Escuela Tecnológica
Instituto Técnico Central
Establecimiento Público de Educación Superior



CERTIFICADO

Los Autores:

Luis Guillermo Molero Suárez, Wilmer Geovany Sepúlveda Manrique, Sergio Felipe Suárez Soto, Diogo Rodrígues Bezerra, Paola Andrea Mejía Ladino y Carlos Hugo Neiva Reyes

Presentaron su trabajo en la modalidad de **Póster** con el título:

Aplicación de modelos biomecánicos en la detección y corrección de posturas de riesgo laboral: avances y desafíos

Durante el IV Congreso de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global, realizado los días 6 y 7 de octubre de 2025 en Bogotá D.C.

Luisa Gómez

LUISA MARINA GÓMEZ TORRES
Vicerrectora de Investigación, Extensión y Transferencia

VIGILADA MINEDUCACIÓN

ISSN: 2981-4634



Cuarto Congreso

de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global

MEMORIAS 2025

Organizado por la:

Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia



Escuela Tecnológica
Instituto Técnico Central
Establecimiento Público de Educación Superior

En alianza con

ITM | Institución Universitaria
Reacreditada en Alta Calidad

Teatro Compensar Av. 68
Bogotá, Colombia
6 y 7 de octubre

2025

Memorias del Cuarto Congreso de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global

Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC)

Coordinador Comité Organizador MSc. Fabián Mahecha Rodríguez

Coordinador Comité Científico MSc. Carlos Fernando Hernández Prada

En Alianza Estratégica con: Sistema de Revistas Científicas de la Institución Universitaria ITM de Medellín

Edición y compilación:
Carlos Fernando Hernández Prada MSc.
Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia

Carol Lizeth Rodríguez Echeverría
Oficina de Comunicaciones ETITC

ISSN: 2981-4634
Bogotá, Colombia.
Derechos Reservados - ETITC - 2025

Presentación

El **Congreso de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global**, en su **cuarta edición**, se consolidó como el principal escenario científico y académico de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC). Celebrado los días **6 y 7 de octubre de 2025** en el **Centro de Convenciones de Compensar Av. 68 en Bogotá, Colombia**, el evento cumplió su objetivo de promover un espacio de encuentro que fomenta el **diálogo interdisciplinario** y la formulación de **soluciones innovadoras** desde la ingeniería y las ciencias aplicadas, orientadas al **desarrollo humano integral** y la **sostenibilidad global**.

Articulado desde la Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia, el Congreso celebró la convergencia disciplinar, propiciando la integración entre investigadores, estudiantes, empresarios y aliados alrededor de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.

Contribución Científica y Alcance

Las memorias aquí presentadas recogen una valiosa contribución de la comunidad científica, reflejando el compromiso institucional de la ETITC con la formación y la investigación de alta calidad. El evento registró una **participación total de 735 personas**, incluyendo ponentes y asistentes. El proceso de selección de ponencias evidenció una amplia representación geográfica:

- Se recibieron **128 resúmenes** de investigación, provenientes de autores nacionales e internacionales de **Ecuador, México, Chile, España y Brasil**.
- **Distribución de trabajos recibidos**:
  - 58 % (74 trabajos) correspondió a instituciones nacionales.
  - 37 % (47 trabajos) correspondió a la ETITC.
  - 6 % (8 trabajos) correspondió a instituciones internacionales.
- Tras un riguroso proceso de evaluación, se presentaron **44 trabajos en modalidad Oral** y **40 en modalidad Póster**.

Intercambio y Alianzas Estratégicas

El Congreso se enriqueció con la participación de **5 conferencistas magistrales** de reconocido prestigio, provenientes de instituciones como la Universidad EAN, la Universidad Antonio Nariño, **Cornell University (EE. UU.)** y la multinacional **Enertis Applus+**. Además, se contó con la presencia de **stands** de entidades aliadas clave como ATD SAS – Fischertechnik, IMOCOM, ECCI, EPCO Ingeniería y la exposición de proyectos innovadores de la ETITC (ej. Sistema IoT para el secado de café).

Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC)

Reconocimientos Especiales

La Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia de la ETITC agradece profundamente a las personas e instituciones que garantizaron el éxito y el rigor científico de la cuarta edición del Congreso.

Liderazgo Institucional y Rigor Académico
Se reconoce especialmente a la Rectoría, liderada por el **Hno. Rector Ariosto Ardila Silva**, por sostener esta apuesta estratégica. Nuestro agradecimiento fundamental se dirige a:

- Al **Comité Científico** y al equipo de **Pares Evaluadores** expertos de la ETITC y de la Institución Universitaria ITM de Medellín, cuya labor rigurosa y confidencial fue esencial para garantizar la calidad académica.
- Al **Comité Organizador** por su gran labor en la organización y logística del Congreso.
- El **Sistema de Revistas Científicas del ITM** por su apoyo en la divulgación del Congreso en Antioquia y la gestión de pares evaluadores.
- La **Vicerrectora Luisa Marina Gómez** por liderar estratégicamente este proyecto desde la Vicerrectoría.

Apoyo Logístico y Participación
Agradecemos a las **Decanaturas de la ETITC** por su apoyo en la coordinación de mesas temáticas y la moderación de paneles, y a la **Oficina de Comunicaciones ETITC** por la diagramación y el soporte gráfico de esta publicación y de las piezas gráficas del sitio web del evento, también agradecemos a Diana Marcela Castañeda por la moderación de las conferencias magistrales y el cierre del Congreso.
Finalmente, extendemos nuestro reconocimiento a la **comunidad académica de la ETITC** y a la **comunidad nacional e internacional** por su excelente participación y el envío de trabajos de muy alta calidad que enriquecieron significativamente el Congreso.

Instituciones aliadas y Stands

En esta edición del congreso contamos con la valiosa participación de múltiples entidades aliadas y emprendimientos que sumaron entusiasmo e innovación a nuestra programación.

ATD Industry SAS

Representante oficial de la marca alemana **fischertechnik** en Colombia y aliado estratégico de la ETITC, promovió soluciones de **Industria 4.0**, realidad aumentada y robótica educativa.

IMOCOM SAS

Empresa con más de siete décadas en el país, presentó su portafolio de servicios, maquinaria y equipos para construcción y optimización de procesos industriales, incluyendo equipos para automatización e impresión 3D.

Universidad ECCI

La ECCI participó en calidad de Institución de Educación Superior (IES), presentando su oferta educativa y sus programas de formación profesional. Su presencia permitió fortalecer el intercambio académico y promover oportunidades de desarrollo para la comunidad estudiantil y profesional asistente al congreso.

EPCO Ingeniería SAS

Especializada en obras de ingeniería civil con sede en Bogotá, exhibió su capacidad en **construcción** y análisis técnicos de infraestructura.

Finca Agro-ecológica La Imelda Silvania

Ofreció a los asistentes un espacio de conexión con la producción **agroecológica** y la sostenibilidad rural, resaltando la vinculación entre academia, industria y campo.

Emprendimientos Estudiantiles ETITC

Los estudiantes destacaron con un stand donde presentaron el proyecto de especialización **Sistema IoT para el control y monitoreo de variables ambientales en el proceso de secado de café** y un proyecto productivo de cafe de especialidad en el Huila.

Gracias al apoyo de estas entidades y los stands participantes, el congreso amplió su alcance, promovió la interacción directa con tecnología, emprendimiento y saberes agroecológicos, y consolidó un espacio de aprendizaje colaborativo entre estudiantes, profesionales y empresas.

Cuarto Congreso de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global

Programa Día 1

6 de octubre de 2025

2:15 p.m. - 3:15 p.m.	**Palabras de bienvenida del Hno. Rector Ariosto Ardila Silva y conferencia de apertura del IV Congreso de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global** **Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC)** Teatro
3:20 p.m. - 4:10 p.m.	**Conferencia 1. De los datos a la prevención: soluciones inteligentes para el cuidado de la salud** **Ing. Maira García Jaramillo** **Universidad EAN** Teatro
4:10 p.m. - 5:00 p.m.	**Conferencia 2. Redes ad hoc de teléfonos inteligentes para comunicación de emergencia en situaciones de desastre** **Ing. María Del Pilar Salamanca Azula** **Universidad Antonio Nariño** Teatro
5:00 p.m. - 5:30 p.m.	**REFRIGERIO**
5:30 p.m. - 7:00 p.m.	**Segunda asamblea de mujeres en tecnología** Sala S4
5:30 p.m. - 8:30 p.m.	**Sesión de Pósters** Sala S3

Sala S1	Sala S4
Ponencias Innovación Tecnológica y Transformación Digital en la Ingeniería 5:30 p.m. - 8:30 p.m.	**Ponencias Desarrollo Humano, Innovación Social y Liderazgo en la Ingeniería** 5:30 p.m. - 8:30 p.m.

Lugar: Centro de Convenciones Compensar
Avenida 68 # 49A-47, Bogotá D.C.

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Establecimiento Público de Educación Superior

Cuarto Congreso de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global

Programa Día 2

7 de octubre de 2025

2:30 p.m. - 3:20 p.m.	**Conferencia 1. Diseño y construcción de infraestructura para energías renovables** **Ing. Paula Mercedes Castiblanco Ramírez** **Enertis Applus+** Teatro
3:20 p.m. - 4:10 p.m.	**Conferencia 2. Tejiendo saberes entre la ingeniería y las humanidades** **Ing. Laura Juliana Cortés Rico** **Cornell University** Teatro
4:10 p.m. - 5:00 p.m.	**Conferencia 3. Neurociencia e ingeniería el arte de enseñar** **Psicól. Andrés Gamba Peña** **ATD SAS - fischertechnik** Teatro
5:00 p.m. - 5:30 p.m.	**REFRIGERIO**
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	**Primer encuentro de creadores de contenido en tecnología e ingeniería** Sala S4
5:30 p.m. - 8:30 p.m.	**Sesión de Pósters** Sala S3

Sala S1	Sala S4
Ponencias Sostenibilidad y Energía: Soluciones Tecnológicas para el Futuro 5:30 p.m. - 8:30 p.m.	**Ponencias Ingeniería y Sociedad: Proyectos de Infraestructura y Urbansimo Sostenible** 5:30 p.m. - 8:30 p.m.

Lugar: Centro de Convenciones Compensar
Avenida 68 # 49A-47, Bogotá D.C.

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Establecimiento Público de Educación Superior

II Asamblea de Mujeres en Tecnología

El evento especial **Segunda Asamblea de Mujeres en Tecnología** fue un espacio de diálogo intergeneracional y sororidad, diseñado para visibilizar el liderazgo femenino en los campos STEM y abordar los desafíos que enfrentan las mujeres en la innovación, la investigación y la transferencia tecnológica en Colombia y América Latina.

La Asamblea se centró en temas cruciales como la identificación de tendencias de género en programas STEM, el desarrollo de soluciones tecnológicas con impacto social y ambiental, y la creación de alianzas estratégicas para impulsar el liderazgo femenino. La Asamblea fue moderada por la profesora Isabel Cristina Castellanos Cuellar, docente de la Facultad de Mecatrónica de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

Panelistas Invitadas

- **Vanessa García Pineda:** Ingeniera en Telecomunicaciones y Magíster en Gestión de la Innovación. Docente e Investigadora de la Institución Universitaria ITM de Medellín. Experta en inteligencia artificial, sostenibilidad y tendencias de género en STEM.
- **Maira García Jaramillo:** Profesora titular en la Universidad EAN y líder del grupo de investigación ONTARE. Experta en tecnologías de la salud, modelado matemático y promoción del empoderamiento femenino en CyT.
- **María del Pilar Salamanca Azula:** Ingeniera Electricista y Doctora en Ingeniería. Directora de la Unidad para el Desarrollo de la Ciencia, la Investigación y la Innovación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Antonio Nariño.
- **Laura Melina Cabra Leguizamón:** Experta en investigación científica, transferencia tecnológica y articulación de alianzas entre academia, sector privado y gobierno.
- **Yenny Paola Devia:** consultora en transformación digital, innovación, sostenibilidad, e inversión de impacto.

Con el objetivo de inspirar y conectar generaciones, la asamblea contó con la participación especial de:

- **Haylin Barreto Morales:** Estudiante de bachillerato, originaria de la zona rural de Ciudad Bolívar e integrante de la Fundación Biblioteca de la Creatividad. Su participación resaltó la importancia de llevar la tecnología y la ciencia a comunidades con alto potencial.

I Encuentro de Creadores de Contenido en Tecnología e Ingeniería

El **Primer Encuentro de Creadores de Contenido en Tecnología e Ingeniería** fue un panel de discusión diseñado para analizar la convergencia entre la divulgación científica, la docencia y los medios digitales. Este espacio, con una duración de una hora, reunió a líderes y expertos que han logrado posicionar contenido de alto valor en plataformas digitales.

El objetivo principal del Encuentro fue reflexionar sobre cómo la creación de contenido digital puede fortalecer la cultura científica del país y expandir las iniciativas de divulgación tecnológica y de ingeniería, transformando la forma en que el conocimiento se comparte y se consume. El Coordinador del Centro de Pensamiento y Desarrollo Tecnológico Fabián Mahecha Rodríguez de la ETITC modero el panel.

Panelistas Invitados

- **Mario Álvarez Chavarro – EL DE LOS ZAPATOS ROJOS®** Consultor internacional, creador de contenido, conferencista y formador en innovación y liderazgo. Es reconocido por su estilo disruptivo y cercano, logrando conectar con audiencias diversas para transformar la comprensión de la tecnología y la ciencia.
- **Andrés David Torres Cañas** - Docente de la Institución Universitaria ITM de Medellín, coordinador del Observatorio Astronómico y divulgador en ciencia y astronomía. Ha trabajado en proyectos de apropiación social del conocimiento y ha impulsado procesos de divulgación científica que conectan a la comunidad con la astronomía y el pensamiento científico.
- **Melkin Daniel Garzón** - Director Fundación CERES, divulgador científico, organizador local del NASA Space Apps Challenge en Chía y Facatativá. Ha promovido escenarios de innovación abierta y participación ciudadana en torno a la ciencia y la tecnología, inspirando a jóvenes y comunidades a involucrarse en retos globales.

Conferencias Magistrales

Hno. rector Ariosto Ardila Silva

Palabras de bienvenida y conferencia de apertura del IV Congreso de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global

El Hno. rector es licenciado en educación y zootecnista de la Universidad de La Salle, es doctor en genética y mejoramiento animal de Universidad de Viçosa (Brasil) y magíster en genética de poblaciones de la Universidad Javeriana. Se ha desempeñado como docente de pregrado y posgrado; director del Doctorado en Agrociencias y Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle.

Ing. Maira García Jaramillo

De los datos a la prevención: soluciones inteligentes para el cuidado de la salud

La Dra. Maira Alejandra García Jaramillo es profesora titular de la Universidad EAN, líder del grupo de investigación tecnológica ONTARE y experta en tecnologías para la salud y en gestión de proyectos de investigación e innovación. Obtuvo su PhD en Tecnología en la Universitat de Girona (España) y su título de Ingeniera en Ciencias de la Computación en la Universidad Francisco de Paula Santander. La Dra. García Jaramillo ha liderado y participado en numerosos proyectos de investigación en Colombia y Europa, centrados en la aplicación de tecnologías de la información para la salud. Sus líneas de trabajo más recientes incluyen el uso de inteligencia artificial y sensores para la prevención y manejo de la diabetes tipo 2, el monitoreo continuo de glucosa y la variabilidad glucémica como predictor de hipoglucemia, así como el desarrollo de soluciones tecnológicas que fortalecen la atención domiciliaria y la inclusión digital de poblaciones vulnerables.

Ing. María Del Pilar Salamanca Azula

Redes ad hoc de teléfonos inteligentes para comunicación de emergencia en situaciones de desastre

Ingeniera electricista, magíster en Ingeniería Eléctrica y doctora en Ingeniería. Actualmente se desempeña como Directora de la Unidad para el Desarrollo de la Ciencia, la Investigación y la Innovación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Antonio Nariño. Su trayectoria académica y científica se ha enfocado en redes inalámbricas ad hoc, comunicaciones en escenarios de desastre y sistemas de apoyo para la gestión tecnológica. Como investigadora y gestora, María del Pilar se destaca por su compromiso con la innovación tecnológica al servicio de la sociedad y por su liderazgo en la formación de nuevas generaciones de ingenieras e ingenieros que integran la ciencia con las necesidades reales del país.

Ing. Paula Mercedes Castiblanco Ramírez

Diseño y construcción de infraestructura para energías renovables

La ingeniera Castiblanco es Ingeniera Civil y Geocientífica, y cuenta con una maestría en Ingeniería Civil de la Universidad de los Andes. A lo largo de su trayectoria, se ha desempeñado como consultora senior en el desarrollo de proyectos de energías renovables a gran escala, participando en la construcción y gestión de parques solares y eólicos que contribuyen a la transición energética sostenible en Colombia. Posee la certificación internacional Project Management Professional (PMP), que respalda su experiencia en la dirección y gestión de proyectos de alto impacto. Además, participa activamente en la evaluación de competencias profesionales en ingeniería, como constructora de preguntas para el módulo de Diseño de Obras de Infraestructura del examen Saber Pro, evaluando las capacidades de los futuros ingenieros del país.

Ing. Laura Juliana Cortés Rico

Tejiendo saberes entre la ingeniería y las humanidades

Ingeniera electrónica de la Universidad Nacional de Colombia y magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Pontificia Universidad Javeriana. Actualmente realiza su doctorado en Ciencias de la Información en la Universidad de Cornell, en Estados Unidos. Su investigación se sitúa en la intersección entre la interacción humano–computador (HCI) y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (STS), con un enfoque crítico y participativo en el diseño y la producción de tecnologías digitales con implicaciones sociales y ambientales. Su trabajo ha explorado especialmente el diseño de tecnologías plurales, frecuentemente textiles y electrónicas, en contextos de memoria histórica y construcción de paz. Además de su trayectoria académica, la profesora Cortés Rico cuenta con seis años de experiencia como docente universitaria en Ingeniería Multimedia en la Universidad Militar Nueva Granada y es cofundadora y directora tecnológica de PiCoLab, empresa colombiana dedicada al desarrollo de experiencias interactivas para museos.

Psicól. Andrés Gamba Peña

Neurociencia e ingeniería: el arte de enseñar

Psicólogo, psicoterapeuta, docente, investigador, conferencista y escritor. Es magíster en Psicología Clínica y aspirante a doctor en Psicología con mención en sistémica, cognitiva y neurociencias. Acumula 17 años de experiencia en los ámbitos clínico y educativo. En el campo educativo, se ha desempeñado como docente universitario, investigador, formador de docentes, conferencista nacional y ponente internacional. En el campo clínico, ha trabajado en instituciones gubernamentales y privadas realizando procesos de psicoterapia y consultoría a niños, adolescentes, parejas y familias, además de ser autor de artículos y libros relacionados con la salud mental.

Índice

Presentación I

Reconocimientos Especiales II

Instituciones aliadas y Stands III

Agenda Académica IV

II Asamblea de Mujeres en Tecnología VI

I Encuentro de Creadores de Contenido en Tecnología e Ingeniería VII

Conferencias Magistrales VIII

Trabajos de Conferencistas **1**

Redes *ad hoc* para comunicación de emergencia 2

Soluciones inteligentes para el cuidado de la salud 3

Neurociencia e ingeniería para la enseñanza 4

Tejiendo saberes entre la ingeniería y las humanidades 5

Trabajo Destacado **6**

Sistema IoT para el secado de café 1

Mesa Temática 1 **2**

Representación funcional de trayectorias de movimiento 3

Sistema móvil para detección automatizada de enfermedades y plagas en cultivos de tomate 4

Metodología computacional integrada para la inversión sísmica 5

Diseño y construcción de prototipo de brazo robótico de 6 grados de libertad . 6

Diseño de simuladores con realidad aumentada 7

Sistema de arrastre con engranajes para transporte de cargas 8

La inteligencia artificial como herramienta para el análisis de datos de personas desaparecidas 9

Detección de estrés en plantas por deficiencia de nitrógeno 10

Ecosistema tecnológico para el desarrollo de investigación 11

La ruta Soacha–Buenaventura 12

Inteligencia artificial y docencia en ingeniería 13

Evaluación crítica de los biopolímeros y bioplásticos 14

Implementación de la programación tangible con objetos físicos 15

Mesa Temática 2 **16**

Transformando la docencia universitaria . . . 17
Cálculo en la huella de carbono por pérdidas evaporativas . . . 18
Agroecología 4.0 en escala comunitaria . . . 19
Inteligencia artificial y LLM en el sector público . . . 20
TAVI: Plataforma web para la personalización del aprendizaje . . . 21
Fortalecimiento empresarial en la Provincia del Tequendama . . . 22
Sostenibilidad apícola . . . 23
Sistema vestible para el análisis de la marcha . . . 24
Valoración de aportes intangibles en emprendimientos . . . 25
Proyectos de investigación e integradores de aula . . . 26
Neurociencia aplicada al desarrollo de competencias . . . 27

Mesa Temática 3 **28**

Pirólisis de aserrín en Bogotá . . . 29
Planificación de sistemas eléctricos de potencia . . . 30
Consumo energético en refrigeradores domésticos . . . 31
Caracterización y diagnóstico de baterías de segunda vida . . . 33
Economía circular en la educación . . . 34
Recuperación de PLA por extrusión . . . 35
Sostenibilidad en la producción de panela . . . 36
Automatización de una selladora de banda transportadora . . . 37

Mesa Temática 4 **38**

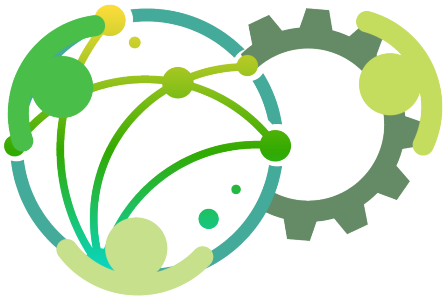
Optimización de la cadena de abastecimiento de la sal . . . 39
Geometrías bioinspiradas en ladrillos 3D . . . 40
Absorción de aceites con esponjas de cabello humano . . . 41
Componentes para muletas axilares . . . 42
Estrategias de marketing y posicionamiento de marca . . . 43
Sistema de potencia y control para winche de 8800 lb . . . 44
Reciclaje de PET para filamentos 3D . . . 45
Estructuras Voronoi en filtros de corales . . . 46
Selección de variables críticas para la sostenibilidad empresarial . . . 48
Desarrollo urbano y agrícola: Seúl y Sabanalarga . . . 49
Biodiversidad marina y calidad ambiental . . . 50
La Gobernanza del Agua . . . 51

Trabajos aceptados para sesión de pósteres **52**

Freno DC para motor trifásico . . . 53
Optimización del protocolo TCP/IP . . . 54
Tecnologías emergentes y resiliencia en la cadena de suministro . . . 55
Aplicabilidad del CAPM en empresas colombianas . . . 56
Sostenibilidad corporativa y marketing social . . . 57
Valorización del biochar para pirólisis catalítica . . . 58
Coagulante natural para aguas residuales . . . 59
MEMORA: asistencia inteligente para Alzheimer . . . 60
Mejoramiento de agregados gruesos reciclados . . . 61
Diseño de robot SCARA . . . 62
Colorantes naturales desde semilla de aguacate . . . 63
Gestión del riesgo químico en talleres de soldadura . . . 64
Tecnologías de Industria 4.0 para el cacao en Santander . . . 65
Banco de pruebas para enseñanza de energías renovables . . . 66
Colorantes naturales de flor de Jamaica . . . 67
Banda transportadora con acomodadores naturales . . . 68
Clasificación agrícola mediante espacios de color . . . 69
Análisis multivariado del comportamiento crediticio . . . 70
Estimación de parámetros del Proceso de Poisson compuesto . . . 71
Correlación entre variables . . . 72
Modelos biomecánicos para posturas de riesgo laboral . . . 74
Efecto del proceso de tostión en la calidad del café . . . 75
Estimación de parámetros en Poisson no homogéneo . . . 76
Cultura preventiva en la construcción . . . 77
Sobremuestreo y optimización en clasificación multiclase . . . 78
Volatilidad de precios del maíz amarillo . . . 79
Electrolizador alcalino didáctico HHO . . . 80
Ecosistema domótico con ESP32 y ESP-NOW . . . 81
Proceso de Poisson compuesto Binomial . . . 82
Modelos no paramétricos para FRB . . . 83
Espíritu emprendedor en educación superior . . . 84
Estadística no paramétrica y procesos estocásticos en precios de Tesla . . . 85
Sistema energético mixto en zona rural . . . 86
N8N e inteligencia artificial para automatización inteligente . . . 87

Detección temprana de incendios forestales con CNN 88
Pensamiento computacional en básica primaria 89
Detección automática del grado de maduración de naranjas 90
Economía circular en recuperación y procesamiento de plásticos 91
Enseñanza de drones y aplicaciones agrícolas 92
Ingeniería de *prompts* para mejorar eficiencia y productividad 93

Publicación de Artículos en Extenso **94**



Trabajos de Conferencistas

Resúmenes de Conferencias Magistrales

Modalidad: Conferencia Magistral

Sesión: 6 y 7 de octubre , 2:30 pm - 5:00 pm , Teatro - Centro de Convenciones de Compensar

Redes *ad hoc* de teléfonos inteligentes para comunicación de emergencia en situaciones de desastre

María del Pilar Salamanca Azula[1], Elio Higinio Cables Pérez[1], Juan Camilo Ramírez Idárraga[1], Jaime Andrés Vallejo Bejarano[2]

[1]Universidad Antonio Nariño, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Grupo de Investigación LACSER, Bogotá, Colombia

[2]Universidad Antonio Nariño, Facultad de Artes, Grupo de Investigación Ciudad, Medio Ambiente y Hábitat Popular, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: María del Pilar Salamanca Azula , mpsalamanca@uan.edu.co

Resumen

Después de un evento catastrófico como un terremoto, las redes de telefonía móvil pueden quedar fuera de servicio o colapsar debido a la congestión generada por los usuarios que intentan comunicarse con sus seres queridos. Aunque los sobrevivientes dispongan de teléfonos inteligentes, estos pueden resultar inutilizables ante la falta de conectividad. Las redes *ad hoc* surgen como alternativa al permitir la asociación autónoma de dispositivos, donde los mismos nodos retransmiten la información sin necesidad de infraestructura preexistente. Este trabajo presenta los resultados de un proyecto de investigación orientado al desarrollo de prototipos de aplicaciones móviles capaces de establecer redes *ad hoc* entre teléfonos inteligentes. Se destaca Conecta2, una aplicación de mensajería que permite intercambiar audios, fotos y mensajes de texto con teléfonos cercanos que tengan la aplicación activa. Posteriormente, se incorporó el cálculo del índice de interacción humana (IIH) para identificar el nodo más conveniente para la conexión. Más recientemente, se desarrolló Multisalto, una aplicación destinada a diseminar mensajes de alerta que son retransmitidos por cada teléfono que los recibe, ampliando así su alcance. Las evaluaciones en escenarios de prueba evidencian la efectividad e interoperabilidad de los prototipos en diversas marcas de teléfonos y versiones de Android.

Palabras clave: Redes *ad hoc*, catástrofes, teléfonos inteligentes, Android

De los datos a la prevención: soluciones inteligentes para el cuidado de la salud

Maira García-Jaramillo[1]

[1]Universidad Ean, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación ONTARE, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Maira García-Jaramillo , magarcia@universidadean.edu.co

Resumen

El cuidado de la salud enfrenta un escenario complejo en el siglo XXI, marcado por el envejecimiento poblacional, el aumento de enfermedades crónicas y la necesidad de una atención médica continua, lo que demanda la transición de modelos reactivos hacia estrategias predictivas y preventivas basadas en datos. Esta situación impulsa el desarrollo de soluciones tecnológicas que integren ingeniería, analítica avanzada e inteligencia artificial para anticipar riesgos y personalizar tratamientos, fortaleciendo la sostenibilidad del sistema sanitario. El objetivo de este trabajo fue presentar resultados de investigación orientados al diseño y evaluación de herramientas tecnológicas de apoyo al cuidado de la salud fundamentadas en el análisis de datos clínicos. La metodología incluyó la adquisición y análisis de datos de monitorización continua de glucosa, el desarrollo de algoritmos especializados y la validación de sistemas automatizados aplicados a la diabetes. Los resultados evidencian que sistemas híbridos avanzados de control glucémico, como el MiniMed 780G, mejoran la seguridad y el control metabólico en personas con diabetes tipo 1 durante ejercicio, embarazo y cirugía, demostrando la efectividad de la automatización y la personalización clínica. En conclusión, la integración de ingeniería, analítica de datos e inteligencia artificial impulsa una medicina preventiva, personalizada y sostenible, donde cada dato clínico representa una oportunidad para preservar la vida y optimizar la atención sanitaria.

Palabras clave: Diabetes, medicina preventiva, análisis de datos, monitorización continua de glucosa

Neurociencia e ingeniería: el arte de enseñar

[1]**Andrés Gamba Peña**

[1]ATD Industry S.A.S., fischertechnik, Colombia

Autor de Correspondencia: Andrés Gamba Peña , andresgamba80@gmail.com

Resumen

Las neurociencias y la ingeniería son disciplinas con más similitudes que diferencias, pues ambas buscan descifrar, comprender y diseñar modelos explicativos del mundo. El problema planteado gira en torno a cómo la neuropsicología puede contribuir al desarrollo de programas académicos en ingeniería. La justificación aborda la estructura anatómica del ser humano y los avances del sistema nervioso en los últimos 150 000 años, con el fin de comprender cómo aprende, memoriza y desarrolla habilidades cognitivas el *Homo sapiens sapiens* cuando se enfrenta a procesos formativos en ingeniería. El objetivo de la investigación es identificar cómo se impacta el cerebro a través de dos movimientos neurológicos: la acomodación biológica y la desacomodación cognitiva. La metodología consistió en revisar avances científicos relacionados con la acomodación biológica. Los resultados resaltan la importancia de considerar, en el diseño curricular y en el desarrollo de clases de ingeniería, aspectos como la higiene del sueño, la hidratación durante actividades cognitivas, el movimiento corporal y su influencia en el aprendizaje, así como la creación de espacios con lineamientos claros que reduzcan el consumo energético cerebral y la promoción de entornos seguros y empáticos que favorezcan la participación estudiantil. Se concluye que la neuropsicología desempeña un papel fundamental en la formación en ingeniería, al permitir concebir la academia como un espacio de innovación y creatividad más que de simple transmisión de conocimientos.

Palabras clave: Neuropsicología, ingeniería, academia, aprendizaje

Tejiendo saberes entre la ingeniería y las humanidades

[1]**Laura Cortés-Rico**

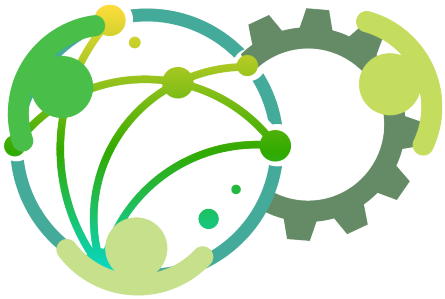
[1]Cornell University, Redistributive Computing Systems Group, Ithaca, NY, Estados Unidos

Autor de Correspondencia: Laura Cortés-Rico , lc2224@cornell.edu

Resumen

En esta ponencia presenté una reflexión crítica sobre mis experiencias haciendo ingeniería en diálogo continuo con las humanidades, especialmente con los saberes y haceres propios de los oficios textiles artesanales. Para mantener coherencia con el enfoque de la charla, este resumen está escrito principalmente en primera persona. Comencé cuestionando una premisa habitual: la idea de que la ingeniería se limita a "resolver problemas". Propuse que, aunque la ingeniería modela y soluciona ciertos desafíos, también los produce: desde la (in)justicia algorítmica hasta el enorme consumo energético de los *data centers* o la labor invisible y no remunerada involucrada en el entrenamiento de sistemas de inteligencia artificial. En la segunda parte compartí algunos proyectos de la colectiva Artesanal Tecnológica (2020, 2021), centrados en el diálogo de saberes. Allí hemos explorado tensiones entre prácticas artesanales y discursos que las vinculan con el pasado y la precariedad, así como entre la ingeniería y su asociación casi automática con la innovación y el futuro. Esta falsa dicotomía potencialmente constituye un impedimento en el desarrollo de la ingeniería desde posiciones más éticas y responsables. La tercera tensión que abordé fue la relacionada con la objetividad en la práctica de la ingeniería y las humanidades. Mientras la ingeniería asume la neutralidad de los artefactos que produce, las humanidades reconocen que toda investigación —incluyendo el desarrollo tecnológico— es situada y emerge de contextos específicos, aunque luego circule ampliamente. Esta perspectiva humanitaria invita a la ingeniería a pensarse de forma situada, reconociendo sesgos y sujetos que la conforman. Esto incluye prácticas profundas, como considerar los cuerpos involucrados en los procesos de diseño, y otras cotidianas, como la escritura en tercera persona que desvincula a los sujetos que investigan de sus propias investigaciones.

Palabras clave: Ingeniería, humanidades, diálogo de saberes, reflexión crítica



Trabajo Destacado

Muestra de Proyectos Integradores ETITC 2025-1

Modalidad: Exposición de prototipo y póster

Sesión: 6 y 7 de octubre , 3:00 pm - 8:00 pm , Centro de Convenciones de Compensar

Prototipo de sistema IoT para el control y monitoreo de variables ambientales en el proceso del secado de café

Jonathan Arbey Rivera[1], David Andrés Valero Vanegas[1], Edgar Augusto Hernández Romero[1], Elkin Julián Pedraza Guzmán[1], José Andriuws Quiroga Fernández[1], Jhon Leonel Sabogal Díaz[1], Ruth Yibeth Lizcano Prada[1], William Mauricio Acevedo Villalobos[1], Iván Guillermo García Beltrán[1], Johan Andrés López Jiménez[1]

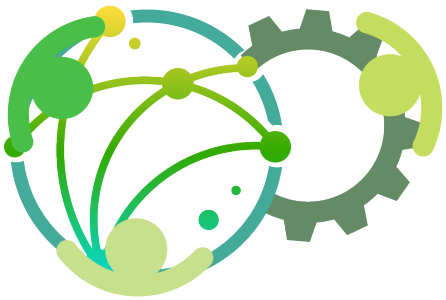
[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Especialización Tecnológica en Diseño y Gestión de Sistemas y Dispositivos para Internet de las Cosas – Posgrados, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Elkin Julián Pedraza Guzmán , epedraza@itc.edu.co

Resumen

El secado del café es una etapa crítica que determina su calidad final. Sin embargo, muchos caficultores priorizan el volumen de producción sobre la calidad debido a la dificultad de medir con precisión la humedad del grano, un parámetro que afecta directamente sus propiedades fisicoquímicas. Esta problemática evidencia la necesidad de automatizar procesos y desarrollar herramientas accesibles que superen las limitaciones del monitoreo manual. La solución planteada consiste en el diseño de un prototipo de sistema IoT para el control y monitoreo continuo de variables ambientales durante el secado, verificando la hipótesis de que el ajuste de temperatura ambiente, humedad relativa y radiación solar permite una reducción de humedad más eficiente y controlada, mejorando significativamente la calidad del café. El sistema registra humedad y temperatura para establecer un perfil óptimo de secado y pone la información a disposición de los productores mediante servicios web en la nube y una aplicación móvil, facilitando el seguimiento preciso y la toma de decisiones orientada a mantener altos estándares de calidad.

Palabras clave: Secado de café, variables ambientales, monitoreo remoto, automatización de procesos, industria 4.0



Mesa Temática 1

Innovación Tecnológica y Transformación Digital en la Ingeniería

Modalidad: Ponencia Oral

Sesión: 6 de octubre , 5:30 pm - 8:30 pm , Sala S1 - Centro de Convenciones de Compensar

Representación funcional de trayectorias de movimiento en el análisis de la movilidad espinal

Jhonier Sebastián Rangel Gutierrez[1], **Claudia Natalia Lara Herrera**[1]*

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Claudia Natalia Lara Herrera , clarah@ecci.edu.co

Resumen

La movilidad espinal se evalúa comúnmente mediante instrumentos manuales como la cinta métrica y el goniómetro, los cuales solo permiten registrar el rango de movimiento. En contraste, los sistemas ópticos de captura de movimiento permiten obtener la trayectoria completa del gesto biomecánico en función del tiempo. En este estudio se aplicó un enfoque de análisis funcional de datos, que modela las trayectorias de movimiento como funciones definidas en espacios de Hilbert, conservando su estructura temporal. Se recolectaron datos de 21 voluntarios sanos (21–32 años), quienes realizaron movimientos específicos de la columna cervical y dorsolumbar. Cada trayectoria fue representada como una función $X_i(t) = x_{it} + \varepsilon_t$, la cual se proyectó sobre un conjunto de funciones base $X(t) = \sum(c_j\, \phi_j(t))$, con coeficientes $c_j \in R$. El análisis estadístico se realizó sobre estos coeficientes y sobre las distancias funcionales entre trayectorias. A diferencia del análisis tradicional, que solo considera el rango, este enfoque permite capturar variaciones a lo largo de toda la trayectoria de movimiento, lo que ofrece un nivel de detalle potencialmente relevante desde el punto de vista clínico. La metodología propuesta resulta prometedora para caracterizar la movilidad espinal con mayor precisión y abre posibilidades para diseñar futuras herramientas de evaluación biomecánica y diagnóstico.

Palabras clave: Biomecánica, movilidad espinal, goniometría, análisis de movimiento, análisis estadístico de datos, análisis funcional

Sistema móvil para detección automatizada de enfermedades y plagas en cultivos de tomate mediante una Red Neuronal Convolucional multiclase

Cristian David Márquez Zurita[1]

[1]Universidad Federal de Bahía, Facultad de Mecatrónica, Programa de Posgrado en Mecatrónica, Laboratorio de Sistemas Distribuidos (LaSID), Salvador, Brasil

Autor de Correspondencia: Cristian David Márquez Zurita , cristianzurita@ufba.br

Resumen

El presente trabajo describe el diseño y desarrollo de un sistema móvil orientado a la detección automatizada de enfermedades y plagas en cultivos de tomate, integrando tecnologías de inteligencia artificial y control difuso en respuesta a los retos actuales de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad agrícola. La constante amenaza fitosanitaria limita la productividad agrícola y compromete tanto el acceso a alimentos seguros como la preservación de los ecosistemas, lo cual justifica la implementación de soluciones inteligentes para el monitoreo y la gestión precisa del estado de los cultivos. El objetivo central fue construir una plataforma que permite detectar de forma efectiva diversas patologías vegetales mediante el procesamiento de imágenes capturadas por dispositivos móviles, utilizando una red neuronal convolucional multiclase robusta. La metodología incluyó la obtención y normalización automatizada de imágenes bajo distintas condiciones ambientales, así como la integración y validación experimental del sistema empleando modelos de aprendizaje profundo como ResNet y pruebas en condiciones reales de campo. Se aplicaron métricas estadísticas rigurosas para verificar la precisión y eficiencia del sistema, el cual demostró alta capacidad de identificación y clasificación de enfermedades y plagas, optimizando la toma de decisiones en tiempo real y facilitando su implementación en dispositivos móviles de bajo costo. En conclusión, esta solución tecnológica contribuye activamente a los ODS, especialmente en lo referente a la producción responsable, la innovación tecnológica y la seguridad alimentaria, favoreciendo una gestión agrícola sostenible, la reducción del uso indiscriminado de agroquímicos y la mitigación del impacto ambiental mediante el uso de datos confiables y sistemas inteligentes.

Palabras clave: aprendizaje profundo, clasificación de imágenes, procesamiento de imágenes, redes neuronales convolucionales, visión por computadora

Metodología computacional integrada para la inversión sísmica en la Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Petróleos

Germán Adolfo Salas Ojeda[1]*, Andreina del Carmen Hernández Vanegas[2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Grupo de investigación K-Demy, Bogotá, Colombia

[2]Universidad del Zulia, Facultad de Ingeniería de Petróleo, División de Estudios para Graduados, Maracaibo, Venezuela

Autor de Correspondencia: Germán Adolfo Salas Ojeda , gasalaso@itc.edu.co

Resumen

Este trabajo propone una metodología de ingeniería de software orientada al procesamiento sísmico, denominada CIMIS (Computational Integrated Method for Inversion Seismic), concebida como un puente interdisciplinario entre la Ingeniería de Computación y la Ingeniería de Petróleos. El problema de la caracterización de yacimientos se ha abordado tradicionalmente desde la geofísica mediante técnicas que presentan limitaciones en escalabilidad y precisión; por ello, resulta necesario integrar modelos computacionales avanzados que reduzcan la incertidumbre y potencien la correlación entre impedancia acústica y propiedades petrofísicas como porosidad y saturación. El objetivo de este estudio es demostrar que una arquitectura de software modular, apoyada en algoritmos híbridos de inversión sísmica, optimización numérica y aprendizaje automático, puede ofrecer resultados más robustos y replicables. La metodología incluye la gestión de datos heterogéneos (SEGY, LAS, ASCII), el desarrollo de módulos de procesamiento distribuido en la nube y la implementación de un marco de validación cruzada con registros de pozos. Entre los principales resultados se evidencia que CIMIS permite construir modelos estáticos de yacimientos con menor incertidumbre respecto a enfoques probabilísticos, así como generar volúmenes petrofísicos consistentes que integran tanto el conocimiento geológico como los principios de ingeniería de software. Se concluye que esta propuesta no solo mejora la caracterización de reservorios, sino que constituye un referente metodológico aplicable en otros ámbitos de las geociencias y de la computación científica.

Palabras clave: computación científica, ingeniería de petróleos, ingeniería de sistemas, inversión sísmica, modelado

Diseño y construcción de prototipo de brazo robótico de 6 grados de libertad

Juan José Bernal Segura[1,2], Juan Felipe Redondo Ortiz[1]*, Juan Pablo Rincón Sotelo[1], David Santiago Prieto Flórez[1], David Sneider Ortiz Rodríguez[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería Mecatrónica, Grupo de investigación TECHNE, Semillero de Mecatrónica Aplicada a la Industria y Eficiencia Energética, Bogotá, Colombia

[2]Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Doctorado en Ingeniería Eléctrica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Juan Felipe Redondo Ortiz , jfredondoo@itc.edu.co

Resumen

El proyecto surge de la necesidad de contar con soluciones tecnológicas que contribuyan al fortalecimiento de procesos de automatización industrial y de formación académica, dado que en algunas instituciones educativas y pequeñas empresas el acceso a equipos de robótica es limitado por sus altos costos, lo que genera una brecha en la adquisición de competencias prácticas en robótica y control y disminuye la competitividad empresarial. En este contexto, el objetivo principal del trabajo es desarrollar un brazo robótico funcional, económico y didáctico que permita simular tareas básicas de manipulación, con el fin de servir como herramienta de apoyo en procesos de enseñanza-aprendizaje y como punto de partida para futuras aplicaciones en entornos productivos. Para cumplir dicho objetivo se empleó una metodología de carácter experimental, basada en el diseño mecatrónico mediante cálculos reconocidos por la ingeniería, software CAD, selección de materiales y componentes, integración de motores eléctricos y sistemas de transmisión, así como la etapa de control electrónico y programación para coordinar los movimientos del robot. Entre los principales resultados se destaca la construcción del prototipo inicial, que logra reproducir desplazamientos en los seis grados de libertad con un nivel aceptable de precisión y repetibilidad, validando su potencial como recurso académico de investigación aplicada. El brazo robótico desarrollado no solo responde a la necesidad de acceso a herramientas tecnológicas accesibles, sino que además constituye un aporte al fortalecimiento de competencias en ingeniería, ofreciendo una base práctica para futuras mejoras en automatización y control inteligente aplicados a la industria.

Palabras clave: automatización, mecatrónica, robótica industrial, simulación

Diseño de simuladores con realidad aumentada mediante metodologías ágiles: respuestas educativas a las limitaciones de infraestructura

Jairo Calderón Acero[1]*, Viviana Andrea Caballero Moreno[1], Edison Gustavo Cañón Varela[1], Gustavo Andrés Romero Duque[2]

[1]Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial, Grupos de Investigación S@R@ y GIPIA, Chía, Colombia

[2]Fundación Universitaria Compensar, Facultad de Ingeniería, Departamento de Emprendimiento, Semillero SOOM, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Jairo Calderón Acero , jcalderona@ucundinamarca.edu.co

Resumen

Los limitados recursos financieros en muchas instituciones educativas generan una notoria carencia de equipos y laboratorios, lo que dificulta llevar la teoría a la práctica y provoca deficiencias en los procesos de aprendizaje, reflejadas en escasas o nulas experiencias prácticas. Ante esta problemática, la realidad aumentada se presenta como una alternativa pedagógica que contribuye a mitigar las deficiencias de infraestructura al ofrecer oportunidades de aprendizaje adaptadas a contextos con recursos limitados. Con este propósito, los grupos de investigación S@R@ y GIPIA, adscritos a los programas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial de la Universidad de Cundinamarca, desarrollan el proyecto "Desarrollo de simuladores de torno y fresadora CNC con realidad aumentada como herramienta educativa en Ingeniería Industrial". El objetivo de esta iniciativa es complementar los procesos de formación en escenarios donde la falta de infraestructura impide la realización de prácticas, mediante la creación de un simulador con realidad aumentada. La metodología empleada corresponde a Agile RUP, que integra la flexibilidad de los enfoques ágiles con la estructura organizada del Rational Unified Process, constituyendo un marco idóneo para el desarrollo de simuladores educativos. Los resultados evidencian que la realidad aumentada fortalece los procesos de enseñanza en cualquier institución, reduciendo costos y riesgos, y fomentando el aprendizaje experiencial. Se concluye que, aunque no reemplaza la práctica física, la realidad aumentada constituye una valiosa alternativa por su facilidad de uso y sus múltiples beneficios.

Palabras clave: aprendizaje experiencial, infraestructura, metodologías ágiles, realidad aumentada, simuladores educativos

Sistema de arrastre con engranajes para transporte de cargas

Linda Sofía Callejas Nomesqui[1], **Dilan Amaya García**[1]*, **Alejandro García Rodríguez**[1], **Yamid Gonzalo Reyes Flores**[1]

[1]Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Mecánica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Dilan Amaya García , dilanamaya@usantotomas.edu.co

Resumen

El desarrollo de dispositivos de asistencia para el transporte y arrastre de cargas es de gran relevancia en distintos ámbitos, ya que contribuye a mejorar la ergonomía, la seguridad y la eficiencia en tareas cotidianas e industriales. En este contexto, el presente trabajo muestra el diseño de un kit de arrastre orientado al desplazamiento de cargas en dos posiciones, horizontal y vertical, con la posibilidad de apoyar también el traslado de personas en situaciones controladas. El proyecto se fundamenta en la manufactura aditiva por modelado por deposición fundida (FDM), lo que permite una fabricación accesible y con piezas personalizables según las necesidades de cada usuario. Para su funcionamiento se implementa un sistema de transmisión epicíclico mediante engranajes, que permite variar el torque y la fuerza transmitida, favoreciendo así un movimiento estable. Esta propuesta tecnológica encuentra aplicaciones en el ámbito doméstico, facilitando el desplazamiento de muebles y objetos pesados; en el recreativo y deportivo, apoyando a excursionistas y campistas en el transporte de equipos; y en el ámbito de la salud, como recurso complementario para la movilidad de personas con limitaciones motoras. El kit constituye una herramienta de impacto social positivo, con potencial para ser replicada y adaptada en distintos escenarios de la vida cotidiana, al tiempo que promueve la innovación y sostenibilidad en el uso de tecnologías de manufactura aditiva.

Palabras clave: arrastre, engranajes, impresión 3D, manufactura aditiva, transporte de cargas

La inteligencia artificial como herramienta para el análisis de las bases de datos de personas desaparecidas en México: una revisión de literatura

Norma Natalia Rubin Ramírez[1], **Norma Verónica Ramírez Pérez**[2]*, **Francisco Javier Parra Ávila**[1], **Martin Laguna Estrada**[2], **Jessica Alejandra Araujo Rodríguez**[2]

[1]Tecnológico Nacional de México en Tepic, Departamento de Ciencias Básicas, Tepic, Nayarit, México
[2]Tecnológico Nacional de México en Celaya, Departamento de Ingeniería en Sistemas e Ingeniería en Mecatrónica, Celaya, Guanajuato, México

Autor de Correspondencia: Norma Verónica Ramírez Pérez , norma.ramirez@itcelaya.edu.mx

Resumen

México ha visto un aumento significativo en las desapariciones forzadas en los últimos 10 años. Según la Comisión Nacional de Búsqueda, las desapariciones aumentaron un 155 % entre 2013 y 2023, con un récord histórico de 11 923 víctimas reportadas en 2023. Se registran más de 100 000 personas desaparecidas desde el año 2000, con un incremento del 6.3 % en 2024. La falta de recursos y herramientas para buscar e identificar a las personas ha provocado la necesidad de utilizar tecnologías innovadoras que permitan facilitar este proceso mediante técnicas avanzadas de inteligencia artificial, como las Redes Neuronales Artificiales (RNA), que ayudan a analizar grandes volúmenes de información en bases de datos relacionadas con casos de desaparición. El objetivo de este artículo fue realizar una revisión sistemática de herramientas innovadoras empleadas para la recolección y análisis de datos, la aplicación de algoritmos de *Machine Learning*, así como la revisión de la participación conjunta con diversas autoridades gubernamentales y no gubernamentales, comunidades locales y políticas públicas que permitan obtener la mayor cantidad de información verídica posible. Dicha revisión se basa en la metodología PRISMA para garantizar que los análisis sean sistemáticos y que el metaanálisis de datos se realice y reporte de manera consistente. Como parte de los resultados, se propone una metodología para la búsqueda e identificación de personas desaparecidas, incluyendo el uso de inteligencia artificial para mejorar de forma significativa la manera en que se llevan a cabo las investigaciones.

Palabras clave: inteligencia artificial, machine learning, RNA, PRISMA, desapariciones

Detección de estrés en plantas por deficiencia de nitrógeno mediante imágenes térmicas y aprendizaje automático profundo: una revisión de literatura

Norma Verónica Ramírez Pérez[2], Norma Natalia Rubín Ramírez[1]*, Francisco Javier Parra Ávila[1], Martin Laguna Estrada[2], Jessica Alejandra Araujo Rodríguez[2]

[1]Tecnológico Nacional de México en Tepic, Departamento de Ciencias Básicas, Tepic, Nayarit, México
[2]Tecnológico Nacional de México en Celaya, Departamento de Ingeniería en Sistemas e Ingeniería en Mecatrónica, Celaya, Guanajuato, México

Autor de Correspondencia: Norma Natalia Rubín Ramírez , norma.ramirez@itcelaya.edu.mx

Resumen

El objetivo del presente artículo es realizar una revisión de la literatura sobre la detección temprana del estrés en plantas por deficiencia de nitrógeno, utilizando técnicas de aprendizaje automático profundo y analizando imágenes térmicas. Se empleó la metodología PRISMA, que permite llevar a cabo una investigación exhaustiva mediante procesos de identificación, filtrado, elegibilidad e inclusión de artículos relacionados con la detección de estrés vegetal mediante aprendizaje profundo. Se encontraron estudios que reportan resultados vinculados con la detección de estrés en plantas. De acuerdo con esta revisión, la termografía infrarroja es considerada una herramienta eficiente para identificar estrés a partir de variaciones en la temperatura de la planta, lo que posibilita una detección temprana orientada a facilitar la implementación de prácticas de agricultura de precisión, optimizando el uso de recursos y mejorando la sostenibilidad de los cultivos. Entre las limitaciones identificadas se encuentra la necesidad de grandes volúmenes de datos y de infraestructura tecnológica adecuada, condiciones que pueden no ser factibles en ciertas regiones o en explotaciones agrícolas pequeñas. La búsqueda realizada se centró en la detección de estrés en plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*). Sin embargo, se identificaron estudios en otras hortalizas, como trigo, tomate y arroz, que utilizan técnicas de aprendizaje automático profundo para detectar deficiencias nutricionales y estrés tanto abiótico como biótico. Esto permitirá plantear un diseño experimental basado en el cultivo de plantas de pepino en un ambiente controlado, mediante un sistema aeropónico, para detectar el estrés por deficiencia de nitrógeno como una contribución futura a la comunidad científica.

Palabras clave: agricultura de precisión, termografía, pepino, nitrógeno, estrés

Ecosistema tecnológico para el desarrollo de investigación: consideraciones éticas

Magda Liliana Rincón Meléndez[1]*

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Especializaciones, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Magda Liliana Rincón Meléndez , mlrinconm@itc.edu.co

Resumen

En las dos últimas décadas se identifica un aumento en el uso de Tecnologías de la Información, Comunicación y Conectividad (TICx) como herramienta de apoyo para desarrollar procesos de investigación, evidenciándose una carencia en la reflexión ética sobre este uso. Este trabajo asimila las TICx como un ecosistema tecnológico, denominado así por corresponder a un panorama de tecnologías que se compara con un sistema orgánico, dando cuenta de su continuo desarrollo. A partir de la revisión bibliográfica se planteó una descripción para identificar el ecosistema tecnológico utilizado en el desarrollo de investigaciones y los aspectos éticos relevantes a considerar. Se realiza una compilación de los problemas, reflexiones y lineamientos éticos que diversos autores, que emplean estas herramientas en procesos de investigación, plantean frente a su utilización, siendo el objetivo proponer una guía para el uso del ecosistema tecnológico (TICx) en el desarrollo de investigaciones que incorpore principios y aspectos de ética en investigación. Entre los aspectos éticos identificados en el uso de TICx para la investigación se encuentran: i) posibles dificultades técnicas y de conocimiento de los sujetos que pueden limitar o sesgar su participación; ii) falta de claridad sobre los objetivos o incentivos de las investigaciones; iii) ambigüedades en cuanto a posibles derechos laborales de sujetos que participan en estudios en línea; iv) dificultad para definir qué información disponible en internet es pública o privada; v) dificultades para mantener la confidencialidad de los participantes; y vi) aspectos relacionados con discriminación, coacción, vulneración y estigmatización de los participantes.

Palabras clave: Tecnologías de la Información, Comunicación y Conectividad, TICx, ética en investigación

La ruta Soacha–Buenaventura: un insumo para la planeación segura y eficiente de transporte terrestre de MiPymes

Evelin Amado[1]*, Andrés Castillo[1], Diana López[1]

[1]Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Industrial, Semillero SIPMA, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Evelin Amado , edamado@ucundinamarca.edu.co

Resumen

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) transportadoras de carga desempeñan un papel esencial en la logística nacional, especialmente en corredores estratégicos como la ruta Soacha–Buenaventura, que conecta centros productivos con puertos de exportación. Esta vía enfrenta desafíos relevantes, como deficiencias en infraestructura, altos costos por peajes, inseguridad vial y una fuerte dependencia del transporte terrestre, lo que afecta la competitividad y sostenibilidad del sector. Ante esta problemática, el presente trabajo tiene como objetivo analizar los factores que influyen en la planeación segura y eficiente del transporte de carga en dicho corredor, con el fin de proponer soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades reales del sector. La metodología corresponde a una investigación aplicada de corte transversal, desarrollada en tres fases. En la primera, se recopilará información secundaria sobre los elementos clave de la planeación segura. En la segunda, se analizarán los factores críticos mediante herramientas de inteligencia colectiva y tecnologías de monitoreo en tiempo real. Finalmente, se propondrán mejoras para la optimización utilizando modelos representativos como matrices de planificación y simulaciones en Flexsim. Los principales resultados evidencian la necesidad de fortalecer la infraestructura, reducir costos operativos y mejorar la seguridad vial. Como conclusión, se plantea que la implementación de herramientas tecnológicas y modelos de planificación adaptados puede contribuir significativamente a la eficiencia logística y sostenibilidad de las MIPYMES en el corredor Soacha–Buenaventura.

Palabras clave: planeación logística, ruta, seguridad vial

Inteligencia artificial y docencia en ingeniería: hacia nuevas prácticas pedagógicas

Fernando Martínez Rodríguez[1]*, Luis Alfonso Peña Flórez[2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Sistemas, Programa de Ingeniería de Sistemas, Grupo de Investigación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje Virtus, Bogotá, Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Procesos Industriales, Programa de Ingeniería en Procesos Industriales, Grupo de Investigación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje Virtus, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Fernando Martínez Rodríguez , fmartinezro@itc.edu.co

Resumen

Esta ponencia aborda la necesidad de transformar la enseñanza en programas de ingeniería frente a los avances de la inteligencia artificial, la cual está impactando de manera significativa los procesos educativos y el mercado laboral. En la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central se evidencian limitaciones para la integración de estas tecnologías debido a la falta de capacitación docente y a la persistencia de metodologías tradicionales, entre otros aspectos, lo que genera brechas en la formación de futuros técnicos, tecnólogos e ingenieros y afecta su competitividad. El propósito de esta investigación es analizar cómo la apropiación de la inteligencia artificial influye en las prácticas pedagógicas de los docentes de ingeniería, identificando oportunidades de mejora que permitan actualizar los procesos formativos. La investigación se desarrolla con un enfoque mixto, de carácter descriptivo-exploratorio y diseño no experimental, utilizando cuestionarios estructurados y entrevistas semiestructuradas aplicadas a docentes, cuyos datos serán procesados mediante técnicas estadísticas y análisis de contenido. Entre los hallazgos iniciales se destacan el bajo nivel de uso real de herramientas de inteligencia artificial frente a su potencial, la percepción positiva de los docentes sobre sus beneficios y la identificación de barreras relacionadas con recursos y formación. Se concluye inicialmente que la integración de la inteligencia artificial puede enriquecer las metodologías de enseñanza, promover un aprendizaje más personalizado y fortalecer la pertinencia de los programas de ingeniería, siempre que se implementen estrategias institucionales que incluyan formación docente, adecuación de infraestructuras y políticas de apoyo que garanticen una adopción sostenible y equitativa.

Palabras clave: docencia, educación en ingeniería, inteligencia artificial, innovación pedagógica, prácticas educativas

Evaluación crítica de los biopolímeros y bioplásticos: perjuicios y desafíos en la transición hacia la sostenibilidad

Jaime Alberto Páez[1], **Manuel Alberto Rojas Martínez**[2]*

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Grupo de investigación VIRTUS, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7312-0180, Bogotá, Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Manuel Alberto Rojas Martínez , marojasm@itc.edu.co

Resumen

La crisis global de la contaminación por plásticos de origen fósil ha posicionado a los bioplásticos como una alternativa sostenible. No obstante, una evaluación crítica de sus propiedades revela perjuicios y desafíos a menudo subestimados. Este artículo analiza la viabilidad de los biopolímeros y bioplásticos, cuestionando la noción de su biodegradabilidad universal. Se examina su comportamiento de degradación en diferentes entornos, evidenciando que la mayoría de estos materiales solo se descomponen eficazmente en instalaciones de compostaje industrial, mientras que en ambientes naturales, como océanos y suelos, tienden a persistir y fragmentarse en microplásticos. Además, se abordan los riesgos asociados con la lixiviación de aditivos potencialmente tóxicos y los desafíos logísticos en la gestión de residuos, incluida la contaminación del flujo de reciclaje convencional. Se concluye que los bioplásticos no constituyen una solución definitiva y que una transición verdaderamente sostenible requiere priorizar la reducción del consumo, el fortalecimiento de la infraestructura de gestión de residuos y una mayor transparencia en el etiquetado.

Palabras clave: biopolímeros, bioplásticos, microplásticos, economía circular, sostenibilidad

Implementación de la programación tangible con objetos físicos para el desarrollo del pensamiento computacional en niños

Christian Naren Sánchez Cristancho[1]*, Leydi Johana Polo Amador[2], Alexander Anchicoque Calderón[2]

[1]Unidades Tecnológicas de Santander, Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, Ingeniería de Sistemas, Grupo de Investigación GRIIS, Bucaramanga, Colombia

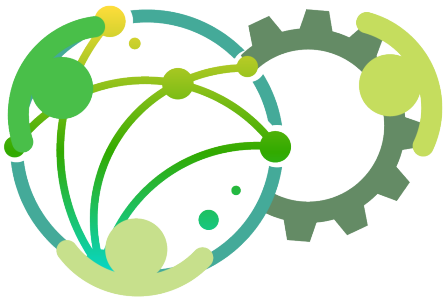
[2]Unidades Tecnológicas de Santander, Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, Ingeniería de Sistemas, Grupo de Investigación GRIIS, Bucaramanga, Colombia

Autor de Correspondencia: Christian Naren Sánchez Cristancho , cnsanchez@correo.uts.edu.co

Resumen

En el sistema educativo colombiano, y particularmente en la ciudad de Bucaramanga, el desarrollo del pensamiento computacional en la educación básica enfrenta diversos desafíos, entre ellos la limitada formación del profesorado en tecnologías educativas, la baja disponibilidad de recursos digitales y la ausencia de metodologías adaptadas a las características cognitivas de los niños. En respuesta a esta situación, este artículo presenta un proyecto orientado al diseño e implementación de una propuesta pedagógica basada en programación tangible mediante objetos físicos, dirigida a estudiantes entre 6 y 9 años de edad. La investigación se sustenta en el enfoque metodológico STEM, que promueve la integración de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas mediante actividades prácticas, lúdicas y manipulativas. El propósito del estudio es introducir conceptos computacionales fundamentales —como secuencias, patrones y algoritmos— de manera contextualizada, sin recurrir exclusivamente al uso de dispositivos digitales. La propuesta busca evaluar su pertinencia, viabilidad y potencial para fortalecer el pensamiento computacional desde edades tempranas, así como su impacto en la inclusión tecnológica y la innovación educativa en contextos escolares de Bucaramanga. Se espera que los resultados de esta investigación aporten lineamientos replicables para futuras intervenciones en el ámbito de la educación infantil en Colombia.

Palabras clave: computación, educación, innovación, metodología, objetos, pensamiento, programación, STEM, tangible



Mesa Temática 2

Desarrollo Humano, Innovación Social y Liderazgo en la Ingeniería

Modalidad: Ponencia Oral

Sesión: 6 de octubre , 5:30 pm - 8:30 pm , Sala S4 - Centro de Convenciones de Compensar

Transformando la docencia universitaria: evaluación del impacto de la investigación científica en la calidad educativa

Elva Gioconda Lara Guijarro[1], **Gabriel Eduardo Sandoval Romero**[2]

[1]Instituto Superior Universitario Central Técnico, Carrera de Electrónica, Coordinación de Investigación, Quito, Ecuador

[2]Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Autor de Correspondencia: Elva Gioconda Lara Guijarro , elvalara@istct.edu.ec

Resumen

Con la expedición del Mandato 14 por parte de la Asamblea Nacional Constituyente del 22 de julio de 2008, las Instituciones de Educación Superior ecuatorianas se vieron obligadas a incorporar el componente investigativo en sus actividades académicas con el propósito de elevar la calidad educativa. Un indicador relevante de este proceso es la publicación de artículos científicos. Sin embargo, la producción de publicaciones científicas no garantiza por sí sola la eficacia ni la rigurosidad académica de los contenidos impartidos. Para abordar esta problemática, se han implementado diversas métricas, como el índice h, el factor de impacto y los cuartiles de indexación. El objetivo del presente trabajo es analizar la formación de los docentes en el ámbito de la investigación, la producción científica y la transferencia del nuevo conocimiento en las aulas. La metodología utilizada se basa en un enfoque mixto (cuali-cuantitativo), en el cual se propone la aplicación de entrevistas semi-estructuradas, la revisión de las bases de datos de publicaciones de los docentes del caso de estudio y el análisis de evaluación 360 (coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación) que realizan las instituciones a sus profesores. Los hallazgos revelan una correlación significativa entre la productividad académica y los indicadores de calidad institucional. Sin embargo, se concluye que la cantidad de publicaciones no siempre mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje; esto depende en gran medida de la calidad de las investigaciones, su aplicación en las asignaturas y la metodología empleada para impartirlas.

Palabras clave: Calidad de la educación, docencia, medición del impacto, producción científica

Cálculo de la huella de carbono por pérdidas evaporativas en el almacenamiento de gasolina en estaciones de servicio en Cundinamarca

Giselle Gutierrez[1], **Karenn Campos**[1], **Diana López**[1]

[1]Universidad de Cundinamarca, Programa de Ingeniería Industrial, Semillero de Investigación en Producción y Medio Ambiente (SIPMA), Soacha, Colombia

Autor de Correspondencia: Giselle Gutierrez , gvgutierrez@ucundinamarca.edu.co

Resumen

La contaminación atmosférica causada por la evaporación de gasolina en los tanques de almacenamiento de las Estaciones de Servicio (EDS) de Cundinamarca es un fenómeno que se incrementa por los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y los Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales inciden en el calentamiento global y la degradación del aire. Hasta la fecha no se cuenta con un sistema que identifique esta problemática, pues la mayoría de los estudios se han enfocado en las pérdidas económicas de las empresas. Por ello, el proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema tecnológico que permita cuantificar y monitorear las emisiones a partir de la evaluación de mermas para el cálculo de la huella de carbono, evidenciando en períodos determinados los momentos del día en que se genera mayor emanación. La investigación se llevará a cabo en los municipios de Ubaté, Cota y Silvania (Cundinamarca), seleccionados por sus diferencias de altitud, mediante un enfoque longitudinal estructurado en cuatro fases metodológicas. En la primera fase, bajo el enfoque PRISMA, se realizó una revisión sistemática de literatura para definir la base teórica del estudio. La segunda fase consiste en un análisis estadístico de los parámetros de emisiones generadas mediante software de propósito específico como R. En la tercera fase se documentarán los requerimientos funcionales y, con el lenguaje de programación PHP, se desarrollará la calculadora de emisiones. En la cuarta fase se validará su funcionamiento en las EDS seleccionadas, mostrando cómo la herramienta propuesta apoya el monitoreo de emisiones en las organizaciones y puede ser considerada para el control del impacto ambiental. Los resultados permitieron identificar los factores operacionales que inciden en la evaporación de gasolina, siendo la temperatura y las condiciones ambientales los más determinantes. Esta caracterización constituye un paso para comprender su impacto en la huella de carbono y fundamentar el diseño de herramientas de monitoreo ambiental.

Palabras clave: Compuestos Orgánicos Volátiles, Emisiones, Estaciones de Servicio, Gases de Efecto Invernadero, Huella de Carbono

Agroecología 4.0 en escala comunitaria: entre lo local y lo territorial

David Nicolás Castiblanco Ávila[1], Brian Alejandro Corredor León[1]*, Leslie Stephania Rodríguez Marín[1], Carlos Felipe Vergara Ramírez[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Ingeniería Mecatrónica, Grupo de Investigación Techné, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Brian Alejandro Corredor León , bacorredorl@itc.edu.co

Resumen

La agricultura de pequeña y mediana escala en Colombia enfrenta el reto de avanzar hacia modelos sostenibles y competitivos en un contexto de crisis productivas, presión ambiental y brechas tecnológicas. Este estudio analiza dos comunidades rurales que representan distintas escalas de transición hacia la Agroecología 4.0. En Usme, una comunidad gestiona una granja agroecológica que busca consolidarse como referente nacional de digitalización del campo desde la economía solidaria, integrando tecnologías emergentes como sensores IoT de bajo costo, algoritmos de *Edge AI* y plataformas de monitoreo en un modelo sujeto a regulación ambiental y con fuerte énfasis comunitario. En Cabrera, una comunidad campesina con más de sesenta años de trayectoria proyecta la agroecología hacia una escala productiva mayor, sostenible y competitiva, donde la transformación digital se entiende como motor de eficiencia, resiliencia y apertura a mercados diferenciados. La metodología combina revisión documental, análisis comparativo y marcos de la Industria 4.0, particularmente la *Industrial Internet Reference Architecture* (IIRA), complementados con enfoques ágiles de *Design Thinking* y *Scrum*, además de un diagnóstico de madurez digital rural. Los hallazgos evidencian que la transformación digital agroecológica debe asumirse como una estrategia territorial integral: en Usme, para fortalecer la cohesión comunitaria y la adaptación normativa; en Cabrera, para consolidar la agroecología a gran escala con innovación tecnológica. Asimismo, el marco ZOMAC actúa como catalizador de inversión, y la digitalización, lejos de ser un fin en sí misma, se constituye en una vía para articular sostenibilidad, competitividad y cohesión comunitaria. Estas experiencias ofrecen un modelo replicable de Agricultura 4.0 en contextos rurales diferenciados.

Palabras clave: Agricultura 4.0, agricultura de precisión, transformación digital

Inteligencia artificial y LLM para diagnosticar brechas digitales y diseñar rutas formativas en el sector público

Juan David Corredor Santamaría[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Grupo Interno de Trabajo Extensión y Proyección Social, Maestrando en Transformación Digital y Analítica de Negocios

Autor de Correspondencia: Juan Corredor , profesionalgiteps2@itc.edu.co

Resumen

La transformación digital del sector público en Colombia exige servidores públicos con competencias digitales sólidas para garantizar eficiencia institucional y calidad en la prestación del servicio al ciudadano. Sin embargo, persisten brechas significativas de alfabetización digital que limitan los procesos de modernización y adopción tecnológica. Este proyecto propone un modelo innovador basado en inteligencia artificial y modelos de lenguaje de gran escala (LLM), orientado a diagnosticar dichas brechas y recomendar rutas formativas personalizadas alineadas con estándares nacionales e internacionales de educación y formación. La propuesta metodológica combina un instrumento de recolección de datos estructurado en escalas Likert y preguntas abiertas, con técnicas de *machine learning* y procesamiento de lenguaje natural para segmentar perfiles, detectar patrones semánticos y construir un índice de madurez digital. El modelo se fundamenta en marcos como el Plan Nacional de Formación y Capacitación 2020–2030, el CONPES 3975 sobre transformación digital, el CONPES 4144 de inteligencia artificial, la Política de Gobierno Digital (Decreto 620 de 2020) y el Decreto 1083 de 2015 sobre formación de servidores públicos. Los resultados esperados incluyen un sistema de diagnóstico inteligente y rutas formativas bajo estándares ETDH y DigComp, validadas mediante un piloto con entidades públicas. Esta herramienta tiene el potencial de convertirse en un recurso estratégico para la modernización del Estado, al facilitar la toma de decisiones sobre inversión en capacitación y fortalecer la cultura de formación continua en la administración pública.

Palabras clave: Brechas digitales, inteligencia artificial, LLM, sector público, transformación digital

TAVI: plataforma web para la personalización del aprendizaje mediante análisis correlacional de estilos, inteligencias y liderazgo

Luis Alberto García González[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Programa de Ingeniería Mecatrónica, Grupo de Investigación en Ambientes Virtuales "Virtus", Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Luis Alberto García , lagaciag@itc.edu.co

Resumen

El proyecto TAVI constituye una propuesta innovadora orientada al fortalecimiento de los procesos educativos en el ámbito universitario, con énfasis en programas de ingeniería que presentan dificultades para la enseñanza de las matemáticas. Su objetivo es desarrollar un entorno adaptativo que reconozca los perfiles de aprendizaje de los estudiantes mediante la integración de referentes teóricos ampliamente reconocidos, tales como los estilos de aprendizaje Honey-Alonso y Kolb, la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner y la idea de liderazgo virtuoso. La solución en línea implementa tres pruebas diagnósticas cuyos resultados se correlacionan mediante un algoritmo diseñado para generar categorías emergentes que reflejen de manera más adecuada las características cognitivas y motivacionales de los estudiantes. Con base en esta clasificación, TAVI organiza un aula virtual segmentada en sesiones diferenciadas, en las cuales cada estudiante accede a contenidos y estrategias pedagógicas personalizadas para el aprendizaje de la matemática. La metodología contempló el diseño de la interfaz digital, la programación del motor de correlación, la validación de los cuestionarios y la implementación de un prototipo funcional aplicado en estudiantes de ingeniería. Los resultados preliminares evidencian un impacto positivo en la motivación, la comprensión conceptual y la aplicación eficiente de los saberes en contextos prácticos. TAVI se configura como una contribución significativa a la innovación educativa y a la transformación digital en la educación superior, al articular fundamentos pedagógicos consolidados con herramientas tecnológicas emergentes en un modelo escalable y replicable.

Palabras clave: Estilos de aprendizaje, inteligencias múltiples, liderazgo virtuoso, enseñanza de la matemática, innovación educativa

Estrategias innovadoras para el fortalecimiento empresarial en la Provincia del Tequendama: medidas de intervención en contextos de baja productividad

Jairo Calderón Acero[1], Jonathan Steven Vargas Cañon[1], Oscar Rodriguez[1], Gustavo Andrés Romero Duque[2]

[1]Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación GIPIA, Soacha, Colombia

[2]Fundación Universitaria Compensar, Facultad de Ingeniería, Departamento de Emprendimiento, Semillero SOOM, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Jairo Calderón Acero , jcalderona@ucundinamarca.edu.co

Resumen

Las condiciones socioeconómicas del municipio de El Colegio evidencian un estancamiento económico reflejado en baja actividad productiva e ingresos per cápita insuficientes para cubrir las necesidades básicas de la población. Ante esta problemática, el grupo de investigación GIPIA del programa de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cundinamarca desarrolla el proyecto titulado "Desarrollo de Estrategias Innovadoras para el Fortalecimiento Empresarial en la Provincia del Tequendama–El Colegio: Un enfoque translocal basado en el Modelo Educativo Digital Transmoderno (MEDIT)". El objetivo es diseñar estrategias de solución innovadoras mediante la aplicación del Campo de Aprendizaje Multidimensional, articulando investigación, formación y proyección social. La metodología contempla la selección de un grupo diverso de empresas de distintos sectores, a las cuales se aplican encuestas diagnósticas. Asimismo, se realizaron entrevistas con líderes empresariales para obtener información complementaria; posteriormente, los resultados de encuestas y entrevistas se procesan y socializan ante los mismos participantes. Se identificaron tres sectores estratégicos —agricultura, turismo y comercio— encontrando que la mayoría de las empresas son jóvenes, sin registro en cámara de comercio, con escasa aplicación de marketing, bajo nivel de capacitación y educativo, y con predominio de mujeres cabeza de familia entre los 45 y 60 años. Como conclusión, se plantea la generación de estrategias en marketing digital, gestión de la calidad, servicio al cliente y seguridad y salud en el trabajo, constituyendo alternativas clave para fortalecer la competitividad empresarial, fomentar la sostenibilidad local y promover el desarrollo socioeconómico de la región.

Palabras clave: Desarrollo empresarial, fortalecimiento regional, productividad local, sostenibilidad

Sostenibilidad apícola: sustituto proteico para abejas *Apis mellifera*

Luna Alejandra Jiménez[1], Angi Yurley Pinto[1], Adrián Cárdenas[1], Luis Ángel Pardo Sarmiento[1], Alexander Piza Basto[1], Haner David Muñoz[1], Diana Karina Ramón[1], Alexandra Cortés[1], Heidi Lorena Cadena Lombo[1], Sharick Michelle Fandiño Durán[2], Gino Paolo Cala Chaux[2], Martha Patricia Tarazona Díaz[1]*

[1]Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Área Académica de Productos y Procesos Sostenibles, Grupo de Investigación en Procesos y Sistemas Industriales, Semillero en Soberanía Alimentaria, Bogotá, Colombia

[2]Gerente de la empresa Bee Food S.A.S, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Martha Patricia Tarazona Díaz , Marthap.tarazonad@utadeo.edu.co

Resumen

Las abejas, como cualquier ser vivo, requieren proteínas, minerales, grasas y agua para el adecuado desempeño de sus funciones vitales; estas sustancias provienen de la colecta de néctar, agua y polen. El requerimiento nutricional varía también según los objetivos del apicultor; por ejemplo, si decide producir núcleos, reinas o jalea real, las necesidades nutricionales durante los periodos de escasez serán mayores para satisfacer las exigencias productivas. En este trabajo se propone desarrollar sustitutos proteicos suministrados en forma de tortas a las abejas de cada colmena. El diseño metodológico consistió en determinar las necesidades nutricionales de las abejas *Apis mellifera* y la composición nutricional de las materias primas a utilizar. Posteriormente, se desarrolló el prototipo y se evaluó su composición fisicoquímica, microbiológica y nutricional. Finalmente, se valoró la aceptabilidad del sustituto alimenticio en colmenas tipo Langstroth. En general, se concluye que, aunque las abejas en condiciones naturales no requieren intervención humana para sobrevivir, en explotaciones comerciales los productores deben auxiliar a las colonias mediante alimentación suplementaria, como el sustituto desarrollado en este proyecto. Este producto representa una estrategia clave en el marco de la sostenibilidad apícola, al mitigar los efectos de la escasez de polen durante épocas críticas, proporcionar una fuente alternativa natural, fortalecer la salud de las colonias y aportar a la seguridad alimentaria.

Palabras clave: Sostenibilidad apícola, alimentación artificial, sustituto proteico, *Apis mellifera*

Sistema vestible para el análisis de la marcha en adultos mayores

Jose Alexander Ávila Lozano[1], Yecid Moreno[2], José Luis Barbosa[3], Jorge Herrera[4]

[1]ETITC, Especializaciones, Bogotá, Colombia
[2]Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, Colombia
[3]Laboratorio de Rehabilitación Robótica, Universidad de São Paulo (CROB-USP)
[4]Universidad de Pamplona, Villa del Rosario, Colombia

Autor de Correspondencia: Jose Alexander Ávila Lozano , Jose Alexander Ávila Lozano

Resumen

El análisis de la marcha es una herramienta valiosa para evaluar la condición física y neurológica de una persona, ya que observar el movimiento al caminar revela signos de fatiga, problemas de equilibrio o irregularidades que suelen pasar desapercibidas. Gracias a la tecnología vestible —dispositivos tecnológicos incorporables a la ropa o utilizados como accesorios— es posible capturar estos datos de forma objetiva. La revisión bibliográfica planteada como metodología busca ofrecer un panorama de las patologías de marcha más comunes en adultos mayores, las metodologías de análisis empleadas en esta población y los dispositivos electrónicos que brindan información confiable para dicho análisis. Se encuentra que, a pesar de los avances tecnológicos, existe una deficiencia en el mercado de dispositivos de monitoreo continuo de la marcha orientados específicamente a adultos mayores. Esta limitación dificulta la vigilancia proactiva de sus patrones de movimiento, incrementando el riesgo de caídas, una de las principales causas de pérdida de autonomía. Se plantea una segunda etapa de investigación orientada al desarrollo de un prototipo de calzado inteligente, fundamentado en la hipótesis de que el calzado instrumentado puede detectar patrones irregulares de marcha y proporcionar información crucial para la prevención de caídas y el apoyo a diagnósticos tempranos, mejorando la calidad de vida de los adultos mayores. Se espera que este desarrollo no solo facilite la recopilación de datos en actividades cotidianas, sino que también genere indicadores valiosos de eficiencia para médicos y especialistas en rehabilitación.

Palabras clave: Análisis de la marcha, prevención de caídas, calzado inteligente, adultos mayores

Modelo de valoración de aportes intangibles para emprendimientos colombianos

Javier Alfaro[1], Jonathan López[1], Diana López[2]*, Micher González[2]

[1]Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ingeniería, Estudiantes X semestre, Programa de Ingeniería Industrial, Semillero de Investigación SIPMA, Soacha, Colombia

[2]Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación GIPIA, Soacha, Colombia

Autor de Correspondencia: Diana Karina López-Carreño , dklopez@ucundinamarca.edu.co

Resumen

La valoración de activos intangibles se ha convertido en un desafío importante para los emprendimientos industriales, dado que recursos como marcas, patentes, software, conocimientos técnicos y secretos empresariales representan una parte creciente del valor de las organizaciones. En Colombia, la ausencia de metodologías claras para reconocer estos activos como aportes de capital en la creación de sociedades ha generado desigualdades en la distribución accionaria, conflictos entre socios y dificultades para acceder a financiación, negociar estratégicamente y consolidarse en el mercado. Frente a esta situación, el proyecto plantea diseñar un modelo de valoración de aportes en intangibles que brinde soporte técnico, económico y legal, favoreciendo procesos más justos, transparentes y objetivos para los emprendimientos. La investigación, de corte transversal y aplicada, inició con una revisión teórica y normativa para identificar los activos intangibles que pueden ser reconocidos como aportes de capital en el marco jurídico colombiano. Posteriormente, se realizó una evaluación comparativa de los principales enfoques de valoración: costo, mercado e ingreso. Considerando las limitaciones de las MiPymes colombianas, como la falta de información financiera confiable y de referencias de mercado, se eligió el enfoque de ingresos, el cual proyecta los beneficios futuros que los intangibles pueden generar y los trae a valor presente. Como referentes metodológicos se integraron aportes reconocidos de Baruch Lev, Luthy, Formula Approach, Interbrand y Brand Finance. Actualmente, el modelo se encuentra en desarrollo y busca convertirse en una herramienta digital accesible para emprendedores, con bases conceptuales y metodológicas sólidas.

Palabras clave: Emprendimientos industriales, valoración de activos intangibles, aportes de capital, modelo de valoración

Estrategia pedagógica para vincular los proyectos de investigación a los proyectos integradores de aula en la ETITC

Nubia Cristina Naizaque Aponte[1], María Dolores Galindo Torres[2], Fabiola Mejía Barragán[3]

[1]Profesora titular, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Grupo Interdisciplinar de Estudios Ambientales GEA, Bogotá, Colombia
[2]Profesora titular, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería de Procesos Industriales, Grupo Interdisciplinar de Estudios Ambientales GEA, Bogotá, Colombia
[3]Profesora titular, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería Mecatrónica, Grupo Interdisciplinar de Estudios Ambientales GEA, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Nubia Cristina Naizaque Aponte , nnaizaque@itc.edu.co

Resumen

Este trabajo presenta la experiencia de la implementación de un seminario como parte de la integración de procesos de investigación con los proyectos integradores de aula en el programa de Procesos Industriales. Se hizo énfasis en la capacidad de análisis de la producción y las cosechas de parcelas pequeñas para proponer alternativas de almacenamiento de productos perecederos en épocas de alta producción, así como en el procesamiento de excedentes para generar valor agregado y facilitar su comercialización, de manera que el campesino recupere su inversión y obtenga una retribución justa por su trabajo. Se trabajó el procesamiento del sagú para la obtención de almidón, dado que, según el trabajo de campo, mientras en algunas veredas el proceso está tecnificado, en la mayoría no lo está. En el proceso de aprender haciendo e investigando, los estudiantes se acercaron a las necesidades de los cultivadores de diversas maneras: mediante la información disponible en internet, visitas a municipios como Pasca, Fómeque y Ricaurte en Cundinamarca y Tolima, y mediante el contacto con familias productoras de sagú. Resolver los diversos problemas representó un reto para los estudiantes, quienes se sorprendieron al ver cómo los conocimientos adquiridos les permitieron proponer y desarrollar soluciones, aplicando lo aprendido desde el hacer en contextos donde el conocimiento tradicional campesino adquiere un valor fundamental. En los tres cursos en los que se aplicó este proceso, los primeros puestos fueron obtenidos por proyectos acompañados en el marco del seminario, evidenciando el éxito de la estrategia implementada.

Palabras clave: Proyectos integradores, estrategias pedagógicas, agricultura, sagú, mejoramiento de procesos

Neurociencia aplicada al desarrollo de competencias profesionales en ingeniería

Juan José Bernal Segura[1,2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Grupo de Investigación TECHNE, Bogotá, Colombia

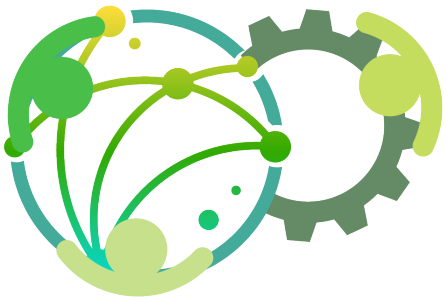
[2]Universidad de Investigación e Innovación de México, Doctorado en Educación e Innovación, Morelos, México

Autor de Correspondencia: Juan José Bernal Segura , jjbernals@itc.edu.co

Resumen

La educación superior presenta diversos retos para las instituciones educativas, ya que la responsabilidad de formar nuevos profesionales exige un compromiso institucional y comunitario orientado a proveer al mundo talento humano capaz de responder a las problemáticas de la industria y la sociedad. En este contexto, estudiar e implementar conocimientos sobre cómo aprende el cerebro desde los procesos fisiológicos —es decir, desde la mirada de la neurociencia— y aplicarlos al ámbito educativo permite generar nuevo conocimiento que potencialmente facilita la apropiación de competencias profesionales. La neurociencia aplicada a la educación, también conocida como neuroeducación, se está trasladando a las aulas, convirtiéndose en una herramienta fundamental para comprender cómo ocurre el aprendizaje mediante el estudio del cerebro. La investigación se desarrolla en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, con la participación de estudiantes y docentes de las facultades de ingeniería, bajo un enfoque experimental y cuantitativo. Se emplean cuestionarios como instrumento de recolección de datos, seguidos de procesos de limpieza y análisis estadístico. Tras el análisis, y al contrastar los resultados con la teoría internacional sobre la aplicación de la neurociencia en la educación, se evidencia la importancia de integrar estos conocimientos en las prácticas pedagógicas para fortalecer el desarrollo de competencias profesionales en ingeniería.

Palabras clave: Neurociencia, neuroeducación, competencias profesionales, ingeniería



Mesa Temática 3

Sostenibilidad y Energía: Soluciones Tecnológicas para el Futuro

Modalidad: Ponencia Oral

Sesión: 7 de octubre , 5:30 pm - 8:30 pm , Sala S1 - Centro de Convenciones de Compensar

Evaluación de la pirólisis de aserrín recolectado en carpinterías de la ciudad de Bogotá

Angie Montañez[1], Brayan Méndez[1], Manuel Orbes[1], Juan Pablo Arrubla[2], Dionisio Malagón-Romero[1]*

[1]Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería Mecánica, Grupo GEAMEC–Semillero Energía y Termofluidos, Bogotá, Colombia

[2]Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación Oleoquímica, Pereira, Colombia

Autor de Correspondencia: Dionisio Malagón-Romero , dionisiomalagon@usta.edu.co

Resumen

En este estudio se investigó la pirólisis de aserrín proveniente de carpinterías de Bogotá, Colombia, como una alternativa sostenible a los combustibles fósiles. Se recolectaron 5 kg de aserrín de diferentes talleres y se caracterizó mediante análisis elemental y proximal. Los resultados mostraron un bajo contenido de humedad (9,21 %) y de cenizas (0,51 %), lo que hace al aserrín adecuado para la pirólisis. Además, su composición presentó más del 70 % de celulosa y hemicelulosa, componentes que se degradan fácilmente en *biooil*. El análisis termogravimétrico (TGA) se realizó en un rango de 30 a 700 °C con tasas de calentamiento entre 5 y 30 °C/min para determinar la energía de activación. Los datos se evaluaron con los modelos de Kissinger-Akahira-Sunose (KAS) y Ozawa-Flynn-Wall (OFW), obteniéndose energías de activación promedio de 185,46 y 185,49 kJ/mol, respectivamente. Estos valores resultaron más altos que los reportados en estudios previos, posiblemente debido al intervalo de conversión empleado y al mayor contenido de lignina y humedad de la biomasa utilizada. El proceso de pirólisis se llevó a cabo en un reactor diseñado por la Universidad Santo Tomás, operado a 600 °C con tasas de calentamiento de hasta 20 °C/min. Finalmente, los productos obtenidos (*biooil*, *biochar* y gas) fueron caracterizados para evaluar el rendimiento de la reacción. Los resultados confirman que el aserrín es una biomasa con alto potencial para la obtención de combustibles alternativos.

Palabras clave: Aserrín, pirólisis, biooil, biochar, energía de activación

Modelo de planificación de sistemas eléctricos de potencia mediante técnicas de aprendizaje automático e inteligencia computacional

Juan José Bernal Segura[1,2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería Mecatrónica, Grupo de Investigación TECHNE, Bogotá, Colombia

[2]Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ingeniería, Doctorado en Ingeniería Eléctrica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Juan José Bernal Segura , jjbernals@itc.edu.co

Resumen

Tradicionalmente, la planificación de sistemas eléctricos se ha basado en modelos deterministas y técnicas de optimización convencionales. Estos enfoques presentan limitaciones frente a escenarios inciertos y no lineales, como la fluctuación en la generación de energía renovable o los cambios abruptos en la demanda. En este contexto, el aprendizaje automático y la inteligencia computacional han emergido como herramientas clave para la modelación y predicción de fenómenos complejos en sistemas energéticos, permitiendo un análisis más preciso y una mejor toma de decisiones en la planificación de redes eléctricas. Una planeación inadecuada puede generar errores en la construcción de la infraestructura necesaria para prestar un servicio adecuado, incrementar los costos de inversión —que suelen trasladarse a los usuarios— e incluso provocar fallas en la operación del sistema. El presente trabajo propone el desarrollo de un modelo de planificación de sistemas eléctricos de potencia para ciudades mediante el uso de técnicas de aprendizaje automático e inteligencia computacional, considerando variables como la demanda de energía eléctrica, la capacidad de generación de fuentes tradicionales y de fuentes renovables no convencionales, los costos operativos y la infraestructura de distribución. La integración de técnicas de aprendizaje computacional permite capturar patrones complejos en la operación del sistema eléctrico, mejorando la predicción de la demanda, la optimización del despacho y la toma de decisiones en la planificación.

Palabras clave: Aprendizaje computacional, generación eléctrica, planificación, sistemas eléctricos de potencia

Consumo energético y buenas prácticas de mantenimiento en refrigeradores domésticos en la ciudad de Quito, Ecuador

Ernesto Quishpe Sacancela[1]

[1]Instituto Superior Universitario Central Técnico, Carrera de Mecánica Industrial, Área de Energía e Investigación, Quito, Ecuador

Autor de Correspondencia: Ernesto Quishpe Sacancela , equishpe@istct.edu.ec

Resumen

La eficiencia energética en refrigeradores domésticos es un tema prioritario en el marco de la sostenibilidad y la economía residencial, ya que su consumo representa un desafío significativo. A nivel mundial, estos equipos son responsables de un porcentaje considerable del consumo eléctrico en el sector residencial; esta situación se replica en Ecuador, donde se estima que representan hasta el 30 % del consumo energético en los hogares. Este estudio busca analizar el impacto del mantenimiento preventivo y las buenas prácticas de uso en la optimización del consumo energético de refrigeradores domésticos, considerando factores como el tipo de refrigerante, la normativa vigente y las políticas regulatorias. Se evaluará el refrigerante isobutano R600a, reconocido por su bajo impacto ambiental y alta eficiencia según el Tratado de Montreal y normativas internacionales como el estándar 34 de ASHRAE, junto con el RTE INEN 035 y la Ley Orgánica de Eficiencia Energética. Además, se abordará la influencia de tecnologías avanzadas, como los compresores inverter, y su capacidad para reducir el consumo energético hasta en un 70 %. La metodología empleada será cuantitativa, basada en análisis estadísticos del consumo energético de refrigeradores a nivel nacional y local, con énfasis en la ciudad de Quito. Los resultados esperados incluyen la identificación de prácticas efectivas y estrategias tecnológicas que, combinadas con la regulación nacional y la educación del usuario, permitan una reducción significativa del consumo energético en refrigeradores domésticos, contribuyendo al cumplimiento de los estándares de eficiencia energética y sostenibilidad en Ecuador.

Palabras clave: Consumo energético, refrigeradores domésticos, sostenibilidad energética, mantenimiento eficiente

Caracterización y diagnóstico de baterías de segunda vida útil: revisión comparativa para su aplicación en la transición energética

Christian Hernández Lenis[1], Jhonatan David Mora Ruiz[2], María del Pilar Buitrago Villada[2]*, Andrés Julián Saavedra Montes[3], Elkin Edilberto Henao Bravo[2]

[1]Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Maestría en Ingeniería – Sistemas Energéticos, Medellín, Colombia

[2]Institución Universitaria ITM, Facultad de Ingenierías, Departamento de Mecatrónica y Electromecánica, Grupo de Investigación de Automática, Electrónica y Ciencias Computacionales, Medellín, Colombia

[3]Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Departamento de Energía Eléctrica y Automática, Medellín, Colombia

Autor de Correspondencia: María del Pilar Buitrago Villada , mariabuitragov@itm.edu.co

Resumen

La lucha contra el cambio climático ha impulsado la adopción de tecnologías orientadas a reducir la dependencia de los combustibles fósiles, entre las que destacan los vehículos eléctricos. En Colombia, políticas como la Ley de Transición Energética y la Estrategia Nacional de Electromovilidad promueven el uso de vehículos eléctricos e híbridos, así como el desarrollo de infraestructura de carga. Sin embargo, el crecimiento en la adopción de estos vehículos plantea una problemática ambiental futura asociada a la gestión de las baterías al final de su primera vida útil. El reciclaje directo implica procesos complejos, costosos y con posible impacto ambiental. Como alternativa, su reutilización en sistemas de almacenamiento energético estacionario permite extender la vida útil de las baterías en aplicaciones de menor potencia, reducir la generación de residuos contaminantes y facilitar la integración de fuentes de energía renovable, cuya variabilidad e intermitencia representan desafíos para la operación del sistema eléctrico. El uso seguro y eficiente de estas baterías requiere procesos rigurosos de evaluación, diagnóstico y caracterización. Aunque existen diversas metodologías propuestas en ámbitos académicos e industriales, estas presentan limitaciones relacionadas con la determinación de un único parámetro, baja flexibilidad, restricciones a tipos específicos de baterías y altos costos de implementación. Este trabajo presenta un análisis comparativo de metodologías de caracterización y diagnóstico aplicables a baterías de iones de litio y plomo-ácido, considerando criterios técnicos, económicos y normativos. El estudio busca identificar ventajas, limitaciones y oportunidades de mejora, particularmente relevantes en contextos locales donde la disponibilidad y tipología

de baterías difiere de mercados más desarrollados. Los resultados contribuyen al diseño de estrategias sostenibles para la gestión de baterías y al fortalecimiento de la transición energética.

Palabras clave: Baterías de segunda vida útil, caracterización de baterías, sistemas de almacenamiento basado en baterías, transición energética

Economía circular vinculante en la educación: modelos universitarios y su adaptación en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC)

Oscar Leonardo Ortiz Medina[1], **Jorge Enrique Hower Carreño**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Procesos Industriales, Grupos de Investigación IPIS–GEA, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Oscar Leonardo Ortiz Medina , olortizm@itc.edu.co

Resumen

El presente artículo de revisión teórica analiza experiencias exitosas de implementación de economía circular (EC) en instituciones de educación superior a nivel internacional y nacional, con énfasis en estrategias aplicadas al manejo de residuos plásticos. La economía circular se presenta como una respuesta estructural frente a problemáticas ambientales y sociales derivadas del modelo lineal de producción y consumo. A través de una revisión sistemática de literatura académica y estudios de caso, se identifican enfoques institucionales que integran la sostenibilidad operativa, la formación académica y la innovación tecnológica. Con base en este análisis, se formula una propuesta de adaptación para la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC), orientada a la gestión de residuos plásticos mediante estrategias pedagógicas, técnicas y comunitarias. Se concluye que el fortalecimiento de capacidades institucionales en EC requiere un enfoque interdisciplinario y la articulación de actores internos y externos.

Palabras clave: Economía circular, educación técnica, sostenibilidad, residuos plásticos, innovación educativa

Retos en los procesos de recuperación de PLA por extrusión

Santiago Sanchez[1], Daniel Ortiz[1], Jorge Hower[1], Isabel Cristina Castellanos[1]*

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería Mecatrónica, Semillero Mujeres y Materialidad, Grupo de Investigación IPIS, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Isabel Cristina Castellanos , iccastellanosc@itc.edu.co

Resumen

El ácido poliláctico (PLA) es un polímero biodegradable y compostable obtenido a partir de recursos renovables como el almidón de maíz o la caña de azúcar, con alta demanda en aplicaciones como la impresión 3D debido a su facilidad de procesamiento, biocompatibilidad y origen sostenible. Frente a las restricciones globales sobre plásticos de un solo uso, su producción ha aumentado considerablemente; sin embargo, este crecimiento podría reproducir patrones de uso desechable si no se fomenta su recuperación efectiva. Actualmente, la extrusión es la principal técnica empleada para el reciclaje del PLA, pero enfrenta limitaciones asociadas a la pérdida de propiedades tras varios ciclos. Este estudio analizó los retos asociados a estos procesos de recuperación mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier con reflectancia total atenuada y análisis termogravimétrico, con el fin de comprender las modificaciones estructurales y térmicas del material reciclado. Los resultados indican que, si bien no se evidencia una degradación química del polímero, sí se observan cambios en su estructura física: se detectaron señales espectroscópicas que sugieren una transición desde una fase amorfa hacia una estructura más cristalina, fenómeno que podría explicar las alteraciones en sus propiedades mecánicas y térmicas tras la extrusión. Asimismo, se identificó la pérdida o modificación de aditivos como un factor determinante en la calidad final del producto. Se concluye que abordar estos retos es fundamental para ampliar los ciclos de recuperación del PLA y avanzar hacia una gestión más sostenible de este material.

Palabras clave: Ácido poliláctico (PLA), extrusión, reciclaje, espectroscopía ATR-IR, análisis termogravimétrico

La comunidad como pilar fundamental de la sostenibilidad en la producción de panela

Daniel Acosta-Leal[1], Olga Vásquez García[2], Donovan Castiblanco[1]

[1]Corporación Universitaria Minuto de Dios, Zipaquirá, Ingeniería Agroecológica, Semillero de Investigación Manejo Agroecológico de Cultivos, Zipaquirá, Colombia
[2]Secretaría de Educación Distrital SED, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Daniel Acosta-Leal , daniel.acosta@uniminuto.edu

Resumen

La producción de panela ha sido una tradición en el altiplano cundiboyacense colombiano; sin embargo, dada su complejidad en el fraccionamiento de los bloques de panela o piloncillo, su demanda ha disminuido. Para adaptarse a las necesidades del mercado, los productores tradicionales han incorporado procesos estandarizados para la pulverización, así como innovaciones en el empaque y las presentaciones que permiten su consumo instantáneo. La industrialización del sector enfrenta retos para alcanzar un modelo sostenible, entre ellos la baja población de relevo generacional. El objetivo de este estudio es identificar oportunidades de mejora en el componente social de dos trapiches paneleros, con el fin de plantear estrategias que contribuyan a la sostenibilidad de su actividad productiva. Se aplicaron las matrices de Gofin y CONESA a las comunidades pertenecientes a las empresas Tropipanela (Guaduas) y Pacho Panela (Cundinamarca). En el componente socioeconómico se identificó que los cambios en la dinámica de la estructura poblacional representan un riesgo para la sostenibilidad de los trapiches, debido al envejecimiento de los trabajadores y la falta de relevo o empalme generacional. Asimismo, se recomienda incorporar buenas prácticas agrícolas y de manipulación de alimentos para mejorar la calidad del producto comercializable.

Palabras clave: Desarrollo rural, empalme generacional, sostenibilidad, tejido social, capital social

Automatización de una selladora de banda transportadora

Edwar Camilo Torres Camacho[1], **Julián Alexander Rodríguez Patoa**[1], **Sebastian Saavedra Gonzáles**[1], **Juan José Bernal Segura**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería Mecatrónica, Grupo de Investigación TECHNE, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Edwar Camilo Torres Camacho , ectorresc@itc.edu.co

Resumen

En procesos de empaque como el sellado de bolsas, las falencias en los equipos utilizados pueden generar errores, pérdida de tiempo, aumento en la supervisión, mayor desperdicio de material por reprocesos, incremento de los costos del proceso, disminución de la calidad del producto final e incluso riesgos para los operarios debido a las características constructivas de los equipos. En el presente proyecto se realizó un diagnóstico y caracterización del proceso y del equipo utilizado, seguido del diseño de una mejora para la máquina de empaque. Posteriormente, se implementó un sistema automático de control que registra con precisión cada bolsa sellada. Se efectuaron ajustes en las características constructivas del equipo para garantizar la seguridad de los operarios y mejorar el funcionamiento. Finalmente, se llevaron a cabo pruebas de funcionamiento y validación mediante la medición de variables de diseño y operación. Con las mejoras implementadas se evidenció un aumento en la eficiencia del proceso; se eliminó el conteo manual, permitiendo un ritmo de producción más eficiente y preciso; el conteo automático redujo errores humanos y el monitoreo en tiempo real proporcionó información actualizada sobre el proceso de sellado. Además, el sistema puede integrarse en diferentes tipos de selladoras. El desarrollo de este proyecto constituye un aporte significativo a la mejora de procesos en la empresa, demostrando cómo desde la academia se contribuye de forma efectiva a la solución de problemáticas industriales.

Palabras clave: Diseño de control, industria, investigación aplicada, mejora de procesos, reducción de costos

Mesa Temática 4

Ingeniería y Sociedad: Proyectos de Infraestructura y Urbanismo Sostenible

Modalidad: Ponencia Oral

Sesión: 7 de octubre , 5:30 pm - 8:30 pm , Sala S4 - Centro de Convenciones de Compensar

Optimización de la cadena de abastecimiento de la sal en Manaure, Guajira: un enfoque solidario con base en modelos de producción e inventario

Dr. Freddy Pérez Mantilla[1], Dr. Jhonattan G. Martinez Ribón[2], MSc. Jaime Alberto Páez(s)[3], Emiro Alberto Trujillo Vélez[4]

[1]Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación INDUPYMES, Bogotá, Colombia
[2]Aarhus University, Department of Civil and Architectural Engineering, Denmark
[3]Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas, Bogotá, Colombia
[4]Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación INDUPYMES, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Freddy Pérez Mantilla , freddy.perez@campusucc.edu.co

Resumen

La cadena de suministro de la sal en Manaure, Guajira, ha enfrentado en los últimos diez años limitaciones relacionadas con baja productividad, altos costos de transporte, mercadeo fragmentado, escasa competitividad del sector y deterioro en la calidad de vida de las comunidades indígenas que participan en la explotación de este recurso. En este contexto, el objetivo de la investigación fue analizar los elementos de la cadena e identificar estrategias de optimización que integren una producción eficiente y sostenibilidad social. El enfoque desarrollado fue mixto, derivando en un estudio de prefactibilidad para la construcción de un molino y una planta de tratamiento de sal, centrado en los componentes legal, social, ambiental y económico, complementado con observaciones directas en campo y entrevistas con personas clave. Además, se emplearon modelos de control de procesos, inventario y producción, así como técnicas de simulación de eventos discretos en los modelos matemáticos. La investigación demostró que la construcción de una economía de tratamiento de sal bajo principios populares y solidarios puede aumentar en un 25 % la producción anual de la región, reducir los tiempos de ciclo, diversificar los derivados y mejorar la autosuficiencia organizacional Wayuu. Por lo tanto, se concluye que la integración de enfoques analíticos y comunitarios en cadenas agroindustriales ubicadas en contextos vulnerables genera impactos positivos y medibles para la comunidad.

Palabras clave: Cadena de suministro, economía solidaria, inventarios, Manaure, simulación

Implementación de geometrías bioinspiradas (Voronoi) en ladrillos 3D para la regulación térmica en hogares vulnerables

Cristian Felipe Sánchez Guerrero[1], Juan David Hernández Rincón[1], Yamid Gonzalo Reyes Flores[1]*, Alejandro García Rodríguez[1], Lina Toro Toro[2]

[1]Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería Mecánica, Programa de Ingeniería Mecánica, Semillero de Investigación de Optimización de Materiales (SIOMA), Bogotá, Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Programa de Ingeniería Mecatrónica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Yamid Gonzalo Reyes Flores , yamid.reyes@usta.edu.co

Resumen

El presente trabajo se centra en la implementación de geometrías bioinspiradas tipo Voronoi en ladrillos fabricados mediante impresión 3D, utilizando como materia prima plásticos reciclados, específicamente PLA y PET, con el propósito de mejorar la regulación térmica en viviendas de comunidades vulnerables en Colombia que enfrentan condiciones climáticas extremas. El problema surge de la necesidad de encontrar alternativas sostenibles y accesibles que contribuyan a mitigar las deficiencias en el confort térmico de estas construcciones, lo cual justifica la búsqueda de materiales y diseños innovadores. El objetivo principal consiste en desarrollar un prototipo de ladrillo que integre conductos de aire internos para favorecer la circulación y disipación del calor en climas cálidos, acompañado de un sistema de compuerta ajustable que permita conservar el calor en temporadas frías, brindando a los habitantes un mayor control sobre las condiciones de su vivienda. La metodología incluyó el diseño paramétrico de las geometrías, la fabricación de los prototipos mediante impresión 3D y la realización de pruebas de resistencia mecánica y eficiencia térmica con variaciones en el tipo de material, el porcentaje de relleno y la disposición interna de los conductos. Los resultados evidencian un equilibrio favorable entre la durabilidad estructural y la capacidad de regulación térmica, demostrando que la combinación de materiales reciclados con diseños bioinspirados ofrece una solución viable y replicable. En conclusión, la propuesta no solo impulsa el aprovechamiento de residuos plásticos en la construcción, sino que también aporta a la innovación de sistemas constructivos sostenibles adaptados a contextos climáticos diversos.

Palabras clave: Arquitectura sostenible, impresión 3D, ladrillos reciclados, regulación térmica, Voronoi

Estudio de la influencia del tipo de aceite y los métodos de extracción en la capacidad de absorción de esponjas elaboradas con cabello humano

Juan Camilo Ferreira Mejía[1], **Alejandro García Rodríguez**[2]

[1]Universidad Santo Tomás, Ingeniería, Ingeniería Mecánica, Bogotá, Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecánica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Juan Camilo Ferreira Mejía , juan.ferreira@usantotomas.edu.co

Resumen

Este trabajo presenta un estudio experimental orientado a evaluar cómo el tipo de aceite y los métodos de extracción influyen en la capacidad de absorción de esponjas elaboradas con cabello humano, considerando la necesidad de soluciones sostenibles para mitigar derrames que afectan la calidad del agua. La problemática ambiental causada por vertimientos de aceites e hidrocarburos en países como Colombia exige alternativas de bajo costo y alto impacto, lo cual motivó esta investigación. El objetivo consistió en determinar la eficiencia de absorción de esponjas de cabello frente a distintos aceites y establecer el rendimiento de técnicas de recuperación, con el propósito de proponer un modelo replicable de descontaminación y aprovechamiento circular. La metodología contempló la fabricación de esponjas sin soporte y con una máquina de control numérico computarizado modificada, sometidas a pruebas de absorción en aceites de cocina, motor limpio y motor usado. Se aplicaron métodos de extracción por centrifugado y prensado para recuperar el aceite retenido, complementados con una prueba piloto en un restaurante. Los resultados demostraron que la capacidad de absorción varía significativamente según el tipo de aceite, alcanzando niveles cercanos al 600 % en el caso del aceite de motor usado, mientras que el centrifugado permitió recuperar alrededor del 20 % del aceite absorbido. En conclusión, las variables de extracción y la naturaleza del aceite determinan la eficiencia de las esponjas de cabello, confirmando su potencial como tecnología limpia, económica y replicable para la remediación ambiental.

Palabras clave: Agua, cabello, contaminantes, economía circular, filtrado

Diseño y manufactura aditiva de componentes para muletas axilares con estructura reticular Voronoi

Alejandro García[1], Yamid Reyes[1], Sebastián Martínez[1], Diego Pabón[1]*, Andrés Vega[1]

[1]Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Mecánica, Semillero de Investigación SIOMA, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Diego Pabón , diegopabon@usantotomas.edu.co

Resumen

En zonas de difícil acceso, los centros de salud enfrentan grandes desafíos para proveer dispositivos de asistencia a personas con movilidad reducida, debido a la limitación de recursos económicos y la baja cobertura médica. Esta situación dificulta la reposición oportuna de componentes esenciales de las muletas, como la almohadilla axilar, el soporte antideslizante y la empuñadura, los cuales se desgastan con el uso constante. La falta de repuestos adecuados compromete la seguridad, comodidad e independencia de los usuarios. Como solución, se propone la fabricación de estos componentes mediante manufactura aditiva, específicamente impresión 3D, utilizando TPU (poliuretano termoplástico) como material principal. Este material se selecciona por su resistencia mecánica, flexibilidad, durabilidad y bajo costo, cualidades que lo hacen adecuado para piezas sometidas a esfuerzos repetitivos y prolongados. Una innovación importante es la incorporación de estructuras reticulares Voronoi en zonas específicas de cada componente, las cuales permiten distribuir cargas de forma eficiente, amortiguar impactos y lograr una deformación controlada. Gracias a esto, se mejora la absorción de impactos y se optimiza la comodidad del usuario. Este enfoque tecnológico ofrece una alternativa accesible y sostenible para la reposición de partes esenciales de muletas, facilitando su fabricación local, reduciendo costos y tiempos de espera, y mejorando así la calidad de vida en comunidades vulnerables.

Palabras clave: Impresión 3D, estructura reticular octaédrica truncada, zonas rurales, TPU, movilidad asistida

Modelo multivariado para el diseño de estrategias de marketing y posicionamiento de marca en MIPYMES del sector chocolatero en Santander, Colombia

Johanna Mildred Méndez Sayago[1], **Jose David Muñoz Garnica**[1], **Gina Vera Rizzo**[1], **Jorge Esau Tierradentro Cruz**[1]

[1]Fundación Universitaria del Área Andina, Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas, Programa de Ingeniería Industrial, Semillero de Investigación Industrial, Competitividad, Productividad y Eficacia (SIICPE), Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Johanna Mildred Méndez Sayago , jmendez97@areandina.edu.co

Resumen

La investigación surgió de la necesidad de identificar los factores que influyen en el posicionamiento de marca de las micro, pequeñas y medianas empresas chocolateras santandereanas, un sector de gran relevancia económica y cultural que carecía de estudios empíricos que integraran variables de trayectoria, estrategias comerciales y presencia digital. La ausencia de modelos multivariados aplicados al contexto agroindustrial limitaba la formulación de estrategias fundamentadas en evidencia científica. El objetivo central fue diseñar y validar un modelo multivariado que permitiera determinar los factores que inciden en la preferencia y recordación de marca. La población de estudio estuvo compuesta por 152 MIPYMES registradas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga, a las cuales se aplicó un instrumento de 25 ítems cuya confiabilidad fue validada mediante el alfa de Cronbach. El análisis estadístico se realizó en R Studio mediante la estimación de modelos logit binarios y ordinales. Los hallazgos mostraron que las empresas con más de 30 años de trayectoria y aquellas que mantienen publicaciones semanales en redes sociales lograron una mayor recordación de marca, mientras que variables como el diseño del empaque y las certificaciones no resultaron significativas. Se concluye que la articulación entre activos intangibles acumulados en el tiempo y estrategias digitales constantes constituye el eje fundamental para consolidar el posicionamiento competitivo de estas empresas. En esta convergencia entre tradición y visibilidad se identificó la clave para fortalecer la identidad de las MIPYMES chocolateras, evidenciando que la herencia de marca y el marketing digital se complementan como pilares para mantenerse en la memoria y confianza de los consumidores.

Palabras clave: Antigüedad empresarial, chocolate, marketing digital, MIPYMES, posicionamiento de marca

Diseño y construcción de sistema de potencia y control para winche de 8800 lb

Héctor Raúl Bustos Bernal[1], **Juan Esteban Sáenz**[1], **Julián David Vargas Bedoya**[1], **Juan José Bernal Segura**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Grupo de Investigación TECHNE, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Héctor Raúl Bustos Bernal , hrbustosb@itc.edu.co

Resumen

En la central hidroeléctrica de Chivor, ubicada en el departamento de Boyacá, se requieren labores de mantenimiento en los ductos de admisión de la casa de máquinas. Estos ductos son fundamentales para el correcto funcionamiento del sistema, ya que conducen el agua desde la represa hacia las turbinas y, posteriormente, hacia los generadores encargados de producir energía eléctrica. Con el paso del tiempo, el blindaje interno de estas tuberías se desgasta debido a la presión y al constante flujo de agua, comprometiendo su eficiencia y seguridad. El presente proyecto propone el diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un tablero de control para un winche de 8800 libras, implementando un Variador de Frecuencia (VFD) que permite un control suave y preciso de la velocidad, garantizando el torque del motor. Este enfoque mejora la eficiencia del winche y asegura una operación más confiable y segura. Como resultado, se desarrollaron las protecciones eléctricas, el sistema de control, los elementos mecánicos y la diagramación en software de ingeniería de los planos eléctricos, así como la construcción de un tablero de control industrial para el winche. Se valida así la aplicación de un Variador de Frecuencia como elemento clave para la optimización y seguridad de equipos de izaje de alta capacidad, demostrando cómo los investigadores de la ETITC fortalecen la articulación entre academia e industria mediante investigación aplicada en procesos de mantenimiento de alta complejidad.

Palabras clave: Automatización, control de velocidad, diseño eléctrico, winche eléctrico, tablero de control

Evaluación del alistamiento térmico para el reciclaje de tereftalato de polietileno (PET) en filamentos de impresión 3D

Juan David Mojica Casallas[1], Johan Sebastián Pinto[1], Yina Faizully Quintero[1]*

[1]Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica, Programa de Tecnología en Ingeniería Mecánica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Yina Faizully Quintero , yfquinterog@udistrital.edu.co

Resumen

El aprovechamiento de residuos plásticos posconsumo es una problemática crítica de ingeniería que requiere soluciones mecánicas eficientes para su valorización en la manufactura aditiva. El presente trabajo se enfoca en la evaluación técnica del módulo de alistamiento de botellas de tereftalato de polietileno (PET) como materia prima para la producción de filamento para impresión 3D. En particular, se analiza la etapa de borrado de huellas, relieves y geometrías superficiales, una fase fundamental para garantizar la uniformidad y calidad del filamento resultante. Se propuso y evaluó un sistema modular que emplea tratamiento térmico controlado para superar la temperatura de transición vítrea del PET (Tg 75 °C) y reconfigurar el material en una forma cilíndrica homogénea. Se implementaron dos métodos: el vertido de agua caliente al interior de la botella y un sistema de rotación con aplicación localizada de calor mediante pistola térmica. Este último mostró mayor eficacia para el borrado de huellas, logrando transformar los envases en piezas aptas para extrusión. Los resultados revelaron que operar a temperaturas cercanas a la de fusión (250–260 °C) puede inducir defectos como burbujas, lo que resalta la importancia de un control térmico preciso. Asimismo, se determinó que las botellas transparentes presentan una respuesta más uniforme al proceso. El modelo planteado se constituye en una alternativa técnicamente viable y sostenible, aportando al fortalecimiento de la economía circular y proporcionando bases experimentales para futuros desarrollos a mayor escala.

Palabras clave: Impresión 3D, manufactura aditiva, PET, reciclaje, sostenibilidad

Influencia de la estructura Voronoi y su densidad en filtros de corales manufacturados por FDM

María Clavijo[1], **Sofía Cerón**[1], **Juan Zabala**[1]

[1]Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería Mecánica, Programa de Ingeniería Mecánica, Semillero de Investigación de Optimización de Materiales, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: María Clavijo , mariaclavijog@usantotomas.edu.co

Resumen

La manufactura aditiva se ha consolidado como una alternativa innovadora para enfrentar la degradación de los ecosistemas coralinos, fenómeno asociado a la acidificación de los océanos y que amenaza gravemente la biodiversidad marina. Los corales naturales cumplen funciones esenciales al regular corrientes, filtrar impurezas y ofrecer refugio a múltiples especies, por lo que su deterioro exige soluciones sostenibles. En este contexto, se propone la fabricación de corales sintéticos mediante impresión 3D, capaces de reproducir geometrías irregulares semejantes a las de los corales naturales e incorporar patrones adicionales que optimicen su desempeño. El proyecto plantea el uso de estructuras superficiales Voronoi, con tamaños de celda entre 0.8 mm y 20 mm, y porcentajes de relleno del 10 %, 20 % y 30 %, con el fin de analizar cómo estas variables inciden en la dinámica del flujo circundante y en la generación de microturbulencias favorables para el ecosistema. Paralelamente, se considera la inclusión de filtros internos de carbón activado en las piezas, lo que podría incrementar su capacidad de depuración del agua mediante la retención de impurezas y contaminantes, manteniendo a la vez propiedades hidrodinámicas adecuadas. El objetivo es comprender cómo la interacción entre el relleno, las estructuras Voronoi y la filtración influye en el comportamiento del agua, de manera que el diseño de corales sintéticos se acerque progresivamente a las funciones de los naturales. Actualmente, la investigación avanza en pruebas experimentales bajo condiciones de flujo controlado y ensayos mecánicos, cuyos resultados permitirán orientar futuras estrategias para la restauración coralina y la conservación marina.

Palabras clave: Corales, Voronoi, filtros, dinámica de flujo, manufactura aditiva

Selección de variables críticas para la sostenibilidad empresarial: propuesta metodológica con enfoque de redes bayesianas

Laura Milena Fernández Duque[1], Marta Luz Arango-Uribe[2]*, Vladimir Pallares-Arboleda[3]

[1]Instituto Tecnológico Metropolitano, Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, Estudiante de Maestría en Desarrollo Sostenible, Medellín, Colombia

[2]Instituto Tecnológico Metropolitano, Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, Laboratorio de la Sostenibilidad, Grupo de investigación Química Básica, Aplicada y Ambiente (ALQUIMIA), Maestría en Desarrollo Sostenible, Medellín, Colombia

[3]Instituto Tecnológico Metropolitano, Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, Grupo de investigación Didáctica y Modelamiento en Ciencias Exactas y Aplicadas (DAVINCI), Maestría en Desarrollo Sostenible, Medellín, Colombia

Autor de Correspondencia: Marta Luz Arango-Uribe , martarango@itm.edu.co

Resumen

Un modelo de sostenibilidad es un marco de referencia que integra de forma sistemática aspectos económicos, ambientales y sociales dentro de la gestión empresarial, cuyo propósito es garantizar que la actividad organizacional genere valor en dichos tres ámbitos sin comprometer los recursos de las generaciones futuras. En este sentido, este trabajo propone una metodología exploratoria orientada a la selección de variables que conformarán un modelo de sostenibilidad articulado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente aquellos relacionados con salud y bienestar (ODS 3), energía asequible y no contaminante (ODS 7), trabajo decente y crecimiento económico (ODS 8) y producción y consumo responsables (ODS 12). La necesidad surge de la dificultad que enfrentan las empresas para identificar de forma objetiva cuáles variables resultan más críticas al evaluar la sostenibilidad de sus operaciones, lo cual limita la toma de decisiones estratégicas y la efectividad de las acciones. Por ello, este trabajo diseña una metodología que permite priorizar variables críticas mediante un análisis de metadatos, lo cual posibilita la asignación de pesos relativos de importancia y reduce sesgos subjetivos. Estos pesos servirán como insumo para la construcción de una red bayesiana que estimará el nivel de sostenibilidad del conjunto de variables seleccionadas. Los resultados indican que un conjunto de variables con estimaciones entre 70 % y 100 % corresponde a una alta sostenibilidad; entre 40 % y 69 %, sostenibilidad moderada; y entre 0 % y 39 %, baja sostenibilidad. Se concluye que la metodología es replicable, práctica, robusta y útil frente a los desafíos empresariales del futuro.

Palabras clave: Análisis de metadatos, Modelos probabilísticos, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Redes bayesianas, Sostenibilidad empresarial

Análisis comparativo del desarrollo urbano de Seúl, Corea del Sur, y el desarrollo agrícola en Sabanalarga, Atlántico, Colombia

Soyoung Choi[1], **Rafael Ángel Cepeda Campo**[2]

[1]Hankuk University of Foreign Studies (HUFS), Seúl, Corea del Sur

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC), Facultad de Mecatrónica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Rafael Ángel Cepeda Campo , racepedac@itc.edu.co

Resumen

La investigación comparativa entre el desarrollo urbano-industrial de Seúl (Corea del Sur) y la tecnificación agrícola de Sabanalarga (Atlántico, Colombia) durante los últimos cuarenta años muestra que, en el caso surcoreano, la transición democrática impulsó una modernización acelerada con rascacielos, avenidas y producción industrial en serie, lo que mejoró la calidad de vida pero despojó a la ciudad de su esencia tradicional, desplazando familias hacia periferias más seguras y generando urbes vacías en horarios no laborales. En contraste, la posición estratégica de Sabanalarga y su cercanía a Cartagena, Santa Marta y Barranquilla permitieron consolidar un crecimiento urbano articulado con el desarrollo agrícola y ganadero, preservando vínculos comunitarios e identidad cultural. No obstante, enfrenta riesgos de reproducción de problemáticas metropolitanas, pues la llegada de población migrante sin formación agroindustrial podría encarecer la tierra, precarizar salarios y desplazar a campesinos locales expertos en las dinámicas climáticas y productivas de la región. Esto podría derivar en pérdida de cosechas, disminución de la piscicultura y la aparición de fenómenos de inseguridad, pobreza y deshumanización similares a los observados en grandes ciudades. El desafío para el municipio consiste en construir un modelo de ciudad sostenible, segura y equilibrada, con infraestructura académica, comercial e industrial que atraiga población educada y, al mismo tiempo, proteja a los actores rurales tradicionales, garantizando así que el desarrollo no sacrifique el sentido de comunidad ni el potencial agroalimentario del territorio.

Palabras clave: Agricultura, desarrollo, deshumanización, industrialización, tecnificación, urbanismo

Biodiversidad marina como potencial de desarrollo: macroalgas marinas, calidad ambiental y bioprospección

Claudia Rozo[1], Sergio Ramírez[2], Rita Márquez[3], José Cañón[1], Brigitte Gavio[4]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Procesos Industriales, Programa de Ingeniería de Procesos Industriales, Grupo Interdisciplinar de Estudios Ambientales (GEA), Bogotá, Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Programa de Ingeniería Mecatrónica, Grupo Interdisciplinario de Estudios en Ingeniería Mecatrónica (TECHNE), Bogotá, Colombia

[3]Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias, Biología, Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPNUS), Sincelejo, Colombia

[4]Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Biología, Sistemática Molecular y Biogeografía de Algas Marinas, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Claudia Rozo , cdrozot@itc.edu.co

Resumen

La costa del departamento de Sucre, en el Caribe colombiano, es una de las menos exploradas a nivel ficológico. Este proyecto tiene como objetivo caracterizar la diversidad de macroalgas en diferentes ecosistemas, utilizarlas para validar índices de calidad del agua y el estado de contaminación de áreas costeras, además de identificar moléculas con potencial de bioprospección. Como objetivo específico, se realizó una evaluación preliminar de la calidad del agua durante la temporada seca (marzo de 2025), tomando muestras en seis localidades: Coveñas, Tolú, Guacamaya, Berrugas, Boquerón y Rincón del Mar. Se encontraron valores de pH acordes con reportes previos; la temperatura resultó demasiado alta en Guacamaya y Berrugas; los niveles de oxígeno disuelto estuvieron siempre por encima de los mínimos necesarios para la sobrevivencia de organismos, aunque estudios previos habían registrado valores más bajos. En cuanto a nutrientes, las concentraciones de fosfatos y compuestos nitrogenados fueron nulas o muy bajas, comportamiento inesperado para zonas densamente pobladas. Entre los metales evaluados, el hierro estuvo siempre presente y en un caso ligeramente por encima del límite permitido en Colombia; el mercurio no fue detectado en varios puntos y, en otros, se encontró por debajo del límite permitido. No se registraron hidrocarburos en ninguno de los puntos de muestreo, ni siquiera en Coveñas, reconocido por sus actividades petroleras y antecedentes reportados. Estos resultados preliminares deberán ser validados en el próximo muestreo previsto para 2026, en la misma temporada.

Palabras clave: Calidad de agua, macroalgas marinas, costa de Sucre

La Gobernanza del Agua: Paradigmas de Desarrollo y Gobernanza entre la Ruralidad y la Metrópolis en Colombia

Oscar Alberto Alarcón Pérez[1], **Sidhar Francisco Contreras Balaguera**[1]

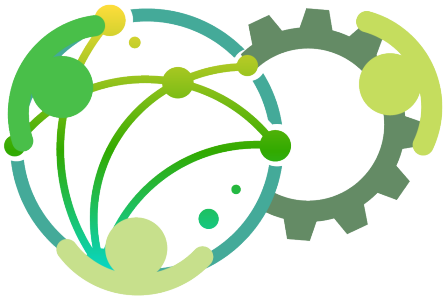
[1]Universidad Antonio Nariño, Facultad de Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación Gestor Industrial, Duitama, Colombia

Autor de Correspondencia: Oscar Alberto Alarcón Pérez , oscar.alarcon@uan.edu.co

Resumen

El recurso hídrico se reconoce como un derecho universal de vida; sin embargo, la disparidad en su utilización entre zonas urbanas y rurales revela una importante brecha de desarrollo. Las ciudades se benefician de infraestructura avanzada y de sistemas centralizados de gestión del agua, lo que garantiza un acceso constante y una distribución eficiente. En contraste, las zonas rurales enfrentan desafíos como acceso limitado, falta de tecnificación, baja calidad del agua, contaminación y desaparición de fuentes hídricas. Este desequilibrio no solo exacerba desigualdades sociales, sino que también amenaza el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria. En las metrópolis, la alta demanda derivada del crecimiento poblacional, la industrialización y el desarrollo urbano conduce a la sobreexplotación de fuentes hídricas, mientras que las zonas rurales presentan rezagos estructurales. Esta ponencia analiza la disparidad existente en torno a esta problemática y expone datos para Colombia que se asemejan a los de otros países latinoamericanos. Por una parte, destaca la importancia de la gobernanza del agua en acueductos rurales y, por otra, evalúa el desequilibrio entre la dinámica de desarrollo de las metrópolis y la limitación del recurso hídrico. La investigación concluye con los precedentes críticos que deben asumir los gobernantes para atender las necesidades existentes y propone líneas de acción ante estas problemáticas.

Palabras clave: Recurso hídrico, Agua, Gobernanza, Desequilibrio social



Trabajos aceptados para sesión de pósteres

Modalidad: Poster

Sesión: 6 y 7 de octubre , 5:30 pm - 8:30 pm , Sala S3 - Centro de Convenciones de Compensar

Freno DC para motor de inducción trifásico jaula de ardilla

Santiago Pinzón Ardila[1], **Christian Sarmiento**[1], **Holman Piñeros**[1]

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Mecatrónica, Grupo de Investigación GIATME, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Santiago Pinzón Ardila , santiago.pinzona@ecci.edu.co

Resumen

En diversas aplicaciones industriales, el frenado por inercia no cumple con los tiempos requeridos para detener un motor de forma segura y eficiente. Cuando se dispone de una fuente de corriente continua, la técnica de inyección de corriente directa al estator se convierte en una alternativa eficaz para reducir significativamente los tiempos de frenado. Este trabajo presenta la implementación del circuito de potencia y del sistema de control necesarios para aplicar un freno por corriente continua a un motor de inducción trifásico jaula de ardilla, con el objetivo de verificar su funcionamiento y cuantificar la reducción del tiempo de detención en vacío. En el laboratorio de máquinas eléctricas se realizó el montaje de los circuitos mencionados y se evaluaron diversas fuentes de alimentación con el fin de identificar la de mejor desempeño. Para todas las pruebas se midieron los tiempos de frenado mediante cronómetro. Tras seleccionar la fuente más adecuada en términos de potencia eléctrica, se obtuvo un frenado prácticamente instantáneo, evidenciando la eficacia de la técnica implementada. Este tipo de análisis resulta fundamental en el ámbito de la mecatrónica y la ingeniería, ya que permite comparar diferentes métodos de frenado y discutir su aplicabilidad en contextos industriales.

Palabras clave: Motor trifásico, inyección de corriente, freno

Optimización del protocolo TCP/IP para transferencia eficiente de datos a larga distancia

Rosa Gabriela Camero-Berrones[1], **Pablo Andrés Sandoval Rojas**[1]

[1]Universidad Americana de Europa (UNADE), Departamento de Posgrado, Programa Doctorado en Informática, Semillero de Investigación en Redes y Sistemas Distribuidos, Cancún, México

Autor de Correspondencia: Pablo Andrés Sandoval Rojas , pasandor@gmail.com

Resumen

El crecimiento exponencial de datos impulsado por Big Data y la inteligencia artificial ha puesto en evidencia las limitaciones del protocolo TCP/IP V4 para la transferencia eficiente de información a larga distancia. Si bien existen técnicas como el escalado de ventanas y los reconocimientos selectivos (SACK), su aplicación requiere configuraciones complejas y coordinación entre emisor y receptor, lo que limita su uso en entornos con alta demanda de tráfico. Esta investigación propone una evaluación empírica de dichas técnicas en condiciones controladas, con el fin de identificar cuáles resultan más efectivas en términos de velocidad, estabilidad y costos operativos. Asimismo, se plantea su integración nativa en aplicaciones de transferencia de datos, eliminando configuraciones manuales y explorando optimizaciones a nivel de sistema operativo para garantizar una experiencia más transparente. El estudio busca actualizar el comportamiento del protocolo TCP/IP frente a las necesidades actuales del manejo de datos masivos, contribuyendo a mejorar la eficiencia de las redes modernas y a enfrentar los desafíos derivados del crecimiento en infraestructura y volumen de información.

Palabras clave: Data, latencia, optimización de redes, TCP/IP, transferencia de datos

Implementación de tecnologías emergentes para cadenas de suministro resilientes en el contexto de la Industria 4.0

Omar León[1], **Isabel Fernández**[1], **Javier Puente**[1]

[1]Universidad de Oviedo, Departamento de Administración de Empresas, Grupo de Investigación GIO, Gijón, España

Autor de Correspondencia: Omar León , leonomar@uniovi.es

Resumen

La adopción de tecnologías emergentes asociadas a la Industria 4.0, como Big Data, inteligencia artificial, Internet de las Cosas, *blockchain*, ciberseguridad y realidad aumentada, está transformando la forma en que las pequeñas y medianas empresas enfrentan los desafíos relacionados con la resiliencia de sus cadenas de suministro. En el contexto colombiano, caracterizado por limitaciones de recursos, alta incertidumbre y cambios constantes, resulta esencial comprender cómo estas herramientas fortalecen la capacidad de recuperación y adaptación ante disrupciones. Este estudio analiza la relación entre la implementación de tecnologías de Industria 4.0 y las capacidades de resiliencia en pequeñas y medianas empresas, considerando elementos como la restauración del flujo de materiales, el desempeño operativo, la recuperación tras eventos adversos y la respuesta efectiva ante interrupciones. Para ello, se aplicó un cuestionario estructurado a directivos de empresas de los sectores manufacturero y de servicios, seguido de un análisis de correlación canónica para identificar asociaciones relevantes entre la adopción tecnológica y las dimensiones de resiliencia. Los resultados evidencian que tecnologías como Big Data, Internet de las Cosas, ciberseguridad, *blockchain* y realidad aumentada presentan vínculos significativos con las capacidades de adaptación y recuperación, destacándose la importancia de la ciberseguridad para proteger la integridad de las operaciones. La transformación digital mediante la integración estratégica de tecnologías de Industria 4.0 representa una oportunidad valiosa para potenciar la sostenibilidad, competitividad y solidez de las cadenas de suministro, sentando bases para sistemas productivos más ágiles, confiables y resilientes frente a escenarios de disrupción cada vez más complejos.

Palabras clave: Industria 4.0, resiliencia de cadena de suministro, tecnologías emergentes, transformación digital

CAPM: ¿solución o problema? Análisis de su aplicabilidad en las empresas colombianas

Maritza Aidé Ayala Mora[1], **Adrián Gallaeci Noah**[2], **Edwin Andrés Jiménez Echeverri**[3]

[1]Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Estudiante del Programa de Ingeniería Financiera, Semillero de Matemáticas Financieras, Medellín, Colombia

[2]Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Egresado del Programa de Ingeniería Financiera, Semillero de Matemáticas Financieras, Medellín, Colombia

[3]Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Docente del Programa de Ingeniería Financiera, Semillero de Matemáticas Financieras, Medellín, Colombia

Autor de Correspondencia: Edwin Andrés Jiménez Echeverri , edwinjimenez@itm.edu.co

Resumen

La investigación analiza críticamente la aplicabilidad del Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM, por sus siglas en inglés) en el contexto empresarial colombiano. Si bien este modelo es ampliamente reconocido por relacionar el riesgo sistemático con el rendimiento esperado, su uso en mercados emergentes como el colombiano presenta limitaciones significativas. Factores como la inestabilidad política y económica, la baja liquidez bursátil y la limitada disponibilidad de información financiera afectan la precisión del modelo. Además, sus supuestos fundamentales —eficiencia del mercado y homogeneidad de expectativas entre inversionistas— no se cumplen plenamente en estas condiciones. El objetivo del estudio fue examinar las dificultades que enfrentan las empresas colombianas al aplicar el CAPM para calcular el costo del patrimonio. La metodología utilizada tuvo un enfoque cualitativo, apoyado en análisis de contenido y una matriz categorial para organizar y comprender los conceptos clave. Los resultados muestran que, aunque el CAPM mantiene hegemonía debido a su simplicidad y aceptación en la práctica financiera, los ajustes comúnmente propuestos —como la inclusión del riesgo país— no corrigen sus limitaciones estructurales en economías emergentes. Se concluye que el modelo no ofrece estimaciones totalmente confiables en el caso colombiano y se plantea la necesidad de avanzar hacia enfoques alternativos que incorporen las particularidades de estos mercados para apoyar decisiones financieras más precisas.

Palabras clave: Modelo CAPM, finanzas corporativas, hegemonía epistémica, decisiones financieras

Sostenibilidad corporativa y marketing social: un análisis exploratorio de las 10 empresas más responsables de Colombia

Yeick Exneider Arias-Galindo[1]

[1]Fundación Universitaria San Mateo, Dirección de Investigación, Docente Investigador, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Yeick Exneider Arias-Galindo , yexneidera@sanmateo.edu.co

Resumen

En un panorama empresarial marcado por cambios constantes, avances acelerados y alta competencia, la sostenibilidad corporativa y la responsabilidad social empresarial (RSE) han pasado de ser iniciativas filantrópicas a constituirse en pilares estratégicos que definen la competitividad y el éxito organizacional. Este estudio exploratorio analiza cómo diez empresas líderes en RSE en Colombia integran principios de compromiso y responsabilidad en sus modelos de negocio y, especialmente, cómo comunican dichas acciones de manera efectiva para garantizar recordación y posicionamiento. Mediante una revisión exhaustiva de fuentes, el análisis evidencia que la adopción de estrategias de sostenibilidad y marketing social no solo amplifica el impacto de sus prácticas responsables, sino que también fortalece la reputación corporativa, fomenta la lealtad de los clientes y atrae nuevos segmentos de consumidores más conscientes y comprometidos. Los resultados muestran que, más allá de los beneficios económicos, estas empresas priorizan el bienestar social y ambiental, consolidando la RSE y el marketing social como herramientas clave para prosperar en un entorno donde la sostenibilidad constituye un valor fundamental. Este artículo ofrece así una visión integral de por qué las empresas más exitosas del país no solo actúan de manera responsable, sino que saben comunicarlo estratégicamente para generar valor duradero.

Palabras clave: Responsabilidad social empresarial, sostenibilidad corporativa, empresa responsable, marketing social

Valorización del biochar de aserrín como soporte de Na_2MoO_4 para pirólisis catalítica de LDPE

Brayan Méndez[1], Manuel Orbes[1], Juan Pablo Arrubla[2], Dionisio Malagón-Romero[1]*

[1]Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería Mecánica, Grupo GEAMEC–Semillero Energía y Termofluidos, Bogotá, Colombia

[2]Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación Oleoquímica, Pereira, Colombia

Autor de Correspondencia: Dionisio Malagón-Romero , dionisiomalagon@usta.edu.co

Resumen

El aserrín es un subproducto del procesamiento de la madera que actualmente se encuentra subaprovechado. Esta investigación evalúa la viabilidad del biochar residual de la pirólisis de aserrín como soporte para molibdato de sodio ($Na_2MoO_4{\cdot}2H_2O$) en la pirólisis catalítica de LDPE, comparándolo con carbón activado comercial. Se prepararon catalizadores por impregnación húmeda con cargas de 0 %, 5 % y 10 % en masa respecto al polímero, y se realizaron ensayos en un reactor calentado a 15 °C·min^{-1} hasta 500 °C, con 180 min de residencia. Se determinaron los rendimientos de aceite, gas y residuo sólido; la fracción líquida se caracterizó mediante GC-MS/GC-FID, la fracción sólida mediante BET y SEM, y la gaseosa por GC. Además, se efectuaron balances de masa para evaluar conversiones, rendimientos y selectividades entre soportes. Los resultados preliminares muestran diferencias en propiedades físico-químicas y comportamiento catalítico: el carbón activado exhibe mayor área superficial y mejor dispersión inicial del molibdato, mientras que el biochar, tras la impregnación y el secado, presenta un desempeño competitivo en ciertos ensayos. El efecto específico de la carga de Na_2MoO_4 sobre la conversión y la selectividad se determinará con los análisis pendientes. Estos hallazgos contribuyen a la valorización del biochar como alternativa sostenible en procesos termoquímicos para la gestión de plásticos y biomasa.

Palabras clave: Biochar, LDPE, molibdato de sodio, pirólisis catalítica

Aprovechamiento de biomasa como coagulante natural en el tratamiento de aguas residuales domésticas en Aguachica–Cesar

Rossember Saldaña Escorcia[1], David Alfredo Clavijo Bustos[2], Jhon Freddy Santiago Durán[2], Danilo Alfonso Piña Velásquez[3]

[1]Universidad Popular del Cesar, Seccional Aguachica, Departamento de Ciencias Ambientales y Sanitarias, Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Grupo de Investigación en Estudios Sanitarios y Ambientales, Semillero de Investigación en Ambiente, Economía y Desarrollo Social, Aguachica, Colombia
[2]Universidad Popular del Cesar, Seccional Aguachica, Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Semillero de Investigación en Ambiente, Economía y Desarrollo Social, Aguachica, Colombia
[3]Universidad Popular del Cesar, Seccional Aguachica, Departamento de Ciencias Ambientales y Sanitarias, Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Grupo de Investigación en Gestión Ambiental y Territorios Sostenibles, Semillero de Investigación en Ambiente, Economía y Desarrollo Social, Aguachica, Colombia

Autor de Correspondencia: Rossember Saldaña-Escorcia , rsaldanae@unicesar.edu.co

Resumen

Esta investigación evalúa el potencial de la semilla de *Cassia fistula* como coagulante natural alternativo para el tratamiento de aguas residuales domésticas en el municipio de Aguachica (Cesar, Colombia). Se recolectó una muestra en la PTAR Puerto Mosquito, caracterizada por DBO, DQO y turbidez. La biomasa fue procesada, activada químicamente y caracterizada mediante SEM, FTIR y EDS. Se prepararon soluciones entre 120 y 200 mg/L y se evaluó su eficiencia bajo un Diseño Completamente al Azar, utilizando ANOVA y la prueba de Tukey. Los resultados parciales evidencian una eficacia variable en la remoción de contaminantes: para la DQO, la dosis óptima fue 140 g/L, con reducciones estables entre 351 y 392 mg O_2/L, mientras que dosis mayores mostraron saturación y menor eficiencia. En la DBO, la misma dosis resultó más efectiva (35–39 mg O_2/L). En cuanto a la turbidez, se observó un mejor desempeño también a 140 g/L (32.6–36.8 NTU), con diferencias estadísticamente significativas (p ¡0.05). El pH se mantuvo cercano a la neutralidad (7.2–7.79) en todos los tratamientos, sin efectos adversos relevantes, lo que indica compatibilidad química del biocoagulante. La conductividad eléctrica no presentó cambios significativos ($p = 0.346$), dado que el biocoagulante no afecta los iones disueltos. En conjunto, los resultados indican que una dosificación adecuada de *Cassia fistula* mejora la calidad del agua sin alterar parámetros físicos y químicos clave.

Palabras clave: Biodegradable, coagulante, ecológico, rentable, tratamiento de aguas residuales

MEMORA: asistencia inteligente para personas con Alzheimer

Camilo Andrés Villalobos Rincón[1], **Juan David Villamil Gallego**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Programa de Ingeniería Mecatrónica, Grupo de Investigación Estudiantil REDIETITC, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Camilo Andrés Villalobos Rincón , cavillalobosr@itc.edu.co

Resumen

MEMORA es un sistema integral de asistencia diseñado para mejorar la calidad de vida de personas con Alzheimer, combinando innovación tecnológica con un enfoque humano. El proyecto surge ante la necesidad urgente de brindar acompañamiento constante, seguro y personalizado a quienes padecen esta enfermedad, así como de ofrecer tranquilidad a sus familiares. Su objetivo principal es desarrollar una solución inteligente que apoye el cuidado diario mediante un asistente de voz con inteligencia artificial, un reloj inteligente con sensores de salud, cámaras de vigilancia con reconocimiento de acciones peligrosas y una aplicación móvil que integra todo el sistema. La metodología incluyó el diseño y programación de un prototipo funcional del asistente de voz, empleando tecnologías accesibles como el ESP32, sensores biométricos y módulos de audio, junto con algoritmos de respuesta autónoma y conectividad. A través de simulaciones de actividades cotidianas, se verificó que el sistema puede detectar eventos relevantes como la toma de medicamentos, la ubicación y signos anormales de salud, generando alertas tanto para la persona con Alzheimer como para sus cuidadores. Los resultados muestran el alto potencial de MEMORA para aumentar la autonomía del paciente y reducir riesgos mediante recordatorios, orientación temporal, advertencias de peligro y comunicación en tiempo real. Se concluye que MEMORA representa un avance significativo en el uso de la ingeniería con propósito social, promoviendo un acompañamiento digno, seguro y tecnológicamente eficiente para personas vulnerables.

Palabras clave: Alzheimer, asistencia inteligente, ingeniería social, innovación tecnológica, sistema de monitoreo

Mejoramiento de agregado grueso reciclado mediante tratamiento físico con partículas de carbón activado

Valentina Sánchez[1], Wilfran Sánchez[1], Dery Corredor[1], Rafael Fonseca[2]

[1]Corporación Universitaria Minuto de Dios, Escuela de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil, Semillero de Investigación en Desarrollo Sostenible (SIMADES), Bogotá, Colombia

[2]Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Valentina Sánchez , valentina.sanchez-l@uniminuto.edu.co

Resumen

Este trabajo aborda el tratamiento de agregados gruesos reciclados (AGR) provenientes de residuos de construcción y demolición (RCD) mediante la incorporación de partículas de carbón activado obtenidas de residuos de *Guadua angustifolia* Kunth. El objetivo es mejorar las propiedades de los AGR y potenciar su uso en concretos estructurales. Se realizó una caracterización química y física del agregado grueso reciclado tipo T1 (agregados para concreto de uso estructural) y del carbón activado con tamaños menores a 150 µm. Además, mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) se llevó a cabo un análisis microestructural detallado. Los resultados fueron fundamentales para definir el tamaño máximo nominal adecuado de las partículas de carbón activado y para diseñar tres mezclas de concreto con sustituciones del 5 %, 12 % y 15 % de AGR por AGR tratado. Esta investigación constituye una base sólida para futuros estudios, dado que la incorporación de AGR en estructuras permite reducir impactos ambientales y costos asociados a la gestión de residuos. No obstante, su aplicación presenta limitaciones relacionadas con propiedades intrínsecas de los agregados reciclados, como la trabajabilidad y la alta demanda de agua. Se espera que este tipo de tratamientos contribuya a disminuir dichas limitaciones, abriendo oportunidades para el desarrollo de infraestructura más sostenible en el país.

Palabras clave: Carbón activado, concreto estructural, microestructura, RCD, sostenibilidad

Diseño de robot SCARA para selección de objetos

Juan José Bernal Segura[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Grupo de Investigación TECHNE, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Juan José Bernal Segura , jjbernals@itc.edu.co

Resumen

La industria contemporánea enfrenta desafíos significativos asociados con la necesidad de optimizar procesos productivos mediante mayores niveles de velocidad, exactitud y precisión. Estos factores son determinantes para reducir tiempos de fabricación, mejorar la calidad de los productos, aumentar la competitividad y contribuir a la eficiencia energética. En respuesta a estas demandas, la automatización industrial —particularmente mediante el uso de robots— se consolida como una solución estratégica. En este contexto, el proyecto presenta el diseño de un prototipo de robot SCARA con capacidad para seleccionar objetos, tales como componentes eléctricos y electrónicos, así como para realizar tareas de clasificación y empaque de medicamentos. El trabajo se desarrolla en el marco de la convocatoria de proyectos de investigación 16-24 de la ETITC y, en esta fase, se socializa el cumplimiento del primer objetivo: diseñar un prototipo de robot SCARA con visión artificial, empleando técnicas reconocidas dentro de la robótica. Se elaboró el diseño conceptual y posteriormente el diseño de detalle, incluyendo cálculos de cinemática y dinámica, junto con simulaciones en SolidWorks. Los resultados permiten evidenciar la viabilidad técnica del prototipo y respaldan el avance hacia etapas futuras como la construcción y la puesta en marcha.

Palabras clave: Automatización industrial, competitividad de empresas, diseño, investigación aplicada, robot SCARA

Semillas con color y propósito: alternativa ecológica a los colorantes sintéticos desde el aguacate

Erika Neisa Castilla[1], Jhoan Sebastian Díaz Bermúdez[1], Isabel Cristina Castellanos[1,2]*

[1]Fundación Universitaria del Área Andina, Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Ciencias Básicas, Semillero Mujeres, Materialidad y Sostenibilidad, Bogotá, Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Ingeniería Mecatrónica, Grupo de Investigación IPIS, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Isabel Cristina Castellanos , iccastellanosc@itc.edu.co

Resumen

La creciente preocupación por los riesgos para la salud humana y el impacto ambiental asociados al uso de colorantes sintéticos ha impulsado la búsqueda de alternativas naturales y sostenibles, especialmente en sectores como el cosmético y farmacéutico. En este contexto, la semilla de aguacate, tradicionalmente considerada un residuo agroindustrial, se plantea como fuente de compuestos bioactivos —como polifenoles y antocianinas— con propiedades antioxidantes y capacidad colorante. El objetivo de esta investigación fue evaluar la obtención de colorantes naturales a partir de semillas de las variedades Hass y Lorena mediante una metodología de química verde, utilizando extracción asistida por ultrasonido con agua como solvente ecológico. Se analizó la influencia del pH en la variabilidad cromática de los extractos y se evaluó la estabilidad del color tras la inactivación térmica de la enzima polifenoloxidasa, responsable de procesos oxidativos. Los análisis incluyeron caracterización cromática digital (ColorLab) y espectroscopía UV-Vis. Los resultados mostraron tonalidades que variaron desde verdes amarillentos en medios ácidos hasta rojos intensos en medios alcalinos. La desnaturalización térmica de la enzima modificó la respuesta cromática frente al pH, aspecto clave para posibles aplicaciones industriales. Estos hallazgos aportan a la valorización de la semilla de aguacate como fuente de colorantes naturales y la posicionan como alternativa sostenible frente a los colorantes sintéticos, en el marco de la economía circular.

Palabras clave: Química verde, colorantes naturales, espectroscopía, pH, oxidación

Propuesta de mejora al programa de gestión del riesgo químico enfocado al taller de soldadura de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC)

María Jimena Díaz Niño[1], Ana María González Rojas[1]*

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo, Semillero de Nuevas Tecnologías para Ambientes Saludables y Productivos, Bogotá D.C., Colombia

Autor de Correspondencia: Ana María González Rojas , amgonzalezr@itc.edu.co

Resumen

El manejo y almacenamiento de sustancias químicas puede generar riesgos cuando se realiza en condiciones no controladas, como la presencia de compuestos incompatibles o fuentes de calor e ignición. Esto representa un peligro mayor en entornos como los talleres de soldadura, donde el uso de reactivos inflamables, como solventes, incrementa la probabilidad de incidentes y accidentes. Se identificó la necesidad de fortalecer el programa de gestión del riesgo químico de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC), específicamente en el almacenamiento de sustancias en zonas de alto riesgo, tomando como referencia documentos institucionales como la matriz de peligros y la evaluación del riesgo (IPVER). La investigación, de tipo aplicada en seguridad y salud en el trabajo, empleó una metodología mixta estructurada en tres fases: i) análisis del potencial de daño según la matriz IPVER y el programa de gestión del riesgo químico; ii) identificación de oportunidades de mejora en el área evaluada; iii) socialización de los hallazgos con base en documentos institucionales, inspecciones in situ y entrevistas con el personal responsable. Los resultados evidencian que la adecuada manipulación y el almacenamiento de sustancias químicas bajo el Sistema Globalmente Armonizado reducen exponencialmente los riesgos químicos, fortaleciendo la gestión preventiva en entornos con alta probabilidad de incidentes asociados a fuentes de calor y optimizando la seguridad en los procesos de soldadura.

Palabras clave: Sustancias químicas, riesgo, incompatibilidad, programa de gestión, peligros, matriz IPVER, oportunidad de mejora

Revisión bibliográfica sobre tecnologías de la Industria 4.0 para mejorar la productividad en la producción de cacao en Santander

Johanna Mildred Méndez Sayago[1], Juan Sebastián Artunduaga Duarte[1], Julián Patiño Reyes[1], Gina Vera Rizzo[1], Jorge Esau Tierradentro Cruz[1], Iván Diego López Aguilar[2]

[1]Fundación Universitaria del Área Andina, Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas, Programa de Ingeniería Industrial, Semillero de Investigación Industrial, Competitividad, Productividad y Eficacia (SIICPE), Bogotá, Colombia

[2]Corporación Universitaria Iberoamericana, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación y Gestión del Conocimiento en Ingeniería y Ciencias Básicas (GIGCIC), Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Johanna Mildred Méndez Sayago , jmendez97@areandina.edu.co

Resumen

El cultivo de cacao en Santander constituye un renglón estratégico para la economía agrícola colombiana; sin embargo, presenta bajos niveles de productividad debido a la persistencia de prácticas tradicionales y a la limitada adopción tecnológica. Esta investigación analizó tecnologías emergentes aplicadas al cacao y su impacto en la productividad agrícola mediante una revisión sistemática de literatura nacional e internacional. El estudio, de enfoque cualitativo con alcance exploratorio y descriptivo, incluyó búsquedas en bases de datos indexadas como Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink y Dialnet, además de documentos académicos de Google Scholar. Se emplearon filtros por idioma, año, tipo de publicación y área temática, junto con una ecuación booleana para optimizar la selección de información. El corpus final estuvo conformado por 212 artículos analizados mediante software bibliométrico y sistematizados en una matriz de extracción de datos. Los resultados evidenciaron un aumento sostenido en la producción científica sobre cacao y un incremento en el uso de tecnologías como sensores, IoT, drones, visión computacional, inteligencia artificial y *blockchain*, las cuales han generado mejoras en la eficiencia agronómica, la trazabilidad y la resiliencia climática. Se concluye que la integración de herramientas de la Industria 4.0 representa una oportunidad estratégica para reducir la brecha tecnológica en Santander, fortalecer la competitividad del sector cacaotero y orientar futuras investigaciones hacia un modelo de agricultura digital y sostenible.

Palabras clave: Cacao, Industria 4.0, innovación tecnológica, productividad, sostenibilidad

Diseño de banco de pruebas para la enseñanza de energías renovables en la ETITC

Fredy E. Higuera[1], **Luz Aída Castiblanco Forero**[1], **Germán López Martínez**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Electromecánica, Programa de Ingeniería Electromecánica, Grupo de Interés en Energías Renovables (GIER), Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Fredy E. Higuera , fehigueraa@itc.edu.co

Resumen

El Grupo de Interés en Energías Renovables de la ETITC, conformado por estudiantes, egresados y docentes, tiene como propósito promover la enseñanza práctica e inmersiva de las energías renovables y facilitar su apropiación en comunidades educativas con limitado acceso a tecnologías avanzadas. Con este fin, se desarrolló el diseño de un banco de prácticas para enseñanza de energía solar fotovoltaica, tomando como referencia equipos existentes en el mercado y privilegiando un enfoque didáctico e investigativo. El proyecto comprende varias etapas: definición, en la cual se recopila información de bancos de práctica; diseño preliminar, donde se consideran funcionalidad, portabilidad, materiales, características físicas y aspectos de seguridad para la elaboración de los primeros bosquejos; y diseño detallado, que incluye la memoria técnica con cálculos y dimensionamiento de los equipos, así como el análisis de viabilidad investigativa mediante piezas intercambiables. En la etapa de construcción y evaluación se adquieren los materiales, se construye el banco con base en un análisis de costos y se verifican su funcionamiento y pertinencia académica. Finalmente, la fase de documentación contempla pruebas orientadas a evaluar tiempos, procesos y aprendizajes, permitiendo ajustar las guías didácticas para fortalecer la enseñanza y la formación investigativa en energías renovables.

Palabras clave: Banco de pruebas, energía solar fotovoltaica, enseñanza práctica, guías didácticas

Colorantes naturales de flor de Jamaica: innovación sostenible para la industria alimentaria

Heidi Lorena Cadena Lombo[1], **Sharick Michelle Fandiño Durán**[1], **Martha Patricia Tarazona Díaz**[1]*

[1]Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Área Académica de Productos y Procesos Sostenibles, Grupo de Investigación en Procesos y Sistemas Industriales, Semillero en Compuestos Bioactivos y Alimentos Funcionales, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Martha Patricia Tarazona Díaz , Marthap.tarazonad@utadeo.edu.co

Resumen

El creciente interés por alternativas sostenibles en la industria alimentaria ha impulsado la búsqueda de colorantes naturales con menor impacto ambiental y beneficios funcionales. En este contexto, la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) se destaca como una fuente rica en antocianinas, pigmentos presentes en numerosas flores y frutos que poseen compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes y capacidad colorante. Estos extractos han sido utilizados con fines terapéuticos en el tratamiento de enfermedades coronarias, diabetes y algunos tipos de cáncer. Actualmente, su uso como colorante natural ha aumentado; sin embargo, factores como el pH y la temperatura pueden deteriorar su estabilidad. Asimismo, el uso extensivo de colorantes sintéticos genera preocupación por sus posibles efectos adversos sobre la salud y el medioambiente, reforzando la necesidad de alternativas naturales más seguras. El objetivo de este estudio fue evaluar la viabilidad de extraer colorantes naturales a partir de la flor de Jamaica mediante mezclas hidroalcohólicas, explorando su potencial de aplicación industrial. La metodología consistió en realizar extracciones bajo condiciones controladas de temperatura, tiempo y proporciones etanol–agua, manteniendo constante la relación sólido–solvente. Se observó que existen diferencias significativas en la interacción entre temperatura y concentración etanólica, lo que favorece la extracción de compuestos colorantes con buena estabilidad a través del tiempo. Esta investigación aporta a la valorización de recursos vegetales subutilizados y promueve procesos productivos más responsables, articulando ciencia, tecnología e innovación con impactos positivos en el medioambiente y el bienestar social.

Palabras clave: Antocianinas, colorantes naturales, flor de Jamaica, industria alimentaria, sostenibilidad

Diseño de banda transportadora y acomodadores naturales obtenidos mediante manufactura aditiva para la orientación de empaques de alimentos

Deivid Andrés García Torres[1], **Alejandro García Rodríguez**[1], **Jesús David Villarreal López**[1]

[1]Universidad Santo Tomás de Aquino, Facultad de Ingeniería Mecánica, Programa de Ingeniería Mecánica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Deivid Andrés García Torres , Deividgarcia@usantotomas.edu.co

Resumen

En la industria alimentaria, las bandas transportadoras desempeñan un papel fundamental, no solo por su eficiencia operativa sino también por su impacto en el consumo energético. Estos sistemas suelen incorporar elementos que requieren suministro constante de energía, como actuadores, lo que incrementa los costos asociados. Frente a esta problemática, los acomodadores naturales surgen como una alternativa sostenible, al aprovechar principios de gravedad y cinética para ejecutar tareas que normalmente realizarían componentes motorizados. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un prototipo funcional de banda transportadora que incorpore acomodadores naturales fabricados mediante manufactura aditiva, orientados a la manipulación y orientación de empaques de alimentos con bajo consumo energético. La propuesta demuestra ser un punto de partida para la transformación de procesos industriales, ya que su capacidad de adaptarse a diversas geometrías la convierte en una solución versátil para sectores que requieren sistemas de acomodación. El piloto desarrollado evidencia un alto potencial para la reducción de costos energéticos a nivel industrial.

Palabras clave: Acomodadores naturales, bandas transportadoras, consumo energético, manufactura aditiva

Clasificación agrícola precisa usando espacios de color adaptados para detección eficiente de defectos

Jesús Antonio Vega Uribe[1], **Álvaro Uriel Achury Florián**[2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Electromecánica, Grupo GITEE, Bogotá D.C., Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Grupo TECHNÉ, Bogotá D.C., Colombia

Autor de Correspondencia: Jesús Antonio Vega Uribe , javegau@itc.edu.co

Resumen

La clasificación eficiente de productos agrícolas es esencial para garantizar la calidad y la seguridad alimentaria; sin embargo, los métodos tradicionales presentan limitaciones ante variaciones de iluminación, condiciones de captura y diversidad de productos. La generación de un espacio de color específico para cada tipo de producto agrícola constituye una alternativa prometedora, ya que permite mejorar la identificación de imperfecciones y optimizar el proceso de clasificación mediante detecciones más precisas y adaptables. Este proyecto propone desarrollar y validar un sistema de clasificación basado en la construcción de un modelo geométrico en espacios de color adaptados, a partir de imágenes capturadas y transformadas a dichos espacios para facilitar la segmentación espacial de imperfecciones. El enfoque plantea un proceso más sencillo y con menor gasto computacional en comparación con técnicas de aprendizaje automático como redes neuronales convolucionales o métodos estadísticos complejos. Se contempla validar la robustez del sistema con conjuntos de datos reales. Las pruebas preliminares han evidenciado una clasificación más precisa y eficiente, demostrando la viabilidad del uso de espacios de color adaptados en productos como el limón Tahití.

Palabras clave: Clasificación agrícola, espacios de color, procesamiento de imágenes, cámaras

Análisis multivariado en la identificación y evaluación del comportamiento crediticio

Laura Rodríguez Chacón[1], **Anderson Vélez Arbeláez**[1], **Julián Buitrago Becerra**[1]

[1]Universidad ECCI, Programa de Estadística, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Laura Rodríguez Chacón , lauralexandra25@gmail.com

Resumen

La creciente disponibilidad de datos financieros permite comprender con mayor detalle el comportamiento de los solicitantes de crédito y los factores que influyen en el incumplimiento de pagos. En este contexto, este proyecto se centra en el análisis multivariado de un conjunto de datos de riesgo crediticio, con el fin de identificar relaciones entre variables socioeconómicas, características de los préstamos e historial crediticio de los individuos. El conjunto de datos incluye información demográfica clave, junto con variables específicas como el monto solicitado, la tasa de interés y la intención del préstamo. Asimismo, incorpora indicadores de comportamiento histórico, como registros previos de incumplimiento y la duración del historial crediticio, además de la variable objetivo que clasifica a los solicitantes como clientes cumplidos o morosos. La metodología se fundamenta en técnicas multivariadas que permiten analizar de manera simultánea la interacción de múltiples factores, considerando la heterogeneidad de los individuos y la complejidad de sus vínculos. A partir de ello, se espera construir perfiles de riesgo diferenciados, identificar los elementos que más inciden en el incumplimiento y ofrecer insumos para la toma de decisiones estratégicas en la gestión crediticia. Este estudio busca aportar una perspectiva integral y basada en evidencia que contribuya a la mitigación del riesgo financiero y a la optimización de las políticas de otorgamiento de crédito.

Palabras clave: Análisis multivariado, crédito, estrategias

Estimación de parámetros del Proceso de Poisson compuesto Binomial Negativa, con simulación en R y Python

Elizabeth Bermúdez[1], **Katerin López**[1]

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Estadística, Grupo de Investigación Abel, Semillero CITEM, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Katerin López , kateriny.lopezal@ecci.edu.co

Resumen

El presente trabajo se desarrolla en el marco del aprendizaje de la Teoría del Riesgo Actuarial y tiene como propósito profundizar en la estimación de parámetros del proceso de Poisson compuesto con distribución de severidad Binomial Negativa, un modelo relevante en la gestión de riesgos y la valoración de siniestros en el ámbito asegurador. La dificultad principal radica en la adecuada estimación de sus parámetros, de los cuales depende la validez de las proyecciones y la solidez del soporte técnico para la toma de decisiones en contextos de incertidumbre. El objetivo central es implementar y evaluar un procedimiento de estimación que proporcione parámetros confiables mediante el uso de herramientas computacionales que faciliten la simulación y el análisis de resultados. La metodología se basa en la construcción de simulaciones en R y Python, generando datos sintéticos a partir de distribuciones parametrizadas y aplicando métodos de estimación como Máxima Verosimilitud y Momentos. Los resultados proyectados indican que R ofrece un manejo más flexible y profundo de los aspectos estadísticos, mientras que Python brinda mayores posibilidades de integración con librerías de análisis y visualización, favoreciendo estimaciones precisas y consistentes y ampliando el potencial de aplicación del modelo en escenarios actuariales complejos.

Palabras clave: Riesgo actuarial, estimación, simulación, distribución Poisson, siniestros

Diferentes formas de medir correlación entre variables

Jhonier Rangel[1], **Liliana Andrea Ahumada**[1], **Ulpiano Lara**[1], **José Alzate**[1], **Pitter Javier Cabezas-Chacón**[1]

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Estadística, Grupo Abel – Semillero CITEM, Bogotá D.C., Colombia

Autor de Correspondencia: Jhonier Rangel , jrangelg@ecci.edu.co

Resumen

Este estudio examina críticamente el uso del coeficiente de correlación, advirtiendo que su aplicación inadecuada, especialmente el coeficiente de Pearson, puede generar interpretaciones erróneas cuando los datos no cumplen el supuesto de normalidad bivariante o contienen valores atípicos. Se desarrolló una simulación con datos generados bajo distribuciones normal y t multivariantes, introduciendo distintos niveles de contaminación para evaluar cómo afectan a las estimaciones de correlación. Se compararon los coeficientes de Pearson, Spearman y Kendall, observando que Pearson es más sensible a cambios en la magnitud y distribución de los datos, lo que puede inducir fenómenos como el efecto Simpson. Además, se abordaron técnicas de remuestreo, como *leave-one-out* y *bootstrap*, para estimar intervalos de confianza sin depender de supuestos paramétricos, evaluando su desempeño frente a escenarios con datos no normales o contaminados. Como aplicación práctica, se analizaron datos de deserción escolar en primaria y secundaria en Colombia (2023), comprobando mediante la prueba de Mardia la ausencia de normalidad multivariante y aplicando técnicas de remuestreo para obtener estimaciones robustas del coeficiente de Spearman. Los resultados mostraron una correlación positiva y significativa entre ambos niveles educativos, lo que sugiere que reducir la deserción en primaria podría impactar favorablemente en secundaria. Este enfoque metodológico refuerza la importancia de seleccionar herramientas estadísticas acordes con las características de los datos y de considerar alternativas robustas para evitar conclusiones sesgadas.

Palabras clave: Atipicidad, correlación, normalidad, remuestreo, simulación

Aplicación de modelos biomecánicos en la detección y corrección de posturas de riesgo laboral: avances y desafíos

Luis Guillermo Molero Suarez[1], Wilmer Geovany Sepúlveda Manrique[2], Sergio Felipe Suárez Soto[3], Diogo Rodrigues Bezerra[4], Paola Andrea Mejía Ladino[5], Carlos Hugo Neiva Reyes[6]

[1]Fundación Universitaria Compensar, Facultad de Ingenierías, Programa Ingeniería de Sistemas, Grupo de Investigación GIIS, Bogotá, Colombia

[2,3]Fundación Universitaria Compensar, Facultad de Ingenierías, Programa Ingeniería Multimedia, Grupo de Investigación GIIS, Bogotá, Colombia

[4]Fundación Universitaria Compensar, Facultad de Ciencias Sociales y de la Educación, Programa Profesional en Deporte y la Actividad Física, Grupo de Investigación en Estudios Humanos Pedagógicos y Sociales, Bogotá, Colombia

[5]Fundación Universitaria Compensar, Facultad de Ingenierías, Programa Ingeniería Biomédica, Grupo de Investigación GIIS, Bogotá, Colombia

[6]Fundación Universitaria Compensar, Facultad de Ingenierías, Programa Ingeniería de Software, Grupo de Investigación GIIS, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Luis Guillermo Molero Suarez , lmolero@ucompensar.edu.co

Resumen

La gestión inteligente de la salud requiere integrar tecnologías eficientes para mitigar riesgos ergonómicos laborales, en coherencia con estándares internacionales aplicables a diversos entornos ocupacionales. Posturas inadecuadas, esfuerzos físicos intensos y otros factores pueden generar trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, afectando la salud, el bienestar, la productividad y ocasionando altos costos médicos y económicos derivados de incapacidades, indemnizaciones y procesos de reubicación. Esta investigación analiza los avances y desafíos en la aplicación de modelos biomecánicos orientados a la detección y corrección de posturas de riesgo laboral, como fase preliminar para la integración de electrónica flexible —particularmente un Teslasuit— que permita capturar simultáneamente variables posturales y fisiológicas en roles operativos dentro de almacenes. El propósito es evaluar funcionalmente la ergonomía de estos entornos y, con ello, desarrollar modelos biomecánicos que promuevan el equilibrio físico y psicológico del trabajador en el marco de la Seguridad y Salud en el Trabajo. La metodología aplicada fue cualitativa, de tipo documental, con diseño no experimental, transversal y descriptivo. La revisión permitió identificar investigaciones centradas en dispositivos que capturan información postural de forma parcial, sin integrar variables fisiológicas en tiempo real. En conclusión, se evidencia la necesidad de incorporar tecnologías emergentes que favorezcan condiciones laborales holísticas, contribuyan al bienestar integral del trabajador y se alineen con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Palabras clave: Enfermedades profesionales, enfermedades musculoesqueléticas, ergonomía, fenómenos biomecánicos, salud inteligente

Análisis del efecto del proceso de tostión en la calidad sensorial del café en taza

Melissa Naranjo-Mejía[1], **Edilson Delgado-Trejos**[1]*

[1]Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, Departamento de Calidad y Producción, Laboratorio AMYSOD, Grupo de Investigación en Calidad, Metrología y Producción, Medellín, Colombia

Autor de Correspondencia: Edilson Delgado-Trejos , edilsondelgado@itm.edu.co

Resumen

La calidad sensorial del café está condicionada por las transformaciones físico-químicas que ocurren durante la tostión, en las cuales se generan compuestos determinantes del color, aroma y sabor. Un tueste inadecuado puede deteriorar propiedades antioxidantes y nutricionales, afectando procesos clave como la reacción de Maillard, la caramelización y la pirólisis. Este trabajo presenta una revisión del estado del arte sobre el efecto del proceso de tostión en la calidad sensorial del café en taza, siguiendo una metodología cualitativa de revisión sistemática en bases de datos como Scopus, ScienceDirect y Google Scholar. Se seleccionaron y analizaron documentos guiados por preguntas de investigación orientadas a comprender cómo la tostión influye en el perfil sensorial del café. Los resultados evidencian que el proceso poscosecha constituye una cadena de sucesos interrelacionados, por lo que la tostión recibe un grano altamente sensible al tiempo y la temperatura, variables que deben ajustarse según la composición química y el perfil sensorial deseado. Técnicas analíticas como GC-MS, HPLC y nariz electrónica, integradas con modelos computacionales, permiten estudiar con precisión la formación de compuestos aromáticos y su relación con la calidad final. Se concluye que la optimización del control y la precisión en el proceso de tostión no solo mejora la calidad del café, sino que fortalece la sostenibilidad del sistema productivo, facilitando el diseño de estrategias de mejora y la comprensión del desempeño sensorial frente a tendencias e indicadores del sector.

Palabras clave: Café en taza, calidad sensorial, control de calidad, sostenibilidad, tostión de café

Estimación de parámetros no homogéneos en la distribución Poisson

Christiam Yesid Pinto Sarmiento[1], **Valentina Parra Arias**[1]

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Estadística, Línea de Teoría del Riesgo, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Christiam Yesid Pinto Sarmiento , christiamy.pintos@ecci.edu.co

Resumen

La estimación de parámetros en procesos de Poisson no homogéneos (NHPP) resulta fundamental cuando la tasa de ocurrencia de eventos varía con el tiempo o depende de covariables, a diferencia del proceso homogéneo que asume una tasa constante. El objetivo de este trabajo es analizar y aplicar métodos de estimación para modelar fenómenos donde la ocurrencia de eventos no es uniforme, empleando herramientas como la máxima verosimilitud y el método de momentos. Se abordan los fundamentos teóricos del NHPP, la formulación de la función de verosimilitud y de la intensidad acumulada, así como la aplicación y comparación de diferentes métodos de estimación. Además, se consideran técnicas de validación como el reescalado temporal y el análisis de residuos, destacando aplicaciones prácticas en ingeniería de confiabilidad, telecomunicaciones y análisis de tráfico. Este estudio contribuye a la comprensión y uso adecuado de modelos NHPP en contextos donde la variabilidad temporal de los eventos es un factor determinante.

Palabras clave: Covariables, eventos, homogéneos, modelo, Poisson

Cultura preventiva en la construcción: una visión desde el comportamiento y la participación de los trabajadores

Breidy Higuita[1], Karen Giraldo[2], Lucía Hurtado[2]*

[1]Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Facultad de Ciencias de la Salud, Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, Grupo de Estudio Gestión Estratégica de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (GESST), Bello, Colombia
[2]Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Programa Ingeniería de la Calidad, Departamento de Calidad y Producción, Semillero de Investigación Gestión de Riesgos Empresariales, Medellín, Colombia

Autor de Correspondencia: Lucía Hurtado , luciahurtado@itm.edu.co

Resumen

La seguridad y salud en el trabajo en el sector de la construcción representa un desafío significativo debido a la naturaleza dinámica, riesgosa y compleja de sus entornos. El problema central radica en que los programas preventivos, aunque necesarios, resultan insuficientes cuando se enfocan únicamente en la normativa técnica sin considerar la dimensión conductual y organizacional que sustenta la cultura de seguridad. El objetivo de este estudio es analizar la influencia del comportamiento de los trabajadores en el fortalecimiento de la cultura preventiva en el sector de la construcción, reconociendo la necesidad de integrar factores humanos, sociales y culturales en la gestión del riesgo. La metodología, de enfoque cualitativo, se basó en el análisis documental de fuentes científicas nacionales e internacionales, apoyado en matrices temáticas que permitieron organizar la información en tres líneas de estudio: identificación de conductas preventivas, elementos culturales de la seguridad y relación entre ambos niveles. Los resultados muestran que la percepción del riesgo, el liderazgo, la coherencia institucional, la participación activa de los trabajadores y el simbolismo emocional influyen directamente en la adopción de prácticas seguras. Se concluye que la cultura preventiva es un sistema dinámico compuesto por elementos estructurales, simbólicos, emocionales y sociales que, al articularse, favorecen la sostenibilidad de las prácticas seguras. Finalmente, se recomienda implementar programas de seguridad que integren dimensiones pedagógicas y participativas, reconociendo al trabajador como sujeto activo en la gestión del riesgo.

Palabras clave: Seguridad laboral, comportamiento preventivo, cultura organizacional, liderazgo en seguridad y salud en el trabajo, construcción

Impacto combinado del sobremuestreo y la optimización de hiperparámetros en la clasificación multiclase en dominios críticos

Elias Buitrago Bolívar[1], **Marylin Gabriela Castañeda-Orozco**[2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Sistemas, Programa de Ingeniería de Sistemas, Grupo de Investigación K-Demy, Bogotá, Colombia

[2]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Biomédica, Semillero de Investigación Biomedical Data Science, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Elias Buitrago Bolívar , ebuitragob@itc.edu.co

Resumen

La clasificación con datos desbalanceados continúa siendo un desafío relevante en el aprendizaje automático, debido al sesgo que los modelos suelen desarrollar hacia la clase mayoritaria, lo que limita su eficacia en dominios críticos donde la detección de eventos minoritarios es esencial. Tradicionalmente, este problema se aborda mediante estrategias de sobremuestreo (*sampler*) y optimización de hiperparámetros (*tuner*), tratadas como etapas independientes. Sin embargo, esta separación supone que la optimización del modelo es insensible a la técnica de remuestreo utilizada. El presente estudio analiza la interacción entre ambas etapas y su efecto en el rendimiento del modelo en dos dominios críticos: salud digital y mantenimiento industrial, empleando datos reales. Se diseñó un marco experimental que evalúa sistemáticamente el impacto en el F2-Score de múltiples combinaciones de técnicas de sobremuestreo, configuraciones de hiperparámetros y algoritmos de aprendizaje automático. Los resultados evidencian que la técnica de sobremuestreo modifica de forma sustancial la topografía del espacio de rendimiento del clasificador, de modo que una configuración óptima para un *sampler* puede ser subóptima para otro. Se concluye que tratar estas etapas como procesos independientes constituye una simplificación que oculta interacciones críticas relevantes para el desempeño final del modelo.

Palabras clave: Aprendizaje automático, clases desbalanceadas, clasificación multivariada, detección de anomalías, sobremuestreo

Volatilidad de los precios del maíz amarillo en Colombia, julio 2021–junio 2025

Edilberto Paternina[1], **Carlos Barbosa**[1]

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Estadística, Grupo de Investigación ABEL, Semillero CITEM, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Edilberto Paternina , epaterninap@ecci.edu.co

Resumen

Los precios de los productos agrarios representan un componente fundamental tanto para los ingresos de los productores como para el gasto de los consumidores; por ello, las variaciones excesivas constituyen una fuente de incertidumbre y riesgo que limita la planificación a largo plazo. El presente estudio analiza la volatilidad de los precios del maíz amarillo en Colombia mediante modelos GARCH, los cuales permiten modelar varianzas condicionadas y capturar conglomerados de alta volatilidad. El periodo evaluado comprende desde la semana del 5 al 11 de julio de 2021 hasta la semana del 30 de junio al 6 de julio de 2025. Los resultados muestran que la serie de precios del maíz nacional se ajusta a un modelo ARIMA(1,2), mientras que la serie del maíz importado admite un modelo ARIMA(8,1). Dado que los residuos presentan heterocedasticidad, se ajustaron modelos GARCH: GARCH(1,1) para el maíz nacional y GARCH(1,2) para el maíz importado. Se concluye que los productores y comercializadores enfrentan riesgos significativos debido al comportamiento volátil de los precios, lo que desalienta las inversiones en este sector a largo plazo.

Palabras clave: Volatilidad, GARCH, maíz, pronóstico, tendencia

Diseño y construcción de un electrolizador alcalino HHO de uso didáctico para la ETITC

Francisco Javier Cano Ravelo[1], Henry Montero Acosta[1], Andrés Bautista Ríos[2], José Francisco Montaño Orjuela[1], Jennifer Ordoñez Baquero[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Programa de Ingeniería de Procesos Industriales, Semillero de Investigación, Creación e Innovación, Bogotá, Colombia

[2]Universidad de los Andes, Proyecto Trees, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Francisco Javier Cano Ravelo , fjcanor@itc.edu.co

Resumen

El proyecto, actualmente en desarrollo, forma parte del semillero "Hidrógeno y Nuevas Tecnologías" y tiene como propósito fortalecer la enseñanza de energías limpias mediante el diseño y construcción de un electrolizador alcalino tipo HHO de celda seca, concebido como una herramienta didáctica de bajo costo para la ETITC. El prototipo permite comprender los fundamentos de la electrólisis y su aplicación en la producción de hidrógeno verde. La propuesta se fundamenta en teorías de aprendizaje experiencial (Kolb) y constructivista (Vygotsky), que promueven la construcción activa del conocimiento a través de la interacción práctica y social. En este sentido, se implementa una metodología de aprendizaje basado en proyectos, que considera la comparación entre estudiantes que usan el prototipo y aquellos que emplean métodos tradicionales, con el fin de evaluar el impacto en la comprensión y retención de conceptos clave. Las técnicas de evaluación incluyen encuestas diagnósticas y finales, ejercicios prácticos evaluados, observación directa y retroalimentación cualitativa. Los avances preliminares indican una mayor motivación estudiantil y una mejor comprensión de los procesos electroquímicos, así como de la diferenciación entre tipos de hidrógeno. Se espera que las siguientes fases del proyecto permitan consolidar datos más robustos que respalden la efectividad pedagógica del prototipo y su potencial para enriquecer la innovación educativa en ingeniería.

Palabras clave: Electrólisis, evaluación del aprendizaje, hidrógeno azul, hidrógeno verde, innovación educativa

Prototipado de un ecosistema domótico con ESP32 y conexión inalámbrica mediante ESP-NOW

Mariangel Samantha Beltrán Díaz[1], **Juan Sebastián Freire Vargas**[2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Sistemas, Tecnología en Desarrollo de Software, Semillero de Domótica, Bogotá, Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Tecnología en Automatización Industrial, Semillero de Domótica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Mariangel Samantha Beltrán Díaz , msbeltrand@itc.edu.co

Resumen

En el ámbito del Internet de las Cosas (IoT), la eficiencia en la comunicación entre dispositivos es un componente esencial para el desarrollo de soluciones tecnológicas avanzadas. Los microcontroladores ESP32, ampliamente utilizados por su bajo costo y buen rendimiento, integran diversos protocolos de comunicación, entre ellos ESP-NOW, caracterizado por su baja latencia, reducido consumo energético y capacidad para enlazar múltiples dispositivos. Estas cualidades permiten establecer redes de comunicación óptimas en escenarios donde la velocidad y el ahorro energético son prioritarios. Al operar mediante el envío de paquetes sin requerir conexión permanente a internet, ESP-NOW se convierte en una alternativa ideal para aplicaciones de domótica, automatización industrial, monitoreo ambiental y redes de sensores distribuidas. Este prototipado demuestra su potencial para la implementación de ecosistemas domóticos eficientes, escalables y de bajo consumo, orientados a mejorar la interacción y el control de dispositivos en entornos inteligentes.

Palabras clave: Comunicación, domótica, ESP32, ESP-NOW, IoT

Proceso de Poisson compuesto Binomial simulado en R y Python

Michael Ortega Celis[1], **Nicholas Tique Osorio**[1]

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Estadística, Grupo de Investigación Abel, Semillero CITEM, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Michael Ortega Celis , michaels.ortegac@ecci.edu.co

Resumen

El Proceso de Poisson Compuesto Binomial es un modelo probabilístico que considera un número de eventos N distribuido como Poisson con parámetro λ, y una severidad asociada a cada evento X_i que sigue una distribución Binomial con parámetros n y p. El agregado total se define como $S = \sum_{i=1}^{N} X_i$, de modo que si $N = 0$ entonces $S = 0$. Este tipo de proceso resulta especialmente útil cuando interesa no solo la frecuencia de ocurrencia de los eventos, sino también la magnitud que cada uno aporta, como en aplicaciones de seguros, ingeniería o biología. Entre sus propiedades teóricas se encuentran la media $E[S] = \lambda np$ y la varianza $\text{Var}(S) = \lambda np(1-p+np)$, lo cual refleja la combinación de incertidumbre entre frecuencia y severidad. Para la estimación de parámetros se pueden emplear dos enfoques: el método de los momentos, que utiliza la media y varianza muestral para obtener estimadores rápidos y de fácil cálculo; y la máxima verosimilitud, que mediante la recurrencia de Panjer permite aproximar la distribución de S y ajustar con mayor precisión los parámetros, aunque con un costo computacional mayor. En conjunto, este proceso constituye una herramienta fundamental en la teoría del riesgo y en la estadística aplicada, al permitir modelar de manera realista agregados aleatorios en diferentes contextos.

Palabras clave: Proceso de Poisson compuesto binomial, distribución Poisson, Binomial, método de los momentos, máxima verosimilitud

Modelo no paramétrico supervisado aplicado a ráfagas rápidas de radio en astronomía

Carlos Barbosa[1], **Jhonier Rangel**[1]

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Estadística, Grupo de Investigación Abel, Semillero CITEM, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Carlos Barbosa , carlosan.barbosahe@ecci.edu.co

Resumen

Las ráfagas rápidas de radio (FRB, por sus siglas en inglés) son destellos de origen astrofísico que se producen en apenas unos milisegundos. Entre las variables asociadas a este fenómeno se encuentran la medida de dispersión (DM), que ofrece información sobre la densidad de electrones libres integrada a lo largo de la línea de visión, y el corrimiento al rojo (z). El propósito de este estudio es modelar la relación entre z y DM para obtener predicciones más precisas del comportamiento del corrimiento al rojo. Para ello se emplearán modelos no paramétricos supervisados —específicamente LOESS, LOWESS y K-Spline— debido a su capacidad para capturar relaciones no lineales en los datos. El análisis se desarrollará en R y los modelos serán evaluados mediante métricas como el error cuadrático medio y el error mediano, con el fin de determinar cuál ofrece el mejor ajuste a la información observada.

Palabras clave: Destellos rojos, LOESS, ráfagas, no paramétricos, modelar

Motivación y formación del espíritu emprendedor en educación superior

Jackeline Prieto Ortiz[1], **Julio Ernesto Corzo Gil**[2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Sistemas, Bogotá, Colombia
[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Ecosistema de Innovación, Creatividad y Emprendimiento, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Jackeline Prieto Ortiz , jprietoo@itc.edu.co

Resumen

Al revisar la bibliografía disponible, se identifica que en Colombia muchas instituciones de educación superior carecen de metodologías y modelos claros para orientar el emprendimiento. Si bien algunas han recopilado información para adoptar estrategias acordes con sus enfoques y necesidades, aún no existe una guía definida que permita acompañar de manera efectiva a quienes desean emprender pero desconocen cómo iniciar o sobre qué hacerlo. Esta situación evidencia la necesidad de promover procesos formativos que fortalezcan el espíritu emprendedor desde el ámbito universitario, permitiendo que los futuros emprendedores piensen, desarrollen y transformen sus ideas en proyectos productivos y viables que aporten a su proyecto de vida y al desarrollo de su entorno. Este artículo destaca la importancia de implementar procesos que faciliten la transformación de ideas creativas e innovadoras en iniciativas sostenibles, desde la perspectiva de la preincubación.

Palabras clave: Emprendimiento, formación, innovación, preincubación, proyecto de vida

Estadística no paramétrica y procesos estocásticos en el análisis de precios de acciones de Tesla (2020–2025)

Anderson Vélez Arbeláez[1], **Harold Stiven Villarraga Martínez**[1], **Elizabeth Bermúdez Pascuas**[1]

[1]Universidad ECCI, Facultad de Ingeniería, Programa de Estadística, Grupo de Investigación Abel–CITEM, Bogotá D.C., Colombia

Autor de Correspondencia: Anderson Vélez Arbeláez , anderson.velezar@ecci.edu.co

Resumen

El análisis de series financieras requiere herramientas que permitan capturar la complejidad y variabilidad inherente a los mercados bursátiles. En este trabajo se estudian los precios de las acciones de Tesla entre 2020 y julio de 2025 mediante métodos de estadística no paramétrica combinados con procesos estocásticos, estrategias que permiten describir la evolución temporal de la serie sin asumir supuestos rígidos sobre su distribución. La estadística no paramétrica facilita el análisis de tendencias, volatilidad y posibles cambios estructurales, mientras que los procesos estocásticos proporcionan un marco dinámico para modelar la incertidumbre y el comportamiento aleatorio del mercado. A partir de estas herramientas se identifican patrones relevantes, periodos de alta volatilidad y puntos de quiebre en la trayectoria de las acciones. Asimismo, se comparan los resultados con métodos tradicionales, destacando la flexibilidad de los enfoques aplicados para captar comportamientos no lineales y variaciones abruptas. Este estudio contribuye a una comprensión más precisa de la dinámica del precio de Tesla y ofrece insumos útiles para la toma de decisiones financieras, la formulación de estrategias de inversión y la gestión del riesgo en escenarios caracterizados por alta incertidumbre.

Palabras clave: Tesla, estadística no paramétrica, procesos estocásticos, acciones, volatilidad, finanzas

Diseño de un sistema energético mixto a partir de la evaluación climática en una finca rural del municipio de Choachí

Juanita Leal Betancourt[1], **Brayan Alejandro Fajardo Beltrán**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Ingeniería Mecatrónica, Semillero de Investigación Cultivando con Virtud, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Juanita Leal Betancourt , jlealb@itc.edu.co

Resumen

Este proyecto surge ante la necesidad de disponer de soluciones energéticas sostenibles y confiables para una finca ubicada en el municipio de Choachí, Cundinamarca, una región que, como muchas zonas rurales del país, enfrenta dificultades asociadas a la limitada cobertura eléctrica y a la dependencia de fuentes tradicionales poco estables y contaminantes. El objetivo principal es diseñar un sistema energético mixto que combine diversas fuentes renovables para garantizar un suministro constante y adaptado a las condiciones específicas del lugar. Para ello, se instalará una estación meteorológica encargada de recolectar información detallada sobre variables climáticas como radiación solar, viento, lluvia, temperatura y humedad. Estos datos permitirán determinar cuáles fuentes energéticas —solar, eólica o hidráulica a pequeña escala— ofrecen el mejor rendimiento en el entorno de la finca. Con base en la información obtenida, se realizará un diagnóstico energético y se diseñará un prototipo de sistema mixto que integre las tecnologías más viables. Se espera que este prototipo proporcione estabilidad y autonomía energética, además de constituirse en un modelo replicable para otras comunidades rurales, demostrando que es posible aprovechar de manera eficiente y responsable los recursos naturales disponibles.

Palabras clave: Energías renovables, estación meteorológica, sistema energético mixto, sostenibilidad

N8N y la Inteligencia Artificial: automatización inteligente para un futuro conectado

Eduardo Hernández Ortiz[1], **Martín R. Enciso M.**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Sistemas, Programa de Ingeniería de Sistemas, Grupo de Investigación VIRTUS, Semillero Virtual Aprende, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Eduardo Hernández Ortiz , ehernandezo@itc.edu.co

Resumen

La ponencia presenta una visión integral sobre cómo la plataforma de automatización de flujos de trabajo N8N, combinada con tecnologías de inteligencia artificial (IA), transforma la manera en que las organizaciones optimizan sus procesos. N8N, al ser una herramienta de código abierto y de bajo código, permite conectar aplicaciones, servicios y datos mediante una interfaz visual basada en nodos. Su integración con IA —incluyendo procesamiento de lenguaje natural, aprendizaje automático y análisis predictivo— potencia la automatización inteligente. Se destacan casos de uso en marketing personalizado, atención al cliente mediante chatbots, procesamiento documental y análisis de datos. Asimismo, se abordan ventajas como la flexibilidad y personalización, junto con desafíos técnicos y de seguridad. Finalmente, se proyecta un futuro en el que la automatización inteligente tendrá mayor adopción empresarial y evolución tecnológica, demostrando el papel de N8N como herramienta clave para la transformación digital y la creación de soluciones integradas en ecosistemas cada vez más conectados.

Palabras clave: Automatización de procesos, chatbots, inteligencia artificial, transformación digital, N8N

Sistema de detección temprana de incendios forestales en Bogotá mediante redes neuronales convolucionales

Bohindra Stiven Serrano Gutiérrez[1], **Andrés Felipe Páez Susatama**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Programa de Ingeniería Mecatrónica, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Bohindra Stiven Serrano Gutiérrez , bsserranog@itc.edu.co

Resumen

El proyecto busca diseñar e implementar un sistema de detección temprana de incendios forestales en Bogotá y sus zonas aledañas mediante el uso de redes neuronales convolucionales (CNN) para el análisis de imágenes en tiempo real. La iniciativa surge ante la alta frecuencia de incendios en los cerros orientales, los cuales generan impactos ambientales, económicos y de salud pública. La propuesta integra visión por computador, georreferenciación y un módulo de alertas, con una precisión mínima esperada del 90 % y tiempos de respuesta inferiores a 10 minutos. Asimismo, se plantea un piloto en los cerros orientales articulado con entidades como el Cuerpo Oficial de Bomberos y la UNGRD. El alcance del proyecto contempla la compilación del *dataset*, el entrenamiento y validación de un modelo basado en CNN, el diseño de un prototipo funcional y la posterior evaluación en campo.

Palabras clave: Incendios forestales, detección temprana, CNN, visión por computador, Bogotá

Caracterización de las habilidades del pensamiento computacional en estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Distrital Enrique Olaya Herrera

Karen Cuarán[1,2], Andrés Torres[1,2], Santiago Berrío[1,2], Daniel Gordo[1,2], Edison Quiceno[1,2], Érika Ascuntar[1,2], Nelson Castañeda-Arias[1]*

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad de Mecatrónica, Licenciatura en Tecnología, Semillero ISQUA, Bogotá D.C., Colombia

[2]Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Tecnología, Licenciatura en Tecnología, Bogotá D.C., Colombia

Autor de Correspondencia: Nelson Castañeda-Arias , nacastanedaa@itc.edu.co

Resumen

El pensamiento computacional es una habilidad del siglo XXI que permite comprender fenómenos, abstraer información relevante y construir planes de solución eficientes y transferibles a diversos contextos. Aunque estas habilidades pueden desarrollarse a lo largo de la vida, los escenarios escolares —particularmente el área de tecnología— constituyen espacios clave para su fortalecimiento. Bajo esta premisa, resulta fundamental diseñar planes de área para los niveles de educación inicial, básica y media que potencien no solo competencias asociadas a la programación, sino también procesos de pensamiento superior. Este estudio presenta la caracterización del nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en estudiantes de los primeros años de formación, con el propósito de fundamentar la construcción de un plan de área para el ciclo 2 del colegio Enrique Olaya Herrera. La investigación combina un enfoque cuantitativo, que recoge la percepción de 100 estudiantes, y una fase cualitativa aplicada a 10 estudiantes mediante estudio de caso, orientada a identificar habilidades difícilmente detectables con métodos exclusivamente cuantitativos. Esta fase constituye el punto de partida de un proyecto más amplio que busca diseñar un plan de área que favorezca un desarrollo sólido y progresivo del pensamiento computacional en esta población estudiantil.

Palabras clave: Pensamiento computacional, formación de maestros, enseñanza de la tecnología

Detección automática del grado de maduración de naranjas en Pacho, Cundinamarca, mediante procesamiento digital de imágenes

María Alejandra Chambueta Venegas[1], **Lyn Yuhette Quitian Torres**[1], **Santiago Andrés León Daza**[1]*

[1]Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería en Multimedia, Grupo de Investigación en Agua y Energía (AyE), Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: Santiago Andrés León Daza , santiago.leondaza@gmail.com

Resumen

En Pacho, Cundinamarca, la producción de naranjas es un renglón económico esencial, pues constituye uno de los principales aportes a la exportación de cítricos en el departamento. La calidad del fruto determina directamente su valor comercial y representa el sustento de numerosas familias productoras. Uno de los retos más relevantes para agricultores y comerciantes es establecer con precisión el grado de maduración, ya que la inspección visual —método tradicionalmente empleado— es subjetiva y genera variabilidad en la clasificación. Este trabajo busca aplicar metodologías objetivas que permitan determinar el estado de maduración en condiciones reales de cultivo. Para ello, se recopilaron 330 imágenes de naranjas a una distancia aproximada de 30 cm y desde distintos ángulos. La clasificación se realiza empleando los espacios de color RGB y HSV, considerando el color del epicarpio como característica principal. Las imágenes se agrupan en tres categorías: verde, semimadura y madura, y se dividen en 70 % para entrenamiento, 15 % para validación y 15 % para prueba. Se comparan tres enfoques: una red neuronal convolucional con mapas de saliencia, el modelo YOLOv5-NMM para detección y clasificación automática, y el índice de color cítrico con lógica difusa, el cual emula la percepción humana al relacionar el color de la cáscara con el nivel de madurez. Estas aproximaciones serán evaluadas para determinar cuál ofrece mayor precisión y viabilidad en escenarios reales del cultivo.

Palabras clave: Visión por computadora, madurez de cítricos, modelos de aprendizaje automático, sostenibilidad rural, Pacho Cundinamarca

Desarrollo de alternativas de economía circular para la apropiación y el desarrollo de tecnología en la recuperación y el procesamiento de plásticos

Jorge Enrique Hower Carreño[1], **Oscar Leonardo Ortiz**[1], **Ángela Vargas**[1], **Lenny Espinosa**[1]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultades de Procesos Industriales y Mecatrónica, Programa Académico, Semillero DeTec – Desarrollos Tecnológicos Sostenibles, Bogotá D.C., Colombia

Autor de Correspondencia: Jorge Enrique Hower Carreño , jchower@itc.edu.co

Resumen

Este estudio propone un modelo de economía circular aplicable a instituciones educativas y manufactureras, orientado a la valorización de residuos plásticos de un solo uso y residuos textiles de poliéster. El objetivo es transformar estos desechos en láminas resistentes para la fabricación de mobiliario urbano, rural, doméstico, de oficina y escolar, reduciendo su impacto ambiental. La metodología se fundamenta en el reciclaje termo–mecánico por compresión, para lo cual se desarrolló un prototipo de prensa hidráulica con placas calefactoras. Los residuos, previamente acondicionados en forma de escamas, se disponen en capas y se someten a procesos de fusión y compactación bajo presión y calor controlados, obteniendo láminas de distintos espesores. Los resultados demuestran que un alto porcentaje de los residuos generados en las instituciones estudiadas puede recuperarse de manera efectiva y destinarse a la manufactura de productos de mayor valor y vida útil. Asimismo, se valida la viabilidad técnica del prototipo para fusionar eficientemente materiales compuestos. Se concluye que el modelo es viable técnica y ambientalmente, destacándose la replicabilidad del prototipo a muy bajo costo, lo cual lo convierte en una solución accesible para iniciativas de economía circular y comunidades con recursos limitados, promoviendo sostenibilidad e innovación social inclusiva.

Palabras clave: Economía circular, reciclaje termo-mecánico, residuos plásticos, residuos textiles, sostenibilidad

Diseño e implementación de prácticas pedagógicas para la enseñanza de drones en diversos contextos educativos y aplicaciones a la agricultura

María Ximena Reyes Ortiz[1], **Milton Rodríguez Chavarro**[2]

[1]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad Electromecánica, Grupo de Investigación en Transformación y Eficiencia Electromecánica (GITEE), Semillero de Vehículos Eléctricos, Bogotá, Colombia

[2]Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Facultad Electromecánica, Grupo de Investigación en Transformación y Eficiencia Electromecánica (GITEE), Semillero de MATLAB, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: María Ximena Reyes Ortiz , mxreyeso@itc.edu.co

Resumen

La investigación aborda el diseño e implementación de prácticas pedagógicas para la enseñanza de drones en contextos educativos, con especial énfasis en sus aplicaciones en agricultura de precisión. El estudio reconoce que los drones, antes restringidos a sectores aeronáuticos y aeroespaciales, se han convertido en tecnologías accesibles y de amplio impacto industrial. Su integración involucra mecánica, electrónica, programación y sistemas de navegación satelital, lo que plantea la necesidad de metodologías de formación que favorezcan su apropiación efectiva. El proyecto propone una estructura curricular orientada a comprender los sistemas y subsistemas de un dron, sus principios aerodinámicos, electrónicos y mecánicos, así como la legislación aeronáutica nacional e internacional que regula su operación. Se diseñan cuatro unidades formativas: normativa para pilotos, componentes y funcionamiento, sistemas de comunicación y prácticas de vuelo en simulador y campo. Estas buscan desarrollar pensamiento crítico, analítico y creativo, además de habilidades para el trabajo en equipo y la investigación. El estudio también resalta la importancia de formar talento capaz de realizar mantenimiento, diagnóstico y reparación, dada la diversidad de marcas y configuraciones en el mercado colombiano. Asimismo, se destacan aplicaciones agrícolas como fotogrametría, supervisión de cultivos, riego, fumigación y gestión de datos atmosféricos, que incrementan la productividad y reducen riesgos operativos. En conjunto, el proyecto constituye una propuesta integral que impulsa la apropiación tecnológica y su aplicación en sectores clave como el agro, la industria y la educación.

Palabras clave: Agrimensura, fotogrametría, riego y fumigación, agricultura, agronomía de precisión, dron, vehículo aéreo no tripulado, operaciones en cultivos, imágenes con drones agrícolas, cultivos

¿Cómo puede la creación de *prompts* mejorar la eficiencia y productividad en la automatización de tareas?

Issis Paola Rodríguez Caro[1], **José León León**[1]

[1]Universidad CUN, Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería de Sistemas, Semillero CUNIA, Bogotá, Colombia

Autor de Correspondencia: José León León , jose_leonl@cun.edu.co

Resumen

El artículo analiza el papel de la ingeniería de *prompts* en la optimización de la eficiencia y productividad de los modelos de lenguaje en la automatización de tareas. Se define el *prompt* como una instrucción textual que interactúa con el modelo para generar respuestas o ejecutar acciones específicas, destacándose que su diseño adecuado es esencial para aprovechar plenamente las capacidades de la inteligencia artificial. Un *prompt* efectivo combina contexto inicial, instrucciones claras y tareas puntuales; además, requiere un proceso iterativo de diseño, evaluación y refinamiento para maximizar el rendimiento del modelo. Entre sus aplicaciones se encuentran la gestión de proyectos —donde facilita la elaboración de informes, la identificación de riesgos y la recomendación de acciones— y la gestión de requerimientos, mejorando la calidad y uniformidad de la información recopilada. La eficiencia se evalúa mediante métricas cuantitativas y cualitativas, evidenciándose que los *prompts* permiten procesar instrucciones complejas con mayor rapidez, reduciendo errores y aumentando la consistencia. El texto también aborda los retos derivados de *prompts* mal diseñados, que pueden generar respuestas imprecisas o sesgadas, especialmente frente a datos complejos. No obstante, se proyecta un futuro prometedor para la ingeniería de *prompts*, centrado en el desarrollo de guías y metodologías que favorezcan su diseño ético y eficaz, consolidándola como herramienta estratégica en el uso responsable de sistemas de IA.

Palabras clave: Automatización, eficiencia, inteligencia artificial, productividad, *prompts*

Publicación de Artículos en Extenso

Los autores de las ponencias y pósteres más destacados serán invitados a enviar las versiones extendidas de sus trabajos a las revistas asociadas al Congreso. Los textos serán presentados y sometidos a evaluación por pares de acuerdo con la política editorial de cada una de estas revistas.

Se proyecta que las versiones extendidas se publiquen en el primer o segundo semestre de 2026, sujeto a la prontitud con que los autores envíen sus artículos científicos y al proceso de evaluación por pares.

Revistas Aliadas

Letras Conciencia Tecnológica

Más información: Revista Letras

TecnoLógicas

Más información: Revista TecnoLógicas

Trilogía
CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD

Más información: Revista Trilogía

REVISTA CEA

Más información: Revista CEA

VIGILADA MINEDUCACIÓN

ISSN: 2981-4634

Cuarto congreso

de Ingeniería, Desarrollo Humano y Sostenibilidad Global

Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia

Comité Científico - Editorial:
Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia
congresoingenieria@itc.edu.co

Diseño gráfico y diagramacion:
Oficina de Comunicaciones ETITC

En alianza con:
Sistema de Revistas Científicas
Institución Universitaria ITM de Medellín

Escuela Tecnológica
Instituto Técnico Central
Establecimiento Público de Educación Superior

Institución Universitaria
Reacreditada en Alta Calidad

@etitc | www.etitc.edu.co