros. En este trabajo se evaluó el uso de inteligencia artificial como herramienta de apoyo para transformar espectros crudos en huellas espectrales comparables, empleando como sistema modelo la piridoxina (vitamina B6) y una plataforma nanoplasmónica basada en nanopartículas de oro obtenidas mediante síntesis verde con extracto de *Mangifera indica*. Las AuNPs presentaron un diámetro medio de 16,14 nm y una banda de resonancia plasmónica superficial localizada (LSPR) alrededor de 541 nm. Se adquirieron 18 espectros SERS y los datos obtenidos directamente del equipo fueron procesados mediante un flujo asistido por inteligencia artificial que conservó los datos RAW e incluyó selección del intervalo 200-1800 cm^{-1}, corrección de línea base mediante ALS, reducción de fluorescencia/fondo, suavizado Savitzky-Golay, reducción de ruido de alta frecuencia y normalización vectorial. Posteriormente, las regiones Raman de referencia se compararon con las señales SERS mediante el desplazamiento espectral Δν, la intensidad relativa Irel = ISERS/IRaman, el área de banda, el ancho a media altura (FWHM), la relación señal-ruido (SNR), la persistencia y la clasificación de la respuesta espectral. La región cercana a 688 cm^{-1} presentó la mayor intensificación media, con Irel = 2,20, FWHM = 10,3 cm^{-1}, SNR mediana = 23,9 y persistencia del 100 %. La respuesta relativa alcanzó un máximo aproximado de EFrel = 4,40. El análisis evidenció regiones conservadas, intensificadas, atenuadas y desplazadas, y mostró que la respuesta SERS no depende de manera simple de la concentración, sino también de la configuración nanomolecular y del entorno superficial. En conjunto, el flujo asistido por inteligencia artificial permitió reducir el carácter repetitivo del preprocesamiento, preservar la información vibracional relevante y facilitar una lectura comparativa rápida de las huellas Raman-SERS. Estos resultados respaldan el uso de estrategias de

inteligencia artificial y análisis multivariado para integrar la información de la huella espectral completa y avanzar hacia procedimientos de identificación y cuantificación más robustos.

Palabras clave: *inteligencia artificial, Raman-SERS, huella espectral, nanopartículas de oro, síntesis verde*

RESUMEN 68

Redes neuronales convolucionales ligeras y filtros de Gabor para la detección automática de COVID-19 a partir de radiografías de tórax

William Yesid Lasso, Leiner Barba-J, Cesar Orlando Torres M

Universidad Popular del Cesar

wlasso@unicesar.edu.co

Resumen

La rápida expansión de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) evidenció la importancia de disponer de métodos diagnósticos rápidos, precisos y confiables que contribuyan al proceso de toma de decisiones en el ámbito clínico. Aunque técnicas moleculares como la RT-PCR continúan siendo uno de los principales métodos empleados para la identificación de la infección, estas pueden presentar algunas dificultades relacionadas con los tiempos de procesamiento y la posibilidad de obtener resultados falsos negativos. Ante esta situación, las herramientas de diagnóstico asistido por ordenador basadas en imágenes médicas, especialmente en radiografías de tórax (CXR), han adquirido relevancia como alternativa complementaria. En este estudio se plantea una metodología fundamentada en técnicas de aprendizaje profundo para la identificación automática de casos de COVID-19 mediante imágenes de radiografía torácica. La propuesta combina el uso de filtros de Gabor con una red neuronal convolucional (CNN) de arquitectura ligera. Los filtros de Gabor permiten resaltar y analizar características relacionadas con la textura de las imágenes, facilitando la identificación de patrones asociados con las alteraciones pulmonares provocadas por la infección. Posteriormente, las características obtenidas son procesadas por la CNN, encargada de realizar la clasificación de las imágenes. La metodología desarrollada comprende tres fases principales: una etapa inicial de preprocesamiento de las imágenes, seguida de la extracción de características mediante filtros de Gabor y, finalmente, una fase de clasificación utilizando una red neuronal convolucional

ligera. Para determinar el desempeño del método propuesto, se empleó un conjunto de datos público conformado por 6412 imágenes de radiografías de tórax, distribuido equitativamente entre imágenes correspondientes a pacientes diagnosticados con COVID-19 e individuos sanos. El rendimiento del modelo fue determinado mediante diferentes métricas de evaluación, entre ellas la exactitud, especificidad, sensibilidad y precisión. Los resultados obtenidos mostraron una exactitud global del 95,0 %. Estos resultados indican que la incorporación de las características obtenidas mediante los filtros de Gabor puede fortalecer la capacidad del modelo para diferenciar entre imágenes asociadas con COVID-19 y aquellas pertenecientes a pacientes sanos. En comparación con otras metodologías reportadas previamente, el enfoque propuesto presenta un desempeño competitivo. En consecuencia, los resultados experimentales respaldan el potencial de combinar técnicas de procesamiento de imágenes y aprendizaje profundo como estrategia complementaria para el análisis automatizado de radiografías de tórax. No obstante, su aplicación debe entenderse como una herramienta de apoyo al personal médico y no como un sustituto de la valoración clínica y de los métodos diagnósticos establecidos.

Palabras clave: *COVID-19*, *neumonía viral*, *neumonía bacteriana*, *pacientes sanos*, *filtros de Gabor*

RESUMEN 69

Sistema de detección de anomalías en imágenes mamográficas usando extractores de textura

Lorena Paola Vargas Quintero, Ana Arcilla, Liliana Patricia Vera, Leiner Barba Jimenez

Universidad Popular del Cesar

vargas.lorena@unicesar.edu.co

Resumen

Las afecciones de las mamas abarcan un espectro amplio que va desde enfermedades benignas hasta malignas, generando un impacto significativo en la salud femenina. Entre ellas, las masas corresponden a las afectaciones más comunes. Por ende, la detección temprana es crucial para definir tratamientos adecuados para las personas que las padecen. La mamografía convencional (en 2D) es la modalidad de imagenología clínica por rayos X estándar para detectar anormalidades en las mamas. En este proyecto, se propone un sistema de

detección de anomalías utilizando una red neuronal convolucional ligera y extractores de textura basados en la transformada de Hermite. El sistema utiliza una red neuronal para detectar patrones sutiles en las imágenes que indiquen la presencia de tejido no sano. Se propone incluir un mecanismo de atención en la red que permita ponderar los coeficientes de Hermite que más aportan en la clasificación. Asimismo, se incorpora una representación multiescala para mejorar la detección de anomalías con diferentes tamaños. El sistema es evaluado usando bases de datos públicas de pacientes sanos y con alguna anomalía.

Palabras clave: *mamografías, red neuronal, transformada de Hermite*

RESUMEN 70

Tecnologías para la asistencia de navegación en personas con discapacidad visual

Maribel Romero Mestre, Gloria Rosado Galindo, Farid Jose Muriel Guerra, Juan David Navarro

Universidad Popular del Cesar

maribelromero@unicesar.edu.co, fmuriel@unicesar.edu.co

Resumen

La discapacidad visual representa una condición que puede limitar la movilidad, orientación, autonomía y seguridad de las personas en diferentes entornos. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar las principales tecnologías asistivas orientadas a mejorar la movilidad de personas con discapacidad visual. Se realizó una revisión de literatura de carácter convencional, mediante la identificación, selección, organización y análisis de publicaciones científicas relacionadas con tecnologías de asistencia, movilidad, navegación, orientación, detección de obstáculos y discapacidad visual. Los resultados evidencian una evolución desde dispositivos enfocados principalmente en la detección de obstáculos hacia sistemas integrados que incorporan sensores, sistemas de posicionamiento, teléfonos inteligentes, visión por computador, inteligencia artificial y mecanismos de retroalimentación auditiva y háptica. Se concluye que las soluciones más prometedoras corresponden a sistemas integrados y centrados en el usuario, cuya efectividad depende tanto del desempeño tecnológico como de su accesibilidad, facilidad de uso y adaptación a las necesidades reales de las personas con discapacidad visual.

Palabras clave: *tecnologías asistivas, movilidad asistida, dispositivos de asistencia, movilidad autónoma, discapacidad visual*

Universidad Popular del Cesar

09

ÁREA TEMÁTICA

Materiales, nanotecnología y química

11 resúmenes de investigación

RESUMEN 71

Análisis espectroscópico de la transformación del ciprofloxacino bajo radiación solar en presencia de ZnO

Karen Margarita Castro Ospino, Karol Villegas Saucedo, Nehemias Sangregorio Montes, Duber Ávila Padilla, Sindi Horta Piñeres

Universidad Popular del Cesar

karenmcastro@unicesar.edu.co, kcvillegas@unicesar.edu.co, nsangregorio@unicesar.edu.co, shorta@unicesar.edu.co, duberavilap@unicesar.edu.co

Resumen

La presencia de ciprofloxacino (CIP) en ríos a concentraciones relevantes frente a la selección de resistencia antimicrobiana (Wilkinson et al., 2022) motiva el estudio de los procesos físicos que gobiernan su transformación. La fotocatálisis con ZnO, semiconductor de brecha directa (~3,37 eV; Özgür et al., 2005), ha mostrado ser eficaz para degradar el CIP bajo irradiación UV controlada (El-Kemary et al., 2010); sin embargo, su respuesta ante el espectro solar real ha sido menos caracterizada. Este trabajo estudió la transformación del CIP por fotólisis directa y en presencia de ZnO bajo radiación solar natural, considerando el papel de la irradiancia y del transporte de masa. Se montaron reactores de 200 mL con CIP (5 mg/L) en tres configuraciones: sin catalizador, con ZnO en polvo y con una dispersión comercial de ZnO (20 mg/L). Cada configuración se expuso a radiación solar directa, con y sin agitación magnética, durante 180 min. La radiación se monitoreó de forma continua y la evolución espectral se registró por espectroscopía UV-Vis, junto con temperatura y pH. Se observó una disminución de la absorbancia del CIP en las tres configuraciones, más marcada con agitación que sin ella, con comportamientos similares entre sistemas. Los espectros mostraron modificaciones compatibles con la conversión del CIP en productos de transformación. En las condiciones evaluadas, la absorción directa de radiación solar por el CIP fue el proceso predominante, y la contribución del ZnO a la concentración ensayada no pudo distinguirse claramente de la fotólisis directa. Esto no descarta un aporte del catalizador, que podría estar condicionado por la fracción del espectro solar con energía suficiente para activarlo, por la interacción de las partículas con la luz y por el uso de una única concentración. La agitación favoreció la transformación, lo que sugiere la importancia del transporte de masa en la exposición del contaminante a la radiación. Estos resultados identifican la irradiancia y el transporte de masa como variables relevantes en la fotólisis

solar del CIP en aguas someras y abren la posibilidad de evaluar, en estudios posteriores, el efecto de la concentración del ZnO sobre el proceso.

Palabras clave: *ciprofloxacino, fotólisis solar, irradiancia, óxido de zinc, fotocatálisis, espectroscopía UV-Vis*

RESUMEN 72

Control de la morfología y las propiedades electrónicas del polipirrol a través de los mecanismos de nucleación y crecimiento

Isaac Fernandez
Universidad Popular del Cesar
imfernandez@unicesar.edu.co

Resumen

El polipirrol (PPy) es uno de los polímeros conductores más estudiados debido a sus favorables propiedades ópticas y a su conductividad eléctrica. Sin embargo, comprender cómo los mecanismos de nucleación y crecimiento (NGM, por sus siglas en inglés) influyen en sus propiedades finales sigue siendo un desafío para el diseño racional de materiales. En este trabajo se investigó la relación entre los NGM y la morfología y las propiedades electrónicas de películas de PPy electrosintetizadas sobre óxido de indio y estaño (ITO). La polimerización se llevó a cabo en acetonitrilo (CH_3CN) utilizando pirrol como monómero y $LiClO_4$ (0,1 M) como electrolito de soporte. Mediante técnicas potenciodinámicas, específicamente voltamperometría cíclica (CV), se determinaron las condiciones óptimas de síntesis del PPy; posteriormente, se analizó el crecimiento empleando técnicas potenciostáticas (cronoamperometría) para caracterizar los NGM y lograr un control morfológico. La deconvolución del transitorio corriente-tiempo (i-t) a 1,1 V permitió identificar contribuciones provenientes de la nucleación instantánea bidimensional (NI2D), así como de la nucleación progresiva tridimensional controlada por transferencia de carga (NP3Dtc) y por difusión (NP3Ddif). Estas contribuciones sirvieron para establecer una estrategia de síntesis controlada de PPy basada en tiempos de pulso de 1, 2 y 3 segundos. Las micrografías obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) del material sintetizado revelaron una evolución morfológica progresiva: desde películas homogéneas y compactas hasta morfologías con un mayor desarrollo tridimensional; por su parte, la difracción de rayos X (XRD) confirmó el carácter

predominantemente amorfo del PPy. Paralelamente, el nivel HOMO electroquímico varió de −5,40 ± 0,04 a −5,36 ± 0,04 eV, mientras que la brecha energética (band gap) óptica disminuyó de 3,58 ± 0,04 a 3,35 ± 0,05 eV. La reducción más significativa se observó al incorporar la contribución NP3Ddif. Estos resultados demuestran que los NGM pueden utilizarse no solo para describir la cinética de electropolimerización, sino también para predecir —como medida de control— la morfología y las propiedades electrónicas de las películas de PPy.

Palabras clave: *polipirrol*, *electropolimerización*, *deconvolución*

RESUMEN 73

Development and SCAPS-1D simulation of a glass/ITO/ZnS/Cu_2SnS_3/Mo thin-film solar cell

Edgar David Peduzine Orozco, Jair Melchor Robles, Abhishek Chandel, Sindi Horta Piñeres, Margarita Correa Vasquéz, Duber Ávila Padilla, Miguel Meléndez Lira

Universidad Popular del Cesar

epeduzine@unicesar.edu.co

Resumen

Thin-film solar cells based on abundant and non-toxic materials are a promising route to scalable photovoltaics. In this work, a complete solar cell with a Glass/ITO/ZnS/Cu_2SnS_3/Mo heterostructure was developed, combining a commercial transparent conducting oxide (ITO) as front contact, a ZnS buffer layer, a Cu_2SnS_3 (CTS) absorber and a Mo back contact. The ZnS, CTS and Mo layers were deposited by RF magnetron sputtering on the ITO-coated glass. The structural, compositional and optical properties of the materials were characterized, and the fabricated cell showed a photovoltaic effect. The complete device was also simulated in SCAPS-1D using some experimental parameters together with literature values, which allowed us to analyze its performance and identify the factors that limit it. Further work will focus on optimizing the composition of the material and the thickness of the layers to improve device performance.

Palabras clave: *Cu_2SnS_3*, *solar cell*, *heterostructure*, *sputtering*, *SCAPS-1D*

RESUMEN 74

Evaluación del potencial catalítico de puntos cuánticos de óxido de grafeno tipo coroneno en la quimisorción de CO_2: un análisis de primeros principios

Carlos Eduardo Martínez Núñez, Yoleivys Delgado Beleño, Andrés Medina Payares, Ruben Dario Fonseca Rodriguez, Oriana Ines Avila Salas

Universidad Popular del Cesar

ceduardomartinez@unicesar.edu.co

Resumen

Presentamos un estudio sobre la quimisorción de CO_2 en puntos cuánticos de óxido de grafeno (GOQD) tipo coroneno, funcionalizados con distintas proporciones de grupos carboxilo e hidroxilo en los bordes, y epoxi en el plano. Los cálculos se realizaron con la teoría del funcional de la densidad (DFT) en el software Quantum ESPRESSO, mediante una supercelda de 25 × 20 × 15 $Å^3$, en el punto de simetría gamma, con el método de Martyna-Tuckerman (assume_isolated) y los pseudopotenciales PAW (Projector Augmented-Wave). Tras la adsorción, se observó transferencia de carga hacia el GOQD, disminución del gap energético y redistribución de los orbitales HOMO-LUMO. El análisis de LDOS reveló nuevos estados energéticos debido a un enlace químico de carácter covalente. El estudio vibracional mediante el módulo QE-RAMAN de Quantum ESPRESSO, mostró una banda G teórica coherente con el valor experimental de 1582 cm^{-1} del óxido de grafeno. La transición desde la simetría D6h del coroneno prístino hacia formas oxidadas (Cs/C1) rompe la simetría molecular, activando modos previamente inactivos, haciendo más complejo el espectro y provocando el ensanchamiento de las bandas D y G, junto a la aparición de bandas satélites (D2 y D3) asociadas al desorden estructural. Adicionalmente, la quimisorción del CO_2 induce una transferencia de carga que modifica la densidad electrónica, desplazando sutilmente la banda G respecto al sistema libre (típicamente entre 1582 y 1605 cm^{-1}). Finalmente, el incremento en la intensidad de la banda D respecto a la G confirma que el CO_2 actúa como un defecto químico que rompe la simetría traslacional del sistema. Este estudio resalta el potencial de los GOQD para el desarrollo de nanoestructuras capaces de atrapar moléculas de CO_2.

Palabras clave: *punto cuántico, óxido de grafeno, DFT, propiedades electrónicas, propiedades vibracionales, Quantum ESPRESSO, quimisorción*

RESUMEN 75

Exfoliación ultrasónica de carbón antracita asistida con extractos de *Plectranthus amboinicus*: análisis del tiempo de sonicación para la obtención de materiales grafénicos

Karol Cristina Villegas Saucedo, Maria Claudia Calderón Martínez, Duber Alexander Avila Padilla

Universidad Popular del Cesar

kcvillegas@unicesar.edu.co, mariaccalderon@unicesar.edu.co, duberavilap@unicesar.edu.co

Resumen

Los materiales grafénicos, entre los que destacan el grafeno, el óxido de grafeno (GO) y el óxido de grafeno reducido (rGO), han despertado un gran interés en la comunidad científica por sus propiedades de conductividad, elevada área superficial y versatilidad de funcionalización, que permiten su uso en electrónica, catálisis, biotecnología y energía (Dreyer et al., 2010; Novoselov et al., 2012). Actualmente, la investigación se orienta hacia nuevas rutas de síntesis que empleen precursores alternativos y procesos de exfoliación más sostenibles. En este contexto, el carbón de alto rango, como la antracita, surge como precursor prometedor para la obtención de GO (Savitskyi et al., 2016), y la exfoliación en fase líquida (Coleman et al., 2011) asistida por extractos vegetales, como una alternativa de síntesis verde (Salunke y Kim, 2016). En este trabajo se presenta un estudio comparativo del efecto del extracto de orégano orejón (*Plectranthus amboinicus*) y del tiempo de exfoliación en la obtención de materiales grafénicos a partir de carbón antracita. Se prepararon tres extractos mediante maceración durante 24 h, en oscuridad y a temperatura ambiente: el extracto 1, en metanol al 70 %; el extracto 2, en agua desionizada a partir de hojas con signos visibles de oxidación, y el extracto 3, en agua desionizada a partir de hojas frescas. La extracción de compuestos fenólicos se confirmó por UV-Vis, con bandas hacia 284 y 324 nm, atribuidas a transiciones $\pi \rightarrow \pi^*$ de fenoles aromáticos y a derivados del ácido rosmarínico, compuesto fenólico característico de esta especie (Bhatt et al., 2013). El carbón mineral en polvo se lavó y se dispersó en agua desionizada con cada extracto, y se exfolió mediante sonicación con un dedo ultrasónico. Se tomaron muestras a 5, 10, 15 y 20 min y se incluyó un control sin extracto vegetal, en medio hidroalcohólico (agua/etanol). Las muestras obtenidas fueron caracterizadas por espectroscopia UV-Vis y Raman. Los espectros Raman, antes y después del tratamiento, evidencian las bandas D (~1360 cm^{-1}) y G (~1580 cm^{-1}), características de materiales carbonosos (Ferrari y Robertson, 2000). El

aumento relativo de la banda D tras la exfoliación indica mayor desorden estructural inducido por la sonicación. Los espectros UV-Vis muestran una banda alrededor de 265 nm, cercana a la reportada para dispersiones de grafeno obtenidas con extractos vegetales (~268 nm; Salunke y Kim, 2016), y presentan diferencias notables entre muestras con y sin extracto. Adicionalmente, se observó mayor intensidad de las bandas UV-Vis con 10 min de exfoliación. Estos resultados evidencian que los extractos de orégano orejón favorecen la exfoliación y una oxidación suave del carbón antracita, y que el tiempo de sonicación y el tipo de extracto son variables determinantes en la obtención de materiales grafénicos. Este enfoque constituye una ruta de síntesis verde viable para aprovechar el carbón mineral como precursor de materiales de interés en aplicaciones electrónicas y energéticas.

Palabras clave: *síntesis verde*, *carbón antracita*, *exfoliación en fase líquida*, *materiales grafénicos*, Plectranthus amboinicus

RESUMEN 76

Experimental study of the structural and vibrational properties of TiO_2 anatase/brookite architectures

Juan Pablo Molina Jiménez, Sindi Dayana Horta Piñeres, Duber A. Ávila Padilla

Universidad Popular del Cesar

jpablomolina@unicesar.edu.co

Resumen

The effect of post-synthesis heat treatment on the structural and vibrational evolution of TiO_2 nanostructures obtained via the sol–gel method was evaluated. The material was synthesized from titanium(IV) isopropoxide, isopropyl alcohol, distilled water, and acetic acid, yielding TiO_2-250 after treatment at 250 °C for 4 h; subsequently, a portion of this sample was subjected to a stepwise heat treatment up to 400 °C to obtain TiO_2-400. Characterization by XRD, Rietveld refinement, and Halder–Wagner analysis revealed that TiO_2-250 consisted of 96.76 wt.% anatase and 3.24 wt.% brookite, whereas TiO_2-400 exhibited single-phase anatase, indicating thermally induced polymorphic homogenization, a behavior consistent with the phase evolution reported for sol–gel-prepared TiO_2. The average size of the coherent crystalline domains increased from 44.3 ± 2.6 to 53.6 ± 1.9 nm, accompanied by a slight decrease in lattice microdeformation, according to the Halder–Wagner analysis. The Raman spectra of both samples showed the

characteristic bands of anatase around 398, 514, and 638 cm^{-1}, with no spectrally resolvable variations in position or FWHM. Overall, the results indicate that heat treatment promotes the transformation of an anatase/brookite system into single-phase anatase and the growth of crystalline domains, while simultaneously preserving the local vibrational environment of the TiO_6 octahedra.

Palabras clave: *TiO_2 nanostructures, sol-gel synthesis, heat treatment, anatase, brookite, Rietveld refinement, Raman spectroscopy*

RESUMEN 77

Materiales carbonosos y biocarbones para el desarrollo de dispositivos y sensores electrónicos de bajo costo

Liliana Vera, Jose Zabaleta, Omaira Tapias, Marinela Hurtado, Jaime Pérez

Universidad Popular del Cesar · Universidad Nacional de Colombia· Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

lpatriciavera@unicesar.edu.co

Resumen

El estudio de materiales y sensores basados en carbono para el desarrollo de nuevas tecnologías es prioritario. Se abordarán las características y oportunidades de materiales como grafeno y grafito, carbón activado y biocarbón (biochar), considerando su potencial en la implementación de dispositivos, sensores y electrónica impresa, sistemas de monitoreo y desarrollo de tintas conductoras. Los avances en la producción de electrodos impresos, circuitos flexibles, dispositivos y sensores son cruciales para que un país como Colombia, con gran potencial de aprovechamiento del carbón mineral y la posibilidad de obtener biochar y carbón vegetal a partir de diferentes materias primas, pueda encontrar nuevos usos y aplicaciones. Particular interés tendrá el desarrollo de sensores resistivos, piezorresistivos, de humedad, temperatura y gases, fabricados mediante técnicas de impresión y deposición de bajo costo. Asimismo, se analizarán las posibilidades de utilizar carbón mineral y sus derivados como precursores de materiales conductores, en comparación con biocarbones obtenidos de residuos agroindustriales mediante procesos de pirólisis. Esta aproximación busca aportar nuevas perspectivas de valorización tecnológica de los recursos carbonosos del Caribe colombiano, en el marco de una transición minero-energética justa y una economía basada en el conocimiento.

Palabras clave: *carbón activado, biochar, electrónica impresa, sensores de bajo costo*

RESUMEN 78

Mechanical synthesis of Cu_2SnS_3 (CTS) from elemental precursors for photovoltaic applications

Edgar David Peduzine Orozco, Jair Melchor Robles, Abhishek Chandel, Sindi Horta Piñeres, Margarita Correa Vasquéz, Duber Ávila Padilla, Miguel Meléndez Lira

Universidad Popular del Cesar

epeduzine@unicesar.edu.co

Resumen

Growing global energy demand, together with the need to reduce reliance on fossil fuels, has driven the search for more efficient, affordable, and sustainable photovoltaic technologies. However, some of the p-type semiconductors currently used as thin-film absorber materials are toxic, rely on scarce elements, or require costly fabrication processes, thereby limiting their industrial scalability. Against this backdrop, Cu_2SnS_3 (CTS) stands out as a promising absorber material, thanks to its tunable band gap, high optical absorption coefficient, and composition based on relatively abundant, low-toxicity elements. This work proposes a simple, fast, solvent-free mechanical milling synthesis route using elemental Cu, Sn, and S precursors and evaluates milling times of 3, 6, 9, and 12 h. The 12 h powders were then subjected to a sulfurization heat treatment under a controlled argon atmosphere to promote CTS crystallization. SEM and EDS analysis showed powders with particle sizes on the order of micrometers and a composition close to stoichiometry (Cu_2SnS_3, 2:1:3) after 12 h of milling followed by heat treatment. Consistent with this, X-ray diffraction revealed the formation of Cu_2SnS_3 with coexisting cubic, monoclinic, and tetragonal phases, further confirmed by Raman spectroscopy through their characteristic vibrational bands. Additionally, optical analysis by UV-Vis diffuse reflectance, using the Kubelka–Munk method, allowed us to estimate a band gap energy of approximately 1.02 eV, consistent with values reported for photovoltaic absorber layers. These results demonstrate the feasibility of mechanical milling of elemental precursors followed by a sulfurization heat treatment as a direct and potentially scalable route to obtaining Cu_2SnS_3. Furthermore, they provide insight into the structural evolution of the material as a function of milling time and support its potential for photovoltaic applications.

Palabras clave: *Cu_2SnS_3, mechanical milling, solvent-free synthesis, p-type semiconductor, photovoltaic materials*

RESUMEN 79

Obtención de materiales carbonosos mediante síntesis verde a partir de grafito analítico y su incorporación en matrices biopoliméricas para la captura de CO_2

Nehemias Sangregorio Montes, Karen Margarita Castro Ospino, Karol Villegas Saucedo, Duver Ávila Padilla, Sindi Horta Piñeres

Universidad Popular del Cesar · Red SUE Caribe

nsangregorio@unicesar.edu.co

Resumen

El dióxido de carbono (CO_2) es el principal gas de efecto invernadero de origen antrópico, y su concentración atmosférica supera las 420 ppm. Entre las tecnologías de captura, la adsorción en sólidos se perfila con menor energía de regeneración que la absorción con aminas. Los materiales carbonosos son adsorbentes prometedores, cuya capacidad depende de sus defectos y grupos funcionales; sin embargo, su síntesis convencional emplea ácidos concentrados, oxidantes de manganeso o activación térmica a 700-900 °C, con efluentes ácidos con Mn^{2+} y alta demanda energética (Dreyer et al., 2010). Este trabajo presenta la obtención de materiales carbonosos mediante síntesis verde a partir de grafito analítico y su incorporación en matrices biopoliméricas para la captura de CO_2, mediante tres rutas sin reactivos peligrosos. En la exfoliación ultrasónica en fase líquida, la cavitación acústica genera esfuerzos cortantes capaces de vencer las interacciones de van der Waals entre láminas; la mezcla n-propanol/agua aproxima la tensión superficial del medio a la energía superficial del grafito (Hernandez et al., 2008). La concentración dispersa se estimó, según la ley de Beer-Lambert, mediante la pendiente de absorbancia frente al volumen. En modo continuo, la pendiente alcanzó su máximo a los 10 min (1,8 veces el control) y luego decayó con k = 0,028 min^{-1} ($t_{½}$ ≈ 25 min); el ANCOVA confirmó diferencias entre tiempos ($F(5,14) = 57,7$; $p < 0,001$). La amplitud (20-100 %) no mostró correlación con la dispersión ($\rho \leq 0,15$; $p \geq 0,56$), lo que sugiere que el calentamiento, más que la potencia, limita el proceso. Con sonicación pulsada, la pendiente casi se triplicó en 2 min ($t = 6,09$; $p < 0,001$) y permaneció estable hasta 30 min ($\rho = 0,01$; $p = 0,96$), lo que sugiere un menor consumo energético. En el pretratamiento acuoso con KOH a 50 °C, el espectro Raman mostró la banda D (1387 cm^{-1}), activada por defectos

mediante un proceso de doble resonancia, y la banda G (1570 cm^{-1}), asociada al estiramiento de enlaces sp^2 (Ferrari y Basko, 2013). El cociente I_D/I_G = 0,88 evidenció desorden inducido y la posición de la banda G se mantuvo estable en nueve posiciones (1571,3 ± 5,1 cm^{-1}; CV 0,33 %), lo que indica que se conserva la red grafítica, aunque la intensidad varió 39 %. El agua de lavado alcanzó un pH cercano a 7, dentro del rango 6,0-9,0 de la Resolución 0631 (MADS, 2015). La tercera ruta, en diseño, emplea persulfato de potasio activado para generar radicales sulfato que oxiden los bordes del grafito, con sulfato como residuo principal. Como matriz biopolimérica se seleccionó la carboximetilcelulosa (CMC), polímero biodegradable cuyos grupos carboxilato favorecen la dispersión del material, y se iniciaron los ensayos de elaboración de membranas. Como resultado esperado, se cuantificará la adsorción de CO_2 de las membranas según el desorden estructural. Los avances muestran que el control térmico de la sonicación y el medio acuoso alcalino permiten modificar el grafito con menor carga contaminante y energética que las rutas convencionales, en coherencia con la química verde (Anastas y Warner, 1998).

Palabras clave: *captura de CO_2, síntesis verde, materiales carbonosos, exfoliación ultrasónica, persulfato de potasio*

RESUMEN 80

Síntesis sostenible y caracterización integral de nanoestructuras de ZnO obtenidas mediante una ruta asistida por biomasa

Natalia Margatita Polo Contreras, Karen Margarita Castro Ospino, Edgar Peduzine Orozco, Duber Ávila Padilla, Sindi Horta Piñeres

Universidad Popular del Cesar

nmpolo@unicesar.edu.co, karenmcastro@unicesar.edu.co, epeduzine@unicesar.edu.co, duberavilap@unicesar.edu.co, shorta@unicesar.edu.co

Resumen

El óxido de zinc (ZnO) es un material semiconductor con numerosas aplicaciones tecnológicas y ambientales, y su obtención mediante rutas sostenibles ha despertado un creciente interés. En este trabajo se desarrolló una estrategia de síntesis asistida por biomasa para obtener nanoestructuras de ZnO, combinando una solución alcalina derivada de ceniza de cáscara de banano con un extracto de hojas de *Mangifera indica*. La solución obtenida a partir de la ceniza proporcionó las condiciones básicas necesarias para favorecer la transformación del precursor de zinc, mientras que el extracto

vegetal participó como componente orgánico durante la formación del material. Posteriormente, el producto obtenido fue sometido a un tratamiento térmico a 400 °C. La caracterización estructural mediante difracción de rayos X, complementada con refinamiento de Rietveld, confirmó la formación de ZnO con estructura hexagonal tipo wurtzita, sin detectarse otras fases cristalinas. El análisis de Williamson-Hall permitió estimar un tamaño aparente de cristalito de 47,7 nm y una microdeformación aproximada de $1{,}07 \times 10^{-3}$. La respuesta óptica del material, evaluada mediante espectroscopía UV-Visible, mostró una banda de absorción cercana a 375 nm y una energía de banda prohibida directa de 3,14 eV. Por su parte, las imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido revelaron la formación de nanoestructuras alargadas, con longitudes aproximadas entre 100 y 250 nm y diámetros entre 40 y 75 nm. Finalmente, el análisis de la superficie mediante espectroscopía fotoelectrónica de rayos X confirmó la presencia predominante de Zn^{2+} enlazado con oxígeno, así como oxígeno de red y diferentes especies superficiales. También se detectaron pequeñas contribuciones asociadas a carbono y potasio provenientes del medio de síntesis basado en biomasa. En conjunto, los resultados muestran que la combinación de recursos vegetales con funciones diferentes puede emplearse para obtener ZnO con características estructurales, ópticas, morfológicas y superficiales bien definidas. Esta estrategia permite relacionar de manera más clara el papel de los componentes de origen vegetal con la formación y las propiedades finales del material.

Palabras clave: *óxido de zinc (ZnO), síntesis verde, biomasa, nanoestructuras, caracterización fisicoquímica*

RESUMEN 81

Síntesis verde de nanopartículas de plata con extracto de *Mangifera indica*: influencia de la concentración del extracto y de la CMC en la estabilidad coloidal

Angie Paola Villamizar Matrones, Daniela Tellez Diaz, Yeiner Molina Fragozo, Duber Avila Padilla, Sindi Horta Piñeres

Universidad Popular del Cesar

dtellezd@unicesar.edu.co, danielatellezd@icloud.com

Resumen

Las nanopartículas de plata (AgNPs) tienen aplicaciones biomédicas y agrícolas, pero su síntesis química emplea reductores tóxicos, por lo que la síntesis verde con extractos vegetales es una alternativa sostenible, aunque la concentración

del extracto influye en la formación y la estabilidad coloidal del material. El objetivo fue evaluar el efecto de la concentración del extracto foliar de *Mangifera indica* y de la estabilización con carboximetilcelulosa (CMC) sobre la formación y la estabilidad temporal de las AgNPs. Se prepararon tres extractos acuosos con 4, 8 y 12 g de tejido foliar en un mismo volumen de agua (120 mL), que se usaron como agente reductor del Ag^+ de $AgNO_3$, sin estabilizante y con CMC, para un total de seis muestras obtenidas de nanopartículas de plata. La formación de AgNPs se confirmó por espectroscopía UV-Vis mediante la banda de resonancia de plasmón superficial (SPR) y la estabilidad se monitoreó con la misma técnica durante un mes, analizando la posición, la intensidad y la forma de la banda. Todas las muestras presentaron una banda SPR en 450 nm, característica de AgNPs; durante el seguimiento, algunas muestras mantuvieron un perfil espectral estable, mientras que en otras muestras la intensidad del pico aumentó, comportamiento atribuible a agregación del nanomaterial. Los resultados indican que la concentración del extracto y la presencia de CMC modulan la estabilidad coloidal: una mayor carga de biomasa foliar aporta más metabolitos reductores, como polifenoles y flavonoides, que favorecen la nucleación, pero un exceso de biomoléculas libres puede promover la agregación por puenteo o por reducción residual de Ag^+, mientras que la CMC aporta estabilización electroestérica mediante sus grupos carboxilato, cuya eficacia puede verse limitada por una cobertura insuficiente o por interacciones con los compuestos del extracto. Estos hallazgos sugieren una relación óptima entre extracto, precursor y estabilizante, y orientan estudios futuros sobre su aplicación antimicrobiana y antifúngica.

Palabras clave: *síntesis verde*, *nanopartículas de plata (AgNPs)*, Mangifera indica, *carboximetilcelulosa (CMC)*, *espectroscopía UV-Vis*

Ciencias para el desarrollo sostenible reúne conocimientos, experiencias y propuestas que integran la ciencia, la tecnología y la innovación como motores para construir un futuro más justo, equitativo y ambientalmente responsable. A través de un enfoque interdisciplinario, este libro aborda los desafíos actuales del desarrollo sostenible, explorando soluciones basadas en la investigación, la creatividad y el compromiso social.

En sus páginas se presentan aportes que conectan el conocimiento científico con las necesidades reales de la sociedad, promoviendo la transición hacia economías más circulares, el uso responsable de los recursos y la generación de valor para las comunidades y los territorios.

Investigación
para la conservación de los recursos naturales.

Innovación
para generar soluciones sostenibles.

Compromiso social
para un mayor bienestar de las comunidades.

Tecnología
al servicio de un futuro más sostenible.

