

# BOLETÍN COMIEX-ECEN

ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

ISSN: 2953-7398



MARZO-MAYO 2024

BOLETÍN **30**  
VOL. 7

Editor: Aarón Fallas Solano



# Monitoreo de fauna en el Corredor Biológico Bosques del Yaguarundi

---

MSc. Cindy Arias Bogantes ([carias@uned.ac.cr](mailto:carias@uned.ac.cr))  
Docente e investigadora ECEN-Sede Nicoya. UNED, Costa Rica.

Lic. Elder Gómez Oviedo ([A72797@gmail.com](mailto:A72797@gmail.com))  
Coinvestigador Proyecto. UNED, Costa Rica.

---

La fragmentación de los ambientes naturales ocasionada por el aumento de las actividades humanas ha provocado consecuencias en los remanentes de bosques, relaciones biológicas y composición del paisaje (Navarro et al, 2015), provocando situaciones como: susceptibilidad de algunas especies a perturbaciones y cambios en las dinámicas poblacionales biológicas. Dentro de las iniciativas de conservación que se impulsan actualmente se encuentra el establecimiento de corredores biológicos, cuyo fin es proporcionar conectividad entre áreas silvestres protegidas, así como entre paisajes, ecosistemas y hábitats (SINAC, 2018).

Para efectos de esta investigación es importante considerar que los murciélagos (mamíferos voladores), las aves y mamíferos son parte de los elementos focales de manejo (EFM) del plan estratégico del corredor biológico Bosques del Yaguarundi (CBBY) (antiguo Potrero Caimital). Los EFM son componentes de la biodiversidad que merecen atención prioritaria, debido a su importante rol dentro de los ecosistemas por la dispersión de semillas y polinización, lo cual facilita de manera natural los procesos de regeneración boscosa, (Poveda et al, 2021, SINAC, 2014, Beier et al, 2008; Bani et al, 2002).

Este corredor biológico, Bosques del Yaguarundi (CBBY) se ubica en el centro de la Península de Nicoya, específicamente entre los cantones de Nicoya, Hojancha y Santa Cruz, conectando la Zona Protectora Cerros de la Cruz y el Parque Nacional Diríá.

Dentro de las principales amenazas de los ecosistemas presentes se encuentran: el cambio climático, los incendios forestales, el cambio de uso del suelo, extracción ilegal de flora y fauna y uso de agroquímicos (Arroyo, 2023), por lo que es necesario conocer la biodiversidad (riqueza y abundancia) de fauna que se encuentra presente, con el fin de poder establecer estrategias de manejo en zonas vulnerables, mejorando la conectividad funcional y estructural de los ecosistemas.

## Metodología

Este proyecto se llevó a cabo de agosto a octubre en el año 2023 y fue financiado por el I Canje de Deuda por Naturaleza EEUU-CR por medio de la Organización Daket, con el apoyo de la UNED Sede Nicoya. Para el muestreo se seleccionaron tres sitios de estudio (La Esperanza, El Jobo y Caimital) dentro de todo el gradiente altitudinal del corredor biológico (parte baja, media y alta), tomando en consideración existencia de fuente de agua, área en proceso de regeneración, presencia de área con cobertura boscosa y borde de bosque, con la intención de cubrir zonas representativas del CBBY.

## Murciélagos

El monitoreo de murciélagos se realizó siguiendo el Protocolo de Monitoreo para ámbitos terrestres (FUNDECOR-SINAC-ASCRXS, 2022). El esfuerzo de muestreo fue de 6 noches (dos por sitio de estudio), con un total de 72 horas red para el muestreo global.

Continúa

Para la identificación de las especies se utilizaron las guías de campo de Medina (2014), York et al (2019), Gómez y Reid (2022), Mora et al (2018), lográndose la captura e identificación de 217 individuos, los cuales pertenecen a 18 especies y 14 géneros, distribuidos en 4 familias (Emballonuridae, Mormoopidae, Phyllostomidae y Vespertilionidae).

Dentro de los gremios alimenticios la mayor abundancia relativa la tuvieron los frugívoros con un 91,71%, por lo que la función ecosistémica de dispersión de semillas está bien representada por medio de este grupo faunístico, que está favoreciendo la capacidad de restauración de la cobertura vegetal.

### **Aves**

El monitoreo de aves se basó en los indicadores de Integridad Ecológica y Protocolos de Monitoreo para ámbitos terrestres (FUNDECOR-SINAC- ASCRXS, 2022), además del Protocolo Biológico Participativo en la zona de amortiguamiento de las Áreas Silvestres Protegidas y Corredores Biológicos (SINAC, 2022 Protocolo PRONAMEC). Para la identificación de las especies se utilizaron las guías de campo de Garrigues y Dean (2017), Stiles y Skutch (2003) y como apoyo para la identificación por escucha se utilizó la aplicación MERLIN de la Universidad de Cornell, paquete de datos para Costa Rica versión 3.0.3 (800-2021.0).

Como resultado se logró la identificación de 72 especies de aves, correspondientes a 31 familias, siendo la mejor representada Tyrannidae con 14 especies para el CBBY. Un 62% del total de especies incluyen frutas como parte de su dieta, es decir son potenciales dispersores, ya que tienen la capacidad de trasladar semillas de un lugar a otro, lo que afirma el rol tan importante de las aves dentro de los ecosistemas.

### **Mamíferos**

El muestreo de mamíferos terrestres no voladores se basó en los indicadores de Integridad Ecológica y Protocolos de Monitoreo para ámbitos terrestres (FUNDECOR-SINAC- ASCRXS, 2022). Para

la identificación de los mamíferos se utilizaron las guías de Reid y Gómez (2022), Reid et al (2010), Carrillo et al (2002), Mora (2000), Wainwright (2007).

Después de un esfuerzo de muestreo de 183 días (EM= 3 Cámaras trampa \* 61 días) se obtuvo como resultado un total de 11 especies correspondientes a 9 familias, siendo Felidae la mejor representada con 3 especies (*Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii*), adicionalmente a dos especies que fueron observadas directamente por los investigadores en los sitios de estudio (*Eira barbara* y *Procyon lotor*).

Se encontraron mamíferos de 2 gremios alimenticios: presas y mesopredadores que son especies de menos de 15 kg que incluyen animales en su dieta (FUNDECOR-SINAC- ASCRXS, 2022), pero no se registraron en las cámaras trampa depredadores tope en ninguno de los tres sitios.

### **Conclusiones generales**

La generación de línea base del inventario de fauna se considera un primer paso para la obtención de resultados científicos preliminares para el corredor biológico Bosques del Yaguarundi, dentro de los esfuerzos de investigación que se están realizando.

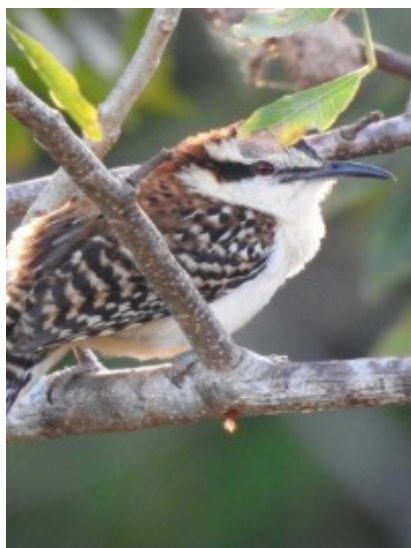
Durante los monitoreos se logró evidenciar el interés y la receptividad de las personas propietarias de fincas o miembros de la comunidad, con relación a la fauna silvestre, ya que algunos se acercaron a formar parte del equipo de trabajo.

Una de las recomendaciones es que desde la academia se debe brindar el apoyo técnico, operativo y financiero para lograr darle seguimiento a proyectos de investigación como éste, e incluso se debe generar un proceso de capacitación continuo en diferentes áreas de investigación dentro del corredor biológico, para que las comunidades tengan las herramientas que le permitan alcanzar la sostenibilidad de las iniciativas a futuro.

Continúa



*Artibeus jamaicensis*, especie frugívora presente en el CBBY



*Campylorhynchus rufinucha* (Chocholpía) una de las aves más comunes del CBBY.



*Nasua narica* (Pizote) detectado por fototrampeo

## Referencias

- Arroyo, M. S. (2023). Conectividad estructural en el Corredor Biológico Potrero Caimital. 27 p.
- Bani, L. Baietto, M. Bottoni, L. Massa R. (2002). The use of focal species in designing a habitat network for a lowland area of Lombardy, Italy. *Conservation Biology* 16(3): 826-831.
- Beier, P. Majka, D. Spencer, W. (2008). Forks in the road: choices in procedures for designing wildland linkages. *Conservation Biology* 22(4): 836-851.
- Fundecor (Fundación para el desarrollo de la Cordillera Volcánica Central), SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación), ACRXS (Asociación Costa Rica por Siempre) (2021). Protocolo grupo mamíferos: Proyecto desarrollo de indicadores de integridad ecológica y sus respectivos protocolos de monitoreo a nivel local para los ámbitos terrestres y de aguas continentales en 32 áreas silvestres protegidas de Costa Rica. Protocolo\_mamíferos.docx. San José, Costa Rica.
- Garrigues, R; Dean, R (2017). Aves de Costa Rica. Guía de Campo. Segunda edición. Zona Tropical Press
- Gómez, G. Reid, F (2022). Pocket Guide of the Mammals of Costa Rica. Zona Tropical Publications. Costa Rica.
- Medina, A (2014). Murciélagos de Nicaragua. Guía de Campo. Programa para la Conservación de Murciélagos de Nicaragua (PCMN), Ministerios de Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). Nicaragua.
- Mora, J.M. (2000). Mamíferos Silvestres de Costa Rica. Editorial EUNED. Costa Rica
- Mora, J. López, L. Espinal, M. Marineros, L. Ruedas, L. (2018). Diversidad y Conservación de los murciélagos de Honduras. Master Print. Honduras.
- Navarro, M. Gonzáles, L. Flores, R. Amparán, R. (2015). Fragmentación y sus Implicaciones. Universidad de Guadalajara. México.
- Poveda, K. Quesada, M. Pérez, O. Villarreal, J. Martínez, D. Guerrero, A. (2021). Planificación Estratégica para el Corredor Biológico Potrero Caimital (CBPC) 2022-2026. Consejo Local del CBPC. Universidad EARTH, Fundación Nicoyagua, SINAC-ACT-UNED.
- Reid, F; Leenders, T; Zook, J; Dean, R. (2010). The Wildlife of Costa Rica. Zona Tropical Publications. Costa Rica.
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2014). Estrategia Nacional de Investigación del SINAC 2014 - 2024: Áreas temáticas priorizadas y Portafolio de Perfiles de proyectos de Investigación. Costa Rica. 42 p.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2018). Plan Estratégico 2018-2025 del Programa Nacional de Corredores Biológicos de Costa Rica (Informe Final). Programa Nacional de Corredores Biológicos. San José-Costa Rica.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2022). Protocolo PRONAMEC: Protocolo Biológico Participativo en la zona de amortiguamiento de las Áreas Silvestres Protegidas y Corredores Biológico. Proyecto Paisajes Productivos. SINAC-PNUD-GEF. San José. Costa Rica.
- Stiles, G; Skutch, A. (2003). Aves de Costa Rica. Editorial INBio. Tercera Edición. Costa Rica
- Wainwright, M. (2007) Mammals of Costa Rica. Zona Tropical publicatios. Costa Rica.
- York, H. Rodríguez, B. LaVal, R. Timm, R. (2019). Field key to the bats of Costa Rica and Nicaragua. *Journal of Mammalogy*, 100(6): 1726-1749.

# Sistematización de la experiencia de la renovación de un convenio internacional Administración de Servicios de Salud (ASS)

Magdalena Arroyo Fernández ([marroyof@uned.ac.cr](mailto:marroyof@uned.ac.cr))  
Docente e investigadora. UNED, Costa Rica.

La carrera Administración de Servicios de Salud (ASS), de la UNED, ha mantenido activo un convenio de cooperación la Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Específicamente, se ha trabajado desde el año 2018 en la planificación y ejecución de diversas acciones con la carrera Administración en Salud, de la universidad colombiana.

El convenio entre ambas universidades fue firmado el 22 de abril del 2019. En el texto del convenio, se indica que la vigencia sería por un periodo de 5 años, es decir, hasta el año 2024.

Por lo anterior, la UNED ha procedido a trabajar en la solicitud de prórroga. Para ello, la Dirección de Internacionalización y Cooperación (DIC) ha solicitado a una funcionaria de la carrera que complete el "Informe de Alianza Estratégica con Universidad de Córdoba, Colombia". Dicho informe consta de 7 páginas, en el cual se establecen de manera muy puntual los siguientes aspectos.

Por un lado, se establecen los objetivos de la alianza, extraídos textualmente del convenio. En segundo lugar, se detalla el nivel de cumplimiento de los objetivos. Seguidamente, se señala la visibilización de las actividades realizadas, lo cual incluye la divulgación por diferentes medios.

Otros aspectos valorados son el financiamiento de las acciones realizadas, las colaboraciones para la extensión universitaria y las acciones previstas para el futuro cercano. Además, al finalizar este informe, se señala la importancia de

que la carrera unediana siga contando con este convenio.

Al recibir la solicitud de la DIC, inmediatamente, la funcionaria se comunica con el par de la universidad colombiana y le informa del inicio de las negociaciones para la prórroga. En respuesta, Universidad de Córdoba remite una carta del interés que tiene continuar relaciones con la UNED. Ambas documentaciones se envían a la DIC y sirven de fundamento para iniciar los procedimientos.

Posteriormente, la DIC remite documentación para ser rellena. La información requerida incluye los siguientes puntos. En primer lugar, se rellena la solicitud de formalización de alianza, para lo que se necesitan datos de funcionarios de la institución con la que se guarda el convenio. Por otro lado, se solicita la revisión del documento de adenda por el par con el que se guarda convenio. Asimismo, se requiere documentación para verificar la autenticidad de la persona que ocupa el máximo cargo de la otra organización; en este caso, por tratarse de universidad, se refiere a la rectoría.

Una vez que se remite esta información, la DIC procede a realizar los procedimientos internos a la universidad. Cabe anotar que, en caso de que lo requiera, la DIC consulta datos adicionales requeridos. Finalmente, envía la documentación para su firma a la otra institución.

Continúa

## Recomendaciones para acciones futuras

Con base en la experiencia descrita, se recomienda que las carreras que mantienen un convenio vigente realicen las siguientes acciones:

- En primer lugar, es importante mantener una cercana comunicación con los miembros de la otra institución con los que se trabaja; es fundamental para garantizar un proceso eficiente.
- Las fechas de inicio y fin del convenio se deben tener claras. Generalmente, los convenios señalan que se deben iniciar los procesos de prórroga a partir de un periodo específico. En este caso, se indica en el convenio que se debe iniciar 4 meses antes de su vencimiento.
- Desde que se inician las acciones de internacionalización, se requiere tener presente el informe a realizar ante la DIC. De ser posible, se sugiere mantener en los registros de la carrera

un informe puntual de cada una de las acciones realizadas, por objetivo indicado en el convenio, de modo que se facilite la tarea de generación del informe.

- Se recomienda el resguardo de la información referente a las acciones que han requerido presupuesto para hacer efectivo el convenio. Es conveniente mantener un archivo de la asignación de tiempos académicos del profesorado dedicado al trabajo de internacionalización. Adicionalmente, es aconsejable guardar el registro de todas las acciones de movilidad estudiantil u otros aspectos, que hayan requerido de erogación presupuestaria.
- Se sugiere mantener una estrecha comunicación con los funcionarios de la DIC encargados del proceso. Esto permite que la comunicación sea más fluida.



Conversatorio de "Experiencias de movilidad estudiantil de dos estudiantes de la carrera Administración de Servicios de Salud", organizado en el año 2023.

**Nota:** Puede observar el video completo en el siguiente enlace:

[https://youtu.be/qzOAd\\_OeKNk](https://youtu.be/qzOAd_OeKNk)



Representación de acciones de internacionalización realizadas entre las universidades, en el periodo del 2019 al 2024.

# Plasticidad fenotípica adaptativa producida por el ambiente en cautiverio del pez león (*Pterois volitans*), en un acuario marino.

---

Rodrigo Méndez Solano ([rmendezs@uned.ac.cr](mailto:rmendezs@uned.ac.cr)), ORCID: 0000-0001-6334-6162  
Coordinador del Programa de Laboratorios. UNED, Costa Rica.

Leonardo Ulate Rodríguez ([lulate@uned.ac.cr](mailto:lulate@uned.ac.cr))  
Técnico de Servicio de Apoyo a la Academia. UNED, Costa Rica.

---

En la actualidad se tiene conocimiento de la problemática que ha traído el pez león para las costas de Caribe Sur costarricense y bajo el marco de investigación para esta especie invasora se promovió a nivel CONARE, el proyecto "Impactos biológicos, sociales y económicos, a causa de la especie introducida de pez león (complejo *P. volitans*/miles), en la región Caribe Costa Rica" por parte la Universidad Estatal a Distancia y la Universidad Nacional de Costa Rica (ACUERDO-VI-106-2018).

Desde octubre 2018 al presente 2024 viven en el acuario marino del Programa de Laboratorios (PROLAB) perteneciente a la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) individuos de pez león (*Pterois volitans*); esto por medio de la autorización de INCOPESCA (ya que se cuenta con los permisos de registro de pesca deportiva y subacuática marina), dicho peces se han adaptado a la vida en cautiverio y a las condiciones controladas ambientales que implican un acuario de agua salada para el desarrollo normal de la especie.

Características sobresalientes del pez león es la amplitud de su régimen alimentario y de su preferencia general de hábitat. Debido a estos factores, el pez león tiene la capacidad de afectar la estructura y funcionamiento de numerosas poblaciones marinas del océano Atlántico desde la superficie marina hasta profundidades superiores a 300 m debajo del nivel del mar, y en una

gama de hábitats que van desde los fondos coralinos y rocosos hasta los arrecifes artificiales, los manglares y las praderas marinas (Morris; Jr. (Ed.), 2013).

## Plasticidad fenotípica adaptativa

En estos individuos de naturaleza depredadora en particular, se observó un nuevo comportamiento conocido como plasticidad fenotípica adaptativa, que consiste en la variación fenotípica heredable producto de la interacción del genoma con el ambiente, permitiendo que la norma de reacción evolucione, modulando el efecto de selección natural y su naturaleza depredadora de este organismo (Pigliucci, 2001).

Esto se determinó al alimentarlos con algas marinas secas (algas verdes y marrones) y alimentos paletizados (pellets, pastillas y tabletas) como nueva dieta sustituyendo la de los peces vivos; y debido a su capacidad resiliente de adaptación a los cambios y sobrevivencia a los entornos.

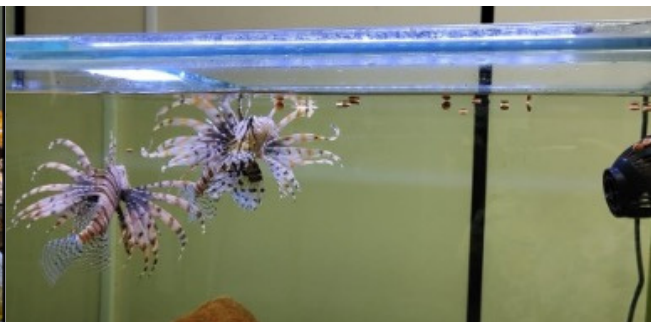
## Nutrición

Estos suplementos nutritivos para peces herbívoros son ricos en vitamina C y de fácil digestión de por los ingredientes que contienen tales como algas naturales secas (macroalgas secas), extracto de ajo y con un análisis de: proteínas 33.9%, fibra 5.2%, grasa 1.4%, ceniza 10.0% y humedad 6.8%, de acuerdo con la información de la marca del producto que es Ocean Nutrition.

Continúa



Individuos de pez león (*Pterois volitans*), en cautiverio en el Programa de Laboratorios – ECEN UNED.



Individuos de pez león (*Pterois volitans*) en cautiverio con alimentación asistida y naturaleza carnívora adaptada.

Lo importante de este estudio es la capacidad de adaptación de la especie invasora a los diferentes nichos y ambientes expuestos. La plasticidad fenotípica sigue la norma de reacción de un genotipo a diferentes factores ambientales que determinan su nicho (Schmalhausen, 1949; (Schlichting & Pigliucci, 1998); Pigliucci, 2001). Esto quiere decir que es la capacidad de algunos organismos de producir fenotipos diferentes a lo largo de un gradiente ambiental en el que pueden sobrevivir en ausencia de su principal alimentación, (camarones, peces y otros crustáceos del arrecife).

## Referencias

- Pigliucci M. (2001). Phenotypic Plasticity: Beyond Nature and Nurture: Syntheses in Ecology and Evolution. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Schmalhausen, II. (1949). Factors of Evolution. Chicago University Press, Chicago.
- Schlichting, CD & Pigliucci, M. (1998). Phenotypic Evolution: A Reaction Norm Perspective. Sinauer Associates, Sunderland.
- Morris, J.A., Jr. (Ed.). 2013. El pez león invasor: guía para su control y manejo. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series, No. 2, Marathon, Florida, USA. 126 pp.

# Capacitación a funcionarios municipales en taller sobre:

## Interacciones con la Biodiversidad e implementación de medidas para proteger las aves en edificio ODM

Rose Marie Menacho-Odio ([rmenacho@uned.ac.cr](mailto:rmenacho@uned.ac.cr)), ORCID: 0000-0002-2015-3376,  
<https://www.researchgate.net/profile/Rose-Menacho-2>  
Tutora MARENA-ECEN, UNED, Costa Rica.

### Enseñando a funcionarios municipales cómo prevenir colisiones de aves contra ventanas en el Primer Taller de Capacitación Municipal en Biodiversidad

Treinta y siete funcionarios de 22 municipalidades del Gran Área Metropolitana se reunieron por tres días en la Estación Biológica La Selva, para aprender sobre interacciones y coexistencia con la biodiversidad (Mena, 2024). Esta actividad fue organizada por TEVU y Costa Rica Silvestre, con la participación como instructores de personas de distintas iniciativas vinculadas a la protección de la fauna silvestre. La Estación Biológica La Selva es uno de los sitios más biodiversos de Costa Rica, algo que fue apreciado por los participantes. Sin embargo, en años pasados, funcionarios y visitantes de este sitio habían compartido evidencias de colisiones contra ventanas de tucanes, colibríes, saltarines, palomas y muchas otras aves más, por ello, la colocación de medidas preventivas estaba justificada.

Como investigadora del proyecto “Colisión de aves contra ventanas en Costa Rica” brindé una charla y luego, los participantes del taller tuvieron la oportunidad de colocar adhesivos separados por una distancia de 5 cm en la superficie externa de las ventanas de varios salones.



La colocación de adhesivos es una actividad relativamente sencilla que tiene un impacto duradero al proteger a las aves.

### Prevención de colisiones de aves en edificio de oficinas ODM en Barrio Tournon

El pasado 5 de abril, 2024, Shirley Ramírez y Karina Rodríguez del proyecto Costa Rica Silvestre, y Rose Marie Menacho del proyecto Aves y Ventanas Costa Rica de la UNED nos reunimos con personal del Banco Central para buscar soluciones ante colisión de aves que se estaba dando en el edificio Edificio ODM, propiedad del Fondo de Inversión de Desarrollo de Proyectos Infraestructura Pública I.

Continúa



Participantes del primer taller de I Taller de Capacitación Municipal en Biodiversidad: Interacciones entre la infraestructura y la fauna silvestre. Estación Biológica La Selva, Sarapiquí.

Luego de una gira por los alrededores edificio y el reconocimiento de algunos sitios donde se podrían estar dando las colisiones, se sugirió la colocación de adhesivos en la parte externa y se

recomendó algunas empresas que realizan este tipo de trabajo. El 22 de mayo, 2024, Mónica Meneses, arquitecta del Banco Central y don Orlando de la empresa constructora Ares, nos indicaron en tres fachadas del edificio se había colocado un total de 34 000 adhesivos para proteger a las aves de colisiones contra ventanas. Gracias a la puesta en práctica de esta medida, se protegerán las vidas de aves residentes y migratorias que utilizan el bosque ribereño del río Torres como refugio. Además, esperamos que esta acción sirva de ejemplo a propietarios de otros edificios de zonas urbanas y rurales que presentan ventanales donde muchas aves podrían perder la vida, en caso de no hacerse nada al respecto.



Vista de una fachada del Edificio ODM, Barrio Tournon, durante la colocación de adhesivos. Fotografía facilitada por Mónica Meneses. 9 de mayo, 2024.

## Referencias

Mena, D. (2024). Reporte final I Taller de Capacitación Municipal en Biodiversidad: Interacciones entre la infraestructura y la fauna silvestre. TEVU. Recuperado a partir de <https://www.tevucr.org/sites/default/files/content/documents/Reporte%20Final%20Taller%20Interacciones%20Infraestructura%20LaSelva.pdf>

# Gestión Académica y Vida estudiantil en CITTED ECEN UNED

.....  
MSc. Elvis Cornejo Venegas (ecornejo@uned.ac.cr),  
Extensionista/Investigador, CITTED-ECEN, UNED, Costa Rica.  
.....

Durante los pasados meses de febrero y marzo, los grupos estudiantiles de la Red de las Sedes de la UNED en la región Huetar Norte, específicamente en San Carlos, Los Chiles, Upala y Sarapiquí, han tenido una notable actividad participativa.

Entre las importantes labores realizadas por estos grupos, es imprescindible mencionar las giras y visitas participativas e integradoras llevadas a cabo por los Grupos Recreativos Ti Corachia de la Sede de San Carlos y RecreaU de la Sede de Los Chiles Frontera Norte. Bajo la dirección de Lisseth Corella, estos grupos trabajan en materia educativa, ambiental y cultural de manera práctica desde el Campus CITTED ECEN UNED.

Las actividades desarrolladas incluyen:

- Mantenimiento de sistema agroforestal y mini arboretum Taungya.
- Labores en senderos, colecta de hojarasca, tierra del bosque.
- Preparación de sustratos y mezclas abonadas para vivero.
- Selección de semillas y proceso de almácigos agro forestales.
- Apoyo a labores de viverización de árboles y huerta agroecológica.
- Labores de mantenimiento al viñedo y abonar espacio de plántulas Uva.
- Charlas socioeducativas y acción de Iza Bandera Azul Ecológica CITTED.
- Actividades estudiantiles de carácter educativo ambiental desde Sedes.
- Gira sociocultural ambiental área conservación Laguna Hule Río Cuarto.
- Taller de preparación de Jarabe nutricional a partir de extractos naturales.



Continúa



Es importante destacar la experiencia de aprendizaje y el trabajo en equipo en relación con las tareas desarrolladas. Estas actividades han generado espacios de intercambio y fortalecimiento de las relaciones estudiantiles en la región, aprovechando al máximo las condiciones de infraestructura y equipos de trabajo disponibles en la plataforma CITTED ECEN UNED.

Los funcionarios vinculados en los procesos por parte del CITTED: Ing. Forestal Jorge Hernández, Ing. Agrónomo Aldo Chaves, Sociólogos José Soro y Elvis Cornejo, Adm, Roxana Vásquez, Ing. Biotecnología Tatiana Salazar, Tec. Turismo Daniel Vega, Tec. Maikol Santamaria, Sr. Juan Jiménez; con el

apoyo con el apoyo de la Sede de San Carlos, especialmente: Guadalupe Redondo y Jimmy Blanco. Por su parte, de la Sede Los Chiles se tuvo apoyo de: Marianela Duarte. Se brinda un agradecimiento especial a las administraciones de las Sedes San Carlos, Los Chiles y Upala Mauricio Estrada, Yesenia López y Mariluz Fallas por su abnegada labor y apoyo a estas iniciativas socio educativas y ambientales.

Muchas gracias y éxitos a estos grupos por su acción colectiva de trabajo y aprendizaje práctico colaborativo, que fortalece la vida estudiantil de la UNED como una red y tejido social en las comunidades de la región Huetar Norte de Costa Rica.

## Talleres científicos en Sedes Universitarias

Kenneth Castillo Rodríguez (kecastillo@uned.ac.cr),  
Programa de Capacitación Permanente en Didáctica de las Ciencias Experimentales,  
PROCDICE-ECEN, UNED, Costa Rica.

Durante los meses de marzo y abril de 2024, se realizaron una serie de talleres en el área de la física bajo el lema "Aprender haciendo", la actividad fue organizada por Interconecta UNED, como parte del Programa de Investigación para la Promoción del Trabajo en Red (PRORED). Además, del Programa de Capacitación Permanente en Didácticas de las Ciencias Experimentales (PROCDICE) y con colaboración del Programa de Laboratorios (PROLAB) reconocidos en la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) por su compromiso con la mejora constante hacia la educación científica, y las sedes universitarias UNED de: San José, Desamparados y Alajuela.

Estos eventos contaron con la participación de estudiantes y miembros de la comunidad, quienes tuvieron la oportunidad de explorar conceptos fundamentales de física, como la rotación de objetos, peso, fuerza y masa, así como la electrostática, a través de experimentos caseros y cálculos teóricos. Esta serie de talleres tuvo como propósito fomentar habilidades científicas por medio de experiencias prácticas y contextualizadas a la población comunitaria de la GAM.

Dentro de esta serie de Talleres Científicos en el área de la Física, se destaca: a) Física del Ballet, jugando con el movimiento rotacional, impartido por David Sequeira Castro, b) Medición cualitativa y cuantitativa en la enseñanza de las ciencias naturales a la luz del dinamómetro brindado por Gustavo Delemos Morales y c) Jugando con la electrostática, impartido por Helen Navarro Castro. Esta serie de Talleres Científico fue previamente diseñada con un enfoque práctico y participativo, con el fin de capacitar a las personas de la comunidad en habilidades científicas e indagativas.

En el taller Física del Ballet, jugando con el movimiento rotacional que se brindó en la Sede UNED San Jose, se exploraron estrategias para integrar el conocimiento de física mediante realidad virtual (RV) en la educación, utilizando el ballet como medio de enseñanza.



Taller Física del Ballet, jugando con el movimiento rotacional. Fotografías por: Roldan Aguirre Murillo, 2024.

Continúa



Taller Medición cualitativa y cuantitativa en la enseñanza de las ciencias naturales a la luz del dinamómetro. Fotografías por: Roldan Aguirre Murillo, 2024.

También, en el taller Medición cualitativa y cuantitativa en la enseñanza de las ciencias naturales a la luz del Dinamómetro que se llevó a cabo en la Sede UNED Desamparados, se exploraron conceptos de física como: peso, masa, densidad y la creación del dinamómetro; con el objetivo de integrar el conocimiento de la medición cualitativa y cuantitativa en la educación científica, mediante un enfoque práctico a través de materiales de fácil adquisición y teórico por medio de cálculos sobre densidad de materiales.



Por último, el taller Jugando a la electrostática impartido en la Sede UNED Alajuela, se exploró el concepto de cargas eléctricas, fuerza electrostática y conductividad a través de materiales conductores y no conductores. Este taller analizó el comportamiento de las cargas eléctricas e interacción de las mismas en los experimentos caseros para entender la atracción y repulsión de las cargas mediante indagación científica. Los materiales de este taller fueron brindados por PROLAB.



Taller Jugando con la electrostática. Fotografías por: Roldan Aguirre Murillo, 2024.

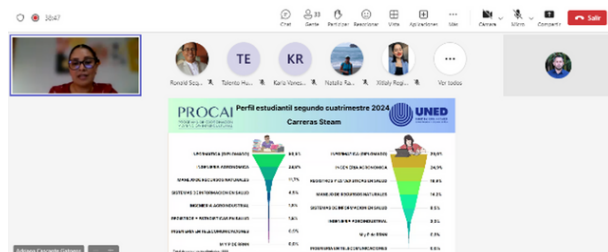
# El PROCAI y la ECEN analizan el contexto de la población estudiantil indígena de la UNED

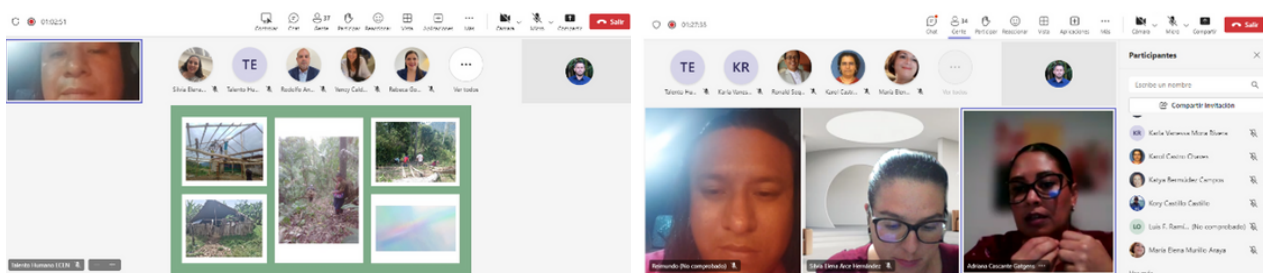
Allan Fernández - Hernández ([ajfernandez@uned.ac.cr](mailto:ajfernandez@uned.ac.cr))  
Cátedra de Políticas de Conservación, ECEN, UNED, Costa Rica.

El día jueves 21 de mayo el Programa de Coordinación y Atención Intercultural (PROCAI) en conjunto con el Equipo del Proyecto 5 para el Fortalecimiento del Talento Humano de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) llevaron a cabo una charla virtual llamada "Contexto de la Población Indígena Estudiantil de la Universidad Estatal a Distancia"; lo anterior en el marco de la declaratoria 2024: "Universidades Públicas con los Pueblos Originarios" emitida por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No.4-2024, celebrada el 13 de febrero de 2024.

## Reseña de la Actividad

Durante esta actividad, la Máster Adriana Cascante Gatgens quien labora para el PROCAI expuso los principales datos relacionados con la matrícula por parte de la población indígena en la Universidad. La información suministrada permitió analizar las tendencias y los intereses de esta población en cuanto a las carreras que ofrece la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales.





A manera de cierre, en esta actividad se ofreció un espacio para evacuar las principales dudas por parte de las personas participantes con respecto a los temas expuestos; complementariamente, se plantearon y recomendaron estrategias y actividades con el fin de brindar un mejor servicio a estas comunidades, principalmente en temas como conectividad, comunicación efectiva y acceso a los servicios y equipos que brindan las Sedes Universitarias a sus estudiantes.

De parte del Equipo del equipo del proyecto 5 para el Fortalecimiento del Talento Humano, agradecemos a todas las personas que participaron en esta actividad.

Puede contactarse con el Equipo para el Fortalecimiento del Talento Humano escribiendo a la dirección de correo electrónico:

[talentohumanoecen@uned.ac.cr](mailto:talentohumanoecen@uned.ac.cr)

# Talleres de Demostraciones Matemáticas para estudiantes de la Carrera de Enseñanza de la Matemática



Eric Ricardo Padilla Mora ([epadilla@uned.ac.cr](mailto:epadilla@uned.ac.cr))  
Programa Enseñanza de la Matemática, ECEN, UNED, Costa Rica.

La demostración puede considerarse como un proceso que permite determinar la veracidad o no de una proposición matemática a partir de un sistema axiomático, lo que la convierte en una herramienta fundamental para el desarrollo de muchas áreas.

Por ello, en cada una de las asignaturas del plan de estudios de la Carrera de Enseñanza de la Matemática de la UNED, las demostraciones han tenido y tienen un rol muy importante, al ser fundamentales en la formación académica de la persona estudiante que aspira a ser profesora de Matemática.

Sin embargo, en algunas asignaturas de la Carrera se ha logrado determinar que el estudiantado ha presentado diversas dificultades en este tópico, por ello, desde las Cátedras y la Comisión de Investigación y Formación Continua de la Carrera Enseñanza de la Matemática (CIFCEM), se ha planteado el objetivo de profundizar en los aspectos básicos y fundamentales de las demostraciones en el área de la Matemática, propiciando su comprensión, la valoración de su aporte e importancia para el desarrollo de la disciplina y el desarrollo de diversas habilidades cognitivas.

Acorde a este objetivo, se han propuesto cuatro talleres dirigidos a las personas estudiantes de la carrera y se han dividido en niveles, esto son:

- Nivel 1. Área: geometría.

- Nivel 2. Área: lógica, teoría de conjuntos, cálculo diferencial.
- Nivel 3. Áreas: análisis y álgebra.
- Nivel 4. Área: teoría de conjuntos para topología.



Palabras de bienvenida al taller

Además, se debe indicar que el pasado sábado 25 de mayo, en la Sede Universitaria de San José, se realizó el primer Taller de Demostraciones Matemáticas en el área de Geometría, actividad que fue planificada desde la Cátedra de Matemática Educativa en coordinación con la CIFCEM. El proceso de capacitación estuvo dirigido a estudiantes de primer ingreso de la Carrera, o que estén cursando asignaturas del primer año en dicha carrera.

Se destaca, además, que fue impartido de forma presencial por la Mag. Laura Loría Porras, quien labora como profesora de las cátedras Matemática Educativa y Matemáticas Aplicadas de la Universidad Estatal a Distancia.

Continúa



Exposición de la experta que impartió el Taller.



Apoyo al trabajo en grupos.



Exposición de los participantes.

Como agenda de la actividad se tuvo:

- Bienvenida y pautas generales.
- Actividad Rompehielos.
- Introducción a las Demostraciones Geométricas Teoría básica.
  - Razonamiento inductivo y deductivo.
  - Tipos de demostraciones: directa, por contradicción, por reducción al absurdo, por inducción.
  - Conceptos básicos.
- Ejemplos Clásicos
  - Demostración del teorema de los suplementos congruentes.
  - Demostración de que la suma de los ángulos interiores de un triángulo es  $180^\circ$ .
  - Demostración del corolario del ángulo externo de un triángulo.
  - Demostración de congruencia entre triángulos.
  - Demostración de congruencia entre ángulos.
- Trabajo del estudiante Actividades individuales.
- Actividad en grupo.
- Revisión y síntesis.

Con la realización de estos talleres se pretende:

- Capacitar al estudiantado de la Carrera Enseñanza de la Matemática en los diversos tipos y técnicas de demostración.
- Fortalecer la formación académica del estudiantado de la Carrera Enseñanza de la Matemática respecto a la elaboración de demostraciones.
- Crear espacios de discusión y análisis de las bases teóricas de la Matemática específicamente en lo relacionado con la demostración.

Para consultas o información adicional puede escribir a: [CIFCEM@uned.ac.cr](mailto:CIFCEM@uned.ac.cr)

## **Guardería Inmaculada Niña en San Blas de Cartago, celebra 25 años de apoyo a la niñez**

.....  
Carrera Ingeniería Agroindustrial ([agroindustrial@uned.ac.cr](mailto:agroindustrial@uned.ac.cr))  
ECEN, UNED, Costa Rica.  
.....

Bajo las alianzas con varias Cátedras de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) y la Escuela de Ciencias en Educación (ECA), es que durante siete años se ha apoyado continuamente a esta Guardería administrada por la orden católica Esclavas de la Divina Niña, mediante el proyecto de extensión denominado "Atención integral a niños en riesgo social en edades escolares en la Guardería de Inmaculada Niña en San Blas de Cartago".

Es un proyecto que busca desarrollar actividades como talleres, conversatorios, capacitaciones, de diversas áreas disciplinarias relacionadas con la ECEN, también, se aprovechan los espacios para incorporar buenos hábitos y valores de convivencia social. Dichas actividades se realizan con los niños y niñas en riesgo social, además, capacitando a las personas cuidadoras y colaboradores que brindan servicios dentro de la institución.

El pasado lunes 27 de mayo de 2024, funcionarios asistieron a la invitación de la Madre Salomé Martínez, administradora de la Guardería, para celebrar su 25 aniversario de trabajo con los niños y jóvenes en Costa Rica.

La actividad dio inicio con una misa oficiada por el señor Monseñor Mario Enrique Quirós Quirós, obispo de la Diócesis de Cartago y acompañado de varios padres de las comunidades aledañas, seguido de un almuerzo y obras de teatro de los niños sobre la historia de la cómo llegó la orden de las hermanas Esclavas de la Divina Niña a Costa Rica.

Se agradece a todos los funcionarios que apoyan esta noble causa y extender la invitación a que más compañeros se sumen como colaboradores del proyecto.



# **Aprendiendo desde la experiencia: día de campo “Descubriendo el manejo productivo y organizacional de asociaciones ganaderas”**

Roxana Vásquez Castro, facilitadora universitaria ([rvasquez@uned.ac.cr](mailto:rvasquez@uned.ac.cr))  
Juan Antonio Araya Salas, profesor ([jarayas@uned.ac.cr](mailto:jarayas@uned.ac.cr))  
ECEN, UNED, Costa Rica.

El pasado 22 de mayo del 2024, la comunidad de San Isidro en San Jorge de Los Chiles fue testigo de un evento enriquecedor y educativo: un día de campo enfocado en el manejo productivo y organizacional de asociaciones ganaderas. La actividad, titulada "Descubriendo el manejo productivo y organizacional de asociaciones ganaderas", tuvo lugar en las instalaciones de la Asociación Ecologista de Productores Agroindustriales (ASEPAI).

Dicho evento fue organizado por el Programa de Regionalización de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y su proyecto "Fomento del pensamiento empresarial en personas agroproductoras de los cantones de Sarapiquí, Los Chiles, Upala, y San Carlos para mejorar el diseño y manejo de sus emprendimientos agroproductivos, 2022-2024", el Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica y Educación para el Desarrollo (CITTED), la Corporación Ganadera (CORFOGA) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y con la colaboración del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), reunió a un nutrido grupo de ganaderos, estudiantes, académicos y expertos del sector.

La actividad tenía como objetivo descubrir el manejo productivo y organizacional de las asociaciones ganaderas. Durante la jornada, los participantes tuvieron la oportunidad de aprender sobre las mejores prácticas para el establecimiento del cultivo de maíz para el ensilaje. Gracias a la experiencia de la agrupación ASEPAI en la producción de ensilaje de maíz para la alimentación bovina, compartieron conocimientos con productores de la Asociación Agroganadera Sostenible del distrito de Caño Negro (ASOAGRO), perteneciente al cantón de Los Chiles y al grupo de Mujeres Ganaderas de la comunidad de Santa Elena, Pital de San Carlos.



\*Funcionario del INTA, William Sánchez. Día de campo. San Isidro, San Jorge, Los Chiles. Finca ASEPAI.



Día de campo. San Isidro, San Jorge, Los Chiles. Finca ASEPAI

Continúa

Por parte del funcionario del INTA, William Sánchez; explicó sobre la composición nutricional del ensilaje de maíz, como contribuye en la nutrición del ganado bovino. Además, mencionó la importancia de realizar ensayos que permitan conocer cuales variedades se adaptan al lugar, considerando condiciones edafoclimáticas, disponibilidad de semillas, abonos, resistencia a enfermedades y de la maquinaria adecuada para la preparación del terreno, siembra, cosecha y el proceso de ensilado.

Otro de los espacios en el día de campo, fue la charla brindada por el funcionario del MAG Carlos Alvarado y el miembro de ASEPAI Robert Alpízar, quienes comentaron la evolución de la organización, desde los inicios hasta la actualidad. En donde la asociación se prepara para consolidar un proyecto financiado por Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), además, del establecimiento de una Finca Escuela para que otros productores conozcan del proceso de ensilaje de forrajes.

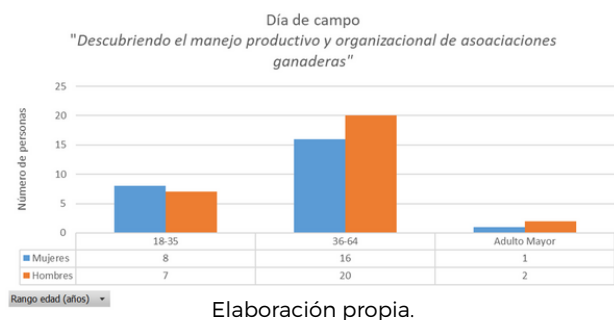
Los dos expositores resaltaron la importancia de tener una buena relación con la institucionalidad para poder llevar a cabo diferentes acciones en beneficio de la organización.



Funcionario del MAG, Carlos Alvarado, miembro de ASEPAI Robert Alpízar. San Isidro, San Jorge, Los Chiles. Finca ASEPAI.

Dentro de los temas abordados en la actividad, estuvo relacionado con la importancia de los procesos de diversificación de las fincas, el de dar valor agregado a la producción de leche, por lo cual, las mujeres que integran ASEPAI, lideradas por Gabriela Alpízar, realizaron una demostración de diversos productos realizados con leche. El objetivo es valorar la posibilidad de un mediano plazo establecer en la organización una planta procesadora de lácteos.

En el día de campo realizado en las instalaciones de ASEPAI, participaron 58 personas. Con una asistencia de un 46 por ciento de mujeres, resaltado su valor en la actividad ganadera en la Región Huetar Norte. La participación masculina fue de un 54 por ciento.



Cabe resaltar la que cerca de un 26 por ciento se encuentra en el rango de persona joven. Lo que es importante para el cambio generacional en la administración de las empresas agropecuarias de la zona. Siendo un 54 por ciento de este grupo, mujeres las cuales lideran en el manejo de los previos ganaderos.

El evento fue todo un éxito gracias al esfuerzo conjunto de las instituciones organizadoras, así como al entusiasmo y participación de todos los asistentes. Sin duda, esta iniciativa contribuye al fortalecimiento del sector ganadero en la región y al desarrollo sostenible de las comunidades rurales de Costa Rica.

## Visita de la ECEN a Upala Agrícola potencial de colaboración

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

El pasado 31 de mayo de 2024, una delegación de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) visitó las instalaciones de Upala Agrícola, ubicado en Quebrada Grande de Yolillal de Upala, donde fueron recibidos por Luis Vásquez, encargado de comunicación. Esta empresa se dedica a la producción, empaque y comercialización/exportación de piña. La delegación estuvo conformada por María Gabriela Villalobos, Fiorella González y Evelyn Céspedes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial; Aldo Chávez y Jorge Hernández del Centro de Investigación, Transferencia Tecnológica y Educación para el Desarrollo (CITTED); y Aarón Fallas en representación de la Comisión de Investigación y Extensión (COMIEX-ECEN). Asimismo, por parte de Upala Agrícola, estuvieron presentes Steven Rivera y Daniel Hernández del Laboratorio de Calidad, y Jimena Aparicio y Greddin Chavarría de Investigación y Desarrollo, quienes proporcionaron valiosa información sobre los procesos desarrollados en la empresa.

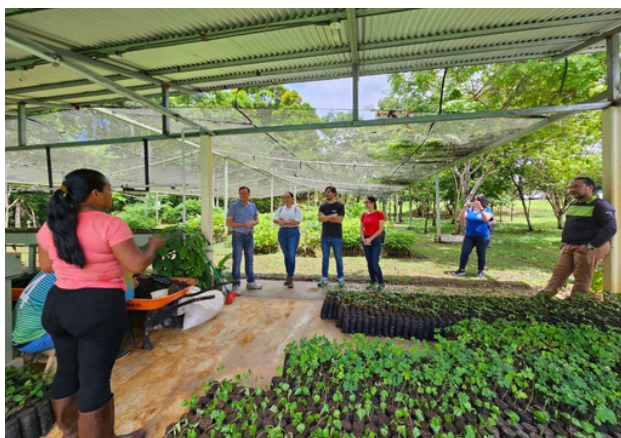
Upala Agrícola es un pilar en la producción agrícola de la Región Huetar Norte, contribuyendo con el 55% de la producción total de piña de

la región. La empresa cuenta con 3,650 hectáreas de terreno, de las cuales 1,850 hectáreas están dedicadas a plantaciones piñeras. Las otras 1,800 hectáreas están destinadas a labores de conservación, resaltando el compromiso con la sostenibilidad, siendo que la empresa cuenta con certificaciones ambientales.

Entre los proyectos e iniciativas relacionadas con aspectos ambientales, destaca un vivero en colaboración con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) desde 2014, y rutas de conectividad y corredores biológicos, incluyendo la ruta Maleku-Medio Queso. Además, en el vivero se producen aproximadamente 50,000 plantas al año, destinadas para campañas ambientales, por ejemplo, mediante donación de diferentes especies y siembra en centros educativos, promoviendo la conciencia ecológica y la educación ambiental.

Además de las plantaciones de piña y la zona de vivero mencionadas anteriormente, la infraestructura de Upala Agrícola incluye dos plantas de empaque industrial, un laboratorio de control de calidad, así como, una oficina de investigación y desarrollo.

Continúa



Durante la visita, se discutieron varias posibilidades de colaboración con la UNED, incluyendo actividades académicas como giras de campo, auto giras, práctica profesional, proyectos de graduación, apoyo en ferias vocacionales, capacitación y proyectos de investigación entre otros. Upala Agrícola manifestó su disposición a establecer un convenio marco con su respectivo convenio o carta de entendimiento con apoyo de la Dirección de Internacionalización y



Cooperación (DIC). Las carreras de ECEN involucradas en esta colaboración potencial incluyen Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Industrial, Manejo de Recursos Naturales (MARENA), CITTED, CONED y COMIEX ECEN. Esta visita ha abierto la puerta a futuras colaboraciones que beneficiarán tanto a la ECEN como a Upala Agrícola, promoviendo el desarrollo sostenible y la investigación en el sector agrícola.

# ECEN y UCAB se unen para el fortalecimiento del talento humano

Calderón-Badilla Yency ([ycalderon@uned.ac.cr](mailto:ycalderon@uned.ac.cr)),  
<https://www.researchgate.net/profile/Yency-Badilla>  
Unidad de Asesoría Académica, ECEN, UNED, Costa Rica.

## Proyecto 5: Fortalecimiento del Talento Humano de la ECEN

El Proyecto 5, pertenece al Plan Estratégico de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, que tiene por objetivo principal “Desarrollar el talento humano para el aprovechamiento de los recursos institucionales que contribuya con la adecuada gestión académica y administrativa de la ECEN”. Actualmente el equipo de trabajo del Proyecto 5 está conformado por: Catalina Vargas, Mónica Gamboa, Esteban Chanto, Magaly Rodríguez, Yency Calderón, Wendy Villalobos y Allan Fernández, quien coordina.

## Articulación con la UCAB

Parte de las acciones que realiza el Proyecto 5, es articular con dependencias de la UNED que contribuyan con el mejoramiento no solo profesional, sino desde una manera integral con el personal que labora en la ECEN. Desde el año 2022, se ha contado con la colaboración de la Unidad de Capacitación y Becas (UCAB) para desarrollar actividades de fortalecimiento para el talento humano del área administrativa y académica de la Escuela. En el 2022, con el apoyo de la UCAB, se desarrolló un curso de 12 horas, acerca de Leyes Sistémicas para Grupos de Trabajo, dirigido a personas encargadas de carrera y el personal asistente de carrera. En el 2023, la UCAB, desarrolló un proceso para el fortalecimiento del liderazgo y trabajo en equipo con el personal del CITTED.

Cabe destacar que el Proyecto 5, ha contado con la colaboración de la UCAB, a través de la Mag. Maureen Montero Molina, para realizar otras iniciativas relacionadas con inducción a la UNED, ética en la función pública. Además, a partir de junio de este año, se realizará un curso piloto de primeros auxilios dirigido al personal de la ECEN coordinado con la UCAB y la carrera de Sistemas de Información en Salud.

## Taller de Autoconocimiento

Siendo que el apoyo brindado por la UCAB a la ECEN ha sido exitoso y forma parte de las alianzas estratégicas, el viernes 24 de mayo, se realizó el Taller de Autoconocimiento, dirigido al personal de asistencia de la ECEN, además, se contó con la participación de investigadores e investigadoras del LIAS, el PROLAB y la SIUA. La facilitadora invitada fue la Mag. Marta Medina, quien labora en la UCAB. La Sra. Medina, posee una maestría en Coach Integral, es certificada como Educadora Emocional e Instructora de Mindfulness.

El taller tuvo como principales objetivos: 1) Promover la implementación de Aprendizaje Socio – Emocional ASE, en el personal administrativo del Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, con el fin de potenciar el desarrollo de las competencias socio emocionales como elemento esencial del desarrollo integral para el bienestar personal, laboral y social.

Continúa



Fuente: Proyecto 5-ECEN. Taller de autoconomiento (24 mayo, 2024).

2) Proporcionar a las personas miembros del equipo espacios conversacionales para fortalecer el proceso de Auto conocimiento que permita generar la introspección y el conocimiento de sus emociones, cualidades, áreas de oportunidad, limitaciones, aficiones, fortalezas entre otras, para adecuada gestión personal y laboral.

En el taller se abordaron temas como: autoestima, percepción, respiración, autocontrol, regalos de fortalezas, entre otras. Cada tema se abarcó mediante actividades lúdicas colectivas e individuales, en un ambiente seguro, de confianza y respeto.

De acuerdo con el Dr. Ronald Sequeira, director de la ECEN, este tipo de articulación con la UCAB nos recuerda que en la ECEN lo importante son las personas funcionarias más allá de su rol profesional, cada persona es integral y su salud mental es importante para tener una vida más plena y un buen desempeño laboral. Si desea más información del Proyecto 5, puede escribir al correo electrónico: [talentohumanoecen@uned.ac.cr](mailto:talentohumanoecen@uned.ac.cr)

# La Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI): Una Solución Innovadora para Impulsar la Revolución Azul en la Productividad Marina de Costa Rica

Rodrigo Méndez Solano ([rmendezs@uned.ac.cr](mailto:rmendezs@uned.ac.cr))

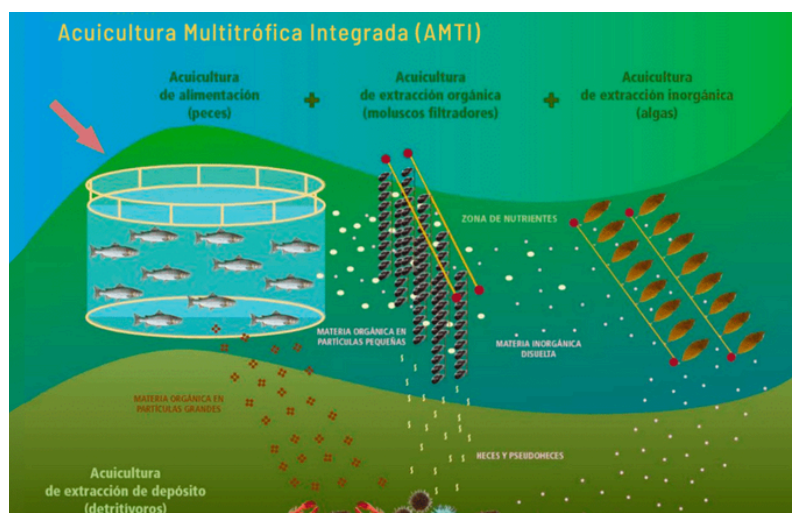
ORCID: 0000-0001-6334-6162

Coordinador del Programa de Laboratorios. ECEN, UNED, Costa Rica

## Concepto de la nueva tendencia en producción marina

La AMTI se basa en el principio de aprovechar las interacciones beneficiosas entre diferentes especies acuáticas para lograr una producción más eficiente y sostenible. En un sistema de AMTI, se cultivan diferentes especies en un mismo entorno, aprovechando las necesidades nutricionales y los ciclos de vida de cada una. Por ejemplo, se pueden combinar peces,

moluscos y algas en un mismo sistema. Los desechos de los peces son utilizados como alimento por las algas, que a su vez proporcionan un hábitat adecuado para los moluscos. Esta interacción entre las especies ayuda a mantener una calidad de agua óptima y reduce la necesidad de utilizar productos químicos.



Relación multitrófica de policultivos (Peces, Bivalvos, crustáceos y macroalgas), como ciclo de cultivo en sistema AMTI (J. Cremades, 2021).

Continúa

La acuicultura multitrófica integrada (AMTI) es un enfoque innovador y sostenible para la producción acuícola que busca maximizar la eficiencia y minimizar los impactos ambientales negativos. En esta nota científica, exploraremos en qué consiste la AMTI, sus beneficios y su potencial para el futuro de la acuicultura.

La acuicultura tradicional a menudo se ha centrado en la producción intensiva de una sola especie, lo que puede generar problemas como la acumulación de desechos y la contaminación del agua. La AMTI, por otro lado, se basa en la idea de crear un sistema de producción acuícola que imite los procesos naturales y aproveche las interacciones beneficiosas entre diferentes especies.

### **Beneficios de la actividad**

Uno de los principales beneficios de la AMTI es la reducción de la contaminación y el impacto ambiental. Al aprovechar las interacciones entre las diferentes especies, se minimiza la necesidad de utilizar productos químicos y se evita la acumulación de desechos. Además, al diversificar la producción, se reduce el riesgo de enfermedades y se promueve la resiliencia del sistema.

Otro beneficio importante de la AMTI es la optimización de los recursos (Figura 2). Al combinar diferentes especies, se puede aprovechar al máximo los nutrientes y la energía disponibles en el sistema. Por ejemplo, los desechos de los peces pueden ser utilizados como alimento para las algas, que a su vez pueden ser cosechadas y utilizadas como alimento para los peces. Esto reduce la dependencia de alimentos externos y contribuye a la autosuficiencia del sistema.

Además de los beneficios ambientales y de eficiencia, la AMTI también puede tener un impacto positivo en la economía local. Al diversificar la producción acuícola, se pueden crear oportunidades de empleo y generar ingresos adicionales para las comunidades costeras. Además, al promover prácticas sostenibles, se puede mejorar la reputación y la competitividad de los productos acuícolas en el mercado global.

A pesar de los numerosos beneficios de la AMTI, su implementación puede presentar desafíos. Requiere un enfoque integrado y multidisciplinario, que involucre a expertos en acuicultura, biología marina, ingeniería y gestión de recursos. Además, es necesario contar con un marco regulatorio adecuado que promueva y respalde este tipo de prácticas sostenibles.

Continúa

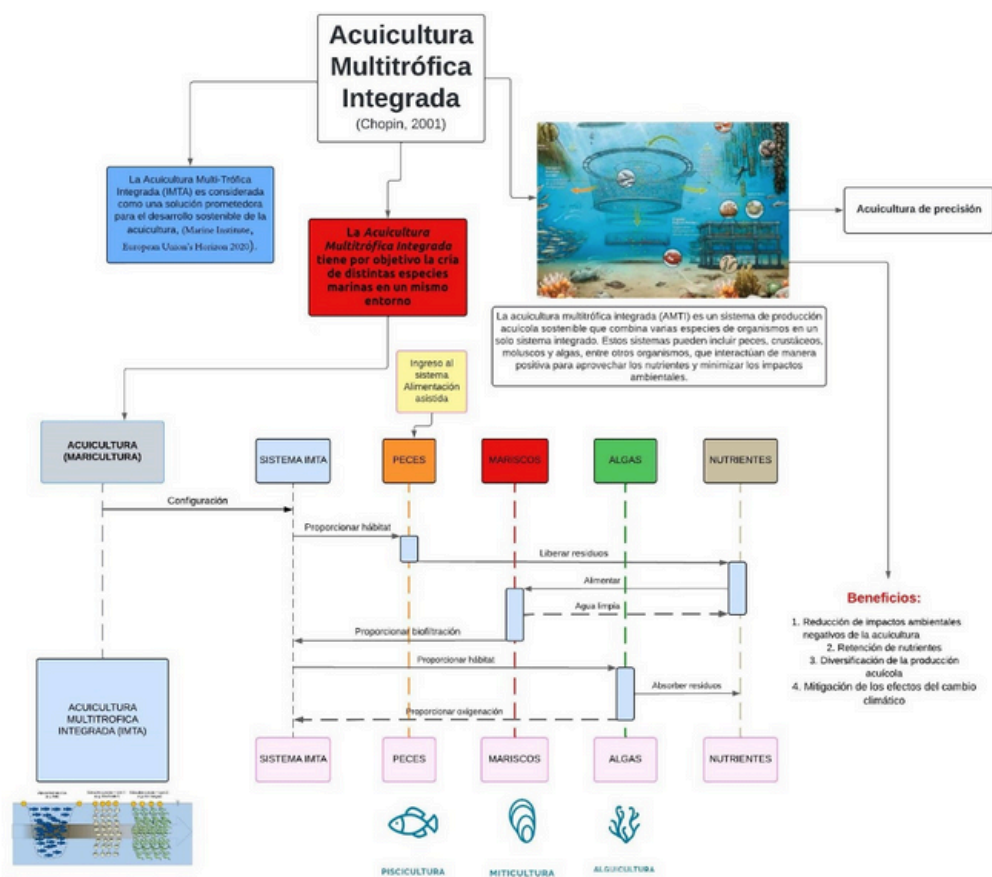


Diagrama de flujo para el sistema AMTI. Elaboración propia

## Contexto en Costa Rica

En el contexto costarricense, la AMTI tiene un gran potencial debido a la riqueza de sus recursos marinos y su compromiso con la sostenibilidad. Costa Rica es conocida por su enfoque en la conservación y la protección del medio ambiente, lo que proporciona un marco propicio para la implementación de prácticas acuícolas sostenibles como la AMTI.

Para impulsar la Revolución Azul en Costa Rica, es necesario contar con un marco regulatorio adecuado que promueva y respalde la implementación de la AMTI. Además, se requiere una mayor inversión en investigación y desarrollo para adaptar y optimizar esta práctica a las condiciones costarricenses.

## Conclusiones

En conclusión, la Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI) se presenta como una solución innovadora y sostenible para impulsar la Revolución Azul en la productividad marina de Costa Rica. Al aprovechar las interacciones beneficiosas entre diferentes especies, la AMTI reduce la contaminación, optimiza los recursos y promueve la resiliencia del sistema acuícola. Con el compromiso adecuado y el apoyo necesario, la AMTI tiene el potencial de transformar la acuicultura costarricense y contribuir a la conservación de los recursos marinos.

### Bibliografía:

Chopin, T., Buschmann, A.H., Halling, C., Troell, M., Kautsky, N., Neori, A., Kraemer, G., Zertuche-Gonzalez, J., Yarish, C., Neefus, C., 2001. Integrating seaweeds into aquaculture systems: a key towards sustainability. *J. Phycol.* 37, 975– 986.

# ¿Cómo proceder con el tema de donaciones relacionadas a los proyectos UNED?

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

## Consulta a Oficina Jurídica

Correo enviado el 15 de mayo del 2024

En sesiones de la Comisión de Investigación y Extensión de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (COMIEX-ECEN) se discutió la importancia de conocer la forma correcta de manejar el tema de donaciones y contrapartidas relacionadas a proyectos gestionados desde la escuela; con el fin de llevar un adecuado reporte, trazabilidad y registro de estas.

Por tal razón, estamos en la búsqueda de información y respetuosamente se les consulta ¿Cómo se deben reportar las donaciones y contrapartidas relacionadas a los proyectos gestionados en la UNED?, ¿Cuáles reglamentos debemos tener presente para estos casos? Con esto se busca mejorar el manejo de las donaciones recibidas, garantizar la transparencia y fortalecer las relaciones con los donantes y otras entidades colaboradoras.

Universidad Estatal a Distancia  
Oficina Jurídica



Teléfono: 2527- 2416/ 2688/ 2689/ 2685  
Correo electrónico: [ojuridic@uned.ac.cr](mailto:ojuridic@uned.ac.cr)



Oficina  
Jurídica

PARA:	MSc. Aarón Fallas Solano, coordinador Comisión de Investigación y Extensión (COMIEX) Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN)
DE:	Mag. José Daniel Mora Bolaños, asesor jurídico Oficina Jurídica
AVAL:	Mag. Ana Lucía Valencia González, jefa Oficina Jurídica
ASUNTO:	Consulta sobre donaciones
FECHA	23 de mayo del 2024
DICTAMEN:	O.J.2024-248

JOSE DANIEL  
MORA BOLAÑOS  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por JOSE DANIEL MORA  
BOLAÑOS (FIRMA)  
Fecha: 2024.05.23  
14:25:11 -06'00'

ANA LUCIA  
VALENCIA  
GONZALEZ  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por ANA LUCIA  
VALENCIA GONZALEZ  
(FIRMA)  
Fecha: 2024.05.23  
14:22:32 -06'00'

## Reglamento de donaciones a la Universidad Estatal a Distancia:

[https://www.uned.ac.cr/docencia/images/cidreb/reglamento/administrativo-financiero/donaciones\\_a\\_la\\_UNED.pdf](https://www.uned.ac.cr/docencia/images/cidreb/reglamento/administrativo-financiero/donaciones_a_la_UNED.pdf)

## CRITERIO

En concreto, de acuerdo con el inciso i) del artículo 25 del [Estatuto Orgánico](#) de la UNED, el Consejo Universitario es el competente para aprobar la enajenación de los bienes muebles e inmuebles de la institución:

**ARTÍCULO 25.** El Consejo Universitario es el órgano directivo superior de la Universidad. Le corresponden las siguientes funciones:

(...)

i) Aprobar la enajenación de los bienes muebles e inmuebles de la Institución, de acuerdo con las disposiciones legales, estatutarias y reglamentarias;

(...)

Por otro lado, la institución también cuenta con el [Reglamento de donaciones a la Universidad Estatal a Distancia](#). En el artículo 2 de dicho cuerpo normativo, se señala que, para efectos de dicho reglamento, se entiende donación como "...la transmisión de bienes a la Universidad Estatal a Distancia sin compromiso de contraprestación por parte de la Institución".

Finalmente, en cuanto a la forma que se deben gestionar las donaciones, se pueden observar los artículos 3 y siguientes de dicho reglamento.

**INFORMES  
COMIEX-ECEN**



# **¿TIENE PROYECTOS ACTIVOS INSCRITOS ANTE COMIEX?**

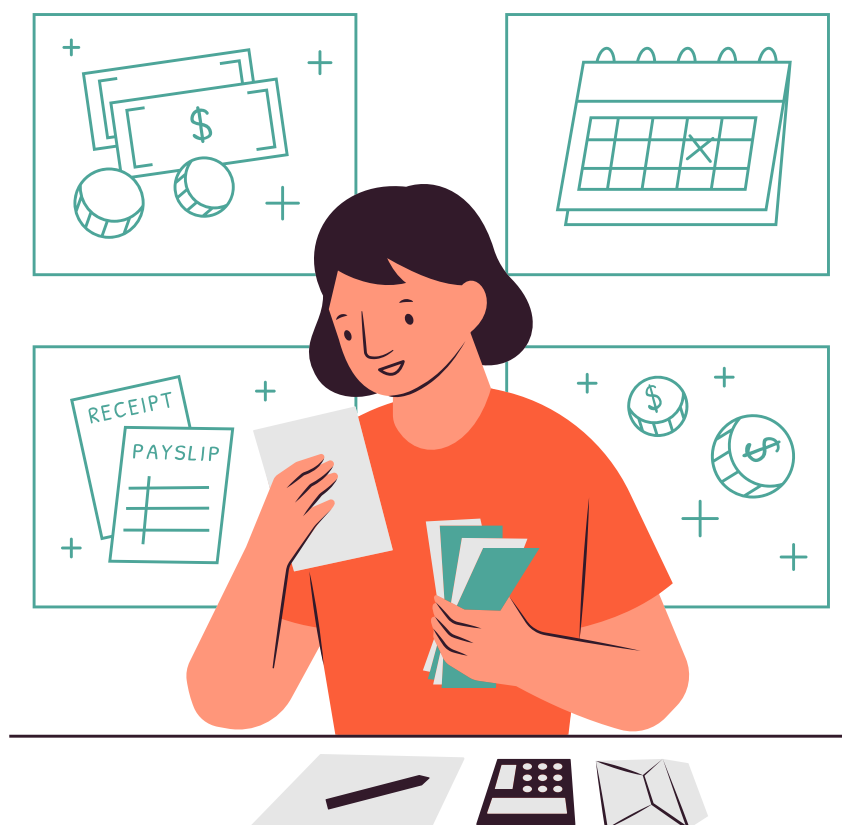
---

**RECUERDE ENVIAR EL  
INFORME SEMESTRAL  
ANTES DEL 26 DE JULIO  
2024**



Descargue y complete el formulario de  
<https://www.uned.ac.cr/ecen/comiex-ecen>

# Disponibilidad de presupuesto COMIEX-ECEN para apoyar giras relacionadas con proyectos



Enviar correo de solicitud a  
[afallas@uned.ac.cr](mailto:afallas@uned.ac.cr) indicando:

**Nombre del proyecto**  
**Fechas de gira**  
**Personas participantes**  
**Monto total**

# 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](http://WWW.UNED.AC.CR/ECEN/BOLETIN-COMIEX-ECEN)**

