

ISSN: 2953-7398

BOLETÍN COMIEX-ECEN

ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



DICIEMBRE 2025-FEBRERO
2026

BOLETÍN VOL. 9 **37**

latindex

INDICE

Seminario de Actualización Profesional (SAP) Carrera de Ingeniería Informática 2025	3
Costa Rica gana medalla de bronce en la XXII Olimpiada Juvenil Internacional de Ciencias en Rusia	5
II Festival de Aves en el lago del Parque Metropolitano La Sabana	7
Jornada de capacitación en IA fortalece la docencia del Programa de Enseñanza de la Matemática	10
Capacitación virtual masiva impulsa los laboratorios de bajo costo en el aprendizaje de las ciencias en Costa Rica	12
La agricultura digital y su potencialidad en el agro costarricense	16
Mejoramiento interdisciplinario y desarrollo profesional de recursos: Campus CITTED ECEN UNED	20
Aportes de la extensión hacia la transición agroecológica	22
Proyecto interdisciplinario UNED para la innovación en la enseñanza de genética y evolución	24
Transición 2026-2029 Ingeniería Informática: Acompañando el camino, potenciando el aprendizaje	26
Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos (LIBP): innovación y aprovechamiento sostenible de recursos biomásicos	29
Nueva guía para la clasificación e inscripción de proyectos ante COMIEX-ECEN	32
Campaña de publicaciones ECEN	33
Gestiona, registro de proyectos de investigación	34

Seminario de Actualización Profesional (SAP)

Carrera de Ingeniería Informática 2025

Mag. Karol Castro Chaves, Encargada Carrera de Ingeniería Informática Nivel Bachillerato, kcastro@uned.ac.cr

Licda. Viviana Madrigal Ortiz, Asistente Académica de Acreditación, vmadrigalo@uned.ac.cr

Mag. Carlos Morales Granados, Encargado Carrera de Ingeniería Informática Nivel Diplomado, camoralesg@uned.ac.cr

Mag. Sandra Rojas Araya, Encargada Carrera de Ingeniería Informática Nivel Licenciatura, sarojasa@uned.ac.cr

El Seminario de Actualización Profesional (SAP) de la carrera de Ingeniería Informática comprende una de las principales actividades del seguimiento a graduados que forma parte del proceso de acreditación de la carrera ante SINAES. El SAP es una actividad que puede ser de carácter virtual o presencial cuyo objetivo principal corresponde a actualizar conocimientos en profesionales graduados de la carrera de manera que estos fortalezcan sus conocimientos en la disciplina de estudio y con esto adquieran una mayor solidez en un mercado laboral altamente exigente.

quienes colaboraron con todos los aspectos relacionados a la guía y moderación durante la actividad, así como seguimiento a la organización previa del evento.

La actividad estuvo estructurada primeramente por una parte introductoria en donde se contó con la bienvenida a la actividad, así como con las palabras del Dr. Ronald Sequeira Salazar en calidad de director de la ECEN y el Mag. Carlos Morales Granados como representante de la carrera de Ingeniería Informática:



El SAP de la carrera de Ingeniería Informática se llevó a cabo el sábado 08 de noviembre del 2025 en un horario de 08:30-16:30. Dadas las características de la población a la que se dirigiría dicha actividad esta se llevó a cabo en modalidad virtual. Para la producción de dicha actividad se coordinó con Onda UNED quien junto con el equipo organizador interno efectuaron toda la logística correspondiente a la transmisión de la actividad. También, se contó con el apoyo de la Oficina Institucional de Mercadeo y Comunicación

Seminario de Actualización Profesional Carrera Ingeniería Informática 2025	
Sábado 08 de Noviembre Modalidad virtual	
Hora	Actividad
8:20 am - 8:30 am	Ingreso de graduados al SAP en línea
8:30 am - 9:00 am	<p>Bienvenida</p> <p>Palabras del Mag. Carlos Morales Granados, Encargado de Diplomado Ingeniería Informática</p> <p>Palabras del Dr. Ronald Sequeira Salazar, Director de la Escuela Ciencias Exactas y Naturales</p>
9:00 am - 10:15 am	<p>Conferencia Inaugural: "Big Data en la Agricultura 4.0" a cargo de Dr. William Ipanaqué Alama, Perú. (1 hr)</p> <p>Espacio de preguntas (15 min)</p>
10:15 am - 10:30 am	Receso
10:30 am - 11:45 am	<p>Conferencia Magistral: "Riesgos predeterminados en Ciberseguridad" a cargo de Mag. Christian Ureña Garita, Costa Rica. (1 hr)</p> <p>Espacio de preguntas (15 min)</p>
11:45 am - 1:00 pm	Receso
1:00 pm - 2:15 pm	<p>Conferencia Magistral: "El Futuro de la Programación y Ciencia de Datos en la Era de los Agentes y la IA-Genera" a cargo de MSI Agustín Gómez Meléndez, Costa Rica. (1 hr)</p> <p>Espacio de preguntas (15 min)</p>
2:15 pm - 3:15 pm	<p>Talleres Temática de Gobernanza</p> <p>1. "Gobernanza en Tecnologías de Información: Un enfoque integral basado en COBIT 2019", a cargo de Mag. Walter Mena Hernández</p> <p>2. Ciber-Resiliencia: Un Enfoque de Gobernanza, Mag. Paula Brenes Ramírez</p>
3:15 pm - 4:30 pm	<p>Talleres temáticas de Videojuegos y NAOs / Cierre de actividad</p> <p>1. Videojuegos: "Física aplicada en videojuegos 2D: GameMaker Physics", a cargo de Lic. Eduardo Ramirez Elizondo</p> <p>2. NAOs: "La robótica humanóide como herramienta en la docencia, investigación y extensión", a cargo de Mag. Erick Alfaro Venegas</p>

Continúa

El Seminario contó con tres conferencias a cargo de tres especialistas en la materia de los cuales uno era internacional y los otros dos nacionales según se indica a continuación:

Conferencia 1: a cargo del Dr. William Ipanaqué Alama de Perú en el tema: "Big Data en la Agricultura 4.0".

Conferencia 2: a cargo del Mag. Christian Ureña Garita de Costa Rica con el tema: Riesgos predeterminados en Ciberseguridad".

Conferencia 3: impartida por MSI. Agustín Gómez Meléndez de Costa Rica con la temática: El futuro de programación y ciencia de datos en la era de los Agentes y la IA-General.

Por la tarde se llevaron a cabo 4 talleres, según se indica a continuación:

Tema	Especialista
T1. Gobernanza en Tecnologías de Información: Un enfoque integral basado en COBIT 2019	Mag. Walter Mena Hernández
T2. Ciber-Resiliencia: Un Enfoque de Gobernanza	Mag. Paula Brenes Ramírez
T3. Física aplicada en videojuegos 2D: GameMaker Physics	Lic. Eduardo Ramirez Elizondo
T4. La robótica humanoide como herramienta en la docencia, investigación y extensión.	Mag. Erick Alfaro Venegas

Resultados de la Actividad

Se contó con una base de datos de 1462 graduados, a los cuales, se les envió una invitación mediante correo electrónico y el enlace a un instrumento para la inscripción a la actividad, así como la selección de los talleres en los que participarían dado que dos de ellos se efectuarían de manera simultánea, por lo que el graduado debería escoger los dos de su preferencia. Los talleres brindados tenían cupo limitado.

Cabe mencionar que solamente el ciclo de conferencias estuvo abierto al público

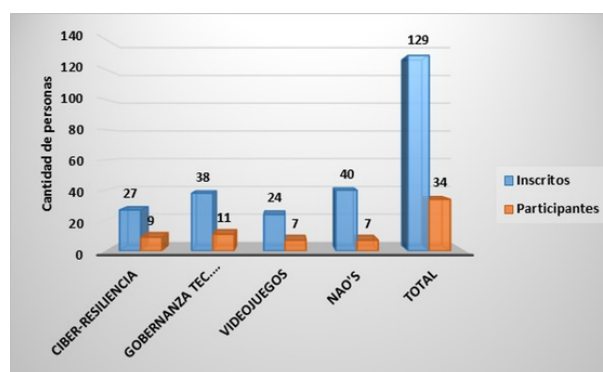
en general por lo que también se contó con la participación de personal de la carrera y estudiantes. Se pudo apreciar que del total de personas registradas durante el ciclo de conferencias (36), 13 personas fueron graduados (36%), 7 estudiantes (20%) y 16 funcionarios (44%).

PARTICIPACIÓN CICLO DE CONFERENCIAS



Cantidad de personas participantes registradas durante el ciclo de conferencias con especialistas

Para el caso de los talleres como se puede observar en la Figura 2, del total de graduados inscritos (129) se contó con la participación de 39 graduados subdivididos por temática del taller realizado. Se puede apreciar que la cantidad de personas inscritas es mayor a las que finalmente participaron en los talleres.



Participación de personas graduadas inscritas en los talleres

Conclusiones

- El Seminario de Actualización Profesional se convierte en una gran oportunidad para preservar la relación de los graduados con la carrera.
- Los graduados participantes lograron ampliar conocimientos en temas de actualidad.
- Se debe promover una mayor participación de los graduados en este tipo de actividades académicas

Costa Rica gana medalla de bronce en la XXII Olimpiada Juvenil Internacional de Ciencias en Rusia

Castillo Rodríguez Kenneth, Encargado Programa Enseñanza de las Ciencias Naturales, kecastillo@uned.ac.cr (<https://orcid.org/0000-0001-9023-0165>)

International Junior Science Olympiad (IJSO)

La Olimpiada Juvenil Internacional de Ciencias es una competencia dirigida a estudiantes de secundaria menores de 16 años. En ella participan países de diferentes continentes. Del pasado 23 de noviembre al 2 de diciembre 2025, se celebró en Sochi, Rusia, la XXII Olimpiada Juvenil Internacional de Ciencias, IJSO (por sus siglas en inglés); esta vez con una participación de 24 delegaciones de diversos países. Cada delegación participante está compuesta por un máximo de seis estudiantes que provienen de proceso de selección en cada país, lo cual significa que en este evento se reúnen los jóvenes más talentosos en ciencias naturales a nivel global.



Delegación costarricense en la inauguración de la Olimpiada Juvenil Internacional de Ciencias, 2025. Fotografía por Kenneth Castillo Rodríguez.

Delegación Costarricense participante

La delegación costarricense estuvo compuesta por seis estudiantes de varios colegios del país que veremos a continuación.

Estudiante	Colegio de procedencia	Edad (años)
Gabriel Herrera Barrantes	Complejo Educativo CIT	13
Ignacio Camacho Redondo	Centro Educativo Niño Jesús de Belén	14
Santiago Bulgarelli Rivera	Cornell Academy	15
Rafael Sancho Dive	Colegio Yurusti	15
Mauricio Chaverri Trelles	Colegio Yurusti	15
Matías Andino Castellano	Colegio Saint John Baptist	15

Además, para la participación de estos estudiantes se tuvo el acompañamiento durante todo el proceso de capacitación y participación de tres tutores: Katya Bermúdez Campos de la UNED (tutora de física), Kenneth Castillo Rodríguez de la UNED (Jefe de Delegación y tutor de biología) y Randall Syedd León de la UNA (tutor de química) como se muestra en la fotografía de la delegación.

Cabe destacar que este año la competencia tuvo un alto nivel en la cual los participantes tuvieron que resolver problemas teóricos complejos, así como desafíos experimentales en las tres áreas científicas: Biología, Química y Física.

Continúa



Delegación costarricense en la clausura de la Olimpiada Juvenil Internacional de Ciencias, 2025. Ignacio Camacho Redondo, Mauricio Chaverri Trelles, Rafael Sancho Dive, Matías Andino Castellano, Gabriel Herrera Barrantes y Santiago Bulgarelli Rivera. Fotografía por Kenneth Castillo Rodríguez.

Medalla de Bronce

Al ser las 6:00 pm hora de Rusia del 1 de diciembre 2025, el estudiante de 15 años del Colegio Saint John Baptist Matías Andino Castellano dejó en alto a nuestro país al obtener una Medalla de Bronce dentro de este tipo de certámenes en los que suelen destacar países desarrollados.

Estos estudiantes fueron ganadores de la Olimpiada Costarricense de Ciencias en el año 2024 y durante este año 2025 se capacitaron en áreas científicas como: Química, Física y Biología. Además, estos estudiantes participaron de la pasantía de laboratorio de la Olimpiada Costarricense de Ciencias (OLCOCI) el 22 agosto del 2025 (Castillo y Rivera, 2025) para reforzar el área de habilidades científicas en un laboratorio presencial.

Durante el periodo de estancia en Sochi, Rusia, el país organizador financió la estancia, alimentación y actividades educativas en el Centro Educativo Sirius, el cual constituye un complejo de varios edificios, instalaciones deportivas, artísticas, museos y estaciones experimentales de alto nivel dedicadas a potenciar las habilidades de jóvenes y niños altamente talentosos en ciencias, tecnologías y artes. En este sitio se reúnen muchas de las mentes más brillantes de este país; por lo que es un semillero de los mejores exponentes en deportes, las ciencias y las artes. Además, los gastos económicos derivados del transporte aéreo fueron financiados por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) a través de las Vicerrectorías de Investigación

Consideraciones finales

La participación de la delegación fue posible gracias al trabajo conjunto de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), Universidad Nacional (UNA), la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Técnica Nacional (UTN), el Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LANOTEC - CeNAT - CONARE) y el apoyo logístico del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) y el Ministerio de Educación Pública (MEP).

Referencias

Castillo, K. y Rivera, A. (2025). Pasantía de Laboratorio OLCOCI. Boletín 35 pp.12-13. COMIEX-ECEN. ISSN:2953-7398. Recuperado a partir de <https://rg.uned.ac.cr/documentos/comiex-ecen/2025/35.pdf>

II Festival de Aves en el lago del Parque Metropolitano La Sabana

Carlos Chaves Ramírez, Programa de Laboratorio (PROLAB), cchaves@uned.ac.cr
(<https://orcid.org/0000-0002-8449-5754>)

Rose Marie Menacho Odio, Tutora de Manejo de Recursos Naturales,
rmenacho@uned.ac.cr (<https://orcid.org/0000-0002-2015-3376>,
<https://www.researchgate.net/profile/Rose-Menacho-2>)

Ana Victoria Wo Ching Wong, Tutora de Manejo de Recursos Naturales, awo@uned.ac.cr
(<https://orcid.org/0000-0001-6288-6802>, <https://www.researchgate.net/profile/Ana-Wo-Ching>)

Consolidando juntos la conservación de las aves del Lago de La Sabana

La protección de la vida silvestre en entornos urbanos demanda una articulación sólida entre la academia, el sector público y la sociedad civil. Bajo esta premisa, el pasado 6 de diciembre de 2025 se celebró el II Festival de Aves del Lago de La Sabana, un evento de educación ambiental que permitió sensibilizar a la población sobre la importancia de este ecosistema urbano. La actividad nació como parte de las estrategias de difusión del proyecto “Análisis de los factores que inciden en la composición, la diversidad, la riqueza y la abundancia de la avifauna asociada al lago del Parque Metropolitano La Sabana, en Costa Rica, como base para la propuesta de estrategias de rehabilitación ecológica de un humedal urbano” (PROYCOMIEX ECEN 75, 2024).

Un humedal urbano que convoca a la acción

El lago de La Sabana es un humedal urbano que ofrece refugio, sitios de descanso y alimentación a aves residentes y migratorias. En un contexto de alta presión urbanística, el resguardo de estos espacios depende, en gran medida, de la participación comunitaria y la coordinación efectiva entre las instituciones y la ciudadanía.



Afiche de la II edición del Festival

Continúa

La articulación interinstitucional fortalece la educación ambiental

La primera edición del festival sembró una valiosa semilla de cooperación. En esta segunda edición se fortaleció la confluencia interinstitucional con participación de la UNED, el ICODER, la Municipalidad de San José y la Fuerza Pública de Costa Rica. Además, se sumaron organizaciones de la sociedad civil como la Asociación Ornitológica de Costa Rica, el Comité de la Reserva de la Biosfera Cordillera Volcánica Central, Amigos del lago de La Sabana, Reforestación Costa Rica y la Asociación Nacional Protectora de Animales (ANPA).

La conservación de las aves impulsa actividades para todo el público

Entre las actividades realizadas en el festival se destacaron las siguientes.

Charlas y exposiciones informativas:

- Dueños responsables: tenencia responsable de mascotas en relación con la avifauna (ANPA).
- Árboles amigables para las aves (Reforestación Costa Rica).
- Importancia de los humedales urbanos para las aves (Asociación Ornitológica de Costa Rica).
- Experiencias de voluntariado en parques urbanos (Amigos del lago de La Sabana).
- Seguridad ciudadana en parques urbanos (Fuerza Pública de Costa Rica).



Charla llevada a cabo por una oficial de la Fuerza Pública

Además, se realizaron:

- Puestos informativos y de emprendimientos, con la participación de la Asociación Ornitológica de Costa Rica, estudiantes del Liceo de Frailes y estudiantes de la UNED.
- Talleres de dibujo y pintura de aves, impartidos por Ariel Fonseca (vicepresidente de la Asociación Ornitológica de Costa Rica).
- Recorridos guiados alrededor del lago para la observación de aves.
- Actividades de fotografía y registro de biodiversidad.
- Juegos educativos y dinámicas lúdicas para las familias.

Resultados e impacto del II Festival

La actividad reunió a una participación diversa y numerosa, incluyendo observadores de aves (en coincidencia con el Censo de Aves de Época Seca en la GAM), miembros de la Asociación Ornitológica de Costa Rica, integrantes de la comunidad UNED (estudiantes y personal), grupos familiares y público en general, quienes disfrutaron de la variada oferta de actividades educativas, recreativas y lúdicas.

Durante la jornada se registró una destacada presencia de aves acuáticas, entre ellas jacanas (*Jacana spinosa*), el zambullidor enano (*Tachybaptus dominicus*) y la cerceta aliazul (*Spatula discors*), esta última especie migratoria de invierno que utiliza el lago como sitio de permanencia estacional.

Asimismo, se observaron especies como el avefría (*Vanellus chilensis*), el también migratorio cacique veranero (*Icterus galbula*), el colibrí rabirrufo (*Amazilia tzacal*) y el pájaro imitador (*Mimus gilvus*), entre otras.

Continúa



Personas organizadoras, expositoras y voluntarias del II Festival



Cerceta aliazul (*Spatula discors*) observada en el lago de La Sabana en el festival

El alcance de la actividad permitió fortalecer la sensibilización sobre la importancia de proteger el Parque Metropolitano La Sabana y su lago, reconocido como un hábitat urbano esencial para la conservación de aves residentes y migratorias, así para otros componentes de la biodiversidad.

La jornada concluyó subrayando la importancia de seguir promoviendo espacios de cohesión social como acciones concretas para proteger los hábitats de aves en entornos urbanos. Además, se reafirmó la necesidad de impulsar procesos de rehabilitación ecológica asistida, mediante propuestas de manejo construidas de manera conjunta entre los distintos actores involucrados.

Como recomendaciones para la ciudadanía, se invita a visitar el parque con responsabilidad: mantener a las mascotas con correa, disponer adecuadamente de los residuos y respetar la vida silvestre.

Bibliografía

Garrigues, R., & Dean, R. (2017). Aves de Costa Rica. Editorial Zona Tropical.

Jornada de capacitación en IA fortalece la docencia del Programa de Enseñanza de la Matemática

Mag. Estibaliz Rojas Quesada, Encargada de Cátedra. erojasq@uned.ac.cr,
<https://orcid.org/0009-0008-8001-1223>.

Mag. Jeffry Barrantes Gutiérrez, Encargado de Cátedra. jbarrantes@uned.ac.cr,
<https://orcid.org/0000-0002-8558-6797>.

Jornada académica para la actualización docente

El Programa de Enseñanza de la Matemática y la cátedra de Matemática Fundamental llevaron a cabo, el pasado 27 de enero, la Jornada de Capacitación Docente en Inteligencia Artificial aplicada a la Educación Matemática, como parte de su reunión anual de profesores tutores, desarrollada en la Sala Magna del Paraninfo Daniel Oduber.

La actividad contó con la participación de 81 personas, entre personal académico, profesores tutores, encargados de cátedra y personal de apoyo, lo que permitió un espacio de encuentro y actualización con representación de todas las cátedras del Programa, fortaleciendo el trabajo articulado y colaborativo.

Esta jornada tuvo como objetivo principal reflexionar y actualizar al personal académico sobre el uso de la Inteligencia Artificial en la docencia universitaria, desde una perspectiva ética, pedagógica y alineada con el modelo de educación a distancia de la UNED.

Durante la jornada se contó con la participación de autoridades universitarias, quienes brindaron un valioso acompañamiento a la actividad. En este espacio se ofrecieron las palabras del señor director a.i. de la ECEN, Dr. Ronald Sequeira Salazar, quien destacó la importancia del trabajo desarrollado por el Programa y el compromiso del personal académico con la calidad educativa. Posteriormente, se contó con la participación del señor Rector Rodrigo Arias Camacho, quien dirigió un

mensaje al personal participante, resaltando el papel estratégico de la formación matemática y la innovación académica en la educación superior a distancia.

Este espacio permitió fortalecer la comunicación interna, el liderazgo académico y el sentido de pertenencia, reafirmando el compromiso institucional con la mejora continua y la actualización permanente del personal docente.

Talleres especializados en Inteligencia Artificial aplicada a la docencia

La jornada incluyó dos talleres especializados. El primero, titulado "Menos calificar más retroalimentar - Evaluación Inteligente: Automatizá, retroalimentá y transformá", estuvo a cargo del Dr. Salomón Fernando Chaves Cascante, el M.Sc. Jesús Gabriel Real López y el M.Sc. Jorge Andrés Pérez Durán, quienes trabajan para CASIO Costa Rica y EducaLabCR. Dichos especialistas abordaron las principales tendencias y retos de la Inteligencia Artificial en la educación matemática, así como sus posibles aplicaciones en el contexto universitario.

El segundo taller, "Aplicaciones de Claude en procesos de enseñanza, evaluación y retroalimentación", fue facilitado por el M.Sc. Reiman Acuña y el M.Sc. Marco Gutiérrez ambos funcionarios del TEC, y tuvo un enfoque práctico que permitió a las personas participantes explorar el uso de herramientas de IA generativa como apoyo a la mediación pedagógica y la evaluación formativa.

Continúa



Un espacio para el trabajo colaborativo y la innovación continua

La actividad permitió reafirmar que la innovación en el Programa de Enseñanza de la Matemática es un proceso continuo, construido desde el trabajo colaborativo entre cátedras, personal académico, coordinación y personal administrativo. Asimismo, se reconoció el valioso aporte del personal de apoyo académico y administrativo, cuyo trabajo resulta clave para el adecuado desarrollo de los procesos del Programa.

Esta jornada marca el inicio de una nueva etapa de fortalecimiento académico, orientada a la actualización permanente del personal docente y al uso responsable de tecnologías emergentes, en beneficio de la calidad educativa que caracteriza a la UNED.

Espacio informativo sobre cambios en la carrera y presentación de encargados

Como parte de la agenda de la jornada, se destinó un espacio específico para la comunicación de cambios relevantes en la carrera, con el fin de mantener informado al personal académico sobre ajustes organizativos y académicos que se estarán implementando durante el presente año.

En este espacio se realizó, además, la presentación formal de todas las personas encargadas de las distintas cátedras del Programa de Enseñanza de la Matemática, lo que permitió fortalecer el conocimiento mutuo, la articulación entre cátedras y el trabajo colaborativo entre quienes lideran los procesos académicos del Programa.

Se informó sobre la coordinación de la carrera de Enseñanza de la Matemática, la cual queda a cargo de la M.Sc. Estíbaliz Rojas Quesada.

Asimismo, se comunicaron las coordinaciones de cátedra, quedando conformadas de la siguiente manera:

- Metodología para la Enseñanza de la Matemática: M.Sc. Estíbaliz Rojas Quesada
- Matemáticas Intermedias: M.Sc. Alejandro Salas Vargas
- Investigación en Educación Matemática: M.Sc. Evelyn Alfaro Vargas
- Matemáticas para Ingeniería y Cálculo: M.Sc. Eric Padilla Mora
- Matemáticas Básicas: M.Sc. Cristian Quesada Fernández
- Cátedra de Matemáticas Superiores: M.Sc. Luis Fernando Ramírez Oviedo
- Cátedra de Matemática Educativa: Máster Allan Guillermo Gen Palma
- Cátedra de Didáctica de la Matemática: Máster Alejandra Sánchez Ávila
- Cátedra de Matemáticas Aplicadas: Máster Emmanuel Chaves Villalobos
- Cátedra de Matemática Fundamental: Mag. Jeffry Barrantes Gutiérrez

Este momento favoreció un ambiente de cercanía y diálogo, reforzando la importancia de la comunicación interna y del trabajo conjunto para el adecuado desarrollo de las funciones docentes y administrativas, así como para la atención oportuna de las necesidades del estudiantado y de las carreras a las que el Programa brinda servicio.



Capacitación virtual masiva impulsa los laboratorios de bajo costo en el aprendizaje de las ciencias en Costa Rica

M.Ed. Alejandro Moya - Segura
Mag. Oscar Barahona Aguilar

El Programa de Capacitación Permanente en Didáctica de las Ciencias Experimentales (PROCDICE) y la cátedra de Enseñanza de las Ciencias Naturales del Programa de Enseñanza de las Ciencias Naturales (PCEN) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), unen esfuerzos junto con los asesores nacionales de Ciencias del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP) con el fin de impulsar ideas que le permitan a las personas docentes de esta disciplina incorporar en su planeamiento didáctico, laboratorios sencillos y de bajo costo para devolver a las aulas de ciencias el "asombro", como un mecanismo de emoción epistemológica (Sundberg y Andersson, 2023), en aquellos temas en el que cada docente a partir de su diagnóstico determinen que representan un desafío importante en el proceso de mediación pedagógica.

El asombro en este sentido implica un punto de partida para promover una relación profunda entre el estudiante y el contenido científico (Sundberg y Andersson, 2023). La idea es que a través de laboratorios sencillos que sean aplicables en cualquier región del país les permita a las personas educadoras establecer una situación que promueva una emoción ante lo inesperado, que cree un conflicto cognitivo, que es tan importante en la etapa de exploración de la metodología indagatoria que le permita a las personas docentes generar en conjunto con las personas estudiantes preguntas y buscar respuestas en la etapa de reflexión (Diata - Cruz y Lagura, 2026). Es importante recalcar que la metodología indagatoria es la base epistemológica de construcción del conocimiento en el currículo oficial de ciencias en nuestro país (MEP, 2017)

El método indagatorio implica crear un planeamiento didáctico basado en cuatro grandes etapas: Focalización, donde se

activa y delimita el objeto de estudio, la exploración donde la persona estudiante interactúa activamente con el fenómeno, en este caso desde la UNED se buscaba darles a los docentes ideas para que puedan incluir en sus clases, laboratorios que favorezcan la transposición didáctica. En esta etapa la persona estudiante prácticamente aplica el método científico bajo la guía del docente (Diata - Cruz y Lagura, 2026).

Seguidamente se tiene la etapa de reflexión o conceptualización y para finalizar el proceso con la etapa de aplicación del conocimiento a la realidad de cada estudiante.

La propuesta de capacitación consistió entonces en la creación de cuatro experiencias de laboratorios sencillas y de bajo costo con el fin de devolver a las aulas de ciencias el asombro y fomentar el pensamiento crítico y sistémico, para ciencias de III ciclo y Biología, Química y Física de educación diversificada, en el marco de la I Jornada de Formación Permanente del MEP en el año 2026.



Simulacro de capacitación realizado horas antes del evento principal el viernes 20 de febrero del año en curso.

Continúa

Metodología del proceso de capacitación

El PROCDICE y la cátedra de Enseñanza de las Ciencias Naturales en colaboración con las cátedras de Física y Química de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN), mediante trabajo colaborativo, idearon cuatro experiencias sencillas de laboratorio; este proceso acumuló casi 12 horas de coordinación interinstitucional que involucraron espacios de generación de ideas, articulación de procesos de capacitación, simulacros, ejecución de la actividad y la evaluación del proceso en conjunto con los asesores nacionales de ciencias del MEP, gracias a la existencia del convenio marco de cooperación entre el Ministerio de Educación Pública y la Universidad Estatal a Distancia firmado en el año 2022 y que precisamente en el año 2026 finaliza.

De forma paralela, la cátedra de Enseñanza de las Ciencias por medio de cuatro personas talleristas y las cátedras de Física de Química por medio cada una con una persona tallerista, todos articulados por el PROCDICE diseñaron estos espacios de capacitación, mediante los siguientes binomios de trabajo:

- Construyendo el laboratorio para tercer ciclo en los temas de la célula y leyes del movimiento, Tobías Chinchilla Barrientos y Adriana Durán Marín (PROCDICE – Cátedra Enseñanza de las Ciencias).
- Laboratorio de Química y con el tema de reacciones químicas, Oscar Barahona Aguilar y Silvia Garro Potoy (Cátedra Enseñanza de las Ciencias y Cátedra de Química).
- Diseñando el laboratorio de Física, con el tema de Leyes de Newton, Fabián Chacón Benavides y Alejandro Moya Segura (Cátedra de Física y PROCDICE).
- Laboratorio de Biología y los temas: Fotosíntesis y Respiración Celular y cuando el azar no significa desorden en Genética, José Miguel Pereira Chaves y Alejandro Moya Segura (Cátedra de Enseñanza de las Ciencias y PROCDICE).

En todos los casos se siguieron los siguientes criterios, de acuerdo con lo recomendado por los asesores nacionales de ciencias: 1. Prácticas de bajo o cero costos, 2. Que sean aplicables en cualquier parte del país, 3. Resaltar la importancia del planeamiento

didáctico, 4. Que fomenten el pensamiento crítico y sistémico. Estas prácticas fueron validadas internamente y de forma conjunta entre las personas talleristas y externamente a través de la opinión de las personas asesoras nacionales de ciencias.

Seguido a este proceso se diseñaron guiones metodológicos, donde se planificó la estrategia de capacitación y se realizaron simulacros de capacitación, acumulando entre trabajo colaborativo, simulacros, construcción de las actividades y otras herramientas necesarias para la capacitación, casi 48 horas de trabajo.

El día 20 de febrero en el periodo de 10:00 am a 12:00 md, se realizaron las cuatro capacitaciones masivas, por medio de Microsoft Teams, donde se contó con la totalidad de docentes de ciencias del país que están en estos momentos ejerciendo sus praxis educativas en el MEP.

Cada equipo de talleristas diseñó diferentes metodologías para implementar sus ideas de laboratorios de bajo costo:

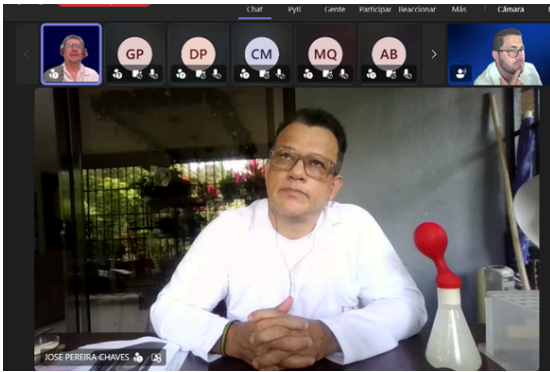
1. Realización de la práctica en vivo y en directo durante el evento.
2. Presentación de videos donde se desarrolló la experiencia.
3. A través de fotografías y técnica narrativa de la experiencia.

En todos los casos para permitir la interacción con el público se recurrió a la herramienta Mentimeter y se habilitaron los chats en las diferentes sesiones.

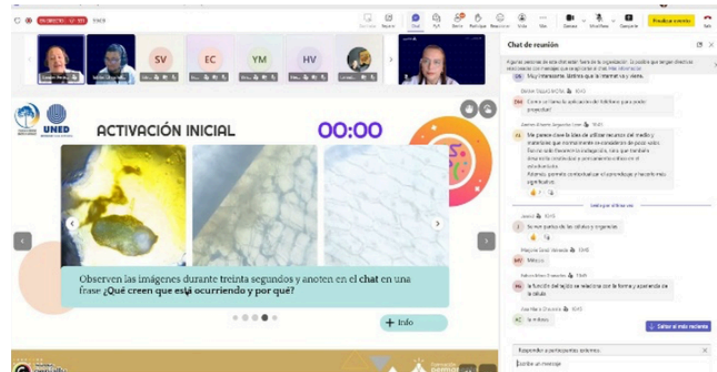
Los docentes de ciencias debían escoger a cuál sesión querían unirse, para ello se les sugirió que escogieran el laboratorio de la disciplina en la que tuvieran asignadas más lecciones.

Una semana después del evento, se realizó una jornada de retroalimentación y reflexión entre la Cátedra de Enseñanza de las Ciencias Naturales, el PROCDICE y el MEP, donde se analizaron los inconvenientes del día de la capacitación, los puntos altos y los puntos de mejora, esto a través de los comentarios que las personas participantes brindaron.

Continúa



Actividad de capacitación de laboratorios de bajo costo para el área de Biología.



Actividad de capacitación para laboratorios de bajo costo en ciencias de tercer ciclo.

Principales resultados

Según los registros del MEP se contó con la presencia de más de 2200 educadores, la sesión de Ciencias de III ciclo fue a la que asistieron más docentes, en promedio se registraron 1500 personas, lo cual es entendible, debido a que la mayoría de población de secundaria está en los niveles inferiores (III ciclo) y por ende, la mayoría de docentes tienen lecciones asignadas en este ciclo, mientras que en las sesiones de Biología, Química y Física, en promedio se contabilizó 220 personas por sesión. Esto gracias a las estadísticas que Microsoft Teams.

Estos números superan en demasía a la cantidad de personas que el PROCDICE puede capacitar por año, solo para establecer un punto de comparación, en el año 2025 se capacitaron a 277 personas de ciencias y resalta la importancia del trabajo conjunto interinstitucional, en este caso entre el MEP y la UNED.

Según las valoraciones internas realizadas por el MEP, solo se obtuvieron en total 12 respuestas insatisfactorias, en la que las personas participantes argumentaban que dichas prácticas no se ajustaban a la realidad de aula, no se podían aplicar o no se tenían los recursos para aplicarlas.

La mayoría de las personas docentes valoraron de forma satisfactoria y muy satisfactoria las ideas presentadas en dicha jornada de capacitación, otorgando puntuaciones de satisfacción entre 4.4 y 4.7 de 5 posibles, lo cual tanto a nivel del MEP como de la universidad resultan importantes, debido a que las personas docentes calificaron como pertinentes y aplicables las propuestas.

Cabe resaltar que tanto para el MEP como para la UNED es la primera vez que estuvieron inmersos de forma conjunta en una capacitación masiva, donde se encontraron inconvenientes como el manejo de la luminosidad a la hora de la presentación de las ideas, mejorar el contacto con las personas participantes, mantener al público siempre atento y son aspectos que a futuro se puede trabajar.

Conclusiones y recomendaciones

a) La coordinación interinstitucional es fundamental para poder abordar de forma integral y efectiva problemáticas que se detectan en este caso en el proceso de mediación pedagógica de las ciencias, devolver el asombro a las aulas, permite el conflicto cognitivo que se traduce en el aprendizaje de nuevos conceptos.

b) El trabajo colaborativo permite un análisis reflexivo en la construcción de experiencias de capacitación, permitiendo una validación interna valiosa y entregándole a las persona participantes una actividad de calidad.

c) La reflexión es un proceso necesario, más cuando se está evaluando un evento completamente nuevo en el que el análisis conjunto permite trabajar a futuro las falencias detectadas y el fortalecimiento de los procesos que fueron adecuados, en este caso si a futuro se quiere volver a realizar una actividad de capacitación con una dinámica similar, ya se sabe que es necesario equipo audiovisual de calidad, expresar con claridad los propósitos de las actividades e incluso contar con herramientas informáticas previas que permitan simular una gran cantidad de personas dentro de una actividad. Además,

Continúa

el trabajo mediante dúos permitió contrastar visiones diferentes de la misma actividad, generando un producto acorde a las necesidades en este caso del MEP.

d) Queda demostrado que cuando hay voluntades y objetivos claros compartidos, se pueden realizar actividades de alto impacto, en este caso tanto el MEP como la UNED, tienen como objetivo el fortalecimiento de la educación pública de este país, generando así espacios de aprendizaje profundo.

Agradecimientos

El PROCDICE y la cátedra de Enseñanza de las Ciencias Naturales, expresan su profundo agradecimiento por la confianza depositada en la UNED por parte de la señora y señores asesores nacionales de Ciencias del Ministerio de Educación Pública: Sra. Shirley Guillén Monge, asesora nacional de Química, Sr. Gustavo De Lemos Morales, asesor nacional de Física, Sr. Alberto Escalante Vargas, asesor nacional de Biología, Lander Pérez Barrantes, asesor nacional de Ciencias; este trabajo en conjunto fortalece los procesos de capacitación y mejoramiento continuo del aprendizaje de las ciencias en nuestro país.

Bibliografía

Ministerio de Educación Pública y Universidad Estatal a Distancia. (2022). Convenio Marco de Cooperación entre el Ministerio de Educación Pública y la Universidad Estatal a Distancia. República de Costa Rica.

Cruz, J. y Lagura, R. (2026). Effects of inquiry-based learning methods on students' science process skills: A systematic literature review. *American Journal of Multidisciplinary Research and Innovation*, 5(2), 1-8. <https://doi.org/10.54536/ajmri.v5i2.6449>

Ministerio de Educación Pública. (2017). Programas de Estudio de Biología. Gobierno de la República de Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2017). Programas de Estudio de Ciencias. Gobierno de la República de Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2017). Programas de Estudio de Física. Gobierno de la República de Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2017). Programas de Estudio de Química. Gobierno de la República de Costa Rica.

Sundberg, B. y Andersson, M. (2023). The role of wonder in students' conception of and learning about evolution. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 13(1), 87-108. <https://ojs.cepsj.si/index.php/cepsj/article/view/1489>

La agricultura digital y su potencialidad en el agro costarricense

Ing. Agr. Marco A. Córdoba Cubillo | e-mail: macordoba@uned.ac.cr

Antecedentes

La agricultura digital es una tendencia que se genera a raíz de la nueva ola de innovación tecnológica ligada a la digitalización de los procesos productivos en general y en este caso particular asociado a la producción agrícola. La producción agropecuaria está ubicada en la base de la economía de los países, es considerada un sector primario de la economía de los países y en el caso de Costa Rica y muchos otros países hispanoamericanos tiene un bajo nivel de tecnificación en aspectos vinculados a la digitalización. Sin embargo, las condiciones del mercado en cuanto a poder tener una trazabilidad de productos, registro de insumos, control de inventarios, gestión de la información de la producción, control de variables de temperatura, conductividad eléctrica (EC) y riegos, etc.

La innovación tecnológica ha venido cambiando desde el siglo XIX hasta la fecha con las denominadas: "Olas tecnológicas" que es un concepto de los trabajos de Joseph Schumpeter, destacado economista que centró sus investigaciones en los ciclos económicos, el papel de la innovación y el desarrollo económico. Las olas precedentes, iniciaron con la primera ola tecnológica que dio lugar a la Revolución Industrial, posteriormente, se dio la ola del ferrocarril y del vapor que permitieron emplear máquinas y agilizar el transporte de carga en tierra y mar, posteriormente al finalizar el siglo XIX y el inicio del siglo XX fue el desarrollo de la electricidad que permitió el desarrollo de máquinas, la creación de las líneas de producción de FORD que impulsó los vehículos de combustión interna, posteriormente y ya para el inicio de la Segunda Guerra Mundial el desarrollo de la Aviación y posteriormente se pasó a la cuarta ola con el desarrollo de los medios de comunicación masivas como la radio, la

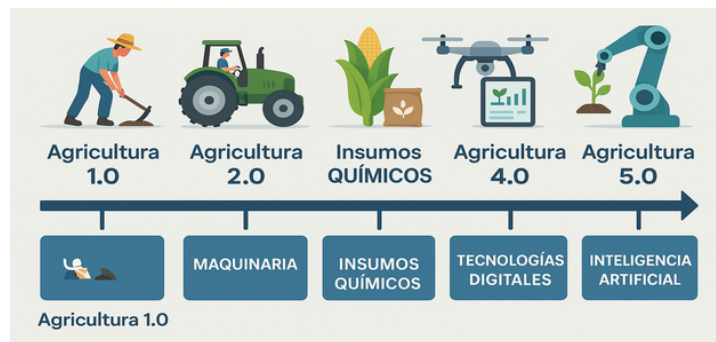
televisión y concluye con la creación de la computadora personal. La quinta ola la marca el acceso y masificación del uso del Internet. Esta es la ola denominada de las tecnologías digitales, conlleva el desarrollo de microprocesadores y el nacimiento de las tecnologías móviles como los teléfonos celulares. Con lo cual, el mundo logró una comunicación inmediata, aquí nacen y se popularizan las redes sociales, con lo cual, la información es también generada por los anteriores usuarios de la radio y televisión. Finalmente, la actual ola la sexta, la cual, conlleva el uso de tecnologías limpias como la energía eólica, solar y el desarrollo de la inteligencia artificial. El desarrollo de las energías renovables, la importancia de la eficiencia energética, la movilidad eléctrica, la robótica y la automatización. Las energías renovables son el paradigma del cambio tecnológico en el inicio del siglo XXI. El sector energético es el protagonista de las innovaciones de la sexta ola, donde se buscan nuevas oportunidades de negocio que sean respetuosas con el medio ambiente y tengan un impacto positivo en el entorno económico, social y ambiental (ENADAS, 2023). La agricultura es una actividad que no es ajena a la evolución tecnológica.

Evolución tecnológica y niveles de la agricultura

Olas tecnológicas y digitalización

La innovación tecnológica ha evolucionado históricamente en "olas" asociadas a cambios de gran escala en la economía y la sociedad. Siguiendo este enfoque, la ola digital (Internet, microprocesadores y tecnologías móviles) impulsó la conectividad y la generación masiva de datos, mientras que la ola más reciente integra tecnologías limpias y el desarrollo acelerado de la inteligencia artificial, la automatización y la robótica (ENADAS, 2023).

Continúa



Se registran al día de hoy 5 niveles de tecnología. Iniciando con la agricultura 1.0, la cual se caracterizaba por ser intensiva en mano de obra, herramientas muy rudimentarias y un mercado de consumo y producción familiar de subsistencia.

Niveles de evolución en la agricultura (1.0 a 5.0)

- **Agricultura 1.0:** Intensiva en mano de obra, herramientas rudimentarias y producción principalmente familiar o de subsistencia.
- **Agricultura 2.0 (era industrial):** Introducción de maquinaria y mecanización. La agricultura 2.0, también conocida como la era industrial, se desarrolló entre el siglo XVIII y principios del siglo XX [40]. Se distinguió por: (1) la introducción de maquinaria como la sembradora, la segadora mecánica y los tractores a vapor; (2) el aumento de la productividad y la eficiencia como resultado de la mecanización; (3) el uso de máquinas, fertilizantes y mejores semillas en la agricultura a gran escala para producir excedentes comerciales; y (4) la aplicación de conceptos científicos para aumentar la producción agrícola y la ganadería, aumento de productividad y generación de excedentes comerciales; uso de fertilizantes y semillas mejoradas, con mayor aplicación de conceptos científicos.
- **Agricultura 3.0 (revolución verde):** La Agricultura 3.0, la revolución verde, surgió a mediados del siglo XX (décadas de 1940-1960). Esta era se caracterizó por (1) el uso generalizado de fertilizantes químicos, pesticidas y herbicidas para aumentar la productividad de los cultivos, (2) el aumento y la mejora de las técnicas de riego, (3) el mayor uso de tractores, cosechadoras y otra maquinaria, (4) el desarrollo de variedades de cultivos de alto

rendimiento y resistentes a las enfermedades que impulsaron el aumento de la producción mundial de alimentos, (5) mejores prácticas de gestión agrícola. El desarrollo de biotecnologías llegando a crear organismos genéticamente modificados (OGM).

- **Agricultura 4.0 (revolución digital):** La Agricultura 4.0, también conocida como la era de la revolución digital, se desarrolló entre finales del siglo XX y principios del siglo XXI. Incorporó tecnologías de vanguardia como la agricultura de precisión, la realidad virtual y aumentada, el análisis de Big data, la impresión 3D, los dispositivos IoT, la computación cuántica, los drones, los satélites, las tecnologías de agricultura inteligente, las redes de sensores inteligentes (WSN), las plataformas de computación en la nube, la inteligencia artificial (IA), la cadena de bloques (blockchain) y la robótica para optimizar las prácticas agrícolas, aumentar la eficiencia y la productividad. Aquí también se integran los desarrollos de biotecnología de avanzada: micropropagación, desarrollo de nuevas variedades, desarrollo de bioinsumos, sistemas de producción bajo ambientes protegidos y cultivo sin suelo (hidro y aeroponía). En resumen la Agricultura 4.0 involucra: a la Agricultura de precisión y automatización por Internet de las cosas (IoT), uso de sensores, uso de equipos aéreos no tripulados o drones, integración con información desde el espacio con satélites, Big data, computación en la nube, inteligencia artificial (IA), robótica y, en ciertos casos, blockchain. Se integran biotecnologías de avanzada (micropropagación, bioinsumos, nuevas variedades) y sistemas bajo ambientes protegidos, así como producción sin suelo (hidroponía y aeroponía).

Continúa

- **Agricultura 5.0 (inteligente y sostenible):** Evolución orientada a sostenibilidad y resiliencia climática con fuerte base en datos: IA, aprendizaje automático, IoT, Big data, robótica avanzada, biotecnología y blockchain; agricultura urbana/vertical y modelos de optimización de recursos para incrementar productividad, transparencia y confianza del consumidor (Ali Guma et al., 2024). La Agricultura 5.0, o Agricultura Sostenible e Inteligente (SA), representa la próxima fase evolutiva del sector agrícola, integrando tecnologías de vanguardia y técnicas innovadoras para enfrentar los desafíos de la industria. Este nuevo paradigma se apoya en la Inteligencia Artificial (IA), el aprendizaje automático, el IoT, el Big data, la robótica avanzada, la biotecnología, y la tecnología blockchain, además de impulsar la agricultura vertical y urbana y las redes no terrestres. Su principal objetivo es optimizar recursos, incrementar la productividad y sostenibilidad, mejorar la seguridad alimentaria y la resiliencia climática, aumentar la transparencia en la cadena de suministro, y fortalecer la confianza del consumidor. La Agricultura 5.0 marca un cambio hacia un enfoque más impulsado por datos y sostenible, incorporando también conceptos verdes y el uso de energía renovable para reducir costos e impacto ambiental, permitiendo así satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos (Ali Guma; Maad M. Mijwil; Bosco Apparatus Burga; Mostafa Abotaleb, 2024).

La agricultura digital es una tendencia que surge de la digitalización de los procesos productivos y su aplicación directa a la actividad agropecuaria. Integra la captura sistemática de datos en campo, su almacenamiento y análisis, y la toma de decisiones basada en evidencia para mejorar productividad, sostenibilidad y trazabilidad. En Costa Rica y en gran parte de Hispanoamérica, la adopción de estas tecnologías aún es desigual; sin embargo, las exigencias de los mercados (trazabilidad, registros de insumos, control de inventarios, gestión de la producción y monitoreo de variables como temperatura, pH y conductividad eléctrica) hacen que su implementación sea estratégica.

Evolución de la agricultura



Contexto nacional: urgencia de la transformación digital en Costa Rica

Si bien la evolución global hacia Agricultura 5.0 marca la pauta tecnológica, la realidad costarricense hace que la innovación digital sea una necesidad estratégica para la competitividad del sector. A continuación se sintetizan tres argumentos centrales (2024–2025) utilizados comúnmente en análisis sectoriales:

1. Resiliencia económica y vocación exportadora. El sector agropecuario sostiene una parte relevante de la economía y de la balanza comercial. La adopción de tecnologías digitales permite capturar valor agregado mediante diferenciación, trazabilidad y mejora continua, especialmente en cadenas orientadas a exportación.
2. Paradoja productividad–fuerza laboral. La productividad puede aumentar aún con disminución de mano de obra; sin embargo, existe un límite operativo. La digitalización y automatización actúan como habilitadores para sostener eficiencia frente a escasez y envejecimiento de la fuerza laboral, además de apoyar la formalización.

Continúa

3. Reto generacional y sostenibilidad verificable. La modernización tecnológica hace el agro más atractivo para la juventud y facilita la certificación de sostenibilidad con datos trazables (monitoreo, registros y evidencia para auditorías), reforzando la reputación ambiental del país.

Desafíos para la implementación de tecnologías digitales en el agro costarricense

Costa Rica presenta avances notables en digitalización financiera y uso de plataformas (por ejemplo, SINPE y redes sociales para comercialización). No obstante, la adopción de agricultura digital enfrenta barreras técnicas y de capacidades. Los desafíos más relevantes incluyen:

- Interoperabilidad y ausencia de una plataforma nacional integrada que articule oferta/demanda, registros y trazabilidad en la cadena de valor.
- Capacitación técnica especializada (por ejemplo, operación segura y eficiente de drones y análisis de datos) más allá del uso básico de dispositivos.
- Conectividad y costos de implementación, especialmente para pequeños y medianos productores y en territorios rurales con limitaciones de infraestructura.
- Gestión de datos: calidad, seguridad, privacidad y gobernanza de la información productiva.
- Cambio cultural y acompañamiento técnico para adopción (soporte, demostraciones, modelos de negocio y evidencia de retorno de inversión).

Comparativa: agricultura tradicional vs agricultura 4.0

La siguiente tabla resume diferencias generales entre un enfoque tradicional y uno digital (Agricultura 4.0).

Aspecto	Agricultura tradicional	Agricultura 4.0
Tecnología	Manual / mecánica; registros limitados	IoT, IA, big data, nube, sensores, drones
Productividad	Variable; dependiente de experiencia y mano de obra	Optimización con datos; predicción y control de procesos
Impacto ambiental	Mayor riesgo de sobreuso de insumos	Uso racional de insumos; reducción de pérdidas y huella
Trazabilidad	Parcial o inexistente	Registros completos y verificables; soporte para certificaciones
Costos	Altos por ineficiencia y pérdidas	Eficiencia operativa; inversión inicial con potencial retorno
Sostenibilidad	Limitada o no cuantificada	Integrada y medible; apoyo a prácticas regenerativas

Continúa

Ejemplos del uso de IA en cultivos agrícolas tropicales

Café

- Detección temprana de enfermedades (p. ej., roya) mediante análisis de imágenes satelitales o drones.
- Predicción de rendimiento con modelos de aprendizaje automático basados en clima y suelo.
- Optimización de riego y fertilización según patrones de crecimiento y sensores.

Banano

- Identificación de plagas y enfermedades (p. ej., *Sigatoka negra*) mediante visión computarizada.
- Monitoreo de maduración para planificación de cosecha y exportación con IA predictiva.
- Gestión logística para reducir pérdidas postcosecha.

Piña

- Clasificación automática de calidad del fruto con visión artificial.
- Modelos predictivos para estimar fechas óptimas de cosecha según condiciones climáticas.
- Optimización del uso de fertilizantes para reducir impacto ambiental.

Hortalizas

- Monitoreo de invernaderos (temperatura, humedad, nutrientes) y control automatizado.
- Predicción de plagas y enfermedades mediante análisis de datos históricos y sensores.
- Automatización parcial de cosecha en sistemas intensivos.

Oportunidades para el desarrollo de Agricultura 4.0 / 5.0 en la UNED

La incorporación de Agricultura 4.0 y 5.0 en el quehacer universitario trasciende la actualización tecnológica: se vincula con la investigación, la innovación y la extensión para atender necesidades productivas y sociales. A continuación se sintetizan líneas de acción coherentes con el Estatuto Orgánico de la UNED (UNED, 2018):

1. Relevo generacional y modernización curricular. Actualizar contenidos para fortalecer competencias digitales aplicadas al agro (captura de datos, analítica, gestión), dignificar la profesión y promover agronegocios formales y rentables.
2. Investigación orientada a problemas nacionales. Desarrollar soluciones accesibles para uso racional de insumos, eficiencia energética y sostenibilidad, con énfasis en pequeños y medianos productores.
3. Impacto territorial y vinculación social. Reducir brechas de acceso mediante formación continua (plataformas virtuales), demostraciones en territorio y acompañamiento técnico, facilitando trazabilidad y mejores conexiones en la cadena de valor.

Referencias

- Ali Guma, M., Mijwil, M. M., Burga, B. A., & Abotaleb, M. (2024). A Survey on Artificial Intelligence in Cybersecurity for Smart Agriculture. *Mesopotamian Journal of Computer Science*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/382604247>
- ENADAS. (2023, 28 de septiembre). Olas de innovación desde la Revolución Industrial. *Good New Energy*. <https://goodnewenergy.enagas.es/innovadores/olas-innovacion-desde-revolucion-industrial/>
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. (2025). Boletín Estadístico Agropecuario: Otra perspectiva del sector (Edición N° 35). Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://www.infoagro.go.cr>
- Universidad Estatal a Distancia. (2018). Estatuto Orgánico de la Universidad Estatal a Distancia. https://www.uned.ac.cr/docencia/images/cidreb/Normativa/estatuto_organico_5_octubre__2018.pdf

Mejoramiento interdisciplinario y desarrollo profesional de recursos: Campus CITTED ECEN UNED

Elvis Cornejo Venegas. Investigador y Extensionista. Centro de Educación Transferencia Tecnológica e Investigación para el Desarrollo (CITTED). UNED Costa Rica. ORCID: 0000-0002-6159-7520; ecornejo@uned.ac.cr

El CITTED ECEN UNED se encuentra cercano a cumplir 2 décadas de existencia a partir de los procesos de creación institucional con el Convenio Marco UNED IDA, hoy INDER de finales de los años 90 y la conformación de un equipo de trabajo con base en un Acuerdo de Rectoría de la primera década del 2000.

Este Centro se ha avocado a un trabajo permanente y de vinculación con diversos grupos organizados y sectores de la sociedad en la región Huetar Norte y país para impulsar los 3 ejes fundacionales y áreas que son:

- La producción agropecuaria forestal sostenible y medio ambiente.
- Las capacidades humanas y gestión con emprendimientos rurales.
- La transferencia tecnológica y las tecnologías de información.

Actualmente se está transitando en una fase o etapa de consolidación y crecimiento tanto en equipos humanos como en desarrollo de infraestructuras y tecnologías aplicadas para el mejoramiento continuo y mayor presencia con proyección institucional del CITTED ECEN UNED y para estas gestiones laborales se cuenta con un equipo humano y talento de la región destacado en las siguientes áreas:

- Dos personas del área Ingeniería Agronómica María Teresa Calderón C y Allan Chavarría Chang.
- Una persona de Manejo de Recursos Naturales y apoyo administrativo Lizeth Corella Esquivel.
- Una persona de Tecnologías e Informática Luis Eduardo Jiménez Chinchilla.
- Dos personas del área social cultural y comunicaciones José Soro Rojas y Elvis Cornejo Venegas.

- Dos personas de apoyo misceláneos y campo David Espinoza Vindas y Juan Jiménez Ramírez.
- El equipo está a cargo de la Coordinadora Académica y Administradora Roxana Vásquez Castro.



A este momento el Centro cuenta con una completa instalación de aulas, sala multimedia, comedor, bodegas, parqueo, biblioteca, laboratorios (ciencias, biológico y fitoprotección, biotecnología), centro de informática, área de trabajo agroecológica, vivero e invernadero, y en el entorno biológico un sistema agroforestal, mini arboretum, sendero con accesibilidad y parcelas de producción agropecuarias con cultivos alimenticios (maíz, frijol, yuca, papaya, tiquizque, culantro coyote, ñampí, ayote, chayote, piña, jengibre, cúrcuma y más) para la reproducción y conservación de semillas y como áreas demostrativas e investigativas de trabajo agropecuario.

Continúa



Esta plataforma de acción laboral interdisciplinar, permite una amplia gama de acciones de trabajo en términos de investigación, extensión y docencia en donde a este momento se desarrollan Proyectos Regionalización CONARE, ensayos agro forestales, conservación de semillas, actividades con centros educativos para realización de giras in situ CITTED ECEN UNED sobre educación ambiental y tecnologías, gestión socio ambiental con grupos organizados de la región como son las ASADAs, Asociaciones de desarrollo, emprendimientos agro eco turísticos, Escuelas y Colegios, grupos productores, adultos mayores y proyectos agroecoturísticos, así como la participación

en actividades externas de promoción y proyección comunitaria por parte de la Institución como son Congresos agropecuarios, Ferias vocacionales científicas, celebración de efemérides, Festivales culturales y ambientales, así como Encuentros regionales que permiten exponer y acercar a la Academia con las poblaciones meta en los territorios. Y a manera de conclusión a este momento 2026 el CITTED ECEN UNED es también líder en temas de BAE Bandera Azul Ecológica, Carbono Neutralidad y vinculación a energías limpias con presencia instalada de paneles solares eléctricos.

Aportes de la extensión hacia la transición agroecológica

M.Sc. María Elena Murillo Araya, (memurillo@uned.ac.cr), Coordinadora de Maestría Profesional en Extensión para el Desarrollo Sostenible. ECEN. <https://orcid.org/0009-0005-5041-1275>

Este artículo sistematiza los principales hallazgos obtenidos del conversatorio: "Aportes de la extensión a la transición agroecológica en Costa Rica", el cual se realizó con la finalidad de analizar la situación actual de la agroecología y qué estrategias se requieren desde la extensión. En la actividad participaron varios panelistas con conocimiento y experiencia en agroecología, que junto con la intervención del público permitieron evidenciar preocupaciones profundas sobre el rol del Estado, la articulación institucional, la inclusión de modelos regenerativos y la viabilidad de mercados alternativos como factores necesarios a resolver.

Este evento se realizó con el objetivo de promover la vinculación y apoyo de la extensión entre los diferentes actores: academia, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales y por personas productoras para construir y lograr oportunidades de éxito en la transición agroecológica en Costa Rica.

El conversatorio fue organizado por el TEC y la UNED como parte del Grupo de Académicos de la Red Latinoamericana de Servicios de Extensión Rural (RELASER), Foro Costa Rica. Se desarrolló el 25 de junio del 2025 en la Sala Magna del Paraninfo Daniel Oduber Quirós de la Universidad Estatal a Distancia, UNED.

Se contó con la participación de cinco panelistas de diferentes sectores como la academia, productores agroecológicos, Ministerio de Agricultura y Ganadería y de organizaciones no gubernamentales. Con amplio conocimiento en agroecología.



Entre los panelistas estuvieron: Martha Orozco Aceves de la UNA, Mauricio Chacón Navarro del MAG, Cristina Arias Rocha de la Finca Familiar Agroecológica Hortiananas, Gerardo Cerdas Vega de la Red de Agroecología de Costa Rica y Allan Chavarría Chang de la UNED.

Para el desarrollo del conversatorio se usaron tres preguntas, que generaron una serie de comentarios y apreciaciones tanto de los panelistas como del público presente en el Paraninfo y aquellos conectados en las redes sociales.

Costa Rica ha sido reconocida por sus esfuerzos en sostenibilidad ambiental, sin embargo, el sector agropecuario enfrenta una crisis estructural marcada por el abandono institucional, la pérdida de soberanía alimentaria y la dependencia de agroquímicos. En este contexto, la agroecología emerge como una propuesta integral que articula saberes ancestrales, prácticas regenerativas y modelos de producción sostenibles.

Continúa

A las tres preguntas planteadas a los panelistas se obtuvo en resumen los siguientes resultados:

Descripción	Moneda
¿Qué debe atenderse con urgencia?	Degradación de ecosistemas, vulnerabilidad de la seguridad alimentaria, poco acceso a mercados, desigualdad rural y poca innovación en la manera de enseñar (modelo tradicional)
¿Qué se está realizando?	Se promueven buenas prácticas agroecológicas, algunos programas como Bandera Azul, biofábricas y NAMA's y mayores rendimientos desde la agroecología.
¿Qué estrategias son necesarias para lograr la transición agroecológica?	Educación a la ciudadanía desde los movimientos sociales y los intercambios; fortalecer la articulación institucional; generar políticas públicas y estimular el comercio justo a través de mercados locales

Como principal resultado se puede indicar el rol del Estado ante la ausencia de políticas públicas claras en torno a estimular una producción sostenible y el abandono del sector agropecuario, lo cual lleva a abrir el debate sobre la necesidad de una política agroecológica nacional que reconozca y apoye las iniciativas locales.

Conclusiones

El conversatorio evidenció que la agroecología no es solo una práctica agrícola, sino una propuesta política, cultural y económica que requiere la articulación interinstitucional, el reconocimiento de saberes ancestrales y voluntad estatal.

Las preguntas del público participante reflejaron una ciudadanía crítica, informada y comprometida con la transformación del modelo agroalimentario. No obstante, se requiere incidir más desde la Academia para lograr políticas claras y que favorezcan a las personas productoras agroecológicas, reconociéndoles el esfuerzo y dedicación, así como dándoles herramientas y condiciones de crédito y mercado que es favorezcan.

Se concluyó que, para avanzar hacia la soberanía alimentaria, es necesario:

- Reconocer y apoyar las prácticas agroecológicas considerando los saberes locales.
- Diferenciar claramente entre seguridad y soberanía alimentaria en las políticas públicas.
- Financiar y proteger los mercados alternativos.
- Articular redes territoriales con enfoque participativo.

Se planteó la necesidad de ser pertinentes en el trabajo agroecológico sin repetir esfuerzos, destacando la urgencia de articular redes e instituciones en los territorios. Esta intervención evidenció la fragmentación institucional y la obligación de construir plataformas colaborativas.



Proyecto interdisciplinario UNED para la innovación en la enseñanza de genética y evolución

Delia Zavala Álvarez, Encargada de Cátedra de Ciencias Biológicas, dzavala@uned.ac.cr, <https://orcid.org/0009-0007-1031-4205>

Marianella Quesada Mora, Profesora Tutora, Cátedra de Ciencias Biológicas,

mquesadam@uned.ac.cr, <https://orcid.org/0009-0009-6756-121X>

Natalia Ramírez Albán, Profesora Tutora, Cátedra de Ciencias Biológicas, naramirez@uned.ac.cr, <https://orcid.org/0009-0004-0786-6445>

David Mesén Paniagua, Productor audiovisual, PPMA, dmesen@uned.ac.cr, <https://orcid.org/0009-0006-6851-1706>

Origen y propósito de la iniciativa

La enseñanza de la genética y la evolución representa uno de los mayores desafíos en la educación científica, tanto en secundaria como en el ámbito universitario. La complejidad conceptual, el carácter abstracto de muchos procesos y la limitada disponibilidad de experiencias prácticas suelen dificultar la comprensión profunda de estos contenidos por parte del estudiantado (Candela y Benavides, 2020).

En respuesta a estas necesidades, la Universidad Estatal a Distancia (UNED) impulsa el proyecto PROY-COMIEX ECEN 94, que tiene como objetivo promover el pensamiento crítico y creativo. Esta iniciativa se basa en el diseño, producción y utilización de materiales lúdicos con mediación audiovisual, enfocados en temas de genética y evolución.

El proyecto se caracteriza por su naturaleza interdisciplinaria dentro de la UNED, integrando el trabajo colaborativo entre la Cátedra de Ciencias Biológicas, el Programa de Producción de Materiales Audiovisuales (PPMA) y Fab Lab Kä Träre.

Esta articulación permite conjugar el rigor científico, el diseño didáctico enfocado en experiencias lúdicas, la narrativa audiovisual y el prototipado físico, generando un modelo innovador para el desarrollo de recursos educativos.

Metodología y estrategias implementadas

El desarrollo del proyecto se fundamenta en la metodología de Design Thinking, favoreciendo procesos iterativos de análisis, ideación, prototipado y validación. A través

de talleres colaborativos y reuniones de retroalimentación, el equipo transdisciplinario ha trabajado en la conceptualización de estrategias didácticas que transformen contenidos complejos en experiencias de aprendizaje accesibles y significativas (Bawaneh y Alnamshan, 2023).

Como parte de esta primera etapa, se han desarrollado:

- Prototipos de juegos educativos, entre ellos:
 - Genética de Poblaciones
 - Prueba de Paternidad
- Guiones introductorios para materiales audiovisuales, diseñados para acompañar la implementación de los juegos.



Sesiones de co-creación del equipo interdisciplinario.

Los juegos fueron concebidos para facilitar la comprensión de conceptos como:

- Dinámicas evolutivas
- Variabilidad genética
- Mutaciones
- Migraciones
- Análisis de ADN
- Biotecnología

Continúa

Posteriormente, se realizaron ensayos de usabilidad internos, permitiendo:

- Refinar mecánicas de juego
- Ajustar reglas y sistemas de puntuación
- Equilibrar tarjetas de eventos
- Mejorar claridad didáctica

Este proceso ha sido clave para garantizar la coherencia entre la experiencia lúdica y los resultados de aprendizaje esperados en diferentes poblaciones estudiantiles.



Ejemplo de las etapas de creación del prototipado en el tema de genética de poblaciones.



Sesión de validación interna del prototipo en el tema de prueba de paternidad.

Aportes e impacto del proyecto

El proyecto ha permitido consolidar aportes relevantes en distintas dimensiones:

- **Innovación educativa:** Se establece un modelo de colaboración que integra ciencia, diseño, juego y mediación audiovisual, ampliando las posibilidades de creación de recursos didácticos en la UNED.

- **Accesibilidad al aprendizaje:** Los materiales lúdicos representan una alternativa concreta frente a la ausencia de laboratorios presenciales, permitiendo vivenciar procesos genéticos y evolutivos de manera interactiva.
- **Transformación didáctica:** Los contenidos tradicionalmente percibidos como abstractos se traducen en experiencias tangibles, dinámicas y participativas.

El desarrollo de estas estrategias promueve en las personas participantes habilidades como pensamiento crítico, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo colaborativo.

Asimismo, el proyecto sienta bases para futuras:

- Validaciones externas con población docente y estudiantil.
- Implementaciones en contextos educativos reales tanto en educación secundaria y universitaria.
- Producción de materiales audiovisuales.
- Publicaciones científicas.

Proyección y continuidad

En las siguientes etapas, el proyecto contempla:

- Validación externa de prototipos con estudiantes de secundaria, universitarios y docentes de ciencias.
- Producción de videos educativos seriados, que integren narrativa, animación y mediación pedagógica.
- Diseño de nuevos prototipos lúdicos, sobre mitosis, meiosis y entrecruzamiento.

Este proyecto evidencia cómo la integración entre disciplinas permite transformar la enseñanza de la genética y la evolución, promoviendo experiencias educativas más accesibles, significativas y alineadas con el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en la educación científica costarricense.

Referencias

Bawaneh, A & Alnamshan, M. (2023). Design Thinking in Science Education: Enhancing Undergraduate Students' Motivation and Achievement in Learning Biology. *International Journal of Information and Education Technology*, 13 (4), 621-633. doi: 10.18178/ijiet.2023.13.4.1846

Candela, Y., & Benavides, J. (2020). Actividades lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la básica superior. *Rehuso*, 5(3), 78-86. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1684>

Transición 2026-2029 Ingeniería Informática: Acompañando el camino, potenciando el aprendizaje

M.Sc. Karol Castro Chaves, Encargada de Carrera Bachillerato en Ingeniería Informática,
kcastro@uned.ac.cr
M.Sc. Carlos Andrés Morales Granados, Encargado de Carrera Diplomado en Informática,
camoralesg@uned.ac.cr
M.Sc. Ing. Yenori Carballo Valverde, Encargada de la Cátedra Tecnología de Sistemas,
ycarballo@uned.ac.cr
Licda. Andrea Pérez Montiel, Profesora, Cátedra Investigación Videojuegos y TFG,
aperezm@uned.ac.cr

La carrera de Ingeniería Informática, tras el análisis curricular realizado durante el período 2022-2023, determinó la necesidad de actualizar el plan de estudios en los niveles de Diplomado en Informática y Bachillerato en Ingeniería Informática. Este proceso responde a la acelerada evolución tecnológica que caracteriza tanto a Costa Rica como al contexto mundial, así como a las transformaciones que experimentan los sectores público y privado.

Para sustentar esta actualización, se desarrolló un estudio del mercado laboral nacional e internacional y se incorporaron los aportes de diversos grupos de interés, entre ellos personas estudiantes, graduadas, empleadoras y otros actores clave. Estos sectores señalaron la importancia de fortalecer la competitividad profesional y promover una inserción más ágil y efectiva en un entorno laboral altamente dinámico.

Como resultado de este trabajo riguroso, el Consejo Nacional de Rectores aprobó, en la sesión N.º 22-2025, el rediseño de los tres niveles académicos de la carrera. A partir de esta resolución, se inició la construcción del Plan de Transición 2026-2029, convencidos de que este proceso marcará una nueva etapa de crecimiento académico.

Plan de Transición 2026-2029 del Diplomado en Informática y el Bachillerato en Ingeniería Informática

Ante la relevancia del período de transición que iniciará a partir del segundo cuatrimestre de 2026, se conformó un equipo responsable de coordinar el diseño, la implementación, el seguimiento y la evaluación del plan.

DIPLOMADO EN INFORMÁTICA

Plan de Transición 2026-2029

INFORMA

El Consejo Nacional de Rectores en la sesión No. 22-2025, aprueba el rediseño del Diplomado en Informática.

El nuevo plan iniciará el segundo cuatrimestre del 2026.

Se seguirá informando del Plan de Transición del Diplomado en Informática 2026-2029

La población universitaria podrá realizar las consultas a partir de la segunda semana de setiembre del 2025

Objetivo general

Garantizar una transición ordenada, equitativa, fluida y transparente hacia los nuevos lineamientos académicos del Diplomado en Informática y el Bachillerato en Ingeniería Informática, asegurando la continuidad formativa y el acompañamiento integral de la población estudiantil.

Continúa

Objetivos específicos

Se definieron objetivos orientados al acompañamiento académico, la comunicación efectiva, la adaptación curricular y el fortalecimiento del vínculo estudiantil e institucional, mediante la ejecución de cuatro etapas estratégicas.



Etapas del Plan de Transición

Diseño: Durante esta etapa se realizaron reuniones estratégicas para establecer los lineamientos fundamentales del proceso. Se definieron la estructura general del plan, sus objetivos, los medios de comunicación y los mecanismos de articulación entre los distintos actores involucrados.

Implementación: Como parte de la implementación del Plan de Transición 2026-2029, se diseñó una estrategia integral de divulgación dirigida a las personas estudiantes del Diplomado en Informática y del Bachillerato en Ingeniería Informática. Esta estrategia se desarrolla en tres fases complementarias, cuyo propósito es garantizar una comunicación clara, progresiva y sostenida durante todo el proceso de transición.

- **Fase Informa:** En esta fase, se brindó información precisa y detallada sobre el Plan de Transición 2026-2029, incluyendo aspectos curriculares, administrativos y logísticos. La divulgación se efectuó mediante el envío de correos institucionales, la publicación de materiales informativos en plataformas oficiales y actualización de los sitios web oficiales.

- **Fase Comunica:** Esta fase reforzó la comprensión del proceso mediante el envío de información complementaria y la habilitación de canales de comunicación directa con la población universitaria. La fase ha fortalecido el vínculo entre ambas carreras y las personas estudiantes, promoviendo la participación y facilitando la resolución de consultas.

- **Fase Recuerda:** La fase Recuerda tiene como propósito reforzar la información previamente compartida mediante recordatorios periódicos sobre fechas clave, procedimientos, requisitos y recursos disponibles. Con ello se busca acompañar el avance de la población universitaria durante todo el proceso de transición.



Seguimiento: Contempla el monitoreo continuo de las acciones implementadas, así como el acompañamiento permanente a las personas estudiantes. Para ello, se mantienen canales de comunicación claros y accesibles que permiten ofrecer información actualizada y atender consultas de manera oportuna.

Evaluación: Se orienta a analizar los resultados obtenidos, identificar oportunidades de mejora y valorar el cumplimiento de los objetivos establecidos. Este proceso contempla la recolección sistemática de datos y la retroalimentación de la población universitaria y demás grupos de interés.

Continúa



Construyendo confianza para avanzar

En coherencia con el compromiso de mejora continua, para el año 2026 se proyecta dar continuidad a las fases Comunica y Recuerda, así como desarrollar acciones de divulgación dirigidas al personal docente y administrativo para asegurar una comprensión integral del proceso.

Asimismo, se contempla la implementación de campañas informativas en redes sociales, la producción de materiales audiovisuales y la realización de sesiones virtuales, con el propósito de ampliar los canales de acceso a la información y fortalecer el acompañamiento durante esta etapa.

El Diplomado en Informática y el Bachillerato en Ingeniería Informática reafirman con este plan su compromiso con la calidad educativa y la innovación curricular, acompañando a su población estudiantil en cada paso del proceso de transformación académica.

Referencia

Castro Chaves, K., Morales Granados, C. A., Carballo Valverde, Y., & Pérez Montiel, A. (2025). Plan de transición 2026-2029 [Informe académico del Diplomado en Informática y Bachillerato en Ingeniería Informática, Universidad Estatal a Distancia].

Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos (LIBP)

Innovación y aprovechamiento sostenible de recursos biomásicos

Rodolfo Antonio Hernández Chaverri, Universidad Estatal a Distancia, Coordinador Laboratorio de Ingeniería en Bioprocesos. Costa Rica. rohernandez@uned.ac.cr. <https://orcid.org/0000-0002-1841-1954>.

Ana L. Rodríguez Zúñiga, Universidad Estatal a Distancia, Laboratorio de Ingeniería en Bioprocesos. Costa Rica. arodriguez@uned.ac.cr. <https://orcid.org/0009-0001-6212-0767>

¿Por qué es importante el Laboratorio de Ingeniería en Bioprocesos (LIBP)?

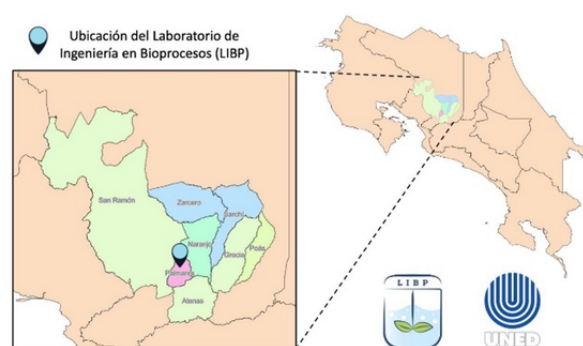
El Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos (LIBP), ubicado actualmente en la Sede Palmares, y próximamente con un nuevo espacio en la Sede de Atenas, ambos de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica es un espacio especializado en la caracterización y valorización de recursos biomásicos. Este laboratorio está orientado al desarrollo de soluciones innovadoras para enfrentar desafíos en los sectores agroalimentario, bioenergético y medioambiental, todo ello bajo un enfoque que promueve la bioeconomía y economía circular.



Laboratorio de Ingeniería en Bioprocesos

Logo del Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos (LIBP).

Desde su creación (2023), el LIBP ha tenido como objetivo posicionarse como un referente a nivel nacional. Su labor se centra en la conexión y colaboración entre distintos actores, tales como estudiantes, docentes, productores locales y busca convertirse en un punto de referencia nacional, que articule esfuerzos entre estudiantes, docentes, productores locales, instituciones públicas y empresas.



Ubicación del Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos
Fuente: Elaborado por Rojas, C.

Esta articulación de esfuerzos busca promover el aprovechamiento sostenible de residuos agroindustriales, apoyando así el desarrollo de soluciones innovadoras y la generación de conocimiento científico de alto impacto. A través de estas alianzas, el LIBP contribuye a la valorización de recursos biomásicos, fomentado la bioeconomía y economía circular de Costa Rica.

Importancia del equipamiento del LIBP

El Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos (LIBP) dispone de un conjunto de equipos especializados que posibilitan la ejecución de análisis fisicoquímicos clave. Estos análisis resultan esenciales para el estudio detallado de diferentes tipos de biomásas, así como de materiales de origen alimentario, subproductos generados en procesos productivos y residuos provenientes de la agroindustria.

Continúa



Instalaciones del Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos
Fuente: Carranza, N., 2025 [Fotografía]

Gracias a este equipamiento, el laboratorio puede identificar y cuantificar características fundamentales de los recursos biomásicos. Esta información es crucial para evaluar el potencial de valorización de estos materiales en distintos procesos, como la generación de bioenergía, el desarrollo de biorrefinerías, la implementación de bioprocesos industriales y la producción de biomateriales. Así, el equipamiento del LIBP no solo permite profundizar en el conocimiento de los recursos disponibles, sino también orientar su aprovechamiento hacia alternativas sostenibles y de alto valor agregado.

En el siguiente cuadro se mencionan algunos de los análisis disponibles:

Equipamiento Actual del LIBP		
Humedad	Densidad	Medición de acidez
Cenizas	Sólidos totales	Medición grados Brix
Materia seca	Molienda	
Poder calórico	Nitrógeno total	

¿Quiénes pueden utilizar este espacio?

El Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos está disponible para docentes e investigadores que desarrollan proyectos en áreas como bioenergía, biorrefinería, valorización de residuos y procesos agroindustriales, sujeto a coordinación previa y a las restricciones de acceso

establecidas para garantizar el uso adecuado, seguro y eficiente del espacio. Asimismo, el espacio brinda apoyo a productores, pequeñas industrias e instituciones públicas, especialmente en la zona de Occidente, mediante servicios y asesorías orientadas a la valorización de residuos agroindustriales y el desarrollo de procesos sostenibles.

El Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos reafirma su compromiso con la innovación científica, la formación académica de calidad y el impulso de la economía circular que beneficie tanto a la industria como a las comunidades locales. El LIBP se posiciona como un aliado estratégico para el país en la construcción de un futuro más sostenible.

¿Qué proyectos se encuentran activos en este momento?

Dentro de las actividades con las que el LIBP busca fortalecer sus líneas de investigación, se encuentran activos una serie de proyectos que abarcan la valorización de biomásas, la sostenibilidad y la innovación en materiales. Entre ellos se encuentran iniciativas orientadas al aprovechamiento del coyol y el bambú, así como la valorización de biomásas en cadenas agroindustriales desde un enfoque de economía circular; también avanzan proyectos en áreas complementarias, como la evaluación de extractos vegetales con potencial anticorrosivo y la incorporación de herramientas de inteligencia artificial en la enseñanza de la Química, en el siguiente cuadro se describe cada uno de los proyectos en ejecución.

Continúa

Otros proyectos tienen participación externa y cooperación internacional, entre ellos la cooperación triangular VALORARROZ (Costa Rica-Paraguay-España), orientada a la transformación de cascarilla de arroz en biomateriales de alto valor agregado, y el proyecto EcoValor, enfocado en la valorización de biomasas agroindustriales para la producción de bioadsorbentes y desarrollado en conjunto con la participación de la UTN, el ITCR y LANOTEC.

Adicionalmente, el equipo impulsa nuevas propuestas, entre ellas el proyecto marco bajo el cual opera el laboratorio.

En el siguiente cuadro se mencionan algunos de los proyectos activos que se están trabajando en el LIBP:

Proyectos activos LIBP
PROY0050-2021 - PROY-COMIEX ECEN 19, 2021: Aprovechamiento de biomasa lignocelulósica del cultivo de coyol (<i>Acrocomia spp.</i>) y de bambú (<i>Dendrocalamus spp.</i>) bajo un modelo de biorrefinería con materia prima proveniente de Abangares-Guanacaste y Matina-Limón, Costa Rica.
PROY0012-2024-COMIEX ECEN 62, 2023, Proyecto FEES. Inhibidores de corrosión verdes basados en extractos vegetales.
PROY0114-2024 - PROY-COMIEX ECEN 83, 2024: Evaluación del uso de inteligencia artificial en la enseñanza y aprendizaje de la Química en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.
PROY0115-2024 - PROY-COMIEX ECEN 82, 2024: Valorización de cascarilla de arroz bajo un modelo de bioeconomía circular para la producción de biomateriales de alto valor agregado (VALORARROZ). Proyecto de Cooperación Triangular entre Costa Rica-España-Paraguay.
PROY0116-2024 - PROY-COMIEX ECEN 84, 2024: Valorización de biomasas en cadenas agroindustriales bajo un modelo de economía circular y bioeconomía.
PROY0032-2025: Valorización integral del fruto de coyol (<i>Acrocomia spp.</i>) mediante un modelo de biorrefinería piloto orientado a bioproductos funcionales. Se presentó a convocatoria CR-Investiga.
PROY0037-2025: Laboratorio de Ingeniería en BioProcesos (LIBP). Proyecto bajo el cual opera el Laboratorio
PROY0004-2026: Valorización de biomasas de cadenas agroindustriales bajo un modelo de bioeconomía circular en la producción de bioadsorbentes como medio de descontaminación ambiental (EcoValor), proyecto FEES 2026-2027.

Quienes deseen conocer más o explorar posibles colaboraciones pueden contactar al equipo del LIBP.

Contacto del Laboratorio
 Dirección física: Sede Palmares, UNED.
 Coordinador: Ing. Rodolfo Hernández Chaverri
 Correo: rohernandez@uned.ac.cr

Declaración sobre el uso de IA generativa: para la preparación de este boletín se utilizó la herramienta de inteligencia artificial generativa Copilot como apoyo en la estructuración, síntesis y mejora de la redacción del contenido, manteniendo siempre la revisión, validación y criterio académico del equipo responsable.

Nueva guía para la clasificación e inscripción de proyectos ante COMIEX-ECEN

.....
Aarón Fallas Solano (afallas@uned.ac.cr),
<https://orcid.org/0009-0002-5898-6194>
Coordinador COMEX-ECEN, UNED, Costa Rica.
.....

La Comisión de Investigación y Extensión (COMIEX) de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales pone a disposición de la comunidad académica la Guía para la inscripción y seguimiento de proyectos en COMIEX-ECEN.

Este documento tiene como propósito orientar y estandarizar el proceso de clasificación, inscripción, revisión y seguimiento de los proyectos que se presentan ante la Comisión, con el fin de fortalecer la planificación académica y asegurar la calidad, pertinencia y transparencia en la gestión de iniciativas de investigación, extensión y docencia en la ECEN.

La guía establece las cuatro modalidades de proyectos reconocidas por COMIEX—primera etapa, segunda etapa, prórroga y proyectos permanentes—, así como los requisitos de inscripción, el flujo de revisión y los lineamientos para el seguimiento mediante informes anuales de avance.

Se invita a las personas académicas interesadas en presentar proyectos o dar continuidad a iniciativas vigentes a revisar el documento, el cual contiene las directrices actualizadas y los procedimientos que deben considerarse para la adecuada tramitación de propuestas ante COMIEX.

Para más información y acceso a los formularios oficiales, se puede consultar el sitio web de COMIEX-ECEN:

<https://ecen.uned.ac.cr/comiex-ecen>
afallas@uned.ac.cr

¡CAMPAÑA DE PUBLICACIONES COMIEX!

Actualicemos nuestra base de datos
¡Comparte tus publicaciones!



Envía las publicaciones derivadas de tus proyectos COMIEX

Artículos



Investigación



Extensión



Docencia

¡Ayúdanos a fortalecer nuestra base de datos académica!

Envía tus publicaciones a:



afallas@uned.ac.cr



¿Por qué inscribir su proyecto de investigación en **Gestiona**?

El **Sistema de Investigación de la UNED** promueve el trabajo en red, el rigor académico y la democratización del conocimiento.

Al inscribir su proyecto en Gestiona, usted asegura:

- ✓ Respaldo institucional
- ✓ Acompañamiento técnico y administrativo
- ✓ Posibilidad de gestionar presupuesto ante las autoridades

Ingrese a

<https://investiga.uned.ac.cr/gestion-de-proyectos>

**Sea parte de esta red
que transforma.**

CONTACTOS

ESCUELA DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

**MERCEDES DE MONTES DE OCA
SAN JOSÉ, COSTA RICA**

AFALLAS@UNED.AC.CR

WWW.UNED.AC.CR/ECEN/BOLETIN-COMIEX-ECEN

Editor: Aarón Fallas Solano
Revisión: Luis Fernando Ramírez Oviedo

