

ISSN: 2953-7398

BOLETÍN COMIEX-ECEN

ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



SETIEMBRE-NOVIEMBRE
2025

BOLETÍN VOL. 8 **36**

latindex

INDICE

Panel de degustación sensorial de un aderezo con chile chipotle	3
Encuentro de la bioeconomía y biotecnología biohélice 2025	5
Uso de laboratorios, como herramienta didáctica en el aprendizaje de las ciencias a distancia	8
Pasantía académica PUCV: Explorando la Comercialización del Mejillón (Chorito) en Valparaíso, Chile	11
ECEN participó en la 5.ª FIEEX 2025	13
I Seminario de Actualización Profesional Intercarreras - Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, UNED.	14
Comunidad y fuerzas vivas de Dulce Nombre de Ciudad Quesada organizan reforestación y día de campo educativo comunitario	16
II Jornada de Divulgación STEM 2025: ciencia, equidad y vocaciones científicas	17
Pueblo Originario Indígena Maleku celebra su Festival Cultural Ambiental 2025 desde el territorio Palenque Tonjibe Guatuso	19
Festival del Agua en Chachagua, unidos por una gestión socio ambiental del recurso hídrico desde Peñas Blancas San Ramón	21
II Congreso Costarricense Administración de Servicios de Salud, Equipo Organizador.	23
Resultados de la aplicación de la herramienta T-CHANT: implicaciones para aumentar la resiliencia en los servicios de salud	26
Economía Circular Hospitalaria.	29
Experiencia internacionalización, movilidad docente Costa Rica- Colombia, UNED- UNIAJC.	31
COMIEX participa en la Semana de la Diplomacia Científica en Costa Rica	34
Fortaleciendo la calidad educativa a través de la mediación y la evaluación en la ECEN	36
Iniciativa Atrapanieblas UNED	38
La codirección como herramienta de internacionalización	41
Desarrollo de experiencias científicas con niños y niñas en la Guardería Inmaculada Niña, San Blas, Cartago	43
Desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en los territorios de Costa Rica PROY COMIEX-ECEN 61, 2023	45
Mentoría en matemáticas en el Liceo Rural La Luchita	48
Identificación de microplásticos en la Costa Pacífica de Costa Rica como indicador de la era del Antropoceno	49
Nuevo protocolo técnico para la gestión del arbolado en las sedes universitarias de la UNED	51
Fortalecimiento de la gestión administrativa en centros de atención a la población adulta mayor (PAM) en Costa Rica	53
Sembrando vida en el bosque seco y en el mar: una experiencia desde las islas del Golfo de Nicoya	55
Estimulación de las capacidades académicas, científicas y tecnológicas mediante la metodología STEM	59

Panel de Degustación Sensorial de un Aderezo con Chile Chipotle

Mag. Yaroslava Jirón Popova (yjiron@uned.ac.cr), Profesor de la Cátedra de Innovación y Desarrollo Agroindustrial, Carrera de Ingeniería Agroindustrial
<https://orcid.org/0000-0002-1355-1341>

El pasado 17 de julio se llevó a cabo en el sexto piso del edificio I+D, un panel sensorial con el propósito de evaluar la aceptabilidad y preferencia de un aderezo con chile chipotle, utilizando aquafaba como agente emulsificante en sustitución del huevo. El producto fue desarrollado por la estudiante María Nazareth Monge Gamboa como parte de su trabajo final de graduación, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial. Se aplicaron pruebas sensoriales de tipo afectivas, las cuales permiten medir la respuesta de los consumidores ante un producto, considerando aspectos como la preferencia, el gusto y la aceptación general.

La finalidad de la actividad fue evaluar los atributos sensoriales (apariencia, color, olor, sabor y textura), de tres prototipos de aderezo, con 0%, 0,5% y 0,75% de chile chipotle, elaborados bajo condiciones de proceso controladas.

Selección de Panelistas

Para la ejecución del panel se seleccionó una muestra conformada por 37 panelistas no entrenados, quienes aceptaron voluntariamente participar en la degustación de los productos. Los participantes debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión: ser consumidores habituales de aderezos tipo mayonesa, mostrar agrado por productos picantes y ser mayores de edad. La invitación para participar en la actividad fue enviada por correo electrónico, indicando fecha, hora y características generales del producto a evaluar.



Metodología

Para realizar la degustación del producto, a cada panelista se le sirvió un set con tres muestras rotuladas con un código de tres dígitos, el orden de presentación fue aleatorio.

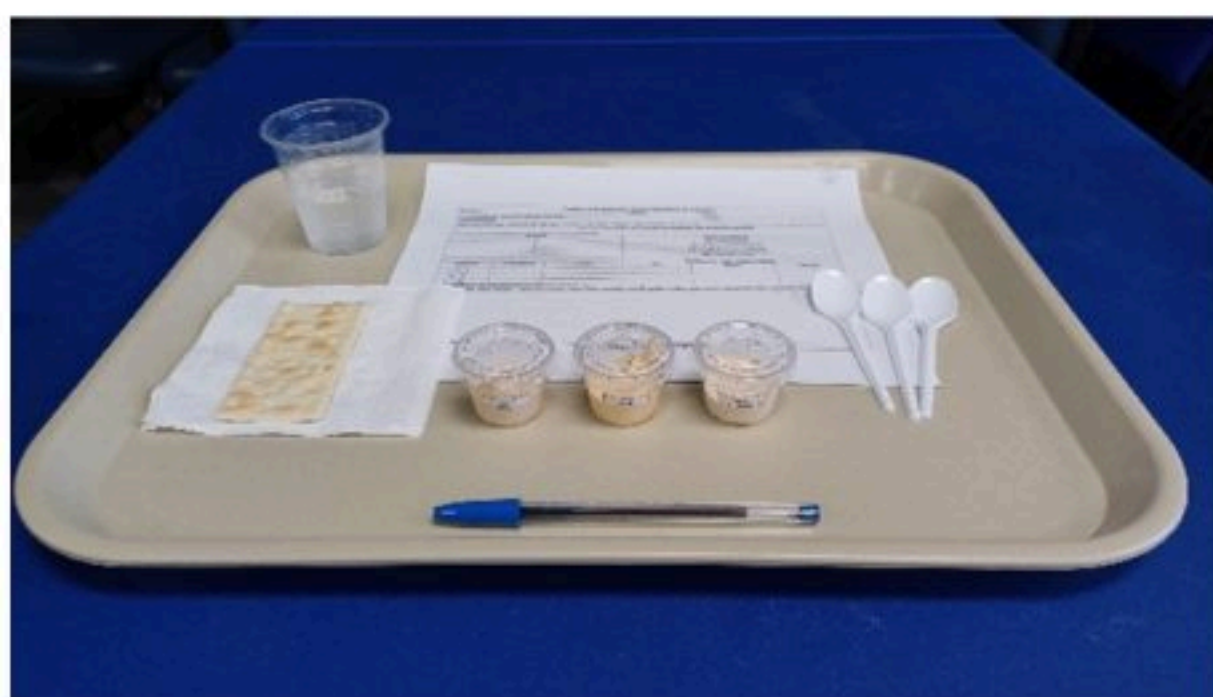
Para la prueba de aceptabilidad se usó una escala hedónica de 5 puntos para valorar atributos sensoriales de los aderezos y para la de preferencia debían indicar cuál de las muestras fue de su mayor predilección. A continuación, se muestra el formulario utilizado.

Prueba de Aceptación: Escala Hedónica de 5 puntos					
Nombre:		Género:		Edad:	
Investigadora: Nazareth Monge Gamboa			Fecha:		
Instrucciones: Se presentan tres muestras de Aderezo Vegano. Por favor, evaluar cada muestra de izquierda a derecha e indique el nivel de agrado de los atributos percibidos, marcando con el número que corresponda a su puntaje de acuerdo con la escala definida. Es importante enjuagarse entre cada muestra con agua.					
Puntaje			Nivel de Agrado		
5			Me gusta mucho		
4			Me gusta moderadamente		
3			No me gusta ni me disgusta		
2			Me disgusta moderadamente		
1			Me disgusta mucho		
Calificación para cada atributo					
Muestra	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Textura
Observaciones: Por favor indicar en esta parte aspectos como: Apariencia (color, brillo); Color (ligeramente naranja, pálido, neutro, intenso); Olor (intensidad, tipo de aroma (ácido, fresco, especiado, dulce, ahumado); Sabor (ácido, salado, sabor a huevo, aceitoso, sabor a chipotle); Textura (cremosa, espesa, densa, fluida uniforme, presencia de grumos).					
¡MUCHAS GRACIAS POR PARTICIPAR!					

Continúa

Prueba de Preferencia		
Nombre:	Género:	Edad:
Investigadora: Nazareth Monge Gamboa	Fecha:	
Instrucciones: Se presentan tres muestras de Aderezo Vegano. Por favor, evaluar cada muestra de izquierda a derecha y marque con una X la muestra de su mayor preferencia. Indique en las observaciones el porqué de su elección. Es importante enjuagarse entre cada muestra con agua.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Observaciones:		
¡MUCHAS GRACIAS POR PARTICIPAR!		

Las muestras se presentaron en una bandeja, con un vaso con agua y galleta de soda para limpiar y neutralizar el paladar entre la degustación, evitando que sabores residuales de una muestra interfirieran con la percepción de la siguiente.



Importancia de las Pruebas Sensoriales

El análisis sensorial brinda información valiosa para comprender la percepción del mercado potencial y respaldar decisiones objetivas orientadas al desarrollo y mejora del producto.

El análisis estadístico de las pruebas sensoriales del aderezo tipo mayonesa permitió identificar diferencias significativas en la percepción de los consumidores respecto a la aceptabilidad y preferencia del producto diseñado.

En la prueba de aceptabilidad, se evidenciaron diferencias significativas en los atributos de apariencia, color y sabor que favorecieron a los aderezos con chile chipotle con respecto al aderezo sin chile, mientras que no se encontraron diferencias relevantes en los atributos de textura y olor.

En cuanto a la prueba de preferencia, los resultados mostraron una mayor aceptación hacia los prototipos elaborados con chile chipotle, debido a su sabor ahumado y nivel de picor.

En conclusión, el análisis sensorial permitió recopilar información relevante sobre la aceptabilidad y preferencia del aderezo con chile chipotle, elaborado con aquafaba como sustituto del huevo, demostrando que este tipo de producto es una alternativa innovadora en el desarrollo de productos tipo mayonesa.

Encuentro de la Bioeconomía y Biotecnología

Biohélice 2025

Ing. Agr. Marco A. Córdoba Cubillo, MSc.
macordoba@uned.ac.cr

En agosto de 2025, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en Coronado fue la sede de Biohélice 2025, un encuentro que busca posicionar la bioeconomía en el centro de la discusión. Este evento, organizado por Biolíderes, CR Biomed, Simbiosis-UNA y el IICA, congregó a diversos actores clave del ecosistema productivo, tanto a nivel nacional como internacional.

La reunión se estructuró como un punto de convergencia para el sector privado, el sector académico y el gobierno, con el fin de fomentar la innovación, la inversión y la biotecnología. Durante las jornadas, los asistentes participaron en charlas, paneles estratégicos y presentaciones de bioemprendimientos y startups. El objetivo principal fue generar oportunidades de negocio y establecer alianzas estratégicas que impulsen el desarrollo sostenible.



¿Qué busca el encuentro Biohélice?

Se puede decir que es una cumbre de expertos cuyo objetivo es visibilizar las actividades vinculadas a la bioeconomía en Costa Rica y otros países de Hispanoamérica.

En esta ocasión, el evento fue organizado por IICA, CR Biomed (clúster de Biotecnología y Ciencias de la Vida en Costa Rica), CINDE y la Universidad Nacional (UNA). Mediante conferencias presenciales y virtuales, además de mesas redondas, se abordaron casos de éxito de experiencias empresariales, gubernamentales y académicas. El objetivo fue impulsar la investigación, el desarrollo de herramientas financieras para apoyar a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector, así como analizar las políticas públicas implementadas en otras latitudes.

¿Por qué es importante el impulso a la bioeconomía en Costa Rica?

La principal respuesta a esta pregunta se fundamenta en la riqueza en biodiversidad de nuestro país. Según diversas fuentes, Costa Rica alberga el 6 % de la biodiversidad mundial. Este factor lo convierte en uno de los 25 países megadiversos del mundo. Lo que le otorga una amplia ventaja para el aprovechamiento de recursos no maderables del bosque y recursos biológicos de la flora y fauna marina. El principio de la bioeconomía se basa en el aprovechamiento y la valorización de biomasa residual de procesos agrícolas o agroindustriales, como los de las industrias del café, la caña de azúcar, la piña o el banano. Las aplicaciones de estas biomásas son innumerables, abarcando sectores como la agricultura, la industria farmacéutica, los materiales de construcción y los bioplásticos, entre otros.

Continúa



¿Qué oportunidades existen para la UNED en la bioeconomía?

La UNED, como universidad pública que ofrece carreras del sector STEM, tiene una gran oportunidad para avanzar en este sector. Su presencia en los territorios, a través de su red de sedes universitarias, le permite jugar un papel preponderante en la articulación con actores privados. La diversidad de territorios en los que la UNED está presente facilita la conexión de la triple hélice: academia, gobierno y sector productivo (privado). Los sectores que más se benefician de esta interacción son las micros, pequeñas y medianas empresas (PYMES) y las organizaciones de la sociedad civil, como asociaciones de productores y cooperativas (de café, palma, etc.).

La universidad, a través de sus diversas carreras, puede proponer la vinculación con otras unidades académicas, tanto internas como externas. De esta forma, el trabajo colaborativo y sinérgico permite obtener mejores resultados en investigación y extensión. Entre las fortalezas internas de la UNED para su vinculación en actividades académicas y de investigación relacionadas con la bioeconomía, se encuentran temas como: producción de biomateriales, desarrollo de bioinsumos, producción de alimentos nutraceuticos, biofármacos, aplicaciones de tecnologías de la información y la comunicación para la gestión de procesos productivos e investigación en biotecnología agrícola y bioprospección en microorganismos. De esta última, surgen oportunidades en:

- **Nuevos medicamentos:** Búsqueda de compuestos con propiedades terapéuticas para tratar enfermedades.

- **Agricultura sostenible:** Desarrollo de controladores biológicos y productos agroquímicos más amigables con el ambiente.
- **Biología:** Identificación de genes y proteínas con valor industrial para diversas aplicaciones.
- **Cosmética:** Extracción de ingredientes naturales, como aceites, para productos de cuidado personal.
- **Biorremediación:** Descubrimiento de organismos con capacidades para limpiar y descontaminar el medio ambiente.

Innovación: la clave del éxito

El desarrollo de la investigación en procesos vinculados con la bioeconomía implica, necesariamente, una visión de innovación en procesos y productos. En ese sentido, las universidades poseen la capacidad de interactuar para fomentar ese pensamiento innovador, partiendo de su personal profesional y del equipamiento en laboratorios. Si la innovación se considera un eje transversal, impactará positivamente en las carreras de grado, ya que promoverá que los estudiantes también se involucren en los procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).



Creación de bionegocios

Con una adecuada gestión de la I+D+i, la UNED podría articular la transferencia tecnológica en los territorios y, mediante la venta de licencias, colaborar con la transformación de las Pequeñas y Medianas Empresas Agropecuarias (PyMPAS) o de las PYMES de los sectores industrial y agroindustrial. Esta acción conjunta aumentaría su competitividad. Con un plan de licencias y la venta de servicios, la universidad recuperaría la inversión, lo que le permitiría autofinanciarse para reinvertir en investigación y desarrollo.

Continúa

Dentro de la misma academia, se podrían crear empresas o "spin-offs" enfocadas en bionegocios. Estas "spin-offs" son PYMES conformadas por grupos de investigadores que, con la adecuada incubación, pueden generar nuevas "start-ups". Esta estrategia se alinea directamente con el concepto de bionegocio definido por PROMPERÚ (2013), citado en Molina y Murillo (2024), que establece:

"Un bionegocio, por su parte, es aquella empresa que produce, comercializa o brinda bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa (recursos genéticos, especies y ecosistemas) que involucran prácticas de conservación y son generados con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica."

El surgimiento de bioempresas mediante "spin-offs" es una alternativa que permitiría a los investigadores y estudiantes incorporarse al sector productivo, partiendo de una experiencia académica. Este proceso estaría acompañado imperativamente de apoyo en gestión empresarial a través de la Incubadora de Empresas o una entidad equivalente dentro de la universidad.

Conclusiones

El encuentro Biohélice 2025 resalta el papel crucial de la bioeconomía en el desarrollo sostenible de Costa Rica. La riqueza en biodiversidad del país ofrece una ventaja competitiva única para la valorización de recursos biológicos y la biomasa residual, generando nuevas oportunidades de negocio e innovación. La UNED, con su presencia en los territorios y sus capacidades en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), tiene el potencial de convertirse en un actor clave. Al articular la triple hélice (academia, gobierno y sector privado) y fomentar la creación de "spin-offs", la universidad no solo impulsa el sector productivo, sino que también contribuye a la competitividad de las PYMES y a la creación de empleos calificados, consolidando a Costa Rica como líder regional en bioeconomía.

Recomendaciones:

Articular la creación de un cuerpo interdisciplinario en la UNED, que involucre a académicos de las diferentes Vicerrectorías en las cuales, por su quehacer, se pueda proceder a impulsar la bioeconomía. Involucrar en éste proceso a Sedes Universitarias que voluntariamente puedan ser parte de un proyecto que permita desarrollar actividades académicas, de extensión y de investigación en los diferentes campos de la bioeconomía. Crear en la UNED una cátedra de bioeconomía la cual promueva y de seguimiento a este objetivo a lo interno y que establezca vínculos con otras universidades, empresas privadas y gobierno para impulsar la bioeconomía.

Fuentes consultadas

Gutiérrez Wa-Chong, T. (2025, 27 de agosto). Innovación, inversión y biotecnología marcarán la agenda de Biohélice 2025. La República.

<https://www.larepublica.net/noticia/innovacion-inversion-y-biotecnologia-marcaran-la-agenda-de-biohelice-2025>

Molina-Murillo, S. A., & Murillo Barboza, D. (2024). Bionegocios en Costa Rica: ¿cómo aprovechar la oportunidad? *Ambientico*, 289, Artículo 5.

<https://www.ambientico.una.ac.cr/articulo/a289/a28905.html>

Uso de laboratorios, como herramienta didáctica en el aprendizaje de las ciencias a distancia

M.Ed. Alejandro Moya-Segura
B.Sc. José Roldán Murillo

Introducción

El Programa de Capacitación Permanente en Didáctica de las Ciencias Experimentales (PROCDICE) colabora activamente en la formación continua de los egresados del Programa de Enseñanza de las Ciencias Naturales (PECN). El desarrollo profesional docente hace referencia al aprendizaje que los docentes adquieren durante el ejercicio de su práctica pedagógica, lo cual permite mejorar el aprendizaje de una determinada disciplina en las aulas de secundaria (Vargas-Neira, Bernal-Ballén y Briceño-Martínez, 2024).

Particularmente en las áreas de enseñanza de las ciencias, se ha popularizado el concepto de "conocimiento pedagógico del contenido", que integra el área disciplinar con el contenido pedagógico específico (Vargas-Neira, Bernal-Ballén y Briceño-Martínez, 2024). En esta línea surge la iniciativa de capacitar en el uso de laboratorios como herramienta didáctica para el aprendizaje de las ciencias a distancia.

El Colegio Nacional a Distancia (CONED), adscrito a la UNED, con el objetivo de innovar en el aprendizaje, decidió dar un primer paso mediante un plan piloto de capacitación dirigido a sus docentes, centrado en el desarrollo de habilidades y competencias de laboratorio. Esto permitirá que, a mediano plazo, estas habilidades puedan incorporarse en la formación de estudiantes de educación a distancia.

La idea es implementar, también a mediano plazo, el concepto de "modelo de laboratorio extendido" (Idoyaga, 2023), que busca reintroducir la dimensión experimental en entornos mediados por la

tecnología. En este caso, se pretende fomentar habilidades científicas aprovechando la cobertura nacional de la UNED, a través de sus centros universitarios y de sus redes de laboratorios actualizados gracias a los esfuerzos de PROLAB.



Docentes de ciencias del CONED, realizando una práctica de laboratorio en el área de Física.

Metodología del proceso de capacitación

El PROCDICE en colaboración con las cátedras de Física y Química de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN), diseñaron 6 prácticas de laboratorio para reforzar las competencias experimentales de una población de 12 docentes de ciencias del CONED, de diferentes áreas del país. En un periodo que abarcó de marzo a agosto de 2025, se realizaron sesiones presenciales en los laboratorios del Centro Universitario de San José, divididos en: dos sesiones de laboratorios de Biología, dos de Física y dos de Química. En el área de Biología se trabajaron habilidades del uso del microscopio y técnicas básicas de montajes microscópicos, además de habilidades en el uso de equipos de laboratorio y reconocimiento de moléculas biológicas.

Continúa

En el área de Física se trabajó habilidades relacionadas al Movimiento Rectilíneo Uniformemente acelerado y desarrollo de habilidades matemáticas; para el área de Química se desarrollaron habilidades del manejo del equipo de laboratorio e interpretación de reacciones químicas y del lenguaje y simbolismo químico.

En las tres áreas disciplinares se contaron con dos sesiones de laboratorio; cada sesión de laboratorio estaba dividido en tres espacios: introducción teórica, desarrollo práctico y conclusiones pedagógicas, discutiendo métodos de como aplicar los conocimientos adquiridos en la educación científica a distancia.

Cada sesión contaba con una experiencia en la creación de reportes y de evaluaciones sumativas y certificadoras específicas en cada área disciplinar.

Además, se realizó un cuestionario de salida, para determinar la aplicabilidad de las habilidades aprendidas en la educación a distancia de las ciencias en el contexto costarricense. Este cuestionario contó con preguntas con escalas de Likert y dos preguntas abiertas.



Docentes de CONED en la sesión del uso del microscopio, en el laboratorio de Biología

Principales resultados

En un inicio se contó con 15 docentes de ciencias del CONED de todas las regiones del país, concluyeron el proceso de certificación 13 docentes, de estos, todos son profesionales egresados del Programa de Enseñanza de las Ciencias Naturales de la

UNED. De estas 13 personas, la mayoría, 5 profesionales son del área de Cartago y 3 de Guanacaste, cabe destacar que no se tuvo participantes de la región caribe, ni huetar norte. Es importante destacar que en promedio las personas participantes jóvenes, solamente 3 personas están en el rango de 45 a 50 años.

Estas 13 personas profesionales, realizaron 6 pruebas cortas con un promedio de 9,6, además entregaron 6 reportes de laboratorios con un promedio de 9.8 en general.

El 100% de los participantes consideraron que los contenidos y competencias trabajadas son de pertinencia.

Al consultárseles, si en este momento, se sienten seguros del manejo de las habilidades trabajadas en las sesiones de laboratorio, en cada una de las áreas disciplinares, el 100% de los participantes se sienten seguros o muy seguros.

Todas las personas participantes están por lo menos identificando oportunidades de integrar las habilidades de laboratorio en sus experiencias didácticas y ya un 28% de los participantes están intentando implementar por lo menos una experiencia práctica en las habilidades de laboratorio.

Además, todas las personas profesionales creen que la principal habilidad que desarrollarán las personas estudiantes será la autogestión y la regulación de la curiosidad científica a través del método científico.



Facilitador del área de Química, explicando el manejo del equipo de laboratorio de química

Continúa

Conclusiones y recomendaciones

a) Las personas participantes consideraron pertinente que a futuro las próximas oportunidades de capacitación cuenten con más sesiones presenciales.

b) Incorporar experiencias en línea para la virtualidad para personas que definitivamente no tengan la oportunidad de movilizarse a un centro universitario o de conseguir equipo o reactivos de laboratorio.

c) Esta primera jornada de capacitación implicó la creación de un diseño curricular y de 6 prácticas de laboratorios completamente adecuadas para satisfacer las necesidades del CONED, es importante mantener la alianza con esta institución para poder llevar esta jornada de capacitación a otras regiones.

d) Se necesita generar un plan piloto con personas estudiantes de CONED para poder afinar la estrategia a la realidad específica de la educación científica a distancia en nuestro país.

Bibliografía

Idoyaga, I. (2023). El laboratorio extendido: nuevas perspectivas para el diseño de la enseñanza de las ciencias naturales en contextos digitales. *Innovaciones educativas* 25, 45- 59. <https://orcid.org/0000-0002-0661-915X>

Vargas - Neira, S., Bernal - Ballén, A, y Briceño - Martínez, J. (2024). Desarrollo profesional docente sobre el conocimiento pedagógico del contenido en profesores de ciencias: una revisión sistemática de la literatura. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 8(1),89-115. <https://doi.org/10.32541/recie.2024.v8i1.pp89-115>

Pasantía Académica PUCV: **Explorando la Comercialización del Mejillón** **(Chorito) en Valparaíso, Chile**

Evelyn J. Céspedes Barrantes, estudiante Licenciatura en Administración de Empresas con énfasis en Mercadeo.

Experiencia de Movilidad Estudiantil

Del 1 al 5 de setiembre de 2025, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) fue el centro de enseñanza superior universitaria que, recibió en la pasantía académica a la estudiante Evelyn Juliana Céspedes Barrantes, quién participó de varias actividades, con el propósito principal de indagar, conocer, participar y poder crear la propuesta de Trabajo Final de Graduación en apoyo al proyecto de Comercialización de Mejillón en Isla Chira Puerto Palito ubicado, en el Golfo de Nicoya en la provincia de Puntarenas, Costa Rica, esto al ser Chile un país referente en la actividad de maricultura y tener experiencia en el cultivo del mitílido.

Esta pasantía se desarrolló gracias al convenio marco de cooperación entre ambas instituciones. Esta experiencia adicionó conocimientos sobre la cultura de innovación, apoyo hacia emprendimientos del sector pesquero artesanal que tiene la PUCV, además de aportar al currículum académico.

Dentro de la experiencia y visitas, estuvo la Incubadora de Negocios Chrysalis, para conocer su metodología y programas de apoyo, organización, perfil de emprendedores y también tuvo la oportunidad de conversar con dos importantes emprendimientos relacionados con el sector pesquero.

En la visita a la Escuela de negocios y Economía en Viña del Mar, participó de una clase sobre investigación de mercados, que brindó valioso apoyo y asesoría para realizar la investigación exploratoria sobre la comercialización del Mejillón, conocido como Chorito.

Experiencia en el entorno Innovador.

La incubadora de negocios en la universidad está adscrita a Vicerrectoría de Innovación de la PUCV, busca es abierta a personas fuera de la universidad. Los emprendimientos son filtrados primero, en relación con que la idea tenga una base tecnológica o científica, que sea global y que valide un conjunto de hipótesis.

Se dividen entre dos perfiles: tradicional y dinámico. Bajo los ejes de formación, acompañamiento y gestión. Se da una etapa inicial del programa referida a incubación. Posteriormente de la selección se brinda capacitación durante siete meses.

Mientras que por su parte la Dirección de Innovación de la PUCV funcionan como vinculadores de unidades de gestión para desarrollo de investigaciones desde la academia, actualmente se centran en temas de transferencia tecnológica y bajo un modelo de incentivo por publicaciones para académicos, que mejora el ranking de la Universidad por cantidad de publicaciones.



Continúa



En el Campus Carauma, donde se ubica el Núcleo de Biotecnología de la universidad, trabajan con redes bajo proyectos de fondos concursables para brindar capacitación, consultorías técnicas, transferencia tecnológica, y para brindar soluciones empresariales o desde la formación propia de la idea del negocio. Actualmente, son el ente verificador de la huella de carbono e hídrica.

Cultivo del Chorito y su consumo

La Caleta, lugar especializado de recepción de la pesca, frente a la playa Diego Portales, es el lugar donde converge la venta y consumo de productos del mar, por un lado, están los pescadores o revendedores, y por otro, los diferentes restaurantes o puestos de venta de comida.

Valparaíso es un lugar turístico, en donde se encuentra variedad de comidas y rangos de precio. En la Caleta se encuentra una pequeña feria donde se comercializan los productos del mar frescos, en puestos frente al mar y otros ubicados frente a la entrada de la Caleta que están más cercanos a los restaurantes. Este comercio es aprovechado por los dueños de restaurantes de otros sectores de Valparaíso para comprar la materia prima para sus platillos en la Caleta, donde se aseguran productos frescos y de calidad.



También en supermercados se encontró variedad de presentación y precio de Choritos, iniciando con la cadena Jumbo, que es el supermercado más variado y grande de Valparaíso, seguido de la cadena Líder, luego el supermercado Santa Isabel y por último Supermercado Mayorista 10, en donde se compararon, dentro de la investigación exploratoria, los precios, ubicación en anaqueles, marcas, diferentes presentaciones y empaques de Choritos.



En síntesis, los resultados de la pasantía aportan a las labores de extensión y autoevaluación de la Carrera Ingeniería Agroindustrial y acercan a la estudiante a ser partícipe de estas actividades mediante la vinculación en proyectos de investigación y extensión. Además de acercar al futuro profesional a comprender la realidad de su campo laboral.

ECEN participó en la 5^a FIEX 2025

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

La Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) participó en la 5^a Edición de la Feria Institucional de Extensión (FIEX) 2025, realizada los días 17 y 18 de setiembre de 2025 en el Paraninfo de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). Este espacio se consolidó como un encuentro estratégico para el análisis, el intercambio de experiencias y la articulación de acciones en materia de extensión universitaria.

En representación de la COMIEX-ECEN, Yaroslava Jirón y Aarón Fallas participaron activamente en las mesas de diálogo y en los diversos espacios de reflexión y trabajo colaborativo que conformaron la agenda de la feria. Su aporte permitió visibilizar las experiencias, enfoques y aportes de la ECEN en los procesos de vinculación territorial y proyección social de la UNED.

La agenda de la FIEX 2025 incluyó, además, una bienvenida institucional y la presentación del propósito de la FIEX como un servicio sistémico, paneles temáticos sobre políticas, incentivos y desafíos de la vinculación territorial, así como el Reto de Innovación, una dinámica de trabajo colaborativo que promovió la generación y exposición de propuestas orientadas a la solución de problemáticas territoriales.

Durante la FIEX 2025 se desarrollaron mesas de diálogo temáticas, orientadas al fortalecimiento de la gestión de proyectos de extensión, entre las que se abordaron los siguientes ejes:

- Costeo e inversión de proyectos, enfocado en la sostenibilidad y eficiencia de las iniciativas.
- Articulación entre docencia, investigación y extensión, como base del quehacer universitario integral.
- Involucramiento estudiantil, destacando el papel activo del estudiantado en los procesos de extensión.
- Participación comunitaria, como eje central para la pertinencia y el impacto territorial.
- Sistematización de proyectos, orientada a la documentación, evaluación y mejora continua.
- Medios de comunicación UNED al servicio de la extensión universitaria, para la divulgación y apropiación social del conocimiento.

Asimismo, se habilitó el Muro de Historias de Extensión, concebido como un espacio permanente para la documentación y divulgación de experiencias, y se desarrollaron espacios de cierre destinados al intercambio de conclusiones, aprendizajes y resultados alcanzados durante la feria.

La participación de la ECEN en la FIEX 2025 reafirmó su compromiso con el fortalecimiento de la extensión universitaria, la proyección social y el vínculo territorial de la Universidad Estatal a Distancia, contribuyendo de manera significativa al desarrollo sostenible de las comunidades del país y al posicionamiento de la UNED como una institución cercana, pertinente y comprometida con la transformación social.



I Seminario de Actualización Profesional Intercarreras

Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, UNED.

Comisión organizadora

Mag. Rebeca González Zúñiga – Encargada de Carrera.
Ing. Rodolfo Alfaro Soto, MBA – Encargado de Carrera.
M.Sc. Laura Sánchez Calvo – Encargada de Cátedra.
Mag. Melissa Céspedes Alvarado – Profesora.
M.Sc. Cristian Quesada Fernández – Encargado de Carrera.
Mag. Ana María Monge Rojas – Plan de Mejoras y Acreditación.
Mag. Marlon Salazar Chacón – Encargado de Carrera.
Mag. Rudy Granados Álvarez – Plan de Mejoras y Acreditación
MPsp. Katya Bermúdez Campos – Encargada de Carrera.
Mag. María José Castro Soulé – Plan de Mejoras y Acreditación.
M.Ed. Alejandro Moya Segura – Coordinador PROCICDE.
M.Ed. Oscar Barahona Aguilar – Encargado de Cátedra.
Licda. Nathaly Charpentier Guerrero – Carrera Enseñanza de las Ciencias Naturales.
M.Sc. Benjamín Álvarez Garay – Coordinador SIUA.

Introducción

El I Seminario de Actualización Profesional Intercarreras (SAP), organizado por la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) de la Universidad Estatal a Distancia, se llevó a cabo los días 19 y 20 de septiembre de 2025 en modalidad híbrida. Esta iniciativa reunió a las carreras de Administración de Servicios de Salud, Enseñanza de la Matemática, Enseñanza de las Ciencias Naturales, Ingeniería Agronómica y Manejo de Recursos Naturales, con el objetivo de fortalecer la formación continua de estudiantes, egresados y graduados mediante enfoques interdisciplinarios, sostenibles e innovadores.

El evento se enmarca en el Plan Estratégico ECEN 2022-2026 y responde a los compromisos de acreditación y mejora continua de las carreras. Se desarrollaron conferencias magistrales, talleres prácticos y espacios de diálogo centrados en tres ejes: saberes disciplinares y profesionales, desarrollo de competencias y habilidades, y gestión colaborativa entre carreras. La actividad presencial se realizó en la Sede Interuniversitaria de Alajuela, con una participación total de 119 personas.



Banners de las carreras participantes en el evento

Metodología del evento

El I Seminario de Actualización Profesional Intercarreras, es una actividad académica realizada por las carreras de Administración de los Servicios de Salud, Enseñanza de la Matemática, Enseñanza de las Ciencias Naturales, Ingeniería Agronómica y Manejo de Recursos Naturales de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales. Esta actividad estuvo dirigida hacia la población estudiantil y graduados de las carreras organizadoras, donde el propósito fue capacitar en diferentes temáticas actuales de la enseñanza y aprendizaje de los saberes disciplinares y profesionales de cada carrera.

Continúa



Personas participantes en el evento

Cada carrera diseñó talleres pertinentes a su campo, destacando temáticas como salud ambiental, programación con Python, estrategias para el talento matemático, transformación digital en la enseñanza de la biología, y bienestar laboral.

Principales resultados

Entre los principales aportes cualitativos destacan el reconocimiento al valor humano del evento, la motivación generada por la modalidad presencial, y la solicitud de mayor frecuencia en su realización. Asimismo, se sugirió ampliar el enfoque temático hacia química, biología y física, incluir aspectos pedagógicos y abrir espacios para estudiantes activos.

Conclusiones y recomendaciones

a) Establecer una periodicidad anual con planificación anticipada. Definir desde ya una fecha tentativa para la próxima edición y comunicarla con al menos tres meses de antelación.

b) Incorporar modalidad híbrida (virtual y presencial). Ofrecer talleres presenciales complementarios al evento virtual, especialmente para temas prácticos o demostrativos.

c) Ampliar el enfoque temático interdisciplinario. Diseñar sesiones específicas para química, biología y física, integrando tanto contenidos académicos como estrategias didácticas.

d) Incluir espacios para estudiantes activos. Crear actividades paralelas o complementarias dirigidas a estudiantes universitarios, fomentando el vínculo entre docencia y formación profesional.

e) Fortalecer el componente pedagógico. Integrar charlas o talleres sobre didáctica, evaluación, diseño curricular y metodologías activas, respondiendo a la necesidad de formación integral.



Grupo de trabajo específico en el taller de aves

Comunidad y fuerzas vivas de Dulce Nombre de Ciudad Quesada organizan reforestación y día de campo educativo comunitario

Msc. Elvis Cornejo Venegas

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

El sábado 27 de setiembre de 2025, en pleno auge de la temporada lluviosa, que se manifestó con especial intensidad en la Región Huetar Norte, la comunidad y diversas organizaciones del histórico pueblo de Dulce Nombre, en Ciudad Quesada, San Carlos, llevaron a cabo una actividad socioambiental de integración comunitaria, familiar e intergeneracional.

La jornada de reforestación fue organizada de manera conjunta por el Comité de Deportes, la Asociación de Desarrollo Integral (ADI), grupos de estudiantes y personas voluntarias, el Comité de Juventud de la Cruz Roja, vecinas y vecinos de la comunidad de Dulce Nombre, emprendimientos regionales, y contó con el apoyo técnico y asesoría del equipo de Ingeniería Forestal y gestión socioambiental del CITTED ECEN UNED.

Durante la actividad se realizó la siembra de 200 árboles, incluyendo especies nativas de la zona, así como árboles frutales y de montaña, entre los que se destacan: cenízaro, cedro, guapinol, carao, gallinazo, guaba, guanábana, cacao, coco, achiote, guanacaste, corteza, algodón, gandul, espavel, almendro, pataste y sotacaballo, entre otros.

La reforestación se desarrolló en un área de ladera con pendiente, lo que permitirá asegurar el terreno, brindar sostenimiento y sombra a la plaza de deportes de la comunidad, y fortalecer el aprovechamiento de los espacios naturales en beneficio de la infraestructura pública existente, como camerinos, torres de iluminación y la cancha de fútbol. Esta intervención integró acciones de ingeniería forestal, ambiental y civil, orientadas a la estabilización de taludes, arborización y manejo adecuado de podas.

La actividad contó con la participación activa de jóvenes, niñas, niños, personas adultas y adultas mayores, quienes colaboraron en la siembra y colocación de los árboles. Asimismo, se realizó una jornada de limpieza y lavado de camerinos, seguida del lanzamiento de bombas de semillas de flores, elaboradas con tierra, con el fin de incentivar la proliferación de plantas y favorecer la polinización abierta.

La jornada concluyó con un refrigerio comunitario, que permitió reponer energías durante la mañana soleada, la cual dio paso a fuertes lluvias en horas posteriores al mediodía, reafirmando la importancia de este tipo de acciones ambientales para la protección y resiliencia del territorio.



II Jornada de Divulgación STEM 2025: ciencia, equidad y vocaciones científicas

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

El pasado 30 de septiembre, la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN), a través de la COMIEX-ECEN y la Red Abierta de Mujeres en Ciencias (Red AMEC), en colaboración con la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), llevó a cabo la II Jornada de Divulgación STEM 2025, en el marco de la Noche Iberoamericana de I@s Investigador@s, en la Sede Central de la UNED.

Esta jornada se consolidó como un espacio de encuentro, inspiración y reflexión, orientado a acercar a estudiantes mujeres al mundo de la ciencia y la tecnología, fomentar vocaciones en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y promover la equidad de género en la investigación científica.

La actividad contó con la participación de 60 estudiantes de secundaria del Liceo José Joaquín Vargas Calvo y del Liceo de Santo Domingo, quienes vivieron una experiencia inmersiva que combinó ciencia, innovación y análisis crítico del entorno social. A través de dinámicas participativas, las estudiantes pudieron conocer de primera mano el quehacer científico y reflexionar sobre su papel en la construcción del conocimiento.

Como parte de la jornada, se desarrollaron dos talleres especializados, diseñados para despertar el interés científico y cuestionar estereotipos de género:

Mujeres científicas en acción: historia, cotidianidad y experimentación, impartido por la MSc. Wendy Villalobos González, ofreció una mirada histórica y práctica sobre el rol de las mujeres en la ciencia, complementada con experimentos interactivos que acercaron la teoría a la experiencia.

Sexismo en el cole: dibujando nuevas realidades, facilitado por la Red AMEC, invitó a las participantes a reflexionar sobre los estereotipos de género presentes en el ámbito educativo y a imaginar espacios más inclusivos y equitativos.

La jornada incluyó una exposición interactiva de proyectos de investigación y divulgación, donde investigadoras e investigadores de la UNED compartieron sus iniciativas mediante stands dinámicos y participativos. Entre los proyectos presentados destacaron:

- Laboratorio de Experimentación Remota, a cargo de Paula Obando Víquez y Deidinia Ureña Corella.
- Herramientas biotecnológicas, presentado por Tatiana Salazar Aguilar y Laura Sánchez Calvo.
- Física del ballet, por Melania Rivera Romero y David Sequeira Castro.



Continúa



- Matemáticas sin límites: por y para ellas, de Evelyn Alfaro Vargas.
- Telecomunicando ideas, presentado por Silvia Fallas Monge.
- Tendedero de denuncia: cuelga tu verdad, facilitado por la Red AMEC.

Cada espacio permitió a las estudiantes interactuar directamente con las personas investigadoras, conocer aplicaciones prácticas de la ciencia y dialogar sobre la importancia de la investigación en la vida cotidiana.

La II Jornada de Divulgación STEM 2025 reafirmó el compromiso de la UNED y la ECEN con una divulgación científica inclusiva, orientada a empoderar a mujeres jóvenes, ampliar horizontes vocacionales y contribuir a la construcción de una ciencia más diversa, equitativa y participativa.

Agradecemos a todas las personas e instituciones que hicieron posible esta actividad y que, con su aporte, continúan sembrando vocaciones científicas con enfoque de equidad.

Reviva los mejores momentos de la jornada en la cápsula informativa elaborada por OndaUNED:
https://youtu.be/L3II_SPoEGs

Pueblo Originario Indígena Maleku **celebra su Festival Cultural Ambiental 2025** **desde el territorio Palenque Tonjibe Guatuso**

MSc. Elvis Cornejo Venegas

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

Los días 18 y 19 de octubre de 2025, las comunidades de los palenques Sol, Margarita y Tonjibe, del Pueblo Maleku, organizaron y desarrollaron, a través de la Asociación de Desarrollo Integral (ADI) Maleku, el Festival Cultural Maleku, edición 2025, concebido como un escenario educativo, cultural, artístico, ambiental, socioeconómico e histórico.

Esta actividad fue planificada de manera articulada y participativa, bajo la coordinación directa de la comunidad Maleku, con el apoyo de la ADI Maleku, grupos de mujeres Maleku, emprendimientos Maleku de carácter alimentario, agroeco-etnoturístico y artesanal, el Proyecto Hilando Derechos de la Fundación Paz y Desarrollo CR, el CITTED de la UNED, la Municipalidad de Guatuso, la Universidad de Costa Rica (UCR) y Radio Maleku.

Es importante destacar que, durante el festival, se desarrolló una amplia exposición cultural sobre las tradiciones del Pueblo Maleku, a través de diversas actividades.

El primer día se caracterizó por narraciones e historias sobre el Pueblo Maleku, así como por la reflexión sobre sus luchas históricas y actuales por la existencia, la conservación y la territorialidad, en el marco de los derechos de los pueblos originarios. Asimismo, se realizó una degustación de tradiciones alimentarias, como la mafuri seca (pescado al estilo Maleku preparado en hojas de estrellón y bijagua), y se llevó a cabo la ceremonia del cacao, con la bebida ancestral cajuli.

El segundo día se distinguió por una intensa jornada cultural que incluyó una fogata encendida desde la noche anterior, manteniendo el fuego vivo como elemento simbólico. Entre las actividades realizadas se destacaron: jala de leña y jala de agua, tiro con arco y flecha, confección de tejidos, aplicación de ortigas, exposición de trajes tradicionales, venta de artesanías y alimentos, exhibición de prácticas agrícolas y productos agroforestales, así como presentaciones de teatro y danza.

Actualmente, el Pueblo Maleku desarrolla gestiones organizadas en territorios y tierras recuperadas, como parte de sus luchas y procesos de reivindicación legítima de sus derechos colectivos, orientados a trabajar,



Continúa



proteger y conservar sus tierras y sitios patrimoniales de alto valor natural y cultural. Estas acciones cuentan con el apoyo directo de instituciones como la UNED y la UCR, así como de equipos interinstitucionales y voluntariado a nivel nacional, que participaron activamente en los palenques Tonjibe, Margarita y Sol.

Asimismo, se realizó una exposición y entrega de materiales a través de un puesto informativo del CITTED ECEN UNED y Mapachín CEA, donde se distribuyó una colección de semillas criollas de granos básicos como frijol, gandul, arroz y maíz, de diversas especies. Además, se entregaron 250 árboles de especies nativas, entre ellas:

guapinol, cedro, cenízaro, mamoncillo, manzana de agua, guabas, guayaba, algodón, aguacate, cacao, guanacaste, achiote, gallinazo, manzana rosa, coco, guanábana y sotacaballos.

Finalmente, se expuso una colección de libros sobre Historia Regional Maleku y cuentos de la serie educativa ambiental Mapachín de la UNED, en el marco de un proyecto actualmente en desarrollo, orientado a la recopilación de historias y narraciones del Pueblo Maleku para su adaptación como materiales educativos infantiles.

Festival del Agua en Chachagua, unidos por una gestión socio ambiental del recurso hídrico desde Peñas Blancas San Ramón

MSc. Elvis Cornejo Venegas

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

El sábado 26 de octubre de 2025, la Asociación de Desarrollo Integral de Chachagua-Peñas Blancas, en conjunto con las fuerzas vivas de la comunidad, la ASADA Chachagua, el Ministerio de Cultura y Juventud (MCJ) –a través de la Dirección de Gestión Cultural de la Región Huetar Norte–, el CITTED ECEN UNED y diversos grupos intercomunitarios, unieron esfuerzos para realizar una importante actividad de concientización educativa, ambiental y cultural en torno al agua y a la gestión histórica de la ASADA Chachagua.

Esta ASADA se distingue actualmente por ostentar el reconocimiento de ASADA N.º 1 a nivel nacional, según el AyA, debido a su destacada gestión social, ambiental y comunitaria, tanto en la región como en el país.

La actividad se enmarcó en la celebración del 50 aniversario de la creación de la ASADA Chachagua, entidad que administra el servicio de agua potable para todas las comunidades de la histórica Colonia Trinidad, en el distrito de Peñas Blancas, cantón de San Ramón (sectores Ángeles, La Cruz, INVU, Abanico y Chachagua), así como para las comunidades de Tres Esquinas y parte de Los Ángeles de Fortuna, San Carlos.

El evento, de amplio carácter comunitario y familiar, se desarrolló en dos momentos. Durante la mañana se realizó una caminata educativa hacia las nacientes, áreas de captación del acueducto y tanques principales, ubicados en la parte alta de la microcuenca del río Chachagüita, en el sector de Linda Vista. Posteriormente, en horas de la tarde y tras un almuerzo campesino, se llevaron a cabo diálogos y

remembranzas históricas, dando continuidad a una feria comunitaria con emprendimientos artesanales, alimentarios, ambientales y culturales, la cual concluyó con la elaboración de un mural de creación colectiva y un concierto a cargo de un artista regional.



El Festival del Agua contó con la participación de entidades como el BEN – Bosque Eterno de los Niños, el TCU de Educación Ambiental de la UCR, Sede Occidente, la comunidad Maleku, la ASADA Chachagua y el CITTED UNED, que desde su stand institucional realizó la entrega de 150 árboles de gallinazo a las personas participantes de la feria. Asimismo, en coordinación con la Gestión Cultural del MCJ, Región Huetar Norte, se desarrolló una exposición y charla participativa sobre la

Continúa

gestión socioambiental del recurso hídrico, tomando como caso de estudio la experiencia de la ASADA Chachagua, dirigida al público presente en el salón.



Desde hace 15 años, el CITED ECEN UNED impulsa, de manera articulada, acciones afirmativas en coordinación con organizaciones comunitarias y sectores público y privado, en el ámbito socioeducativo, ambiental y cultural. En este contexto, las ADI y las ASADAS se consolidan como actores y aliados estratégicos en los procesos de gestión socioambiental comunitaria, particularmente en la restauración de áreas boscosas, la protección de zonas de recarga acuífera y el aseguramiento del recurso hídrico a nivel regional.

El agua, como recurso vital y primordial, sostiene todas las actividades y procesos de desarrollo a nivel local, regional y mundial. En el caso de Fortuna y Chachagua, la alianza con la ASADA permite fortalecer estas acciones en favor de una cultura y educación ambiental para la vida.

II Congreso Costarricense Administración de Servicios de Salud, **Equipo Organizador.**

Campos Gamboa Andrea, acamposg@uned.ac.cr, ORCID ID 0009-0006-5987-859X
Roldán-Portuguez Sofía C., sroldan@uned.ac.cr, ORCID ID 0009-0001-0722-8361

Contexto del congreso

El Congreso Costarricense en Administración de Servicios de Salud es una actividad propuesta por la carrera de Administración de Servicios de Salud (CASS), de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), con la cooperación de las cátedras de Salud y Gestión de Salud, para crear un espacio de actualización profesional por medio de experiencias locales e internacionales en el campo.



Los días viernes 17 y sábado 18 de octubre de 2025, se llevó a cabo este evento en su segunda edición y en modalidad virtual, dirigido personas estudiantes, egresadas y graduadas de la CASS (UNED). Asimismo, personas estudiantes, egresadas y graduadas de carreras relacionadas con la administración en salud de otras universidades y público en general interesado, por lo que fue un espacio abierto a la comunidad nacional e internacional. Este año se contó con el reconocimiento como "Actividad de Interés Institucional", otorgado por el Consejo Universitario y el de Escuela (ECEN).

La temática base fue la Innovación en Administración de Servicios de Salud. Su objetivo general, promover el intercambio de conocimientos, experiencias y propuestas innovadoras entre profesionales, investigadores y estudiantes, fomentando la implementación de tecnologías y estrategias efectivas y sostenibles que transformen la administración de los servicios de salud mediante la optimización de la calidad, accesibilidad y sostenibilidad de la salud.

Entre sus objetivos específicos, se destacaron la creación de espacios de colaboración interdisciplinaria, el fomento del desarrollo y la adopción de tecnologías y estrategias que optimicen la calidad, accesibilidad y sostenibilidad de los servicios de salud, así como la promoción de modelos de gestión eficientes a través de la capacitación y la integración de enfoques tecnológicos y estratégicos.

Los ejes temáticos propuestos abordaron distintas dimensiones de la innovación, tales como el uso de la tecnología en la toma de decisiones (transformación digital, inteligencia artificial, Big Data); las nuevas tendencias en la administración de los servicios de salud (financiamiento, trabajo por objetivos, hospitales verdes, compras sustentables y economía circular); y los retos emergentes en salud pública, con énfasis en la salud inclusiva, la gestión del riesgo, las políticas innovadoras y la incorporación del enfoque One Health (Una Salud). Asimismo, se incluyeron propuestas innovadoras de investigación y experiencias en docencia, destacando el uso de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza-aprendizaje y las experiencias de internacionalización académica mediante iniciativas COIL (Collaborative Online International Learning).

Continúa

Ponencias

Este esfuerzo buscó fortalecer una cultura de innovación, sostenibilidad y cooperación en la administración de la salud, orientada a generar soluciones creativas y efectivas ante los desafíos actuales y futuros del sector. Para ello, se contó con personas ponentes profesionales y con trayectoria en el área de la Administración de Servicios de Salud, tanto nacionales como extranjeros.

En total, se desarrollaron dieciocho ponencias: nueve ponencias nacionales y siete internacionales presentadas por la Universidad de Córdoba y la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC), ambas instituciones colombianas. Asimismo, se contó con dos ponencias conjuntas entre UNED y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), México, y la segunda entre UNED y UNIAJC. Además, se contó con la movilidad docente presencial de dos profesoras de la Universidad de Córdoba, todo como parte de los procesos de internacionalización de la carrera.

A nivel nacional, el trabajo se desarrolló de manera institucional gracias al apoyo de la OMIPYME, de la Cátedra de Sistemas de Calidad en las TIC y de los docentes participantes de las cátedras de Salud y Gestión de Salud. Por otro lado, se contó con una valiosa colaboración externa por parte de la Universidad Latina de Costa Rica y de la Municipalidad de Santa Ana.

Los títulos desarrollados en las ponencias fueron:

- Startups innovando la salud en Colombia: Retos, avances y oportunidades emergentes.
- Análisis de las publicaciones en Comunicación Estratégica en Salud: una mirada desde Scopus.
- Inteligencia Artificial y Salud Digital para la Mejora de los Servicios de Salud.
- Resultados de la aplicación de la herramienta T-CHANT: implicaciones para aumentar la resiliencia en los servicios de salud.
- Salud y enfermedades zoonóticas desatendidas en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

- Fomento del Emprendimiento en Salud Pública mediante Alianzas Estratégicas entre la Academia y Gobiernos Locales.
- Prácticas Docentes Innovadoras: Una experiencia de colaboración COIL UNED-UACJ para Integrar la Administración de Servicios de Salud y la Enfermería en la Atención a Personas Adultas Mayores.
- Codirección internacional como estrategia para fortalecer competencias investigativas e interculturales en estudiantes en administración de la salud.
- Profesionalidad del personal como necesidad de calidad en las Empresas Promotoras de Salud del régimen subsidiado.
- Economía Circular en la Gestión de Residuos Hospitalarios: una alternativa sostenible para el Sector Salud, oportunidades, desafíos y perspectivas futuras en el Hospital México.
- Diagnóstico sobre condiciones de infraestructura y atención en los centros de atención de personas adultas mayores, Costa Rica.
- Robótica Educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la carrera de Administración de Salud de la UNED.
- Matriz GETH: Diagnóstico Estratégico del Talento Humano en Instituciones Prestadoras de Salud colombianas dentro del Modelo Integrado de Planeación y Gestión.
- Diseño de procedimiento de investigación en una Institución Prestadora de Servicios de Salud.
- Retos y oportunidades para la innovación en Salud Pública.
- Articulación del Proceso Epidemiológico con el Proceso Administrativo: Una experiencia de formación en estudiantes de Administración en Salud.
- Big Data en Administración de Servicios de Salud: revisión bibliográfica introductoria.
- Programa de seguridad alimentaria nutricional en el gobierno local de Santa Ana: un reto innovador en la salud pública.

Continúa



Organización del congreso

El congreso fue coordinado por la Mag. Rebeca González Zúñiga, encargada de la CASS, y por el equipo organizador conformado por la Licda. Andrea Campos Gamboa y la MSc. Sofía Roldán Portuquez, con el apoyo del equipo académico de la carrera y la colaboración de la Licda. Diana Madriz Alvarado.

La carrera recibió colaboración de las cátedras de Psicología y de Estrategia Empresarial, con la asignación de tiempo a dos personas tutoras que formaron parte del equipo asistencial en el congreso.

El congreso en números

- Más de trescientas personas solicitaron inscripción al evento; quienes hayan cumplido con los requisitos (inscripción, conexión Zoom y formularios de evaluación tras las ponencias) recibirán la constancia de asistencia correspondiente, una vez realizado el proceso de revisión.
- 39 personas elaboraron un artículo como resultado del proceso de investigación para su ponencia en el congreso
- 30 constancias de participación emitidas para las personas ponentes y expositoras.
- 15 artículos científicos se publicarán en la edición especial de la Revista Nacional de Administración (RNA-UNED) y 4 artículos, en el Boletín COMIEX.

- 12 horas para la actualización profesional en diversas ponencias relacionadas con la innovación en Administración de Servicios de Salud.

Agradecimientos

Se agradece especialmente al programa de Videocomunicación (VICOM), por su apoyo clave para el éxito de este congreso.

Al Programa de Producción Electrónica Multimedial (PEM) por el apoyo con los recursos visuales.

Al equipo docente y administrativo de la CASS, por su participación en las ponencias y apoyo durante el evento.

A la MSc. Yulsin Alvarado Arrones, colaboradora de la cátedra de Psicología, y al Lic. Oscar Maroto Calvo, colaborador de la cátedra de Estrategia Empresarial, por la asistencia durante el evento.

Próxima actividad académica

Se cierra una gran experiencia académica para esperar con entusiasmo el II Encuentro de Administración de Servicios de Salud que se llevará a cabo en octubre 2026.

Resultados de la aplicación de la herramienta T-CHANT: implicaciones para aumentar la resiliencia en los servicios de salud

.....
Ericka Carolina Murillo Rodríguez, Docente Cátedra de Salud-ECEN,
emurillo@uned.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-7060-0584>
<https://www.researchgate.net/profile/Ericka-C-Murillo-Rodriguez/research>
.....

Introducción

La crisis climática representa uno de los mayores desafíos para los sistemas sanitarios del siglo XXI, afectando tanto la salud humana como la capacidad institucional de respuesta. En este contexto, la resiliencia del personal sanitario ante los impactos del cambio climático es un eje estratégico para la sostenibilidad de los servicios de salud.

La herramienta T-CHANT (Murillo-Rodríguez & Leal, 2025) permite medir factores clave como conciencia, preocupación, motivación y comportamiento ambiental en profesionales sanitarios. Este estudio explora la aplicabilidad de dicha herramienta en Costa Rica y analiza los resultados con miras a fortalecer la resiliencia institucional y profesional.

Metodología

Se realizó un estudio observacional de tipo transversal entre enero y junio de 2024, mediante el uso del cuestionario T-CHANT adaptado al contexto tropical latinoamericano. La muestra fue obtenida mediante muestreo no probabilístico en bola de nieve, iniciando con participantes semilla en seis regiones del país. Se incluyeron profesionales sanitarios en ejercicio activo que laboran en áreas de promoción, prevención o rehabilitación. La encuesta se aplicó en línea utilizando la plataforma Qualtrics, garantizando el anonimato y evitando duplicidades.

El instrumento incluye 22 ítems en escala de Likert que abordan cinco factores: conciencia, experiencia, preocupación, motivación y comportamiento. Se utilizó

análisis descriptivo en Jamovi y análisis inferencial en RStudio. El protocolo fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Algunos resultados obtenidos

Características de los participantes

La muestra incluyó 274 participantes, de los cuales el 65.4% eran mujeres, con una edad media de 40.3 años. Las profesiones más representadas fueron enfermería, medicina y odontología. Predominó el grado académico de licenciatura (67.1%), y los entornos de trabajo más frecuentes fueron universidades (19.3%) y hospitales (17.8%).

Conocimientos, actitudes y comportamientos.

Los resultados evidenciaron que, si bien el 77% de los participantes está consciente del calentamiento global y el 63.9% extremadamente preocupado por los cambios en el planeta, el 29% no está familiarizado con la responsabilidad del sector salud ante el cambio climático. La motivación para actuar es alta: un 77% desea prepararse para responder a sus impactos y el 76% desea enseñar sobre sus efectos en la salud.

Respecto a los comportamientos, se identificaron deficiencias tanto en el hogar como en el trabajo. Por ejemplo, el 43.7% nunca usa energía limpia en casa, y el 25.2% nunca utiliza transporte sostenible para ir al trabajo. Además, un 63% nunca habla del tema con líderes locales o comunitarios. Se

Continúa

halló una fuerte correlación entre comportamientos en casa y en el ámbito laboral ($r = 0.637$, $p < .001$). La motivación fue el único predictor significativo del comportamiento en el trabajo ($p < .019$).

No se identificaron diferencias significativas por sexo, grado académico ni región. Sin embargo, se encontró una diferencia significativa por edad en los comportamientos en el hogar ($p = 0.016$), y una menor conciencia sobre cambio climático en profesionales de odontología frente a otras disciplinas ($p = 0.005$).

Aplicación para la resiliencia de los servicios de la salud

Los hallazgos de este estudio evidencian un panorama complejo en el que, a pesar de una alta preocupación y motivación declarada por parte del personal sanitario, persisten brechas significativas en la implementación de comportamientos sostenibles, tanto en el hogar como en los espacios laborales. Esta disociación entre actitudes positivas y prácticas efectivas debe ser entendida como una oportunidad estratégica para intervenir desde la formación profesional y la política institucional.

La herramienta T-CHANT ha demostrado su utilidad no solo como instrumento diagnóstico, sino también como guía para orientar intervenciones dirigidas a aumentar la resiliencia del sector salud. Esta resiliencia no se limita a la capacidad de resistir eventos extremos, sino que implica también la habilidad del sistema para adaptarse, transformarse y responder de forma sostenible ante la crisis climática. En ese sentido, los comportamientos sostenibles en el entorno laboral, tales como el uso eficiente de recursos, la reducción de emisiones y la comunicación proactiva sobre riesgos climáticos, son componentes esenciales para construir servicios de salud más resilientes.

Los resultados muestran que la motivación personal es el principal predictor de los comportamientos sostenibles en el trabajo, más allá del conocimiento o la preocupación. Este hallazgo es clave para

diseñar intervenciones que no se limiten a campañas informativas, sino que apunten a fortalecer el sentido de agencia de los profesionales de salud y su capacidad de influir en su entorno laboral. De igual forma, la fuerte correlación entre comportamientos sostenibles en el hogar y en el trabajo sugiere que las estrategias que promuevan hábitos personales coherentes con la sostenibilidad pueden tener un impacto positivo en el desempeño profesional y organizacional.

En términos de aplicación, los datos permiten identificar grupos prioritarios (como los profesionales de odontología, con menor nivel de conciencia) y enfoques diferenciales según edad o región. Asimismo, resaltan la necesidad de mejorar los canales de comunicación institucional y fomentar liderazgos comprometidos con políticas verdes, lo cual puede traducirse en cambios estructurales hacia prácticas más sostenibles y adaptativas dentro de los servicios de salud.

Por tanto, la implementación de programas de educación continua en salud planetaria, protocolos de sostenibilidad institucional, y sistemas de monitoreo de prácticas proambientales, pueden ser acciones derivadas de este estudio que contribuyan al fortalecimiento de una resiliencia climática real en los servicios sanitarios de Costa Rica y de otros contextos tropicales similares.

Conclusiones

Este estudio confirma que, si bien los profesionales de la salud en Costa Rica presentan actitudes positivas y altos niveles de preocupación ante el cambio climático, persiste una brecha importante en la adopción de comportamientos sostenibles, especialmente en el entorno laboral. La herramienta T-CHANT demostró ser útil no solo para el diagnóstico de actitudes y prácticas, sino también como insumo para diseñar intervenciones orientadas a fortalecer la resiliencia del sector salud.

Continúa

La motivación individual emergió como el factor más influyente en la adopción de comportamientos proambientales en el trabajo, lo que sugiere que cualquier estrategia institucional debe ir más allá del aumento del conocimiento y enfocarse en movilizar el compromiso personal y profesional del recurso humano en salud. Asimismo, la fuerte correlación entre comportamientos sostenibles en el hogar y en el trabajo refuerza la importancia de abordar la sostenibilidad de manera integral, conectando la vida personal y profesional del personal sanitario.

En términos de aplicabilidad, los resultados permiten orientar políticas y programas formativos que promuevan liderazgos proactivos, el diseño de espacios laborales que faciliten prácticas sostenibles, y la creación de marcos normativos que fortalezcan la capacidad adaptativa y transformadora del sistema de salud frente al cambio climático.

Fortalecer la resiliencia en los servicios de salud no implica únicamente aumentar infraestructura o recursos materiales, sino también empoderar al capital humano con herramientas, motivación y entornos favorables que les permitan actuar como agentes de cambio. Esta investigación proporciona evidencia inicial clave para avanzar en esa dirección y contribuir a la transición hacia un sistema de salud más sostenible, preparado y justo frente a los retos del siglo.

Referencias

- Murillo-Rodríguez, E & Leal-Chaves, D. (2025). Evidencia de validez y fiabilidad de la herramienta T-CHANT: versión en español adaptada a la zona tropical latinoamericana. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*; 43(1).
<https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e358189>
- Murillo-Rodríguez, E.; Charpentier, C. & Barreto, M. (2025). Salud y clima en Costa Rica: Resultados de la aplicación de la herramienta T-CHANT. Preprint.

Economía Circular Hospitalaria.

Dr. Rodrigo Guzmán Zumbado. Gestor Ambiental.
Correo: rguzman@ccss.sa.cr
<https://orcid.org/0009-0000-5649-3666>. Researchgate 287.

Pilares circulares ambientales

Dentro de la economía circular hospitalaria existen varios pilares de acción fundamentales, entre ellos: la clasificación de los residuos, el trayecto selectivo, el almacenamiento temporal, la entrega estratégica a gestores autorizados y, principalmente, el retorno transformado de los materiales valorizables, cerrando así el paradigma real de la economía circular.



Derechos de imagen: Dr. Rodrigo Guzmán Z.

Bolsas de suero que caminan hacia la escuela

A mediados de 2023 y comienzos de 2024 se recolectaron aproximadamente 2.180 kilos de bolsas de suero provenientes de centros de primaria y secundaria. En términos de costos, si este material se hubiera procesado como desecho común, al centro de salud le habría representado un gasto aproximado de \$4.033.000, considerando los costos operativos asociados a su eliminación a lo largo de toda su trazabilidad, así como el impacto ambiental colateral al terminar en rellenos sanitarios, sumado a variables imprevistas en sitios no controlados como lotes baldíos, cauces de ríos o el mar.

En contraste, se dio un giro positivo a esta materia prima mediante la coordinación con los entes correspondientes, quienes la transformaron en insumo para la fabricación de zapatos escolares. De esta manera, el material no termina en el ambiente, sino que llega a los pies de estudiantes que asisten a la escuela de forma más cómoda, contribuyendo además a su formación en responsabilidad ambiental desde edades tempranas.

Este proceso generó aproximadamente 1.550 pares de zapatos escolares. Considerando que cada par tiene un valor estimado de \$3.000, las familias beneficiadas lograron un ahorro total de \$3.875.000, monto similar al que el hospital habría tenido que asumir si las bolsas de suero se hubieran gestionado como desecho.



Derechos de imagen: Dr. Rodrigo Guzmán Z.

Continúa



Tipo	Cantidad	Monto	Destino
Bolsas de suero	2,180 kilos	4.030.000 gasto	Relleno sanitario
Zapatos	1.550 pares	3.875.000 ahorro	Estudiantes escolares

Elaborado por: Dr. Rodrigo Guzmán Z.

Otros valorizables

Para la población interna y externa no es un secreto que un centro hospitalario genera residuos que requieren un proceso de eliminación desde su origen. Mediante una trazabilidad correcta, certificada y bajo el marco legal y normativo vigente, estos residuos llegan a su disposición final de forma responsable, supervisando toda la dinámica de principio a fin.

No obstante, existe también una producción diaria significativa de materiales valorizables, tales como cartón, papel, plástico y metales, entre otros. El objetivo no es únicamente su eliminación, sino aprovechar el valor agregado que estos residuos poseen.

Para ello, se identifican gestores autorizados por el ente rector, el Ministerio de Salud, evaluando previamente su historial, instalaciones, responsabilidad y capacidad operativa. Una vez seleccionados, se les entregan los materiales recolectados para su valorización, pesaje y procesamiento final adecuado.

Como resultado, el hospital se beneficia con la adquisición de artículos transformados para uso interno, como bancas ergonómicas para pacientes, incluyendo personas con diagnósticos oncológicos, quienes requieren espacios de espera más confortables. Estos elementos, elaborados a partir de los mismos valorizables procesados, contribuyen tanto al bienestar de los pacientes como al fortalecimiento del modelo de economía circular hospitalaria.

Toda la información presentada ha sido recopilada a partir de la Oficina de Gestión Ambiental, incluyendo archivos institucionales, informes de rendición de cuentas y la sistematización de experiencias acumuladas durante más de seis años de trabajo.

Las imágenes utilizadas fueron tomadas y son propiedad del gestor ambiental del Hospital México, Dr. Rodrigo Guzmán Z. Asimismo, se cuenta con la autorización expresa para el uso del presente artículo con fines educativos, exclusivamente en el marco de las actividades académicas de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

Experiencia internacionalización, movilidad docente **Costa Rica- Colombia, UNED- UNIAJC.**

Campos Gamboa Andrea, acamposg@uned.ac.cr, ORCID ID 0009-0001-0722-8361

Antecedentes

La Universidad de Córdoba es una universidad pública de Colombia, ubicada en el departamento colombiano de Córdoba, en Montería, fundada en el año 1962, su lema es "Comprometida con el desarrollo regional", y sus siglas UNICÓRDOBA (Universidad de Córdoba, s.f). La Carrera de Administración de Servicios de Salud de la UNED tiene convenio con esta universidad desde el año 2019, como parte de su función de movilidad internacional. De manera conjunta ya se han realizado variadas actividades:

- Movilidad docente de manera virtual, en la que profesores de cada país han impartido un espacio de educación hacia los estudiantes de ambos países.
- Movilidad estudiantil presencial, ya son 5 los estudiantes que han visitado la Universidad con fines de desarrollo de un proyecto. Esto fortalece las relaciones académicas y humanas y representa una experiencia enriquecedora para los involucrados, estudiantes y docentes.
- Desarrollo de un par de talleres referentes al uso de la Inteligencia artificial (IA) para Administradores de Servicios de Salud.
- Actividades de actualización y capacitación, entre ambas universidades se da el intercambio de invitaciones a los espacios de enseñanza para su divulgación y participación.

Todas estas acciones que se han desarrollado son el preámbulo para futuros trabajos conjuntos, los que tendrán la riqueza de la experiencia y serán aún mejores.



Gira 16 de octubre 2025, UNED- Universidad de Córdoba. Fuente: Registros de la Carrera (2025)

Movilidad presencial docente

En el marco del desarrollo del II Congreso Costarricense de Administración de Servicios de Salud se abrió la oportunidad de contar con la visita presencial de dos profesoras colombianas de la UNICÓRDOBA, la Dra. Elvira Durán Rojas, Docente Titular del Departamento de Salud Pública, Coordinadora de Investigación en Administración en Salud y en la Facultad Ciencias de la Salud. Y Enalbis Espitia Cabrales, Máster en Administración de Organizaciones, Coordinadora del Comité de Acreditación y Currículo e Investigadora del grupo Gestión de Salud Global.

Continúa

Las profesoras desarrollaron también una reunión con la Dirección de Internacionalización y Cooperación (DIC), actividad importante a llevarse a cabo, por relaciones, alianzas internacionales y proyección académica. La profesora Elvira aprovechó la oportunidad para participar en la totalidad del congreso, con esto conoció a los ponentes también y así se logró crear redes entre el equipo académico de la carrera y el convenio de internacionalización. Además, tuvo un acercamiento a los distintos proyectos que se desarrollan en la carrera, este conocimiento abre las puertas a más trabajo en conjunto.



Ruinas de Ujarrás.

Fuente: Registros de la Carrera (2025)

Actividad turística

Es imposible no pensar en visitar nuestro país sin conocer las maravillas naturales y turísticas con las que se cuenta, razón por la que fue inevitable y además necesario por relación internacional llevarlas a conocer al menos un poco del país.

Las profesoras ingresaron a Costa Rica el miércoles 15 de octubre 2025 y el jueves 16 se aprovechó para realizar una visita a la provincia de Cartago. En este lugar, visitaron el Parque Nacional Tapantí, ubicado en Orosí, vivieron la experiencia de adentrarse por un parque nacional lleno de naturaleza,

flora y fauna que explorar, adentrándose en los senderos lograron llegar al río Grande de Orosí, en el cual desembocan gran cantidad de ríos y quebradas. Constituye fuente para la producción de energía hidroeléctrica y para abastecer a una gran parte de la población del área metropolitana, por medio del acueducto Orosí.

La zona por sí sola ofrece a la vista paisajes espectaculares que lograron observar e inmortalizar en fotos. Visitaron también la sustitución al Puente Negro y la Represa Hidroeléctrica, además visitaron las Ruinas de Ujarrás. Tuvieron también un almuerzo típico en un restaurante contiguo a la Iglesia de Orosí, visitaron también esta hermosa estructura y admiraron sus alrededores, para cerrar con broche de oro en la Basílica de los Ángeles, recorriendo sus alrededores y aprendiendo de su historia espiritual. Se les explicó sobre la fuente de agua bendita, la piedra del hallazgo y la Basílica como tal. Disfrutaron en un día al menos un acercamiento de nuestras bellezas.



Almuerzo gira UNED- Universidad de Córdoba.

Fuente: Registros de la Carrera (2025)

Continúa

El viernes 17 y sábado 18 de octubre, participaron del congreso y desarrollaron sus ponencias. La profesora Elvira tuvo una cena con el equipo académico en un restaurante típico de la zona, en donde se le explicó de la comida típica y degustó. El día sábado se le trasladó a la zona montañosa de Vásquez de Coronado, en donde logró cenar en un restaurante, dentro de un clima frío y una neblina impresionante. El día final, el domingo 19 de octubre, lograron visitar la Hacienda Cafetalera de Starbucks, Alsacia y el Volcán Poás, para finalmente tener un satisfactorio regreso a su país, con la maleta llena de la alegría post buen viaje, artesanías ticas, dulces y café.

Definitivamente, la experiencia de movilidad fue muy provechosa para las profesoras colombianas y para el equipo académico y docente de la carrera también. Con bajo recurso económico se logró desarrollar una visita acogedora. Se adquirió aprendizaje valioso producto del congreso y se fortaleció la ya excelente relación de convenio internacional. El congreso fue el espacio que permitió esta oportunidad de movilidad.

Referencias

Universidad de Córdoba, s.f. Reseña Histórica de la Universidad de Córdoba. <https://www.unicordoba.edu.co/index.php/historia-de-la-universidad/>

COMIEX participa en la Semana de la Diplomacia Científica

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) participó activamente en la Semana de la Diplomacia Científica en Costa Rica, un espacio de reflexión, intercambio y articulación interinstitucional que reunió a representantes del ámbito académico, científico y diplomático del país, con el objetivo de fortalecer el vínculo entre la ciencia, la política pública y la cooperación internacional.



La actividad se desarrolló en las instalaciones del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), del 11 al 13 de noviembre de 2025, y contó con la participación de representantes de las universidades públicas, instituciones nacionales, organismos internacionales y redes de cooperación científica.

A lo largo de varias jornadas de trabajo se llevaron a cabo charlas, conversatorios y mesas de trabajo orientadas a analizar los retos y oportunidades actuales de la diplomacia científica, así como su papel estratégico frente a desafíos globales como la crisis climática, las pandemias, la

inteligencia artificial, la escasez de alimentos y agua, y el contexto geopolítico internacional.



La participación se concentró especialmente en los espacios de diálogo sobre la contribución de las universidades públicas a la diplomacia científica, resaltando la importancia de articular esfuerzos entre las cinco universidades públicas, el CeNAT y otras entidades nacionales, con el propósito de potenciar el impacto del conocimiento científico en la toma de decisiones y en el posicionamiento internacional del país.



Continúa



Durante la semana también se abordaron experiencias internacionales exitosas, como el caso del CERN, así como iniciativas de cooperación sur-sur y el papel de los organismos internacionales y redes de cooperación científica. Asimismo, se discutió la relevancia del financiamiento, la formación de capacidades y la integración de jóvenes investigadores, estudiantes y la diáspora científica en estrategias de diplomacia científica más inclusivas y sostenibles.

La participación de la COMIEX en este espacio reafirma su compromiso con la promoción de la investigación y la extensión, la generación de conocimiento con incidencia social y el fortalecimiento de la articulación interinstitucional y la proyección internacional de la universidad, en consonancia con los principios de una ciencia abierta, colaborativa y al servicio del desarrollo del país.

Fortaleciendo la calidad educativa a través de la mediación y la evaluación en la ECEN

Dr. Eugenio Rojas Mora, Encargado de Cátedra. eurojas@uned.ac.cr.
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>.
Mag. Jackeline Alfaro Azofeifa, Asesora Académica ECEN. jalfaro@uned.ac.cr.
M.Sc. Alejandro Salas Vargas, Encargado de Cátedra. asalasv@uned.ac.cr,
<https://orcid.org/0000-0003-2382-1138>.
M.Sc. Benjamín Álvarez Garay, Coordinador Académico SIUA. balvarez@uned.ac.cr,
<https://orcid.org/0000-0002-2180-0870>.

Durante el 2025, el Proyecto 2 del Plan Estratégico ECEN 2024-2027 consolidó un proceso sostenido de fortalecimiento docente en evaluación y mediación pedagógica. El equipo conformado por Jackeline Alfaro, Benjamín Álvarez, Alejandro Salas, Jeffry Barrantes, Eugenio Rojas y la coordinación de Estibaliz Rojas, ejecutó acciones de diagnóstico, capacitación y divulgación que beneficiaron a todas las carreras de la ECEN, incluyendo ingenierías, programas de enseñanza y posgrados. Estas acciones se enmarcan en el propósito de promover una evaluación ética, coherente y centrada en el aprendizaje, mediante el desarrollo de capacidades docentes, la generación de recursos digitales y el fomento de la reflexión académica.

Ciclo de Conferencias: Innovación y reflexión para la transformación educativa.

En el marco del Plan de Acción 2025, el proyecto organizó tres conferencias institucionales transmitidas por los canales oficiales de la UNED:

- **Coaching organizacional en ámbitos educativos** (4 de junio) – David Jiménez Hernández. Destacó el potencial del coaching para fortalecer el liderazgo docente y la colaboración institucional.
- **Promoción de la ética en la evaluación** (6 de agosto) – Mónica Carriedo Moreno. Reflexionó sobre la dimensión ética de la evaluación y la responsabilidad profesional del docente.

- **Impacto actual y futuro de la inteligencia artificial en la evaluación educativa** (24 de setiembre) – Dra. Estibaliz Pérez Pérez. Analizó los retos y oportunidades que ofrece la I.A. para una evaluación más flexible, formadora y transparente.

El Proyecto 2 Mediación Pedagógica y Evaluación de los Aprendizajes de la ECEN, tiene el agrado de invitar a la conferencia internacional

PROMOCIÓN DE LA ÉTICA EN LA EVALUACIÓN

Miércoles 06 de agosto, 2025

11:00a.m. - 12:00m.d.

TRANSMISIÓN POR

Escuela de Ciencias Exactas y Naturales

MAG. MÓNICA CARRIEDO MORENO
Líder de Evaluación Educativa

Valoración del impacto de la Conferencia 3.

La tercera conferencia fue sometida a evaluación formal mediante encuesta institucional, mostrando resultados altamente positivos:

Continúa

- **Relevancia temática:** 100% de los asistentes reconoció su aporte al desarrollo profesional.
- **Calidad de la exposición:** 95% calificó como excelente la claridad, dominio y profundidad de la ponente.
- **Aplicabilidad práctica:** 92% consideró que los conocimientos adquiridos podrán implementarse en su labor docente.
- **Satisfacción general:** 98% recomendó continuar con este tipo de actividades formativas.

Estos resultados evidencian la pertinencia de los temas abordados y el compromiso del Proyecto 2 con la innovación y la mejora continua en los procesos de evaluación educativa.

Taller “Elaboración de Instrumentos de Evaluación”: seis grupos, un mismo compromiso.

El taller, facilitado por la profesora Cristina Arrieta Montero, se consolidó en 2025 como la principal estrategia de formación docente de la ECEN. Su propósito fue fortalecer las competencias en el diseño de rúbricas, listas de cotejo y escalas de calificación alineadas con los resultados de aprendizaje, promoviendo prácticas evaluativas más éticas, válidas y formadoras. Durante el año se desarrollaron seis grupos dirigidos a diferentes programas académicos y cátedras:

- **Grupo 1:** Posgrados de la ECEN (Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo y Maestrías en Administración de Servicios de Salud Sostenible, Manejo de Recursos Naturales, Extensión para el Desarrollo Sostenible y Valuación).
- **Grupo 2:** Carreras de Ingeniería (Industrial, Agroindustrial, Informática, Telecomunicaciones y Agronómica).
- **Grupo 3:** PROLAB.
- **Grupo 4:** Programas de Sistemas de Información en Salud y Administración de Servicios de Salud.
- **Grupo 5:** Carreras de Manejo de Recursos Naturales y Diplomado en Informática.
- **Grupo 6:** Carreras de Enseñanza de la Matemática y Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Más de 70 docentes participaron activamente en los talleres, lo que ha fortalecido la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, los criterios de evaluación y la construcción de instrumentos válidos y confiables.

Cápsulas informativas: divulgación y acompañamiento docente.

En 2025, el Proyecto 2 desarrolló una serie de cápsulas informativas visuales que explican los principios y tipos de evaluación de los aprendizajes en la UNED. Estas cápsulas fueron enviadas a todo el personal académico de la ECEN por los canales institucionales y, además, se encuentran disponibles en el sitio web oficial del proyecto:

https://multimedia.uned.ac.cr/ecen/evaluacion_aprendizaje/

Las cápsulas publicadas incluyen:

- **Evaluación de los Aprendizajes en la UNED** – Presenta el enfoque institucional y los tipos de evaluación que promueven el aprendizaje a lo largo de la vida.
- **Evaluación Diagnóstica** – Explica cómo identificar los saberes previos y necesidades del estudiantado para ajustar la mediación pedagógica.
- **Evaluación Formadora** – Resalta la importancia de la retroalimentación y la autonomía en los procesos de aprendizaje.
- **Evaluación Sumativa** – Detalla los principios de rigor y transparencia que sustentan la certificación del aprendizaje.

Estas cápsulas constituyen un recurso clave de divulgación pedagógica y acompañamiento continuo, fortaleciendo la cultura institucional de evaluación ética y formadora.

Proyección 2026: continuidad y articulación institucional.

Durante 2026, el Proyecto 2 continuará con nuevas ediciones del taller, la difusión de cápsulas informativas adicionales y la articulación con instancias como PAL, VICOM y CECED para fortalecer el acompañamiento docente y la innovación en la mediación pedagógica. El avance alcanzado en 2025 reafirma el compromiso de la ECEN y de la UNED con la excelencia académica, la ética y la mejora continua en los procesos de enseñanza y evaluación.

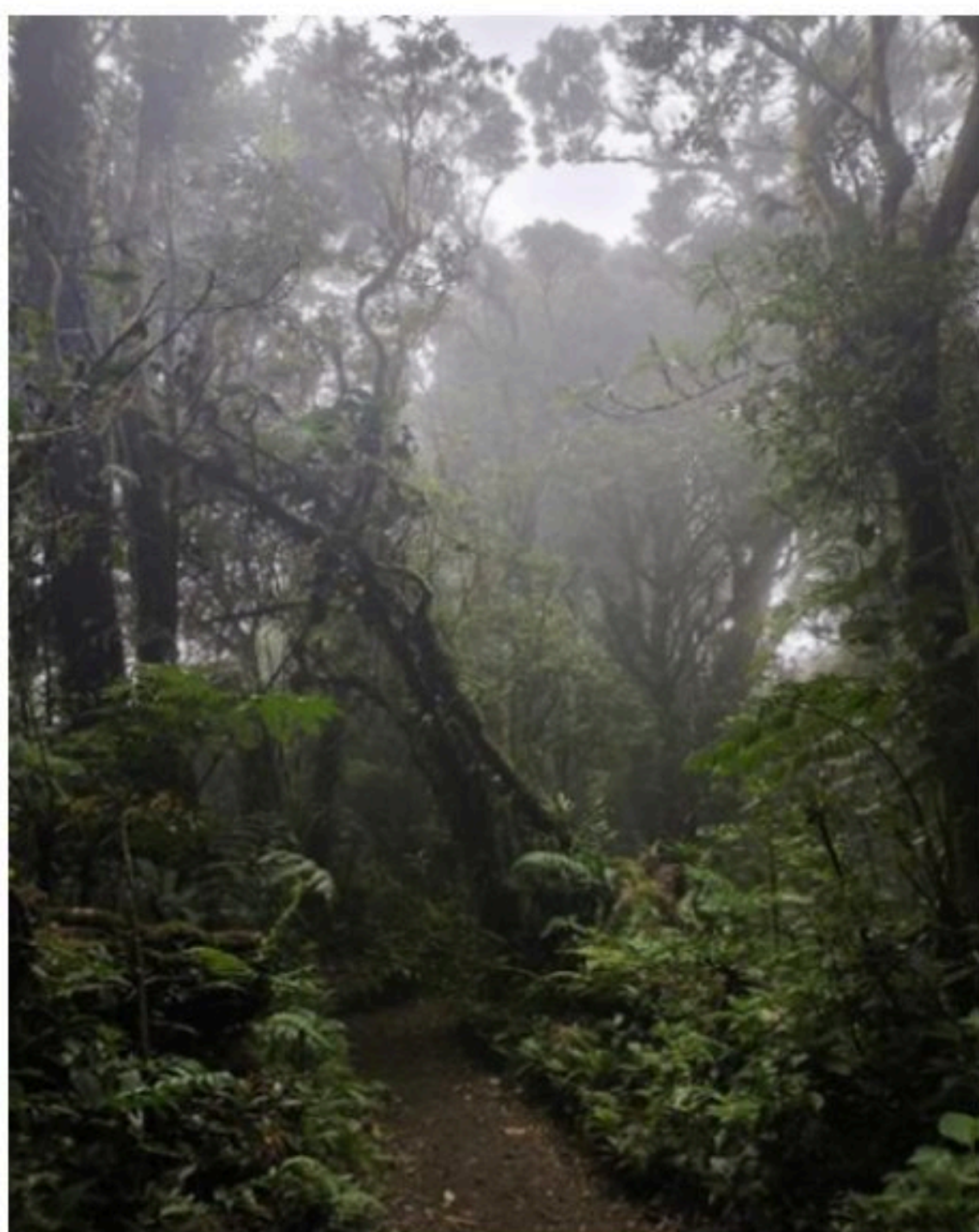
Iniciativa

Atrapanieblas UNED

Susan Vega Guillén, Programa de Laboratorios, suvega@uned.ac.cr
Evelyn Barquero Pérez, Sede UNED Monteverde, ebarquero@uned.ac.cr

Reserva Bosque Nuboso Santa Elena (RBNSE)

Ubicada en la Zona Protectora Arenal-Monteverde, específicamente sobre la Cordillera de Tilarán en la División Continental de Costa Rica, es una zona caracterizada por su Bosque Nuboso con una extensión de 310 hectáreas, las cuales son administradas por el Colegio Técnico Profesional de Santa Elena como proyecto comunitario (Bello et al., 2017).



Neblinómetro tipo estándar en RBNSE

Este tipo de estructura captadora de agua hace referencia a la metodología descrita por Schemenauer y Cereceda (1994), la cual se ha ido tecnificando con el pasar del tiempo, pero manteniendo la aplicación de

un metro cuadrado de superficie de captación de agua atmosférica a tres metros sobre el nivel del suelo, colocada perpendicularmente a la dirección de la brisa. En el caso de Costa Rica, se utiliza un paño doble de sarán al 50% para atrapar las gotas de las nubes transportadas horizontalmente por el viento.

Se ha colocado un neblinómetro tipo estándar en la RBNSE a una altitud cercana de 1600 m.s.n.m. Como parte de su programa de investigación y educación ambiental la reserva realizará un monitoreo de captación de agua en el neblinómetro para conocer su rendimiento en las zonas altas del bosque nuboso de Monteverde y su potencial uso como aliado de adaptación y resiliencia ante el cambio climático.



Continúa

El paquete de transferencia tecnológica incluye construcción e instalación del neblinómetro, así como un análisis de calidad de agua para identificar posibles usos, el costo promedio total ronda los ₡ 500 000.

Actividad	Cantidad	Presupuesto
Construcción del neblinómetro	1	₡ 200 000
Análisis de calidad de agua	1 (16 parámetros)	₡ 150 000
Instalación y traslado	3 personas	₡ 150 000

Escuela Los Olivos

Este centro educativo unidocente se localiza en las partes altas de Quebrada Grande de Tilarán, Guanacaste, una zona influenciada por el ascenso del aire húmedo por la montaña proveniente del océano, el cual al toparse con la Cordillera de Tilarán se condensa y en el sitio es recurrente de neblina y vientos fuertes.



Sistema Atrapanieblas

Se instala un sistema atrapanieblas para la captación de precipitación atmosférica (lluvia convencional y precipitación de agua de niebla) a una altitud próxima de 1400 m s.n.m. El diseño es un prototipo experimental de bajo costo y fácil instalación, compuesto por malla galvanizada de 2,5 metros por 2 metros de alto, sarán, tubería PVC, manguera y un reservorio de 15 litros.

Con un costo cercano a los ₡ 300 000, este sistema atrapanieblas puede llegar a ser

aprovechado también por agroproductores y actividades de turismo de la zona.

Actividad	Cantidad	Presupuesto
Construcción de atrapanieblas	1	₡ 150 000
Instalación y traslado	3 personas	₡ 150 000



En la escuela Los Olivos, el registro de datos lo llevarían los estudiantes, convirtiéndose en una herramienta de educación ambiental para exponer alternativas de complementos hídricos, uso de tecnologías renovables e incentivar el manejo sostenible los recursos naturales de la región, resaltado por el elemento focal de la neblina.

Metodología general



Continúa

Conclusiones

Esta iniciativa es pionera en el sector de Monteverde, Puntarenas y Tilarán, Guanacaste. Siendo la Escuela de los Olivos la primera con una estructura atrapanieblas, donde el agua será utilizada para el cultivo de hortalizas en el invernadero de la institución. Y la RSBNSE punto de referencia de la red de monitoreo de captación de agua atmosférica en Costa Rica.

Agradecimientos

A la Universidad Estatal a Distancia: Sede Monteverde, Vicerrectoría de Extensión y Vinculación Territorial y al Programa de Laboratorios de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales. Reserva Bosque Nuboso Santa Elena y Escuela Los Olivos por la colaboración y apoyo de la iniciativa.

Referencias

- Bello, W., Arias, Y. y Medina, V. (2017). Proyecto de Sistematización Reserva Bosque Nuboso Santa Elena. <https://www.sinac.go.cr/ES/publicaciones/Sistematizacin%20experiencias%20locales/INFORME%2012%20-%20RESERVA%20SANTA%20ELENA.pdf>
- Schemenauer, R. y Cereceda, P. (1994). A proposed Standard Fog Collector for use in high elevation regions. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 33(11). 1313-1322. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1994\)033<1313:APSFCE>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1994)033<1313:APSFCE>2.0.CO;2)

La codirección como herramienta de internacionalización

Solano Leandro, Kattia Marcela, Tutora de la Cátedra Gestión de Salud,
ksolano@uned.ac.cr

Durante los años 2024-2025, la Carrera de Administración de Servicios de Salud desarrolló un proceso de codirección internacional de trabajos finales de graduación junto con la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNICAMACHO) de Colombia. Esta iniciativa forma parte de las estrategias de internacionalización del currículo, entendida como la incorporación intencional de perspectivas, competencias y experiencias internacionales en los procesos formativos. Como señala Valenzuela (2024), la internacionalización curricular busca integrar una dimensión global en el aprendizaje, incluso en modalidades educativas no presenciales.

Esta experiencia surge del interés de ambas universidades por fortalecer las capacidades investigativas de sus estudiantes mediante la cooperación académica.

El proyecto consistió en codirigir trabajos de grado del programa de Administración en Salud de la UNICAMACHO, integrando la mirada metodológica de esta institución con la perspectiva contextual de la UNED. Este ejercicio se desarrolló a través de reuniones virtuales semanales o quincenales, en las que se revisaban avances de forma conjunta, se discutían criterios y tomaban decisiones de manera consensuada. Este diálogo constante permitió construir una asesoría verdaderamente colaborativa, en la que cada parte, docentes y estudiantes, aportaba desde su propia perspectiva.

Estas reuniones fueron sobre todo espacios donde las estudiantes pudieron construir conocimiento pues opinaban, cuestionaban, compartían sus dudas e incluso sus inconformidades, enriqueciendo con ello el aprendizaje de todos los involucrados.

El propósito fue convertir el trabajo final en un proceso formativo intercultural, atendiendo con esto a lo señalado por múltiples autores respecto a la efectividad de la internacionalización cuando se incorpora en las actividades académicas cotidianas.

En este marco se codirigieron tres trabajos finales:

1. "La salud y la vida, una mirada desde los Sistemas de Salud Latinoamericanos: País Costa Rica"
2. "Cambios en la atención a la persona adulta mayor brindada por la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), frente al cambio en la pirámide poblacional de los últimos 50 años en Costa Rica"
3. "Modelos de gestión en centros del cuidado del adulto mayor. Análisis comparativo de los modelos de gestión del adulto mayor: Caso Colombia y Costa Rica"

Estos trabajos permitieron a los estudiantes colombianos analizar la realidad costarricense desde una perspectiva comparada, fortalecer competencias investigativas y recibir retroalimentación enriquecida desde dos contextos académicos. Tal como señala Zou (2025), la internacionalización curricular adquiere mayor sentido cuando se orienta a generar experiencias formativas inclusivas, contextualizadas y vinculadas con los desafíos regionales, justamente como se logró a través de este proceso de codirección.

Continúa

Algunos de los beneficios de este tipo de experiencias son:

- Internacionalización accesible: el estudiantado participa de un proceso internacional sin necesidad de movilidad física.
- Mayor calidad investigativa: dos equipos docentes aportan análisis más profundo y diverso.
- Comprensión comparada: se integran realidades de Costa Rica y Colombia en un mismo proceso formativo.
- Innovación educativa: la tutoría tradicional se transforma en un acompañamiento colaborativo.
- Fortalecimiento institucional: se consolidan vínculos académicos que abren nuevas oportunidades de trabajo conjunto.

En conjunto, esta experiencia demuestra que la codirección internacional es una estrategia viable, sostenible y profundamente formativa para avanzar en la internacionalización del currículo, especialmente en la educación a distancia.

Actualmente, se está desarrollando la experiencia inversa, es decir, estudiantes costarricenses están teniendo la oportunidad de contar con la codirección de profesores colombianos para el desarrollo de sus trabajos finales de graduación. Sin duda esta experiencia les permitirá tener una visión contextual más integral que contribuirá a su formación profesional.

La internacionalización no es un viaje: es una manera de mirar el mundo con otros ojos... y con una comprensión más amplia de nuestras realidades comunes.

Referencias

Valenzuela, L. (2024). Estrategias de internacionalización del currículo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 25(1), 45-63. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9718920.pdf>

Zou, T. X. P. (2025). What is in a name? Unpacking internationalisation of the curriculum (IoC). *Higher Education*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10734-025-01427-x>

Desarrollo de experiencias científicas con niños y niñas en la **Guardería Inmaculada Niña, San Blas, Cartago**

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

Mónica González Navarro, Profesora Tutora, Cátedra de Ciencias Biológicas,
mgonzalezn@uned.ac.cr

Origen y propósito de la iniciativa

La Escuela de Ciencias Exactas y Naturales desde el 2020 realiza actividades académicas de capacitación como charlas, talleres y diferentes con los niños y niñas que asisten a la Guardería Inmaculada Niña en San Blas, Cartago. Esto como parte del proyecto de extensión que tiene como objetivo general “capacitar de forma integral a niños en riesgo social con edades escolares de la guardería de Inmaculada Niña en San Blas de Cartago a partir del 2020, en las áreas de matemática, informática y ciencias naturales, incorporando buenos hábitos y valores de convivencia social reforzando los contenidos temáticos desarrollados por estos en la escuela y en el hogar” (González, 2020).

En cumplimiento de este compromiso, la Cátedra de Ciencias Biológicas se incorporó en el año 2023 a esta iniciativa, con el objetivo de estimular aprendizaje y el interés científico de los niños y niñas en riesgo social que atiende la guardería, a través de experiencias lúdicas y experimentales en distintas áreas de la biología.



Parte de los materiales utilizados y actividades realizadas en el taller del 2023

Durante estos tres años, se han realizado tres talleres con diferentes temáticas en biología cómo se detalla a continuación:

- 2023: biodiversidad y conciencia ambiental.

- 2024: la célula y los seres vivos.
- 2025: tejidos y órganos de las plantas.

Estos talleres se desarrollaron con una población cuyas edades van desde los 3 hasta los 12 años, motivo por el cuál, se realizaban actividades en conjunto y por separado de acuerdo con el grado de escolaridad. El realizar actividades académicas por tres años consecutivos permitió ir generando un ambiente de confianza, expectativa y apropiación en la parte vivencial.



Parte de los materiales utilizados y actividades realizadas en el taller del 2024

Todas las actividades ejecutadas en los talleres fueron generadas a partir de los contenidos establecidos el programa de Ciencias del Ministerio de Educación Pública (MEP) para estudiantes de primer y segundo ciclo de primaria, en temas como: células, tejidos, seres vivos, plantas y biodiversidad (MEP, 2018).

Metodología y estrategias didácticas implementadas

Al ser talleres que se imparten a niños y niñas de diferentes edades, la metodología principal ha sido el enfoque lúdico y experimental, para que aprendan “jugando y

Continúa

haciendo”, lo que ha incluido actividades donde observan, juegan, tocan, comparan y exploran utilizando materiales reales de laboratorio como:

- Microscopios ópticos y de papel.
- Estereoscopios y lupas.
- Especímenes vegetales (hojas, tallos, semillas, flores).
- Materiales visuales (láminas, modelos, dibujos, tarjetas).
- Calcomanías, libretas, lápices de color.



Actividades de exploración y bosque de ideas realizadas por los niños y niñas en el taller del año 2025

Nombre del taller	Descripción general	Actividades
Taller aprendamos biología jugando	Compresión del término de biodiversidad, su importancia, e interrelación que tienen los organismos de los distintos grupos taxonómicos.	Video y muro de ideas sobre biodiversidad. Características y adaptaciones de los insectos. Importancia de la biodiversidad.
Taller las células y los seres vivos	Aprendizaje de manera lúdica la diferencia entre los seres vivos y objetos inertes, así como la importancia de la célula como unidad básica de la vida.	Actividad dinámica ¿qué son seres vivos? Las células a través del microscopio.
Taller exploradores verdes: descubriendo las partes secretas	Reconocimiento de las etapas de desarrollo en plantas, como parte del cuidado de toda forma	Video, adivinanzas y muro de ideas. Actividad de exploración con lupas. Sembrando mi planta.

Impacto en la población infantil

Durante los tres años en que se ha realizado los talleres se ha evidenciado de forma cualitativa el impacto como:

- Mayor participación y entusiasmo en cada visita.
- Preguntas científicas espontáneas sobre los temas estudiados.
- Interés por repetir las actividades en sus hogares.
- Reconocimiento de partes del cuerpo y de las plantas con mayor seguridad.

Además, se han reflejado cambios en la percepción de la ciencia, específicamente en temas de biología, pasando de ser temas difíciles a que sean contenidos cercanos, divertidos y posibles de aprender. Y tomando en consideración el desarrollo de competencias, se aprecian avances, son más observadores, reflexivos, trabajan cada vez mejor en equipo y van desarrollando una cultura de respeto por la naturaleza.

Por ello, este proyecto social es de gran relevancia, porque a pesar de la condición de vulnerabilidad en la que viven varios de los participantes, estas experiencias de aprendizaje se convierten en ventanas de oportunidad y motivación de seguir adelante en su educación formal.

Dentro de las estrategias diferenciadas según edades y grado de escolaridad fueron:

- Niños pequeños (2-5 años): actividades sensoriales, cuentos, canciones, colores, texturas.
- Niños mayores (6-12 años): observación con lupas, dibujos científicos, preguntas guiadas, pequeños retos.



Taller: Exploradores verdes, descubriendo las partes secretas de las plantas

Referencias

- González, F. (2020). Atención integral a niños en riesgo social en edades escolares en la Guardería de Inmaculada Niña en San Blas de Cartago. Informe de inscripción del proyecto COMIEX-ECEN.
- Ministerio de Educación Pública. (2018). Programa de Estudio de Ciencias Primero y Segundo Ciclo, de la Educación General Básica. MEP. <https://share.google/sHxyJpOOj29vEleKP>

Desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en los territorios de Costa Rica **PROY COMIEX-ECEN 61, 2023**

.....
José Roberto Santamaría Sandoval, Encargado de la Cátedra Administración de las Telecomunicaciones, jsantamarias@uned.ac.cr, 0000-0002-6349-0823.

Rosa María Zúñiga Quesada, Tutora de Ingeniería en Telecomunicaciones y Gerente de Departamento de Redes de Telecomunicaciones (MICITT), rosa.zuniga@micitt.go.cr.

Rosario Vilaboa Ulloa, Área de Capacitación del IFCMDL UNED, rvilaboa@uned.ac.cr
.....

Contexto: Infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica

El marco jurídico que en Costa Rica da soporte al desarrollo de infraestructura para telecomunicaciones está compuesto por la Ley General de Telecomunicaciones, Reglamento a la Ley, Decretos Ejecutivos y reglamentos municipales. En orden de aplicación, los reglamentos municipales son los primeros en aplicarse cuando se dan las solicitudes de los desarrolladores a las municipalidades. Después de la apertura, se dio el problema que los entes municipales crearon una variedad de reglamentos que hacía que los desarrolladores vieran requerimientos distintos, contradictorios y hasta sin fundamento técnico entre una municipalidad y otra. Esto tuvo como consecuencia una asimetría en el desarrollo de las telecomunicaciones a nivel nacional, impactando la brecha digital, y, además, contrario al espíritu de la apertura.

En el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones (PNDT) 2022-2027 se incluyen dos objetivos específicos orientados a la mejora de las condiciones para un despliegue de infraestructura. También en el Plan de Acción de Infraestructura de Telecomunicaciones (PAIT), se incluye la acción específica de fomentar y crear capacidades en los entes municipales, representados por sus recursos para que se desarrollen reglamentos estandarizados. Sumado a esto, en el 2022 se promulga en el país la Ley N° 10216 Ley para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica, y en el 2023, se promulga el Decreto Ejecutivo

MICITT N° 44335 Reglamento a la Ley para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica, sobre los procedimientos y especificaciones técnicas de la infraestructura de telecomunicaciones, lo que genera un marco jurídico específico para la situación en mención.



Proyecto COMIEX-ECEN 61,2023

Tomando en cuenta el contexto anterior, desde el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones en alianza con el Instituto de Formación y Capacitación Municipal y Desarrollo Local (IFCMDL) de la Vicerrectoría de Investigación y el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) se genera el proyecto COMIEX-ECEN 61, 2023 denominado: Fortalecimiento de las capacidades y conocimiento en telecomunicaciones del personal municipal. Este proyecto tiene por objetivo crear esas capacidades en el recurso humano que permita la creación de reglamentos municipales homogéneos y con ello,

Continúa

disminuir las barreras regulatorias en que se convirtieron los reglamentos municipales por su variedad de condiciones. Finalmente, con la nota ECEN-984-2023 se da la aprobación al proyecto de extensión y vinculación territorial.

Resultados del proyecto

La principal acción del proyecto es una capacitación en línea bajo el modelo de educación a distancia con una duración de 5 semanas. Desde el 2023 se han realizado 4 ciclos de capacitaciones, en donde los datos principales son:

- Total de participantes: 64 personas
- Total de municipalidades: 41
- Promoción del curso: 34%

En la tabla se muestran datos completos de todos los ciclos desarrollados (estadísticas principales de la formación).

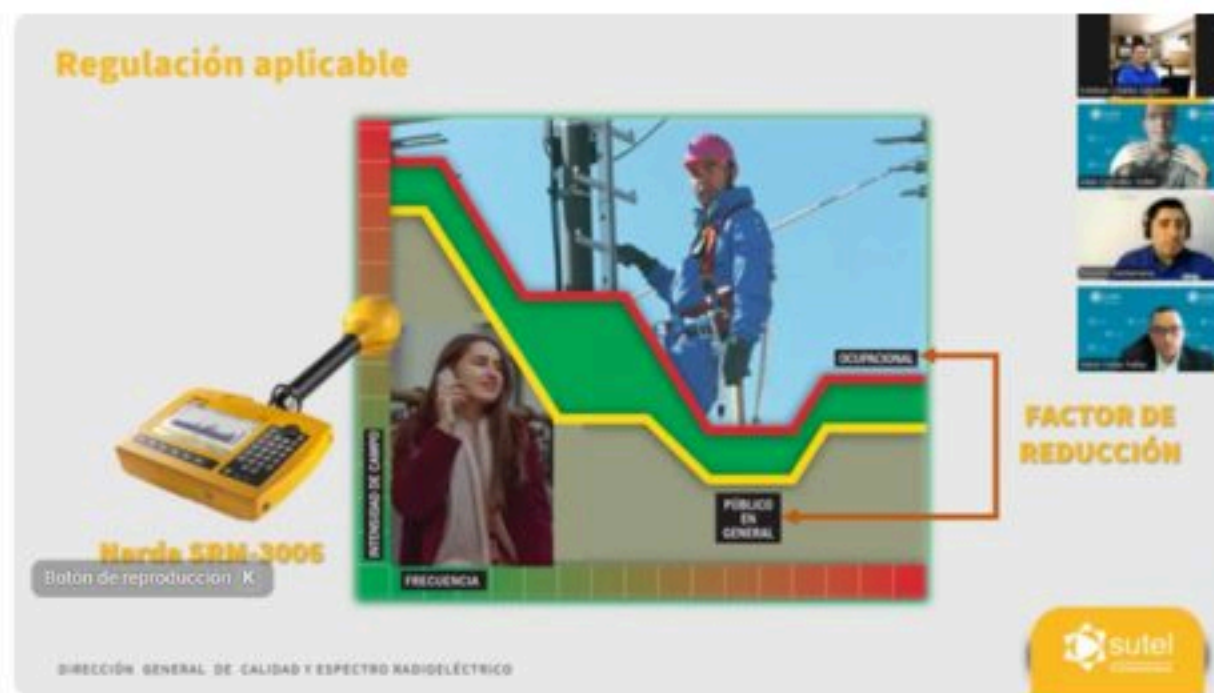
Ciclo	Matrícula	Promoción	Total Municipalidades	Fechas
I ciclo	16	5	14	23 de octubre al 04 de diciembre 2023
II ciclo	22	10	13	22 julio al 01 setiembre 2024
III ciclo	13	3	5	4 de noviembre al 15 de diciembre 2024
IV ciclo	13	3	9	18 de agosto al 21 de setiembre del 2025

La formación incluye todos los elementos de la educación a distancia: recursos de lectura, recursos audiovisuales, sesiones sincrónicas de tutorías, evaluaciones bajo un diseño que fue guiado por el IFCMLD, más considerando que la población receptora no es una población activa en términos académicos. Además, se han incluido especialistas en temas específicos, los cuales han participado de las tutorías sincrónicas explicando dichas temáticas y atendiendo dudas del personal municipal. Del 2024 al 2025 se amplió el alcance al 50% de los entes municipales, aunque la promoción bajo a un 34%.

Además, el proyecto ha realizado actividades complementarias siempre en favor del personal municipales, en específico en el 2025 fueron 2 actividades:

- Programa Hoy con la UNED de Audiovisuales UNED. El 29 de abril del 2025 se aprovechó el espacio en Radio Universidad asignado a la UNED, en donde se expuso el proyecto. El programa se llamó: Proyecto Curso sobre infraestructura de telecomunicaciones para gobiernos locales - 2025 en donde participaron la Ing. Rosa Zúñiga Quesada y el Ing José Roberto Santamaría Sandoval. Por espacio de 1 hora se conversó sobre el proyecto, el contexto y lo que la UNED ofrece a través del proyecto. Este programa se puede escuchar por streaming en el siguiente enlace:
<https://audiovisuales.uned.ac.cr/play/player/24038>
- Charla sobre Radiaciones no ionizantes en Costa Rica. En formato de conversatorio se realizó el 31 de julio a través de la plataforma zoom, donde se conectaron más de 100 personas. Esta charla fue un esfuerzo inter e intrainstitucional, porque también se involucró al Ministerio de Salud y a la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL). La grabación de dicha charla se encuentra en la plataforma youtube en el canal del programa.
https://www.youtube.com/watch?v=sOv_R5XARYc&t=2282s

Continúa



Trabajo futuro del proyecto

Para el 2026 se solicitó la extensión del proyecto. En el año próximo se plantea un cambio en la estrategia del curso para modelarlo como un MOOC, que esté abierto todo el año, y más bien, centrarse en actividades de conversatorio que motiven a llevar dicha capacitación. Además, generar material corto que se enfoque en temáticas específicas y que permita la atención del personal. Este viraje se da en función de las lecciones aprendidas y, sobre todo, buscando mayor contacto con el personal de los entes municipales.

Otra acción es que durante el 2026 se realizará una evaluación completa del proyecto, en función de conocer el impacto de este en el contexto municipal, desde la propia voz de los actores. Por lo cual, en el mes de febrero se plantea la aplicación de dicho instrumento de evaluación.

Lecciones aprendidas

La primera lección es el hecho de la necesidad de acciones enfocadas para lograr motivar la participación de más personal, pero a su vez, que sean actividades cortas y enfocadas en temas específicos.

Además, la creación de otros módulos para capacitación y creación de capacidades en temas de telecomunicaciones que no sean solo los normativos. Si no en función de tendencias y como les impactará en su labor.

Referencias

Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones. (2022). Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2022-2027. Costa Rica: Hacia la disrupción digital inclusiva. Recuperado a partir de <https://www.micitt.go.cr/sites/default/files/2023-06/Plan-Nacional-de-Desarrollo-de-las-Telecomunicaciones-2022-2027-2.pdf>

Mentoría en Matemáticas en el Liceo Rural La Luchita

Lic. Guido Fernández Quirós, Programa de Enseñanza de la Matemática,
gjfernandez@uned.ac.cr ORCID: 0009-0003-4373-1751

Durante este año Guido Fernández Quirós, tutor del Programa de Enseñanza de la Matemática, formó parte como funcionario ad-honorem del Proyecto Mentorías para el Rezago Educativo del Programa Equidad y Diversidad. Brindando fortalecimiento en el área de Matemática a las doce personas estudiantes de undécimo grado del Liceo Rural La Luchita, ubicado en San Isidro de El Guarco.



Sesión de trabajo.

En primera instancia, el tutor propuso un proceso de preparación para la prueba estandarizada del área. Sin embargo, dado el bajo nivel de dificultad de estas en los últimos años y por petición de las mismas personas estudiantes, se enfocó posteriormente en la preparación para las secciones de razonamiento matemático de las pruebas de admisión de las universidades públicas UCR y TEC. Para lo cual se llevaron a cabo una o dos sesiones de trabajo semanales (según disponibilidad de tiempo del funcionario) de ochenta minutos cada una desde abril hasta setiembre.



Sesión de trabajo.

Mediante una metodología activa de resolución de problemas fueron resueltos más de cien ítems de razonamiento lógico-matemático basados en los folletos de práctica elaborados para tal efecto por dichas universidades, así como el de preparación para la prueba de admisión al Sistema Nacional de Colegios Científicos de Costa Rica, y se finalizó con exámenes de simulacro una semana antes de la aplicación de la prueba correspondiente. Como resultado de este proceso, una de las personas estudiantes fue admitida en el TEC y otras dos quedaron en condición de elegibles en la UCR.

Se agradece profundamente a la directora de la institución Rosa Calvo y al docente de Matemáticas Sergio Monge por el espacio y el apoyo brindado, así como a las personas estudiantes de undécimo grado por participar en esta iniciativa de crecimiento académico.

Identificación de microplásticos en la Costa Pacífica de Costa Rica como indicador de la era del Antropoceno

Dr. David Valverde Barquero, Coordinador Laboratorio de Investigación en Química Sostenible (LIQS), Coordinador General Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE), Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (dvalverdeb@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0000-0003-2999-817X>.

M.Sc. María Auxiliadora Zúñiga Amador, Cátedra de Sociedad y Ambiente, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (mzunigaa@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0000-0002-2100-5922>.

Lic. Gerald Quirós Cedeño, Técnico de Servicio de Apoyo a la Academia, Laboratorio de Investigación en Química Sostenible, Laboratorio de Restauración Ecológica, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (gquirosc@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0000-0002-0858-7016>.

B.QI. Erika Alfaro Chavarría, Técnico de Servicio de Apoyo a la Academia, Laboratorio de Investigación en Química Sostenible, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (eralfaroc@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0009-0007-9885-6171>.

Lic. Ana Catalina Mesén Alfaro, Técnico de Servicio de Apoyo a la Academia, Laboratorio de Investigación en Química Sostenible, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (amesen@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0009-0000-4528-0497>

B.QI. Mónica Brenes Ortiz, Técnico de Servicio de Apoyo a la Academia, Laboratorio de Investigación en Química Sostenible, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (mbreneso@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0009-0008-6923-029X>

Impacto de los microplásticos

El plástico, uno de los materiales más influyentes desde el siglo XIX, constituye actualmente la fracción dominante de basura en los ecosistemas marinos y terrestres (Ziani et al., 2023; Munhoz et al., 2023). Su persistencia y diversidad estructural dificultan su gestión a nivel ambiental, especialmente considerando los procesos de fragmentación que estos materiales experimentan, que resultan en la producción de meso-, micro- y nanoplásticos (Munhoz et al., 2023; Ashrafy et al., 2023).

El término microplástico, mencionado por primera vez en el año 2004, representa una amenaza ambiental a nivel global. En la actualidad se estima que entre 10 y 40 millones de toneladas de estos ingresan anualmente al ambiente, cifra que podría duplicarse para el año 2040. Incluso con una detención inmediata de las emisiones de plástico, los niveles ambientales de microplásticos seguirían en aumento debido a la degradación de los residuos ya acumulados en todo el planeta (Thompson et al., 2024).

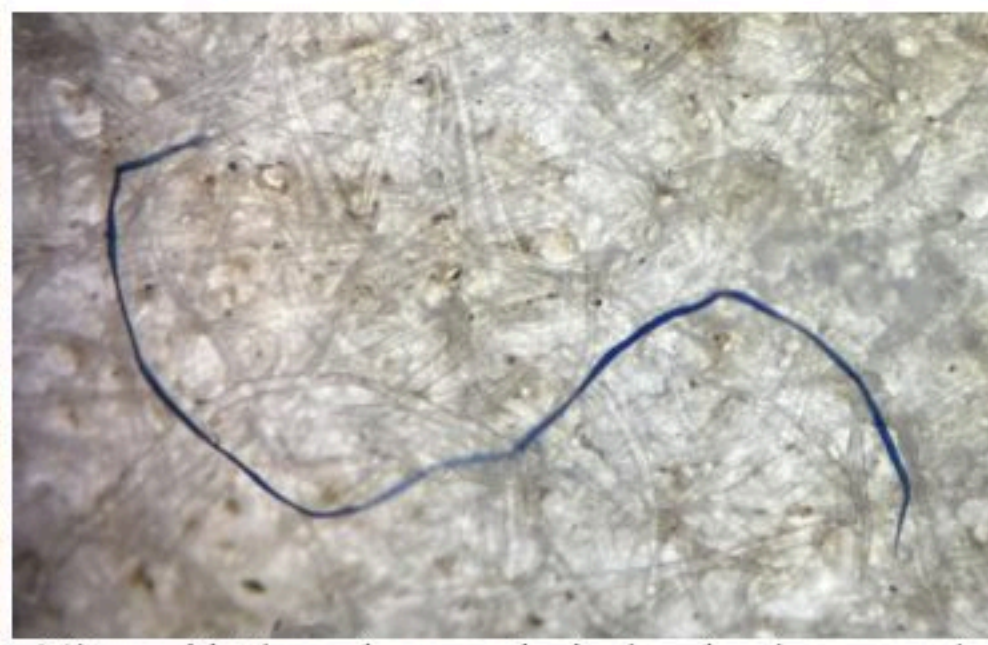
En entornos marítimos y costeros, la presencia de microplásticos genera gran preocupación debido a su elevada movilidad y bioaccesibilidad. Su tamaño pequeño facilita el transporte a través de múltiples compartimentos ambientales y aumenta la posibilidad de ingesta por organismos en diferentes niveles tróficos, desencadenando respuestas adversas y daños severos en la salud de estos (Ashrafy et al., 2023; Thompson et al., 2024).

En los ecosistemas costeros y los manglares, los microplásticos deterioran la calidad del suelo y alteran los ciclos de nutrientes, debilitando su capacidad de protección natural contra la erosión (Ordoñez, 2022). La afectación por esta contaminación también se ve reflejada en Costa Rica, donde las especies marinas ingieren microplásticos al confundirlos con alimento, generando daños físicos y reproductivos. Por otra parte, se han detectado también efectos adversos a nivel humano; la exposición a los micropásticos mediante ingestión, inhalación o contacto cutáneo puede provocar afectaciones digestivas y respiratorias (Velarde, 2021).

Continúa



Evidencia de contaminación por plásticos en pleamar, Paseo de los Turistas, Puntarenas. Fuente: Investigadores UNED, 2025.



Microplástico observado bajo el microscopio óptico con aumento 4x, identificado en una muestra recolectada en Puerto Soley, Guanacaste. Fuente: Investigadores UNED, 2025

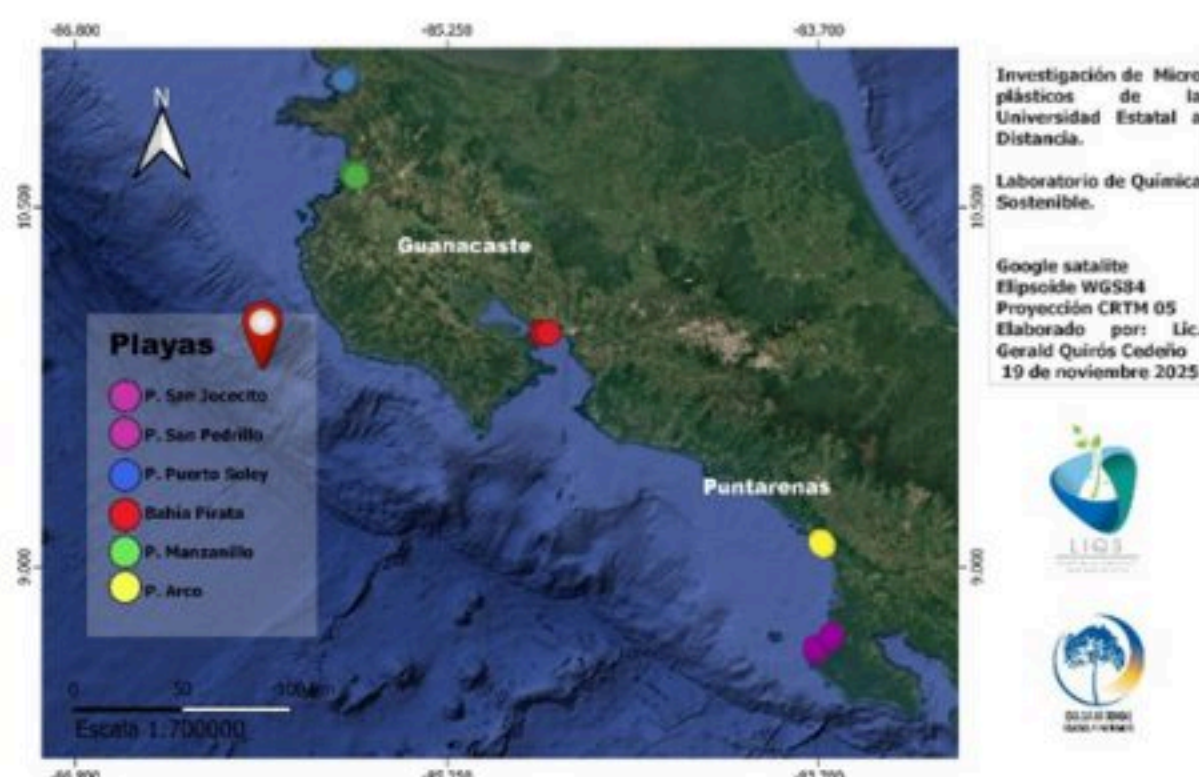


Recolección de muestras para el análisis de microplásticos en el Pacífico Central de Costa Rica. Fuente: Investigadores UNED, 2025.

El abordaje de esta problemática es indispensable, y debe iniciar con la identificación del origen de los microplásticos, su caracterización, cuantificación y datación. Esto se logra mediante análisis físicos y químicos, que proporcionan información clave para desarrollar tratamientos de biorremediación ambiental o para transformar los microplásticos en productos sostenibles (Huang et al., 2023).

Identificación de microplásticos

El Laboratorio de Investigación en Química Sostenible (LIQS) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) ha generado un aporte científico significativo mediante el desarrollo de metodologías de muestreo y análisis para la identificación y caracterización de microplásticos a lo largo de toda la Costa Pacífica del país. Para ello, se han realizado muestreos que abarcaron las zonas del Pacífico sur, central y norte.



Sitios de muestreo de microplásticos en la Costa Pacífica de Costa Rica.

Como resultado, se ha logrado detectar una amplia diversidad de microplásticos, entre ellos polietileno (PE), polipropileno (PP) y polietileno tereftalato (PET). Estos materiales

presentan distintas morfologías, incluyendo fragmentos rectangulares, fibras y partículas amorfas, así como una variedad de colores como azul, rojo, blanco, morado y negro, entre otros.

El trabajo realizado por el Laboratorio de Investigación en Química Sostenible establece la base para un abordaje sistémico de esta problemática, fundamental para el desarrollo de futuras estrategias de mitigación, además de la formulación de marcos regulatorios que permitan reducir el impacto causado por la contaminación por microplásticos en los ecosistemas costeros y marinos.

Referencias bibliográficas

- Ashrafy, A., Liza, A. A., Islam, M. N., Billah, M. M., Arafat, S. T., Rahman, M. M., & Rahman, S. M. (2023). Microplastics pollution: A brief review of its source and abundance in different aquatic ecosystems. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 9, 100215. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100215>
- Huang Z.; Hu, B.; Wang, H. Analytical Methods for Microplastics in the Environment: A Review. *Environ Chem Lett* 2023, 21 (1), 383-401. <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01525-7>
- Munhoz, DR, Harkes, P., Beriot, N., Larreta, J. y Basurko, OC (2023). Microplásticos: una revisión de políticas y respuestas. *Microplastics*, 2 (1), 1-26. <https://doi.org/10.3390/microplastics2010001>
- Ordóñez, O. G. (2022). Microplastic pollution in mangroves and beaches of the Cispata marine protected area, Colombian Caribbean Coast. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 14(2), 9-25. <https://doi.org/10.15359/revmar.14-2.1>
- Thompson, R. C., Courtene-Jones, W., Boucher, J., Pahl, S., Raubenheimer, K., & Koelmans, A. A. (2024). Twenty years of microplastic pollution research - What have we learned? *Science*, 386(6720), ead12746. <https://doi.org/10.1126/science.ad12746>
- Velarde Martínez, L. Efectos Potenciales de Los Microplásticos En La Salud Humana, Universidad de Sevilla, 2021.
- Ziani, K., Ioniță-Mîndrican, C. B., Mititelu, M., Neacșu, S. M., Negrei, C., Moroșan, E., Drăgănescu, D., & Preda, O. T. (2023). Microplastics: A real global threat for environment and food safety: A state of the art review. *Nutrients*, 15(3), 617. <https://doi.org/10.3390/nu15030617>

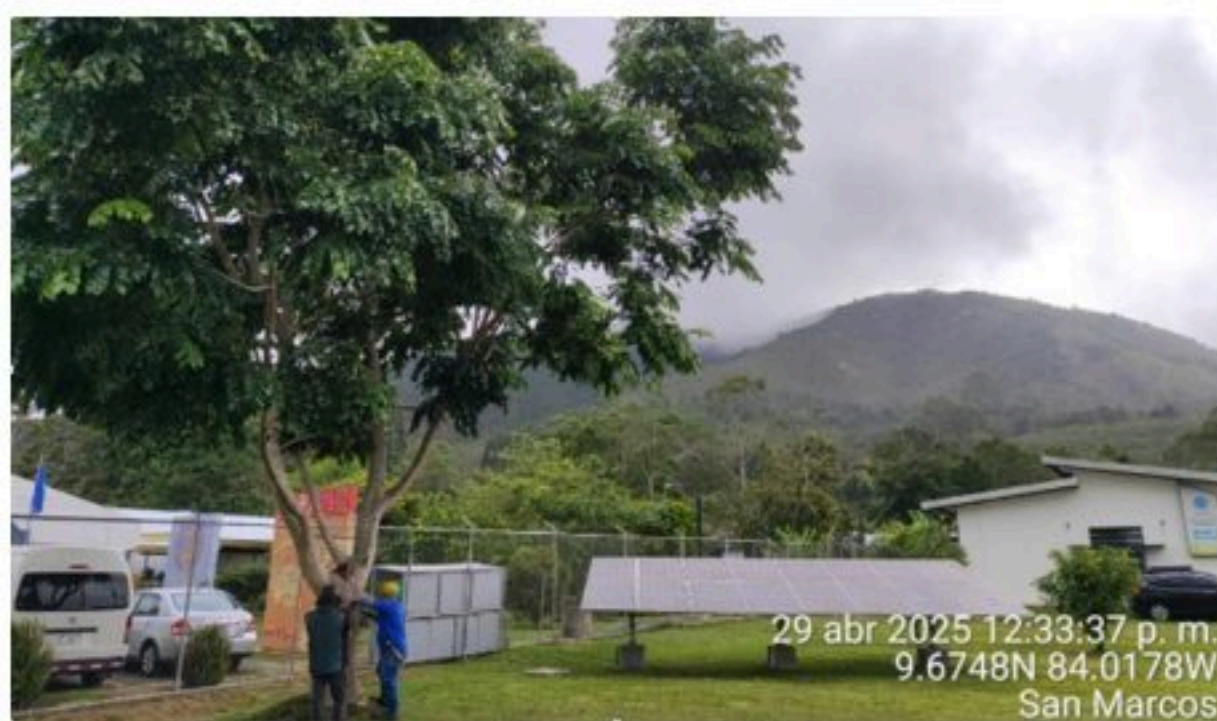
Nuevo protocolo técnico para la gestión del arbolado en las sedes universitarias de la UNED

Ezequiel Barrantes Arguedas, Técnico de Apoyo Académico, PROLAB – ECEN,
ebarrantesa@uned.ac.cr

María Auxiliadora Zúñiga Amador, Encargada Cátedra de Sociedad y Ambiente, MARENA-ECEN, mzunigaa@uned.ac.cr, <https://www.researchgate.net/profile/Maria-Zuniga-Amador>,
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2100-5922>

Consolidación técnica para el manejo del arbolado universitario

En el marco del proyecto de investigación PROY-COMIEX ECEN 92, 2025, se elaboró y aprobó el Protocolo para la identificación, medición y monitoreo de especies vegetales en Sedes Universitarias de la UNED, identificado con el código normativo DUNED PROLAB 00.01. Este documento fue respaldado mediante el oficio ViD 501-2025 de la Vicerrectoría de Docencia y entró en vigencia el 24 de setiembre de 2025.



Recursos complementarios para la implementación del protocolo

El protocolo incluye un instrumento complementario titulado “Inventario de especies vegetales de las Sede Universitarias de la UNED” (FUNED PROLAB 00.00.01), el cual consiste en una plantilla diseñada para el registro estructurado y sistemático de los datos obtenidos durante las visitas de campo.

Ambas herramientas tienen como propósito:

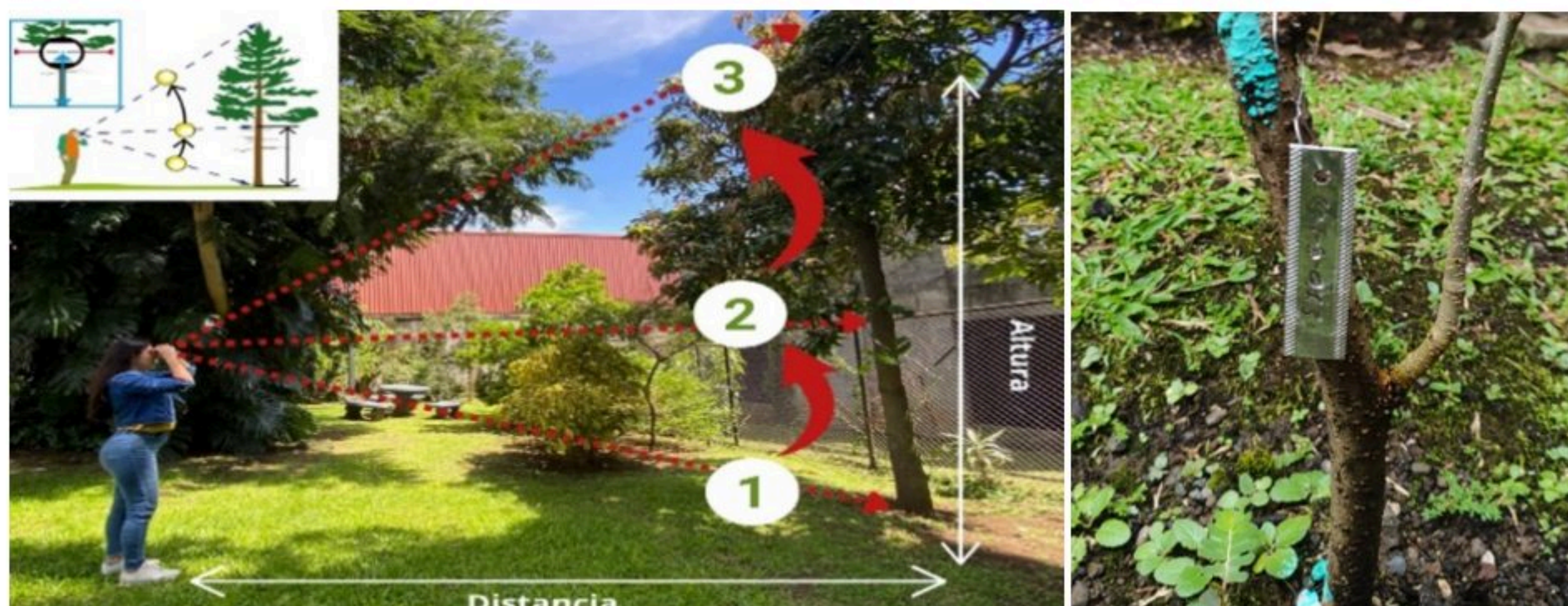
- Facilitar la planificación técnica y la elaboración de informes.
- Optimizar la gestión del riesgo asociado al arbolado presente en las sedes universitarias.
- Promover el ordenamiento y conservación de la infraestructura verde.
- Garantizar el cumplimiento del marco regulatorio forestal vigente.

Avance institucional hacia estándares técnicos en sostenibilidad

Esta normativa constituye un avance significativo en la consolidación de buenas prácticas relacionadas con la sostenibilidad, seguridad y gestión técnica del recurso vegetal en las sedes de la UNED. Además, marca un hito en la estandarización de procesos institucionales, al permitir:

- Unificar criterios metodológicos para el monitoreo del recurso vegetal a nivel institucional.
- Facilitar la toma de decisiones basadas en evidencia técnica verificable
- Contribuir a la seguridad de estudiantes y funcionarios mediante la identificación preventiva de riesgos asociados al arbolado.
- Articular la gestión institucional con las obligaciones legales y ambientales vigentes.

Continúa



Asimismo, fortalece la capacidad para responder ante eventos climáticos extremos, impulsa el ordenamiento territorial en las sedes y consolida una cultura organizacional orientada a la conservación y uso racional de los servicios ecosistémicos.

Acceso al protocolo

Los interesados pueden acceder al protocolo y al formulario complementario en los siguientes enlaces oficiales:

- Protocolo (DUNED PROLAB 00.01): <https://uned.ac.cr/prolab/protocolos/protocolo-inventario-vegetal.pdf>
- Formulario de Inventario (FUNED PROLAB 00.00.01): <https://uned.ac.cr/prolab/formularios/inventario-vegetal.xlsx>

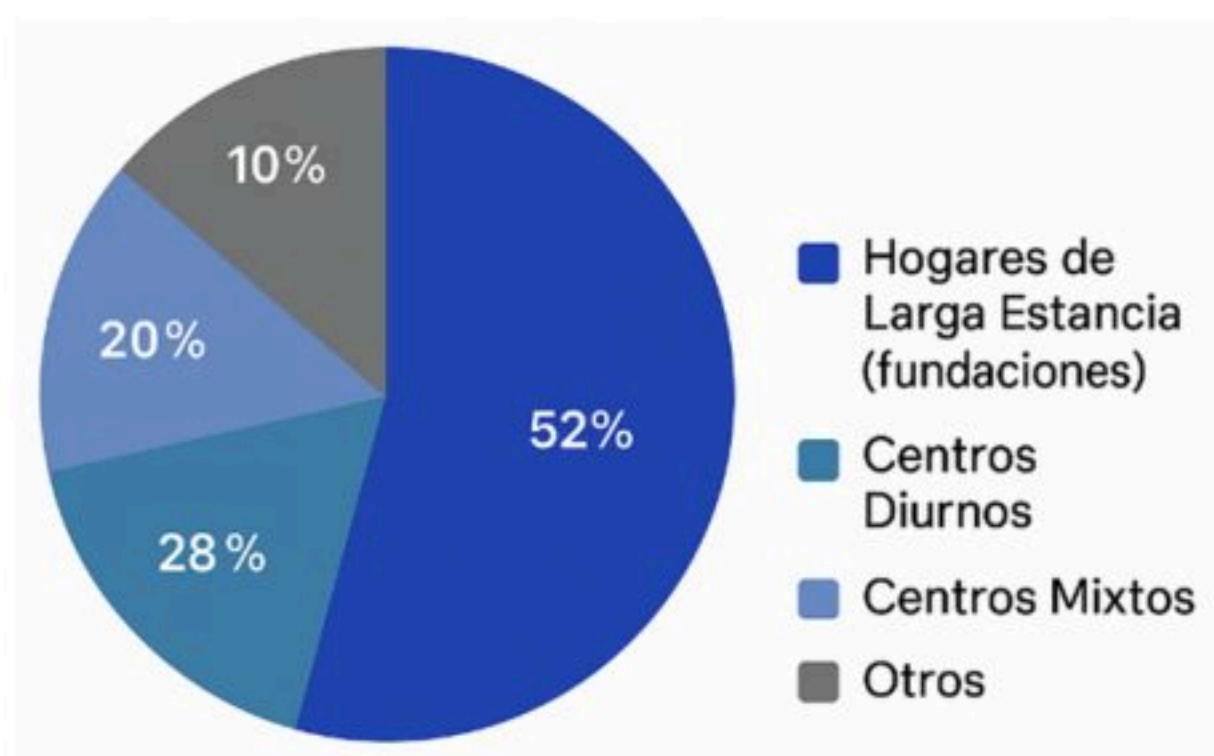
Fortalecimiento de la gestión administrativa en centros de atención a la población adulta mayor (PAM) en Costa Rica

Fernández Mena, Katia, Tutora de la Catedra de Gestión de Salud, kafernandezm@uned.ac.cr <https://orcid.org/0009-0001-8768-9220>

Solano Leandro, Kattia Marcela, Tutora de la Cátedra Gestión de Salud, ksolano@uned.ac.cr <https://orcid.org/0009-0006-0021-641X>

Diagnóstico: un panorama nacional

Durante 2024, la Carrera Administración de Servicios de Salud de la UNED realizó un diagnóstico en 59 centros de atención a personas adultas mayores en Costa Rica, como parte del proyecto COMIEX-ECEN-49-2022.



Distribución de centros diagnosticados por tipo

El estudio identificó debilidades estructurales y operativas en la gestión administrativa, entre ellas:

- Financiamiento insuficiente y dependiente de subsidios públicos (presente en 19.7 % de los hogares de larga estancia).
- Deficiencias en planificación y seguimiento, ausencia de planes operativos y mecanismos de evaluación.
- Falta de capacitación administrativa y gestión de riesgos.
- Carencia de tecnología y procesos digitales, limitando el control y registro institucional.

- Débil articulación interinstitucional, lo que fragmenta los esfuerzos de atención a la PAM.

Los resultados mostraron también que la mayoría de las organizaciones son dirigidas de forma empírica por personas sin formación en administración, lo que refuerza la necesidad de acompañamiento técnico y procesos formativos.

Este diagnóstico se convirtió en el punto de partida para definir acciones de asesoría, capacitación y articulación universitaria.

Plan de Asesoría 2025-2026

Con base en los hallazgos anteriores se diseñó el Plan de asesoría en gestión administrativa para centros de atención de personas adultas mayores, que articula la docencia, la investigación y la extensión universitaria para brindar acompañamiento técnico y capacitación especializada.

El plan incluye cuatro componentes principales:

- **Asesoría directa** - Acompañamiento técnico a centros seleccionados para atención de las posibilidades de mejora identificadas.
- **Espacios de comunicación** - Difusión de buenas prácticas y avances a través de boletines, redes y encuentros virtuales.
- **Capacitación abierta** - Cursos y talleres dirigidos a personas administradoras y colaboradoras de centros de cuidado.

Continúa

- **Educación continua para docentes** – Actualización académica sobre envejecimiento, políticas públicas y gestión de la calidad.

Avances en la ejecución

Durante el 2025 se elaboraron guías didácticas para capacitación y se generaron materiales técnicos para la asesoría directa a los centros. Además, se coordinó la participación de docentes y estudiantes de TFG, y se desarrolló el conversatorio “Decidir con visión: el rol del gerente en servicios de salud”, con la participación del administrador del Hogar San Francisco de Asís.

El proyecto también promovió vínculos interinstitucionales y territoriales, abriendo nuevos espacios de práctica “in situ” para estudiantes y posicionando a la carrera como un actor técnico-académico comprometido con el bienestar de la población adulta mayor.

Para el 2026 se prevé la implementación del programa de asesoría directa, que incluirá la selección de instituciones para acompañamiento técnico en la gestión administrativa. Esta fase permitirá implementar el modelo, sistematizar resultados y proyectar la ampliación del programa a otras regiones del país.

El proyecto espera consolidarse como una estrategia universitaria permanente de vinculación con el entorno social, reforzando la misión de la UNED en materia de formación de profesionales y de apoyo a la gestión institucional de organizaciones que atienden a la PAM.

Sembrando vida en el bosque seco y en el mar: una experiencia desde las islas del Golfo de Nicoya

Rodrigo Méndez Solano <https://orcid.org/0009-0001-4280-8804>
Johnny Villarreal Orias
Paola Gastezzi Arias: <https://orcid.org/0000-0002-0663-7446>
Gabriela Jones Román

Investigación aplicada

El bosque seco tropical constituye uno de los ecosistemas más frágiles y menos representados en las estrategias de conservación de Mesoamérica. Su marcada estacionalidad, la limitada disponibilidad hídrica y la alta presión antrópica lo convierten en un sistema ecológicamente vulnerable, cuya resiliencia depende tanto de la integridad estructural de la vegetación como del manejo sostenible que implementen las comunidades que conviven con él. En este contexto, Fundación de la Universidad Estatal a Distancia para el Desarrollo y Promoción de la Educación a Distancia (FUNDEPREDI), por medio de la iniciativa de Costa Rica por Siempre y su fondo SAVIA (antes I Canje de Deuda por Naturaleza EE. UU.-CR), desarrolla un proyecto orientado a promover buenas prácticas para la conservación del bosque seco, integrando criterios ecológicos, productivos y socioeconómicos en las regiones insulares de Chira, Venado y Caballo, ubicadas en el sector interno del Golfo de Nicoya.

El enfoque adoptado en el proyecto, parte de la premisa de que la conservación efectiva requiere la incorporación de alternativas económicas que reduzcan la presión sobre los recursos forestales, especialmente en paisajes donde la extracción de leña, la expansión agrícola y la degradación de suelos constituyen amenazas persistentes en cada una de las islas. Bajo esta visión, la organización impulsa un modelo de intervención basado

en restauración asistida, fortalecimiento comunitario y alternativas productivas de bajo impacto ambiental, destacando entre ellas la acuaponía como un eje estratégico para la seguridad alimentaria y la diversificación de la economía local.

Durante las visitas de campo realizadas en las islas Chira, Venado y Caballo, se observaron condiciones ambientales típicas del bosque seco insular: suelos altamente erosionables, cobertura vegetal fragmentada, presencia de especies adaptadas a estrés hídrico prolongado y sistemas productivos fuertemente influenciados por la disponibilidad irregular de agua. Estos factores justifican la implementación de sistemas agro-productivos capaces de operar con eficiencia hídrica y mínima generación de residuos, criterios que la acuaponía cumple de manera sobresaliente.



Talleres para la construcción conjunta de la situación del bosque seco insular.
Fotografía: R. Méndez.

Continúa

Acuaponía insular pionera

La acuaponía constituye un sistema integrado de producción que combina la piscicultura con la horticultura mediante recirculación constante de agua. En este sistema, los desechos metabólicos de los peces se transforman, a través de procesos de nitrificación bacteriana, en nutrientes disponibles para las plantas. Esta interacción simbiótica permite generar alimentos vegetales y proteína animal con reducciones superiores al 90% en el uso de agua respecto a la agricultura tradicional, además de minimizar vertidos y evitar la necesidad de fertilizantes químicos o sustracciones de suelo. Para comunidades ubicadas en territorios insulares semiáridos, esta tecnología representa una alternativa de alto valor estratégico.

La implementación del sistema a nivel comunitario en las islas involucró procesos de capacitación técnica orientados al diseño, operación y mantenimiento de módulos acuapónicos a pequeña escala.



Acuaponía aplicada y su metodología de aprender haciendo. Fotografía: J. Villarreal

Estos incluyen tanques de cultivo de peces, unidades de filtración mecánica y biológica, sistemas de aireación y módulos hidropónicos tipo DWC (Deep Water Culture), seleccionados por su estabilidad térmica y adaptabilidad a climas cálidos. Durante las sesiones formativas, las familias participantes demostraron elevada motivación y capacidad de apropiación de la tecnología, reconociendo su potencial para reducir la dependencia de la extracción de leña, la horticultura estacional y otras prácticas que históricamente han generado presión sobre el bosque seco.

Desde el punto de vista socioambiental, la acuaponía ofrece beneficios complementarios al eje forestal del proyecto. Al producir hortalizas y peces mediante ciclos cerrados, se podría disminuir la necesidad de ampliar áreas agrícolas o realizar quemas para siembras temporales, prácticas que incrementan la pérdida de cobertura forestal y degradación edáfica. Además, de que este sistema les provee una fuente de alimento en épocas de veda locales en el Golfo. De igual forma, la producción local de alimentos reduce la vulnerabilidad de las familias ante fluctuaciones del mercado y costos de transporte desde tierra firme, fortaleciendo así la autonomía alimentaria de las comunidades insulares.

El testimonio de un educador del Liceo Rural de Venado, quien expresó que "ahora podemos producir alimento sin dañar el bosque", sintetiza la dimensión sociocultural del proyecto: la tecnología no se introduce como un mecanismo externo, sino como una herramienta apropiada al contexto ecológico y coherente con las prácticas de conservación impulsadas en el territorio. Cada módulo de acuaponía implementado constituye, un punto de aprendizaje continuo sobre el manejo del agua, la importancia de la biodiversidad microbiana y la eficiencia de los sistemas productivos circulares.

Continúa



Capacitación del taller de acuaponía, Liceo Rural de Isla Venado . Fotografía: Paola Gastezzi.

En términos de gobernanza ambiental, la experiencia evidencia que la conservación del bosque seco no puede desligarse de los sistemas productivos que dependen de él. La integración de tecnologías sostenibles facilita avances simultáneos tanto en restauración ecológica como en desarrollo local. De este modo, el proyecto fortalece capacidades comunitarias en planificación ambiental, promueve la participación activa en decisiones de gestión local y establece bases para una economía resiliente ante el cambio climático.

Finalmente, el aporte más significativo del proyecto radica en su enfoque integral. La conservación del bosque seco no se concibe como una acción aislada, sino como un proceso que requiere gestionar conocimiento, fortalecer el tejido social y generar alternativas que armonicen la actividad humana con los límites ecológicos del territorio. La acuaponía, incorporada como herramienta productiva sostenible, representa un componente funcional de esta estrategia, capaz de mejorar la seguridad alimentaria, aumentar los ingresos familiares y reducir presiones históricas sobre los ecosistemas insulares del Golfo de Nicoya.

De esta manera, la experiencia impulsada por FUNDEPREDI y sus proyectistas demuestra que la sostenibilidad en territorios de alta fragilidad ecológica se construyen mediante la convergencia de ciencia aplicada, participación comunitaria y modelos productivos innovadores. Los sistemas acuapónicos instalados no solo

representan infraestructura, sino también un símbolo de resiliencia socioambiental y un camino viable para garantizar la conservación del bosque seco y el bienestar de las comunidades que dependen de él.

La acuaponía es un sistema de producción integrado que combina piscicultura en sistemas de recirculación con el cultivo hidropónico de plantas, generando una interacción simbiótica entre peces, plantas y microorganismos (Goddek et al., 2019). Este sistema se fundamenta en el ciclo del nitrógeno, aprovechando los desechos metabólicos de los peces para nutrir cultivos vegetales, mientras las plantas purifican el agua que retorna al módulo acuícola (Somerville et al., 2014).

Los tanques de cultivo deben mantener condiciones óptimas de bienestar animal, incluyendo oxigenación adecuada y estabilidad de parámetros fisicoquímicos. La tilapia es la especie más utilizada por su tolerancia y rápido crecimiento (Rakocy et al., 2006). El biofiltro constituye el núcleo del sistema, ya que alberga bacterias nitrificantes responsables de transformar el amonio en nitratos disponibles para las plantas (Tyson et al., 2011).

Los principales modelos hidropónicos utilizados en acuaponía incluyen NFT, DWC y sistemas con sustratos sólidos. La elección depende de las necesidades del cultivo y la escala productiva. Las hortalizas de hoja, hierbas aromáticas y cultivos de fruto constituyen la base productiva más común (Love et al., 2015).



Sistema acuapónico de un metro cuadrado con sistema de raíz flotante y sustrato piedra grava para demostración, en el Liceo Isla Chira.

Fotografía: R. Méndez.

Continúa

Existen dos grandes tipologías de sistemas acuapónicos: los sistemas acoplados, donde peces y plantas comparten el mismo circuito hidráulico; y los sistemas desacoplados, en los que el agua fluye unidireccionalmente desde el módulo acuícola hacia el hidropónico, permitiendo mayor control técnico (Palm et al., 2018).

Entre las principales ventajas destacan el ahorro significativo de agua, la reducción de efluentes, la producción integrada de proteína y vegetales, y la escalabilidad del sistema (Lennard, 2017). No obstante, desafíos como el equilibrio nutricional, el monitoreo constante y los costos iniciales deben ser considerados.

La acuaponía se alinea con estrategias de sostenibilidad, economía circular y producción local de alimentos, especialmente útil en contextos urbanos y zonas con limitaciones hídricas (Goddek et al., 2019).



Sistema acuapónico desarrollado en el Liceo Rural Isla Venado. Fotografía: R. Méndez.

Síntesis del aporte y transferencia tecnológica

La incorporación de sistemas acuapónicos en territorios insulares representa una estrategia innovadora y altamente pertinente para fortalecer la resiliencia socio ecológica del bosque seco y, simultáneamente, diversificar la base

productiva local. En contextos caracterizados por limitaciones hídricas, presiones sobre los recursos forestales y baja disponibilidad de suelos fértiles, la acuaponía se posiciona como una alternativa técnica eficiente, al integrar procesos de recirculación de agua, biofiltración microbiana y producción simultánea de proteína animal y hortalizas para el autoconsumo. Este enfoque permite reducir la dependencia de prácticas extractivas, minimizar impactos ambientales y optimizar el uso de recursos, alineándose con los principios de manejo sostenible de ecosistemas frágiles.

Asimismo, la adopción de esta tecnología fortalece las capacidades comunitarias, promueve la innovación local y genera nuevas oportunidades económicas para las familias insulares, contribuyendo a la construcción de modelos de desarrollo más inclusivos y sostenibles. La producción de alimentos frescos y de alto valor nutricional, directamente gestionada por las comunidades, mejora la seguridad alimentaria y reduce la vulnerabilidad ante fluctuaciones externas. En conjunto, la experiencia demuestra que las alternativas productivas basadas en principios ecológicos permiten avanzar hacia un desarrollo territorial integral, donde la conservación del bosque seco y el bienestar comunitario se refuerzan mutuamente.

Referencias

- Goddek, S., Joyce, A., Kotzen, B., & Burnell, G. (2019). **Aquaponics Food Production Systems: Combined Aquaculture and Hydroponic Production Technologies for the Future**. Springer.
- Somerville, C., Cohen, M., Pantanella, E., Stankus, A., & Lovatelli, A. (2014). **Small-Scale Aquaponic Food Production: Integrated Fish and Plant Farming**. FAO.
- Rakocy, J. E., Masser, M. P., & Losordo, T. M. (2006). Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics—Integrating fish and plant culture. **SRAC Publication**, 454.
- Tyson, R. V., Simonne, E. H., Treadwell, D. D., Davis, M., & White, J. M. (2011). Plant production in aquaponics. **HortScience**, 46(6), 1-7.
- Love, D. C., et al. (2015). Commercial aquaponics production and profitability: Findings from an international survey. **Aquaculture**, 435, 67-74.
- Lennard, W. (2017). **Aquaponic System Design Parameters: Fish to Plant Ratios**. Aquaponic Solutions.
- Palm, H. W., et al. (2018). Towards commercial aquaponics: A review of systems, designs and materials. **Reviews in Aquaculture**, 10(3), 628-652.

Estimulación de las capacidades académicas, científicas y tecnológicas mediante la metodología STEM

Lic. Ana Catalina Mesén Alfaro, Técnico de Servicio de Apoyo a la Academia, Laboratorio de Investigación en Química Sostenible, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (amesen@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0009-0000-4528-0497>

M.Ed. Oscar Barahona Aguilar (obarahona@uned.ac.cr),
Cátedra de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.

M.Sc. María Auxiliadora Zúñiga Amador, Cátedra de Sociedad y Ambiente. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (mzunigaa@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0000-0002-2100-5922>.

Dr. David Valverde Barquero, Coordinador Laboratorio de Investigación en Química Sostenible (LIQS). Coordinador General Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE), Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (dvalverdeb@uned.ac.cr). <https://orcid.org/0000-0003-2999-817X>.

Introducción

El proyecto “Estimulación de las capacidades académicas, científicas y tecnológicas en estudiantes de secundaria mediante la metodología STEM”, desarrollado en colaboración con el Centro de Investigación, Transferencia Tecnológica y Educación para el Desarrollo (CITTED) en San Carlos, tuvo como propósito fortalecer competencias clave en estudiantes mediante un enfoque integrador de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Esta propuesta buscó contribuir al desarrollo sostenible desde una perspectiva ambiental y social, utilizando contextos prácticos y cercanos a la realidad local.

La educación STEM promueve una formación más pertinente y aplicada, al fomentar el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas (Childs et al, 2015; Lu et al, 2020; Middlecamp y Bryan, 2020).

Así, el estudiantado se convierte en agente de cambio, promotor de la innovación tecnológica, la competitividad y el desarrollo equitativo (Bybee, 2013; Xu, Fang y Shauman, 2015).

Metodología

La propuesta metodológica se fundamentó en el diseño e implementación de talleres interdisciplinarios orientados a población diversa conformada por estudiantes del grupo recreativo de la UNED, habitantes de la localidad, docentes, amas de casa, personas pensionadas, agricultores y otros participantes provenientes de diferentes comunidades.

Las actividades incorporaron enfoques de aprendizaje activo, resolución de problemas y experiencias prácticas vinculadas con la sostenibilidad y el manejo responsable de residuos.

Estas estrategias permiten una mayor apropiación del conocimiento y fomentan habilidades transferibles como el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas (Honey, Pearson & Schweingruber, 2014).

Se aplicaron encuestas diagnósticas después de los talleres para valorar el nivel de conocimientos, intereses, hábitos y percepción de los participantes. Estas encuestas también permitieron adaptar los contenidos a los contextos locales y mejorar la experiencia formativa.

Continúa

Resultados

Entre los principales logros, destacan los talleres sobre restauración de suelos y educación científica, con participación de 13 personas organizadas en dos grupos diversos.



Taller de restauración de suelos, identificación de semillas. Fuente: investigadores UNED, 2025

Las encuestas revelaron un alto interés por aplicar métodos sostenibles para el análisis del suelo, así como un desconocimiento generalizado sobre conceptos como el pH del suelo. Se realizó un recorrido por el bosque y el vivero del CITTED, actividad que fue señalada como un elemento valioso del proceso de aprendizaje, ya que permitió observar directamente el manejo de plantas, semillas y técnicas de restauración.



Taller educación científica y ambiental. Fuente: investigadores UNED, 2025

Otro de los talleres consistió en la elaboración de un protector solar. Los resultados de la encuesta de este reflejaron que únicamente la mitad de los participantes utilizaban protector solar a diario, mientras que un porcentaje significativo lo emplea con poca frecuencia.

Estos datos evidencian la importancia de promover la protección solar como parte del cuidado personal.

En los talleres de extracción de aceites esenciales y seguridad ambiental se contó con una participación de 31 personas.



Taller de extracción de aceites esenciales. Fuente: investigadores UNED, 2025

En el taller Extracción de aceites esenciales, las personas encuestadas manifestaron un alto nivel de interés, especialmente en el uso de productos naturales en el hogar. La explicación del taller fue evaluada como muy clara y la mayoría de los participantes expresó sentirse capaz de realizar el proceso de extracción, además un sector importante no tenía conocimientos generales previos sobre el tema, lo que demuestra el aporte formativo del taller.

En el taller Seguridad e inocuidad alimentaria, las personas participantes mostraron un interés sobresaliente por la temática y evaluaron la actividad con notas altas. La claridad de las explicaciones fue destacada por todas las personas encuestadas y la mayoría indicó sentirse totalmente capaz de aplicar las medidas aprendidas en sus hogares.

La frecuencia de uso de las prácticas de inocuidad resultó elevada, lo cual evidencia la pertinencia y utilidad del taller para mejorar la seguridad alimentaria en el entorno familiar.

Continúa



Taller de Seguridad e inocuidad alimentaria
Fuente: investigadores UNED, 2025

En estos cuatro talleres se contó con la presencia de estudiantes de la UNED, la UTN, docentes de secundaria, amas de casa, agricultores, personas pensionados, de distintas comunidades tales como Ciudad Quesada, Sarapiquí, Tibás, El futuro La Tigra, Florencia, Tres Esquinas, Bonzana, El Bosque en Peñas Blancas, San Pedro de la Tigra, Venecia, Zarcerro, Sucre, Buena vista de San Carlos. Las encuestas revelaron un alto grado de satisfacción, con calificaciones promedio de 5 (máxima) en todos los talleres.

Finalmente, los participantes expresaron un fuerte interés en continuar asistiendo a talleres relacionados con remedios caseros y naturales, cosméticos naturales y productos de limpieza ecológicos. Esta información resulta fundamental para orientar futuras actividades y diseñar propuestas formativas alineadas con los intereses y necesidades de las comunidades (Blotnicky et al, 2018).

Bibliografía

- Blotnicky, K., Franz-Odendaal, T., French, F., y Joy, P. (2018). A study of the correlation between STEM career knowledge, mathematics self-efficacy, career interests, and career activities on the likelihood of pursuing a STEM career among middle school students. *IJ STEM*, 5(22). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0118-3>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Childs, P., Hayes, S., y O'Dwyer, A. (2015). Chemistry and Everyday Life: Relating Secondary School Chemistry to the Current and Future Lives of Students. En *Relevant Chemistry Education* (págs. 33-54). Leiden, The Netherlands: Brill | Sense. https://doi.org/10.1007/9789463001755_004
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press.
- Lu, M., Mata, A., y Liu, J. (2020). Making Biodiesel from Waste: A Versatile Chemistry Module to Incorporate Sustainability Education [Fabricación de biodiésel a partir de residuos: un módulo de química versátil para incorporar la educación en sostenibilidad]. En *Chemistry Education for a Sustainable Society Volume 2: Innovations in Undergraduate Curricula* (págs. 93-112). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/bk-2020-1345.ch009>
- Middlecamp, C., y Bryan, T. (2020). Campus as Living Laboratory for Sustainability: Food [El campus como laboratorio vivo para la sostenibilidad: la alimentación]. En *Chemistry Education for a Sustainable Society Volume 2: Innovations in Undergraduate Curricula* (págs. 33-45). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/bk-2020-1345.ch003>
- Xu, Y. J., Fang, M., & Shauman, K. (2015). The STEM pipeline: An overview of science, technology, engineering and mathematics education. *Sociology Compass*, 9(7), 544-556. <https://doi.org/10.1111/soc4.122>

Continúa



¿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

Ingresa 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

