

# AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

## Programas extranjeros de educación sostenible con sede en Costa Rica



Editorial

Costa Rica como destino en la educación ambiental globalizada

Gerardo Ávalos, Achim Häger, Edgardo Arévalo, Mary Little y Katie Goodall  
El Centro de Estudios sobre Desarrollo Sostenible: un modelo de educación en el extranjero con una huella positiva en Costa Rica

Marco A. Castro Rodríguez, Mario A. Morera Jiménez y Javier F. Espeleta  
La educación de artes liberales y los programas integrales de educación internacional: el caso de la Asociación de Universidades del Medio Oeste (ACM) en Costa Rica

Liana Babbar Amighetti

La Organización para Estudios Tropicales: 55 años de logros

Alan R. Masters

El aporte desde Costa Rica del Consejo en Intercambio Educacional Internacional (CIEE)

Eugenio González J.

El Centro Soltis para la Investigación y Educación de Texas A&M University en Costa Rica

Rodney J. Vargas

Programa IFSA-Butler Costa Rica: Promoviendo la riqueza natural de Costa Rica a estudiantes extranjeros

Julián Rojas Vargas y Noelia Garita Sánchez

Gestión integral de residuos sólidos aprovechables: experiencia participativa de la comunidad universitaria

OTROS TEMAS

Julián Rojas-Vargas, Noelia Garita Sánchez  
Gestión integral de residuos sólidos aprovechables: experiencia participativa de la comunidad universitaria

# AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

## CENTRO CIENTÍFICO TROPICAL: 55 AÑOS DE HISTORIA CONSERVACIONISTA EN COSTA RICA



**Director y editor:** Sergio A. Molina-Murillo

**Consejo editor:** Manuel Argüello, Wilberth Jiménez, Luis Poveda

**Asistencia y administración:** Sharon Rodríguez Brenes.

**Diseño, diagramación e impresión:**

Programa de Publicaciones, UNA

**Fotografía de portada:** Estudiantes ticos y extranjeros compartiendo curso UNA-IFSA. Fotografía cortesía de Sergio Molina.

**Teléfono:** 2277-3688. **Fax:** 2277-3289

**Apartado postal:** 86-3000, Costa Rica

**Correo electrónico:** [ambientico@una.cr](mailto:ambientico@una.cr)

**Sitio web:** [www.ambientico.una.ac.cr](http://www.ambientico.una.ac.cr)

*Ambientico*, revista trimestral sobre la actualidad ambiental costarricense, nació en 1992 como revista impresa, pero desde hace varios años también es accesible en internet. Si bien cada volumen tiene un tema central, sobre el que escriben especialistas invitados, en todos ellos se trata también otros temas. *Ambientico* se especializa en la publicación de análisis de la problemática ambiental costarricense -y de propuestas sobre cómo enfrentarla- sustentados en información primaria y secundaria, aunque asimismo se le da cabida a ejercicios meramente especulativos. Algunos abordajes de temas que trascienden la realidad costarricense también tienen lugar.



## Sumario

Editorial Costa Rica como destino en la educación ambiental globalizada	2
Gerardo Ávalos, Achim Häger, Edgardo Arévalo, Mary Little, Katie Goodall El Centro de Estudios sobre Desarrollo Sostenible: un modelo de educación en el extranjero con una huella positiva en Costa Rica	4
Marco A. Castro-Rodríguez, Mario A. Morera-Jiménez, Javier F. Espeleta La educación de artes liberales y los programas integrales de educación internacional: el caso de la Asociación de Universidades del Medio Oeste (ACM) en Costa Rica	13
Liana Babbar Amighetti La Organización para Estudios Tropicales: 55 años de logros	20
Alan R. Masters El aporte desde Costa Rica del Consejo en Intercambio Educativo Internacional (CIEE)	26
Eugenio González J. El Centro Soltis para la Investigación y Educación de Texas A&M University en Costa Rica	33
Rodney J. Vargas Programa IFSA-Butler Costa Rica: Promoviendo la riqueza natural de Costa Rica a estudiantes extranjeros	38
OTROS TEMAS Julián Rojas-Vargas, Noelia Garita Sánchez Gestión integral de residuos sólidos aprovechables: experiencia participativa de la comunidad universitaria	45
Normas mínimas para la presentación de artículos a <i>Ambientico</i>	51

# Costa Rica como destino en la educación ambiental globalizada

Miles de fotografías circulan en internet con estudiantes internacionales realizando su programa de estudio en los bosques, playas y volcanes de Costa Rica. Del total de estudiantes estadounidenses que viajan al extranjero para tener una experiencia educativa, 10 mil de ellos (3%) lo hizo en Costa Rica en el 2015, y la tendencia es creciente según Procomer. Y no es para menos, su abundancia de hábitats, expertos, bibliotecas, laboratorios, otras facilidades y décadas de gran estabilidad sociopolítica, hacen de Costa Rica una estación experimental ideal para aquellas personas interesadas en aprender sobre los biodiversos ecosistemas tropicales.

Desde la época de 1960, la investigación y enseñanza universitaria en Estados Unidos sobre ecología tropical se comenzó a incrementar. Universidades del calibre de Harvard, Michigan, Washington, Minnesota, Boston, Florida y otras vieron la necesidad de consolidar esfuerzos para desarrollar estaciones de investigación o centros de estudios en el país. En sus inicios algunos de estos programas fueron criticados por su práctica extractivista, donde utilizaban al país únicamente para usufructuar su riqueza biológica y crecer académicamente a través de la generación de publicaciones, pero con poca interacción e impacto local. Después de décadas de evolución, hoy en día existen varios de estos programas altamente consolidados, que generan iniciativas —principalmente de investigación— pero también de extensión y apoyo comunitario.

Es innegable que el aporte de científicos extranjeros como Leslie Holdridge, Daniel Janzen y Winnie Hallwachs, Gerardo Budowski, Gary Stiles, y David y Deborah Clark —para mencionar algunos ejemplos— ha sido

transcendental en la historia de conservación y entendimiento de los recursos naturales y de los organismos tropicales de Costa Rica y de los trópicos en general. La creación de múltiples áreas protegidas, proyectos y líneas de investigación, así como otras iniciativas de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales en Costa Rica han tenido sus raíces en la sinergia entre el trabajo desarrollado por programas ambientales para extranjeros y programas o proyectos desde la academia, instituciones de gobierno y no gubernamentales, universidades, y organizaciones de la sociedad civil. En la actualidad, la mayoría de estos programas de enseñanza universitarios internacionales mezclan tanto instructores como estudiantes internacionales con nacionales, permitiendo un mayor enriquecimiento no solo desde la

perspectiva ambiental sino también desde la sociocultural.

Considerando que vivimos una época histórica caracterizada por una alta globalización económica y sociocultural con grandes presiones sobre el ambiente, el aporte de programas de estudio internacional es valioso para formar y sensibilizar futuros profesionales de todo el mundo sobre los problemas que caracterizan los ecosistemas tropicales. El grupo de soluciones para enfrentar los múltiples desafíos ambientales requieren no solamente entender su base ecológica, sino también las actitudes y comportamientos de sus pobladores reflejo de sus desafíos socioeconómicos y culturales, algo que difícilmente se entendería sino fuera por la experiencia que ofrecen programas educativos de esta naturaleza.



Director del Centro de Estudios sobre Desarrollo Sostenible- CEDS (gavalos@fieldstudies.org)



Profesor de Recursos Naturales en el CEDS (ahaeger@fieldstudies.org)



Profesor de Ecología en el CEDS (earevalo@fieldstudies.org)



Profesora de Ética Ambiental y Desarrollo (mlittle@fieldstudies.org)



Decana Asistente en The School for Field Studies – SFS- (kgoodall@fieldstudies.org)

# El Centro de Estudios sobre Desarrollo Sostenible: un modelo de educación en el extranjero con una huella positiva en Costa Rica

.... || Gerardo Ávalos, Achim Häger, Edgardo Arévalo, ...  
Mary Little y Katie Goodall



Los programas de estudios internacionales cumplen un rol crucial en el desarrollo educativo de las nuevas generaciones. Las motivaciones para emprender estudios internacionales incluyen aprender sobre otras culturas, desarrollar la capacidad de desenvolverse en ellas, dominar un nuevo idioma, y familiarizarse con otros ecosistemas. Los estudiantes internacionales incorporan a su país de origen mucho de este conocimiento y se convierten en ciudadanos del mundo, por lo que desarrollan una visión integral de los problemas globales. Viajar para aprender representó el ritual obligatorio hacia la madurez de escritores, artistas, científicos, e intelectuales desde la Grecia clásica a nuestros días. En el 2016 entre 4 y 5 millones de estudiantes realizaron estudios internacionales, con un crecimiento de casi 70% desde el 2005 (Gobierno de Australia, 2016; UNESCO, 2017). Solamente en los Estados Unidos 310 000 estudiantes hicieron estudios internacionales entre el 2014 y el 2015, y de ellos un 15% visitó Latinoamérica, la región más popular entre los estudiantes estadounidenses después de los países europeos (NAFSA, 2016).



Volver al índice



CEDS-SFS. Estudiantes y profesores del CEDS en el Parque Nacional Santa Rosa.

Los beneficios incluyen familiarizarse con los problemas globales más apremiantes, desarrollar destrezas de liderazgo, experimentar mayor desarrollo personal, adquirir experiencia en ambientes internacionales, así como una forma más creativa de pensar lo cual proporciona ventajas en el mercado laboral (Lee, Therriault, y Linderholm, 2012; Stone y Petrick, 2013; NAFSA, 2017).

**L**os estudios internacionales en Costa Rica tienen una larga historia. En el caso

de las ciencias ambientales estos se originan formalmente con los primeros cursos graduados de la Organización para Estudios Tropicales en 1964 (Savage, 2002). Los primeros cursos coinciden con el desarrollo del movimiento ambientalista, con la fundación de los primeros parques nacionales, y con el reconocimiento internacional de que el país poseía recursos biológicos de gran valor (Boza, 2015). Costa Rica se convierte en un aula internacional donde los futuros ecólogos, biólogos tropicales, y manejadores de recursos

naturales (entre otros campos) aprendían la complejidad de las relaciones entre áreas protegidas y comunidades humanas, los principios del funcionamiento del bosque tropical y sus servicios ecosistémicos, así como las bases de la restauración ecológica. Costa Rica posee una de las concentraciones más grandes de diversidad alfa por metro cuadrado del mundo (Kappelle, 2016) lo cual se refleja en una rica diversidad de especies, así como de ecosistemas terrestres y marinos (Wehrmann y Cortés, 2008). Costa Rica sirve como modelo para analizar aspectos de manejo de recursos dentro de un contexto de desarrollo sostenible. Aquí las áreas protegidas abarcan el 26% del territorio, y están inmersas en un contexto ambiental contrastante caracterizado por una tensión permanente entre el desarrollo económico, la conservación, y la restauración de ecosistemas.

**L**os programas de estudios internacionales tienen diferentes modalidades. En un extremo están los programas de unas cuantas semanas, conformados por un pequeño grupo de estudiantes extranjeros liderados por un profesor. Las ventajas de esta modalidad son mantener costos bajos, y tener flexibilidad en el tipo de problemas a considerar, así como en las áreas del país a explorar. Las desventajas incluyen el tiempo limitado para entender una problemática en detalle, el cambio continuo de personal docente, y depender de facilitadores locales, los cuales proveen el contexto y mantienen las

conexiones comunitarias. En el extremo opuesto están los programas permanentes que poseen la infraestructura básica para atender a estudiantes y profesores. Las ventajas de esta modalidad es desarrollar relaciones de largo plazo con las comunidades, así como generar procesos de enseñanza-aprendizaje más complejos que reflejen mejor la realidad de los problemas ambientales. Este tipo de programas tiende a mantener un cuerpo docente más permanente. Su principal desventaja es la magnitud de la inversión por lo que requieren de un flujo continuo de estudiantes. El Centro de Estudios sobre Desarrollo Sostenible (CEDS) encaja dentro de esta última categoría.

**C**EDS pertenece a la organización The School for Field Studies (SFS), con oficinas centrales en Beverly, Massachusetts (Estados Unidos). El primer programa de SFS tuvo lugar en 1981 cuando las palabras “ecología” y “desarrollo sostenible” eran términos nuevos y confusos para la población en general. La iniciativa de una de los socios fundadores de SFS, Terry Andreas, tuvo como objetivo proveer una experiencia de estudios internacionales diferente, enriquecedora, y basada en la educación de las nuevas generaciones en ambientes nuevos y demandantes. Los primeros programas no solamente establecieron la logística y estrategia de mercado de SFS sino la filosofía de la institución especialmente en lo que respecta al modelo educativo. Este modelo está basado en el aporte de datos científicos para

colaborar en la solución y comprender la complejidad de los problemas de manejo de recursos con el fin último de beneficiar a las comunidades locales y mantener la funcionalidad de los ecosistemas con los que interactúan.

En Costa Rica, el CEDS comenzó siendo un programa itinerante que viajaba dentro del país sin sede permanente. En 1993, SFS adquiere una finca de 6 hectáreas en la comunidad de La Presa en Los Ángeles de Atenas, Alajuela. Esta finca producía mangos y naranjas y mantenía un bosque de 3 hectáreas. La finca presentaba las condiciones típicas de una casa de campo o *quinta*. Con el tiempo, CEDS adecuó la infraestructura para atender las necesidades de los estudiantes y del personal académico y

administrativo, y alcanzó la certificación de finca sostenible para la producción de mangos y naranjas de Rainforest Alliance en el 2011. El bosque entró a formar parte del programa de pago por servicios ambientales por la protección de recurso hídrico en el 2009. El CEDS es una organización pequeña (4 profesores, 2 administrativos, más personal de apoyo) que realiza dos sesiones semestrales por año (primavera y otoño) y dos sesiones cortas a mitad del año de un mes cada una, recibiendo aproximadamente de 80 a 100 estudiantes norteamericanos. El CEDS mantiene acuerdos de cooperación con la Universidad Técnica Nacional, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, y varias organizaciones no gubernamentales (ONGs).



Gerardo Ávalos. Caminata en la Isla de Ometepe, Nicaragua

**L**a filosofía educativa del CEDS sigue los lineamientos generales de SFS. SFS mantiene 8 centros en el mundo en donde se enfoca en analizar la problemática ambiental del uso de recursos de una forma sostenible mientras considera las necesidades de desarrollo económico y social de las comunidades locales. Tanto en Costa Rica como en los Estados Unidos, los estudiantes están presionados por obtener un título universitario de forma rápida para integrarse al mercado laboral y generar ingresos económicos lo más pronto posible. Esta carrera de ratones de laboratorio olvida educar para la sostenibilidad. El desarrollo de una sociedad más sostenible y justa debe basarse en un proceso educativo que considere aspectos multidisciplinarios en la solución de conflictos de uso y conservación de recursos. Educar para la sostenibilidad implica entender la complejidad de interacciones entre la humanidad y los ecosistemas a fin de encontrar soluciones a problemas que amenazan no solamente la calidad de vida actual, sino la supervivencia misma de la humanidad (Orecchini, Santiangeli, y Valitutti, 2011). Desarrollar la ciencia de la sostenibilidad debería ser la prioridad más importante de la academia y de la universidad del siglo XXI.

Los estudiantes provienen de más de 100 universidades norteamericanas afiliadas a SFS, siendo principalmente del campo de estudios ambientales, aunque hay biólogos, sociólogos, economistas ambientales, y manejadores de recursos.

Este aspecto multidisciplinario, combinado con la formación académica de los profesores —todos con diferentes experiencias y campos de estudio— aunado a un contexto ambiental complejo, crea un ambiente académico de gran relevancia para analizar problemas ambientales aplicados mediante el aprendizaje activo de estudiantes y profesores. De esta forma los estudiantes son entes activos en la creación del conocimiento, lo cual es parte integral de la misión de SFS de apoyar a los actores locales con investigación para promover la sostenibilidad. Los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar sus conocimientos dentro del contexto de problemas y retos en la realidad de Costa Rica. A su regreso a los Estados Unidos los estudiantes transfieren estas experiencias a sus comunidades, universidades, y medios profesionales. El impacto va más allá del CEDS pues el programa crea una profunda huella al inicio de la formación académica de los estudiantes.

Además de familiarizarse con la historia natural y la rica biodiversidad local, los estudiantes desarrollan proyectos de investigación bajo la guía de los profesores en tópicos que son del interés de las comunidades, áreas protegidas, y ONGs. Estos temas no se generan de forma espontánea durante cada sesión, sino que son el resultado de la interacción a largo plazo entre el CEDS y las comunidades, áreas protegidas, y ONGs. El resultado es una agenda de investigación que permite planear a mediano plazo (5 años) la



Gerardo Ávalos. Clase en Playa Herradura, Garabito, Puntarenas.

distribución de los recursos del CEDS en temas relevantes para el país y que están de acuerdo con la capacidad institucional de aportar a la solución de estos problemas. El rol final del CEDS es generar información que permita a los actores clave de una comunidad o un área protegida tomar decisiones informadas acerca del manejo y conservación de los recursos naturales. La implementación de la agenda de investigación permite enfrentar problemas ambientales de una manera integral, monitorear el éxito de los proyectos, recabar datos a través del tiempo, y generar información de alta calidad. El aprendizaje integra las experiencias de los profesores, los actores clave en las

comunidades y áreas protegidas, así como los mismos estudiantes (aprendizaje activo), y demuestra que la comprensión y solución de muchos problemas ambientales está basada en un enfoque multidisciplinario que es social y culturalmente sensible al contexto comunitario local.

Si bien el programa del CEDS podría ser exitoso siendo simplemente demostrativo y sin involucrarse a largo plazo en la solución de problemas complejos, la implementación de una agenda de investigación crea una estrategia educativa efectiva que establece una conexión directa con la complejidad de la sostenibilidad, por lo que el beneficio académico para nuestros estudiantes, que participan

activamente en el diseño y la conducción de la investigación, justifica dicho esfuerzo. Finalmente, uno de los objetivos fundamentales de la investigación del CEDS es la diseminación de la información científica. Estimulamos a los profesores y estudiantes a publicar y a presentar sus investigaciones en foros nacionales e internacionales, ya que nuestro estilo de investigación colaborativa y aplicada hace que los resultados sean relevantes para audiencias dentro y fuera del país.

CEDS ha realizado contribuciones importantes para mejorar el manejo de los parques nacionales, así como el uso de recursos en las comunidades vecinas a las áreas protegidas. El CEDS ha facilitado la planificación de la construcción de nueva infraestructura en el Parque Nacional Volcán Poás mediante el monitoreo de la opinión de los usuarios acerca los servicios considerados como los más necesarios. También ha medido la percepción de las comunidades acerca de los beneficios generados por los parques nacionales, así como la capacidad del capital humano de las comunidades aledañas a los parques del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central como una manera para que las áreas protegidas crearan oportunidades de desarrollo que consideraran esas capacidades (Molina-Murillo, Hernández, y Shreeve, 2016). En el Parque Nacional Carara y Manuel Antonio el CEDS ha desarrollado metodologías para evaluar la capacidad de carga y el estado de la infraestructura de servicio para los turistas.

Además, el CEDS ha generado información sobre el estado de los mercados de agricultura orgánica en Costa Rica y su viabilidad como una alternativa sostenible a la agricultura convencional (Aguirre, 2009). El CEDS ha monitoreado el impacto de las carreteras sobre las aves, así como la mortalidad por atropellos en la fauna de los parques nacionales Carara, Braulio Carrillo, y Santa Rosa por muchos años, encontrando que los grupos de aves especializados como los insectívoros de sotobosque son los más afectados por el ruido y la fragmentación que genera este tipo de disturbio (Avalos y Bermúdez, 2016; Arévalo y Newhard, 2011). Entre el 2010 y el 2011 más de 4 500 animales murieron atropellados frente al Parque Nacional Carara; de estos, más de 90% eran anfibios (Arévalo, Honda, Arce-Arias, y Häger, 2017). También se ha analizado la problemática de la cacería en comunidades cercanas al Parque Nacional Carara (Molina-Murillo y Huson, 2014). Recientemente, el CEDS evaluó los servicios ecosistémicos de las fincas de café en Atenas, las cuales contribuyen a la protección de gran parte de la biodiversidad del cantón. Un estudio de largo plazo reveló que existen sinergias entre la conservación de biodiversidad y la mitigación del cambio climático en paisajes agrícolas de la zona (Häger y Avalos, 2017).

El CEDS también ha trabajado estrechamente con muchas comunidades rurales (recientemente Mastatal en Puriscal y Santa Teresa en Cóbano) mejorando los sistemas de reciclaje, recolección

de desechos, así como de evaluación de los impactos ambientales generados por la industria turística (Little, 2018). Se ha analizado el impacto ecológico de la extracción ilegal de productos forestales no maderables del bosque lluvioso, tales como el palmito silvestre (Avalos 2007). También se ha analizado la percepción de los impactos del cambio climático en poblaciones urbanas en Costa Rica y Nicaragua (Molina-Murillo, 2013). El CEDS genera información sobre los tipos de impacto, su intensidad, localización, y cómo manejar estos efectos de una forma cultural y socialmente sensible. La creación de espacios de recreación que consideren el mantenimiento de parches de diversidad y servicios ecosistémicos inmersos en comunidades urbanas están dentro de los proyectos futuros a desarrollar por el CEDS.

En sus 24 años de historia, la agenda de investigación del CEDS ha sido muy diversa a pesar de ser una organización pequeña. Existe el convencimiento de que la educación tiene una obligación ética en el desarrollo de una sociedad más sostenible, lo cual es crucial dentro del presente contexto de cambio climático, el cual pondrá a prueba la capacidad humana de adaptación. La principal prioridad educativa debería ser crear el recurso humano necesario para enfrentar los desafíos de un planeta más cálido y climáticamente más errático, en vez de enfatizar la generación beneficios económicos a corto plazo. Crear una sociedad global sostenible

debería ser el objetivo primordial de la educación en este siglo. SFS tuvo esa visión cuando la mayoría del público no conocía el concepto de sostenibilidad. Ahora el paradigma es crear sociedades más justas, en balance con la capacidad de los ecosistemas de continuar siendo funcionales y de ofrecer servicios imprescindibles para la humanidad.

#### Referencias

- Aguirre González, J.A. (2009.) *Mercados orgánicos de Costa Rica*. Costa Rica: Editorial UCR.
- Arévalo, J. E. y K. Newhard. (2011) Traffic noise affects forest bird species in a protected tropical forest. *Revista de Biología Tropical* 59(2), 969-980.
- Arévalo, J.E., W. Honda, W., A. Arce-Arias y A. Häger. (2017) Spatio-temporal variation of roadkills show mass mortality events for amphibians in a highly trafficked road adjacent to a national park, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 65(4), 1261-1276.
- Avalos, G. (2007) Changes in size preference of illegally extracted heart of palm from *Euterpe precatoria* (Arecaceae) in Braulio Carrillo National Park, Costa Rica. *Economic Botany* 61 (1), 96-98.
- Avalos, G., y E. Bermúdez. (2016) Effect of a major highway on the spatial and temporal variation in the structure and diversity of the avifauna of a tropical premontane rain forest. *Revista de Biología Tropical* 64(4), 1383-1399.
- Boza, M. A. (2015) *Historia de la conservación de la naturaleza en Costa Rica: 1754-2012*. Costa Rica: Editorial Tecnológica.
- Häger, A. y G. Avalos. (2017) Do functional diversity and trait dominance determine carbon storage in an altered tropical landscape? *Oecologia* 184(2), 1-13.
- Molina-Murillo, S.A. (2013) Urban population knowledge of climate change in Costa Rica and Nicaragua.

- Latin American Journal of Economic Development* 19, 55-75.
- Molina-Murillo, S.A. y K. Huson. (2014) Poaching, rural communities and tourism development: A case study in Costa Rica. *International Journal of Development and Sustainability* 3(6), 1287-1302.
- Molina-Murillo, S., Hernández, M., Shreeve, K. (2016). Understanding the link between benefits from protected areas and its relationship with surrounding communities: An exploration in Costa Rica. *Parks Journal* 22(1), 77-86.
- Orecchini, F., A. Santiangeli, y V. Valitutti. (2011) Sustainability science: Sustainable energy for mobility and its use in policy making. *Sustainability* 3.10 (2011), 1855-1865.
- Gobierno de Australia (2016). The global context of tertiary student mobility. Australian Government, Department of Education and Training.
- Kappelle, M. (2016). *Costa Rican Ecosystems*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lee, C.S., D. J. Therriault y T. Linderholm. (2012) On the cognitive benefits of cultural experience: Exploring the relationship between studying abroad and creative thinking. *Applied Cognitive Psychology* 26(5), 768-778.
- Little, M. 2018. Little, M., Innovative Recycling Solutions to Waste Management Challenge in Costa Rican Tourism Communities. *Journal of Environmental and Tourism Analyses* 1(1).
- NAFSA, (2016). Study abroad participation by state. NAFSA Association of International Educators, Washington DC.
- NAFSA (2017, octubre 20). Advocating for Education Abroad: Benefits to Students. NAFSA Association of International Educators. Disponible en: <https://www.nafsa.org/findresources/Default.aspx?id=8361>
- Savage, J. M. (2002). *The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas*. Chicago: University of Chicago press.
- Stone, M.J. y J.F. Petrick (2013) The educational benefits of travel experiences: A literature review. *Journal of Travel Research* 52(6), 731-744.
- UNESCO (2017, octubre 20). UNESCO Institute for Statistics. Outbound internationally mobile students by host region 2011-2016. Disponible en: <http://uis.unesco.org/indicator/edu-mobility-out-out>
- Wehrtmann, I. S. y J. Cortés. (Eds.). (2008). *Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America* (Vol. 86). Heilderberg: Springer Science & Business Media.



Coordinador académico, Associated Colleges of the Midwest – ACM, Costa Rica (mcastro@acm.edu)



Coordinador de lengua y cultura, Associated Colleges of the Midwest – ACM, Costa Rica (mmorera@acm.edu)



Director, Associated Colleges of the Midwest – ACM, Costa Rica (jespeleta@acm.edu)

## La Educación de las artes liberales y los programas integrales de educación Internacional: visión y aportes de la Asociación de Universidades del Medio oeste (ACM) en Costa Rica

... || **Marco A. Castro Rodríguez,**  
**Mario A. Morera Jiménez y Javier F. Espeleta** ...



**E**l ritmo acelerado de los cambios que las sociedades humanas ejercen en su entorno natural y en sí mismas se antepone a la relativa lentitud y reticencia de estos grupos para evolucionar culturalmente. La promoción de estos cambios culturales para procurar la adaptación de las sociedades a los cambios globales es uno de los retos más importantes de la educación en el siglo XXI. De este modo, se requiere que los sistemas de educación formales propicien un nuevo tipo de graduado que responda en concreto a las demandas de las economías globales, la revolución digital, las migraciones masivas y los prospectos de la inestabilidad climática (Voix y Jackson 2013). En respuesta a estos retos educativos, la última reunión del Foro Económico Mundial en Davos (Enero, 2016), bajo el tema: “Dominando la Cuarta Revolución Industrial”, redefinió los criterios más importantes de empleabilidad para el siglo XXI. De un grupo de diez criterios prácticamente todos estaban relacionados con habilidades ‘blandas’ para la vida, entre ellas: capacidad de manejo de personal, de negociación, de coordinación grupal, de buen



ACM. Primer programa de ACM en Costa Rica llevado a cabo en el primer semestre de 1964, en colaboración con el Centro Científico Tropical (CCT). En la fotografía se pueden observar al Dr. Joseph Tosi y al Dr. Leslie Holdridge (primero y segundo desde la izquierda en la fila superior), al Dr. Alexander Skutch (último a la derecha en la fila inferior), y al Dr. Robert Hunter (director de ACM en Costa Rica).

juicio y toma decisiones, de servicio, de flexibilidad y de resiliencia.

Desde su concepción hace ya más de 60 años, la Asociación de Universidades del Medio Oeste (Associated Colleges of the Midwest, ACM) comprendió que muchas de estas habilidades eran más difíciles de promover en el ámbito de la educación tradicional, y apostó al estudio internacional como uno de los pilares de su oferta académica. ACM es un consorcio de universidades de artes liberales en la región del medio oeste de los Estados Unidos, cuyo enfoque más amplio, intelectual y humanista, se alinea muy bien

con los objetivos de la educación global. En particular, el programa de ACM en Costa Rica fue pionero en el país en el desarrollo de experiencias académicas internacionales para estudiantes de pregrado. Ininterrumpidamente desde 1964, ACM-Costa Rica ha ofrecido programas de más largo plazo (semestrales) para la extensión e investigación en temas interdisciplinarios sobre sostenibilidad social y ambiental, pero con un enfoque muy intenso en la experiencia lingüística y cultural, el cual conlleva la expectativa de generar contribuciones tangibles a las comunidades costarricenses. La experiencia inicial de ACM en Costa Rica fue

pionera en la gestión interdisciplinaria e interinstitucional, ya que reunió a importantes gestores de la ciencia ambiental del país, entre los que se destacan el Dr. Leslie Holdridge, el Dr. Joseph Tosi, el Dr. Alexander Skutch (Vaughan *et al.* 2014, Hilje y Jiménez Saa 2017), y a otras instituciones pioneras en el campo como el Centro Científico Tropical y la Universidad de Costa Rica. A su vez, estas experiencias estimularon el desarrollo de otros programas internacionales muy reconocidos (p.ej. la Organización para Estudios Tropicales) que han contribuido al posicionamiento del país como un líder en la educación internacional.

Hasta la fecha, los programas de ACM han atraído a más de 1 200 estudiantes en áreas de las ciencias sociales y naturales, quienes han desarrollado igual número de proyectos en el país. Para una descripción más detallada de la historia y la naturaleza de los programas y de los proyectos desarrollados, se puede revisar el volumen 62 (número 3) de la Revista de Biología Tropical, editado en Setiembre del 2014 en conmemoración del 50 aniversario de ACM en Costa Rica (Vaughan *et al.* 2014). Un componente importante de ACM ha sido también la bidireccionalidad de la experiencia académica, que incluye también opciones de experiencias académicas para profesores y estudiantes costarricenses en las instituciones de ACM en EE.UU.

En síntesis, el programa de ACM en Costa Rica se caracteriza por un enfoque académico riguroso de naturaleza

interdisciplinaria y basado en la mentoría y la atención personalizada; no obstante, una de las características distintivas de ACM es la de combinar la rigurosidad académica con una experiencia intensa en la parte lingüística y cultural. Aparte de generar avances mayores en el dominio del idioma y la comunicación, la filosofía de ACM, muy en línea con la educación en artes liberales de las instituciones de origen, propone como fundamento un sinergismo entre las experiencias culturales en las comunidades y las actividades académicas. Estas experiencias son promovidas desde una perspectiva más orgánica y personalizada, dejando espacio para la autogestión del propio estudiantado. Nuestra experiencia nos indica que conviene limitar la rigurosidad programática y abrir espacios para que el estudiante participe en la programación de sus propias experiencias. Nosotros proponemos que es precisamente esta libertad en la experiencia cultural la que garantiza un intercambio más intenso entre el estudiante y las diferentes comunidades anfitrionas, y, por ende, la que conlleva contribuciones más profundas para ambas partes. Reconociendo la naturaleza más amplia del programa de ACM en Costa Rica, describiremos a continuación los detalles conceptuales y metodológicos de sus dos pilares: la experiencia lingüística/cultural y el desarrollo de proyectos de investigación/extensión.

**E**l trabajo de los programas de lengua y cultura de ACM-Costa Rica se basa en

la interacción de factores lingüísticos, sociales y académicos. Esta dinámica trabaja de forma paralela con los conceptos de aprendizaje experimental e intercultural, con el fin de preparar a los estudiantes para su estadía en el país, en ámbitos diversos urbanos y rurales.

Nuestra filosofía de un aprendizaje integral parte de los planteamientos de Andreasen and Chia-Hsing (2013), quienes denotan las falencias de muchos programas de intercambio académico internacional porque “existe una gran cantidad de estudiantes que pasan un año estudiando en el extranjero sin experimentar ningún tipo de inmersión en la cultura local, ni desarrollan apreciación alguna por estilos de vida diferentes a los suyos”. Esta problemática es también abordada por Brewer and Cunningham

(2009) quienes advierten que los programas de educación internacional contemporáneos corren el riesgo de no ofrecer otra cosa más que una mera experiencia turística. En respuesta a este reto y según la concepción del aprendizaje vivencial de Lutterman-Aguila y Gigerich (2002), el programa de lengua y cultura en ACM se fundamenta en promover las experiencias particulares que estimulen la observación, reflexión y experimentación. De este modo, los cursos de lengua y cultura incluyen actividades dentro y fuera de clase, además de ejercicios intra y extra textuales que integran las experiencias académicas formales tradicionales con exploraciones de otros ambientes educativos más orgánicos donde se practica el idioma en escenarios reales. Además, estos cursos integrados le permiten al estudiante

adquirir herramientas lingüísticas para llevar a cabo proyectos más intensos de investigación o extensión dentro del marco de sus programas académicos individuales.

Un buen ejemplo de la integración del aprendizaje formal e informal de la lengua es la oportunidad que ACM ofrece de vivir con familias locales en las zonas rurales y urbanas. El proceso de inmersión cultural con las familias



ACM. Programa de ACM en Costa Rica llevado a cabo en el primer semestre del 2017.



ACM. Práctica de campo de estudiantes de ACM: cosecha de yuca en el Universidad EARTH.

incluye también una serie de experiencias a nivel comunitario que estimulan el desarrollo de capacidades lingüísticas y geográficas más amplias, las cuales eventualmente son de mucha utilidad para el desarrollo de los proyectos de investigación o extensión. Estas experiencias incluyen entrevistas con miembros de sus familias, vecinos u otras personas en sus comunidades con diversos niveles socioeconómicos y, por ende, con diferentes rasgos lingüísticos y culturales. Además, el desarrollo actividades dentro del aula que se complementa con otras fuera de ella. Por ejemplo, durante la parte inicial del programa, cuando hay que trabajar más intensamente en las habilidades lingüísticas, los ejercicios de gramática se enfocan en situaciones concretas de la realidad nacional y se complementan con exploraciones de campo para observar la

cultura y estilos de vida, para escuchar variaciones de la lengua y para aprender cómo navegar las ciudades y pueblos del país. Como resultado, en poco tiempo los estudiantes mejoran sus niveles de independencia oral y física, y esto les permite desplazarse a lo largo del país sin problema. Los contenidos del material que ACM usa para preparar a sus estudiantes en español también incluyen ejemplos de cápsulas culturales por medio de las cuales se expone al estudiante a otros tipos de información. Los estudiantes aprenden de las siete provincias de Costa Rica, su ubicación geográfica, importancia e influencia cultural para la historia del país, idiosincrasia local y otros aspectos pertinentes a los lugares donde ellos desarrollarán sus proyectos.

El disfrute máximo de la experiencia en Costa Rica, y por ende el alcance

de su máxima productividad académica, yace en el hecho de que la enseñanza de un idioma debe ir más allá de la simple aprobación de créditos, a fin de convertirse en una vivencia de aprendizaje transformativo.

**A**dicional a la experiencia lingüística y cultural se encuentra la de extensión e investigación. El paso de la teoría a la práctica siempre ha sido crucial en educación, y con frecuencia se piensa que el paso natural es de la primera a la segunda como una secuencia lógica en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, en última instancia, son los primeros encuentros con la realidad, las primeras experiencias fuera de las aulas y zonas de confort, las que van moldeando no sólo las aptitudes, capacidades y habilidades, sino también su sensibilidad y visión de mundo.

Desde su concepción, los programas académicos de ACM para extensión (“Participación Comunitaria & Desarrollo en Salud Pública, Ambiente y Educación”) e investigación (“Investigación de Campo en Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Humanidades”), hacen un esfuerzo sistemático por ‘provocar’ las capacidades críticas y analíticas de los estudiantes, con el objetivo de fortalecer sus competencias interculturales, su responsabilidad como ciudadano global y su apreciación de la diversidad. A través de un enfoque inter y trans-disciplinario, enriquecido con la experticia y la experiencia de profesores y asesores en diversos campos, los programas tanto de extensión comunitaria

como de investigación dirigida buscan acercarse a problemas concretos y diversos de la realidad nacional. Una revisión de los proyectos realizados por estudiantes de ACM durante 50 años en Costa Rica (en más de 1 000 proyectos realizados, Vaughan *et al.* 2014) indican un muy buen balance entre los temas de ciencias naturales y sociales, lo que caracteriza a este programa frente a otros que tradicionalmente han presentado mayor sesgo temático. La diversidad de las experiencias a nivel temático y contextual representa una oportunidad también para el aprendizaje horizontal cuando los estudiantes comparten entre sí sus experiencias.

El programa de extensión e investigación está basado en estimular la curiosidad de los estudiantes, por lo tanto, procura no sólo la parte formal del desarrollo del proyecto, sino también la creatividad de la pregunta que plantea el estudiante. Ya Abraham Flexner en 1939 había dictado que: “Las instituciones científicas deberían entregarse al cultivo de la curiosidad” (Flexner, 1939), y prosigue al señalar que tal derrotero ensancha el camino de la educación en ciencias y las humanidades. Una de las observaciones más claras del programa y que ha sido una constante a lo largo de su historia es la novedad de las preguntas que los estudiantes de universidades de artes liberales llegan a desarrollar en sus proyectos (Vaughan et al. 2014, más ejemplos recientes registrados en la biblioteca de ACM-Costa Rica). En este sentido, la libertad intelectual y la visión holística

que caracterizan al estudiante de ACM, les han permitido realizar contribuciones para incitar la innovación y la perspectiva en el abordaje de los temas nacionales. Como contraparte, estos temas ofrecen retos importantes para la aplicación del pensamiento crítico en los contextos más complejos que ofrece el país.

Finalmente, la experiencia del programa de extensión e investigación de ACM busca despertar una perspectiva ética en el estudiante durante su inmersión en las comunidades anfitrionas. De este modo el aprendizaje cívico conlleva una carga emocional especial basada en la ética de la hospitalidad (Bárcena, 2000).

**D**esde sus objetivos múltiples de fortalecer habilidades lingüísticas, culturales y académicas, ACM reconoce que la experiencia internacional es una oportunidad para aprendizajes más integrales que incluyen intercambios bidireccionales con las comunidades. De ahí que el programa de ACM está basado en un balance muy cuidadoso entre la educación formal y la experiencia vivencial personalizada, y esto lo caracteriza entre otros programas de educación internacional en el país. Como resultado, durante su período de estudios internacionales, el estudiantado de ACM explora más intensamente el ejercicio de integrar la curiosidad y el rigor académico con los valores de la solidaridad, la empatía, y la acción ética y consciente. Y es ésta quizás, el fundamento en el que se basan los múltiples aportes históricos y futuros de ACM en Costa Rica.

## Referencias

- Andreasen, J; Chia-Hsing, W. 2013. Study Abroad Program as an Experiential, Capstone Course: a Proposed Model. 15<sup>th</sup> Annual Meeting of the Association for International Agricultural and Extension Education, Trinidad-Tobago, March 22-26, 1999.
- Bárcena, F. 2000. El aprendizaje como acontecimiento ético. Sobre las formas de aprender. *Enrahonar* 31: 9-33.
- Brewer, E.; Cunningham, K. 2009. Integrating study abroad into the curriculum. Stylus, Virginia.
- Flexner, A. 2013. La utilidad de los conocimientos inútiles. *En O Nuccio: La utilidad de lo inútil*. Editorial Acanalado. Barcelona, 2013.
- Hilje, L.; Jiménez Saa, H. 2017. Leslie R. Holdridge: un botánico que vio muy lejos. *Revista de Ciencias Ambientales (Trop. J. Environ. Sci.)* 51(2): 181-194.
- Lutterman-Aguila, A.; Gingerich, O. 2002. Experiential pedagogy for study abroad: Educating for global citizenship. *Frontiers: The interdisciplinary journal of study abroad*. 8: 41-82.
- Vaughan, C.; Magnan, J.; McCoy, M.B. 2014. Fifty years of undergraduate scientific field research in the Associated Colleges of the Midwest (ACM) Costa Rica program. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol.)* 62(3): 843-858.
- Voix Mansilla, V.; Jackson, A. 2013. Educating for global competence: learning redefined for an interconnected world. *En H Jacobs: Mastering Global Literacy, Contemporary Perspectives*. New York, Solution Tree.
- World Economic Forum. 2016. The future of jobs: employment, skills and workforce strategy for the Fourth Industrial Revolution. 157 pp.



Directora general  
para Costa Rica,  
OET (liana.babbar@  
tropicalstudies.org)

## La Organización para Estudios Tropicales: 55 años de logros

..... || **Liana Babbar Amighetti** .....



A finales de la década de 1950, los ecosistemas tropicales eran prácticamente desconocidos. Esto suscitó que varias universidades y centros de investigación de los Estados Unidos buscaran posibles sitios en México, Cuba, Trinidad, y otros países tropicales donde iniciar sus investigaciones sobre los mismos. El 2 de marzo de 1963, un grupo de siete universidades decidieron conformar el consorcio de la Organización para Estudios Tropicales (OET), en Costa Rica, con la misión de promover la educación, la investigación y la conservación del trópico. Entre las universidades fundadoras, se encontraban la Universidad de Costa Rica, así como las de Harvard, Michigan, Miami, Florida, Sur de California y Washington. Medio siglo más tarde, el consorcio cuenta con más de 50 universidades y centros de investigación afiliados en cuatro continentes. Entre ellos se encuentran la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional, el Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Estatal a Distancia y el Museo Nacional de Costa Rica.



Volver al índice

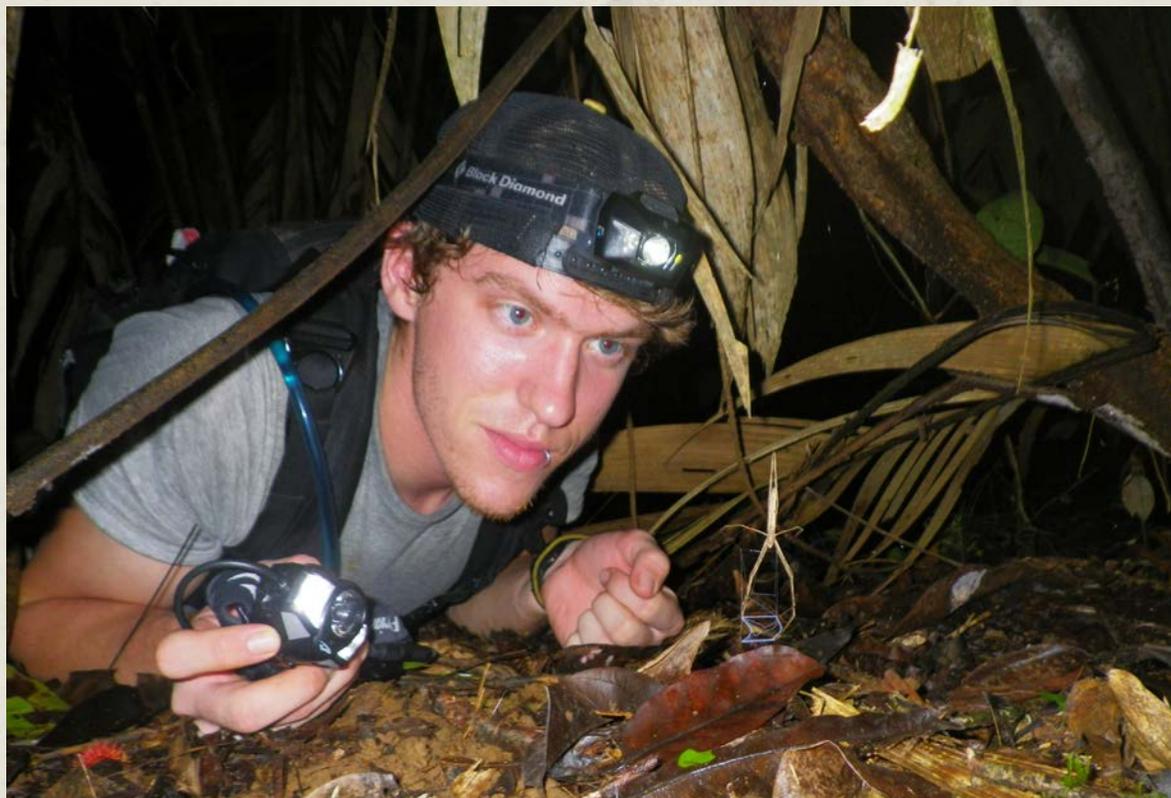


Carlos L. de la Rosa. Investigadora Dra. Susan Letcher quien tiene un proyecto de murciélagos en La Selva.

Desde las primeras lecciones impartidas a principios de los años de 1960 se definió el –ahora mundialmente famoso– modelo de educación de la OET. Este consiste en cursos de campo que constituyen una inmersión total, basados en la investigación, la práctica, la exposición a ecosistemas contrastantes, con una alta rotación de profesores visitantes.

Estos cursos originalmente orientados a estudiantes de posgrado, hoy incluyen de pregrado en Costa Rica y en Sudáfrica. En total, más de 10 000

estudiantes universitarios se han preparado en la OET. Asimismo, se imparten cursos para tomadores de decisiones políticas, capacitación para profesionales en diversas disciplinas relacionadas con el ambiente, además de programas de educación ambiental para escolares, colegiales y profesores. Sus tres estaciones biológicas están también abiertas al público en general y reciben alrededor de 15 000 eco-turistas al año, concepto que la OET ayudó a desarrollar y fomentar.



**Carlos L. de la Rosa.** Investigador Dr. Jay Staffrom examinando una araña cara de ogro del género *Deinopis* (familia *Deinopidae*).

Un cambio sugestivo en el programa de posgrado es la nacionalidad de los estudiantes. En los primeros años, recibió mayormente estadounidenses. Sin embargo, desde hace aproximadamente 20 años, más de la mitad de los estudiantes son latinoamericanos. Entre ellos destaca un creciente número de costarricenses.

La composición de los estudiantes de pregrado también experimentó un giro interesante. No solo aumentó significativamente el número de cursos y programas de investigación en los últimos 15 años, sino que el porcentaje de participantes

en esos cursos, considerados minoritarios en los Estados Unidos (hispanos, afrodescendientes, indígenas, etc.), ronda el 25 %, muy por encima de los porcentajes de dichas poblaciones en los programas educativos de ese país. Otro cambio significativo fue el incremento en la proporción de mujeres, quienes en el 2010 representaban alrededor del 70 % del estudiantado.

La investigación científica que se efectúa en las tres estaciones biológicas de la OET en Costa Rica está directamente vinculada al liderazgo del país en cuanto



**Carlos L. de la Rosa.** Visitantes de Historia Natural, Daniel y Claudia Lewis, observando el bosque desde el puente entre dos torres en el bosque de La Selva.

a la conservación ambiental y el ecoturismo. La investigación es el segundo gran pilar de la organización, y las estaciones biológicas —nuestras aulas naturales— también experimentaron grandes transformaciones a través del tiempo. En la actualidad, tienen aproximadamente 50 000 días de ocupación por usuarios compuestos por científicos, estudiantes y turistas.

Hace 50 años se estableció la Estación Biológica La Selva, con una única edificación de madera, muy sencilla y con grandes dificultades para el acceso. Hoy cuenta con 4 761 m<sup>2</sup> de construcción, modernos laboratorios y equipo avanzado, facilidades de alojamiento y alimentación,

biblioteca, herbario, colecciones de insectos, estación meteorológica y ocho torres en el dosel con equipo de transmisión de datos de alta tecnología. Asimismo, sus 1 614 ha de bosque primario y secundario cuentan con una red de senderos que dan acceso a gran variedad de hábitats acuáticos y terrestres. A su vez, La Selva forma un corredor biológico hasta el Parque Nacional Braulio Carrillo, que proporciona a los investigadores un bosque continuo desde el nivel del mar hasta casi 3 000 m de altura, producto de

un esfuerzo que realizó la OET para la conservación de dichos ecosistemas.

A partir de esta plataforma se han desarrollado proyectos de investigación emblemáticos de larga data y alto impacto como ALAS (Artrópodos de La Selva), CARBONO (fijación de carbono por árboles nativos), ECOS (fijación de carbono), Huertos (agroecología), TREES (cambio climático liderado por los Drs. Clark) y TRIALS (reforestación con especies nativas). Destacan, además, más de cuatro décadas de datos —entre estos, algunos de los más antiguos del trópico— sobre el impacto del cambio climático en el bosque tropical húmedo. Esta información



**Carlos L. de la Rosa.** Grupo de estudiantes de Penn State, programa CHANCE, listos para entrar al bosque a recolectar insectos acuáticos para el inventario de La Selva, con Carlos de la Rosa, Director de la estación, y Socorro Ávila, parataxónoma.

se materializa en 2 700 artículos, tesis y libros científicos.

La Estación Biológica Palo Verde se estableció en 1970 dentro del parque nacional que lleva el mismo nombre, en Guanacaste. Posteriormente, en 1980 se firmó el primer convenio con el Ministerio de Ambiente y Energía, acuerdo fundamental para la conservación de los humedales y el bosque seco de la región. Esta estación biológica, en el corazón de 20 000 ha del Parque Nacional Palo Verde, presenta una extraordinaria yuxtaposición de uno de los más grandes e importantes

humedales de Centroamérica y uno de los últimos remanentes de bosque seco tropical del Neotrópico. El humedal de Palo Verde es un sitio Ramsar y ha sido estudiado por su relación con el delta del río Tempisque y la gran cantidad de aves acuáticas residentes y migratorias que se alimentan y reproducen en el área. La estación ofrece alojamiento, alimentación, internet de banda ancha inalámbrico, laboratorio y apoyo del personal para excepcionales oportunidades de investigación.

En 1973 se estableció la Estación Biológica Las Cruces, en San Vito de Coto Brus. La conservación del bosque premontano creció alrededor del Jardín Botánico Wilson, el mayor de Centroamérica. En sus 10 ha, el jardín cuenta con una amplia representación de helechos, bromelias, jengibres, heliconias, marantas, palmas y bambú. Pueden observarse más de 1 000 géneros en 212 familias de plantas. Las Cruces protege 326 ha de bosque tropical, dentro de las cuales 200 ha corresponden a bosque primario. Muchos de los estudios realizados en esta estación se enfocan en investigación aplicada a la conservación y la ecología de la restauración, de suma relevancia en el actual mundo cambiante. Adicionalmente, se convirtió en un importante centro para la educación ambiental en la zona sur del país. En sus más de cuatro décadas, se han producido más de 750 artículos científicos. La Estación tiene el carisma de un refugio de montaña, con modernas facilidades como un laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, herbario y biblioteca. Asimismo, en el

2011 se desarrolló el proyecto EcoMaletas para las escuelas públicas de la región, fundamentados en los programas del Ministerio de Educación Pública en Costa Rica, con énfasis en Ciencias y Estudios Sociales, con el fin de fomentar en forma lúdica la sensibilización hacia problemas socioambientales y sus soluciones.

**A** lo largo de más de cinco décadas, la OET ha propiciado la transformación de la vida de los jóvenes que han pasado por nuestras estaciones biológicas. Estudiantes que llegan para recibir un curso corto, caen bajo el hechizo del trópico y se quedan desentrañando los secretos de una biodiversidad ilimitada y aun no identificada completamente. Muchos desarrollan una carrera profesional bajo la sombra de la OET. Asistentes de investigación se contagian de la sed de conocimiento y comienzan a especializarse hasta quedarse trabajando como parte del personal. De igual manera, la OET amplía el horizonte profesional de miembros de las comunidades aledañas a nuestras estaciones,

específicamente a través del curso de guías naturalistas que se imparte esporádicamente en las tres estaciones desde 1989.

A punto de cumplir 55 años, reflexionamos sobre nuestra historia y el desarrollo de la biología tropical, y deseamos inspirar a otros con nuestros logros. Pero, también, la OET fija su mirada en el futuro y concentra sus esfuerzos en las próximas décadas, concretamente a través de la campaña de sostenibilidad, que consiste en transformar nuestras estaciones en modelos de uso eficiente de energía y otros recursos en el trópico, para demostrarle a las futuras generaciones que sí es posible reducir la huella de carbono y contribuir al conocimiento y la conservación de los extraordinarios ecosistemas tropicales.

*Nota: parte de la información acá utilizada se tomó del artículo El lanzamiento del Sputnik y de la biología tropical, Brenesia. 80: 89-91, marzo 2013.*



Director del Programa de Ecología Tropical y Conservación de CIEE (amasters@ciee.org)

## El aporte desde Costa Rica del Consejo en Intercambio Educativo Internacional (CIEE)

..... || **Alan R. Masters** .....



El Consejo en Intercambio Educativo Internacional, también conocido como CIEE por sus siglas en inglés, es la organización no-gubernamental sin fines de lucro en Estados Unidos que provee intercambio intercultural y programas de intercambio. También ofrece trabajo en el extranjero y oportunidades de enseñar en el extranjero. CIEE tiene más de 200 programas en más de 60 centros de estudio internacionales. Esto representa estudiantes de más de 300 universidades. CIEE además provee más de \$15.4 millones anuales para ayudar a los estudiantes en esta extraordinaria experiencia. En Costa Rica, CIEE está representada por CIEE MVCR Limitada y ofrece a estudiantes colegiales y universitarios la oportunidad de estudiar Ecología Tropical, Conservación y Sustentabilidad.

Los programas de CIEE en Costa Rica empezaron cuando John Trostle, un ex-Director Asociado de CIEE, sugirió Monteverde como un destino para programas de intercambio para estudiantes universitarios. Como cuáquero, John se retiró en Monteverde, pero pronto se involucró en traer estudiantes hacia Monteverde como fundador del



Volver al índice

Instituto Monteverde. CIEE hospedó su primer grupo de estudiantes en un programa de Ecología Tropical por 8 semanas hospedándose en la Estación Biológica de Monteverde en 1989, con el Instituto

Monteverde como la institución hospedera. En 1996, CIEE empezó los programas semestrales en Ecología Tropical y Conservación y creó su propio Centro de Estudios en Monteverde.



**Figura 1.** John Trostle (con su esposa Sue Trostle), un ex-director asociado de CIEE, quien se retiró en la comunidad cuáquera de Monteverde y fundador del Instituto Monteverde.



**Figura 2.** Los estudiantes de CIEE viajan extensivamente a través de Costa Rica a sitios de proyectos ecológicos, conservación y sostenibilidad.

**E**l programa de Ecología Tropical y Conservación de CIEE se enfoca en los ecosistemas tropicales, biodiversidad y conservación. Estos están desarrollados para estudiantes aspirando al grado de biología o algún grado relacionado a la biología. Visitas a los parques nacionales, reservas privadas y proyectos de conservación de la biodiversidad y el hábitat, permiten a los estudiantes la exposición de primera

mano a una variedad de hábitats tropicales. En cada ecosistema, los estudiantes aprenden a definir los factores abióticos, conocer las especies claves y explorar procesos ecológicos fundamentales. Esto se logra a través de clases, actividades relacionadas, caminatas de historia natural y experimentación directa, incluyendo un mes de recolección de datos dedicado al proyecto independiente de investigación de cada estudiante. Lecturas de literatura científica reciente y charlas de científicos

trabajando en el campo son también importantes. El objetivo de estos programas es entender el por qué los ecosistemas tropicales difieren, cómo difieren, qué contienen y cómo conservarlos. Así, más de cinco semanas son usadas viajando por Costa Rica con una visita corta Bocas del Toro, Panamá, para una unidad en diversidad marina.



**Figura 3.** Los programas de Ecología Tropical y Conservación de CIEE se hospedan en la Estación Biológica Monteverde, una estación privada con su propia reserva con bosque nuboso.

**E**n el 2009, CIEE añadió programas semestrales en Sostenibilidad y Ambiente, con la Dra. Karen L. Masters como directora. Estos se enfocan en como los humanos impactan el ambiente y sobresalta el compromiso de Costa Rica con la sostenibilidad. Los temas principales son alimentos, agua, cosecha sostenible de peces y madera, transformación del suelo, energía renovable, urbanización y manejo de reservas. Los estudiantes viajan constantemente a proyectos de sostenibilidad en ambas costas, a comunidades indígenas en Talamanca, y visitan la reserva Indio Maíz en Nicaragua. Además, los

estudiantes reciben lecciones, actividades relacionadas, visitas a una variedad de proyectos sostenibles en Monteverde y charlas por expositores invitados. Cada estudiante completa una pasantía extensiva con una organización local a lo largo del curso. En 2015, CIEE añadió tres programas de 4 semanas de largo concentrados en diferentes aspectos: Sostenibilidad, Conservación Biológica y Política, e Ingeniería Ambiental.



**Figura 4.** Los estudiantes del programa de CIEE de Sostenibilidad y el Ambiente llevan clases en el Centro de Estudios de CIEE en Cerro Plano de Monteverde.

**C**onvivir con familias locales es parte integral de los programas cortos y semestrales. Estos proveen una oportunidad única de vivir con una familia rural en Costa Rica. Todos los estudiantes toman clases del lenguaje español provistas por el Centro Panamericano de Idiomas (CPI). Juntos, las clases de español y el convivir con una familia costarricense en Monteverde proveen un conocimiento más profundo de la cultura de Costa Rica. Clases de baile, cocina, y otras actividades aumentan la experiencia. En



**Figura 5.** Los estudiantes viven con familias rurales locales por uno o tres meses por semestre, ofreciendo una única oportunidad para mejorar sus habilidades con el idioma español mientras le da valor a la diversidad de los lugares de Monteverde.

todos los programas, CIEE explora las conexiones entre ciencia, cultura y política. La convivencia con las familias las apoya económicamente pero además da a los estudiantes oportunidades de compartir sus experiencias con los locales. El hecho de que varios estudiantes realicen sus proyectos de investigación en la propiedad de sus familias locales o con la ayuda de miembros de la familia también demuestra la importancia de la diversidad local y su conservación.

Desde el 2015, CIEE ha hospedado estudiantes colegiales en excursiones de aprendizaje de tres semanas. Académicamente, estos programas de colegiales exploran la biodiversidad tropical, su protección y como los humanos pueden disminuir su impacto ambiental. Los estudiantes visitan lugares de alta biodiversidad, como el Parque Nacional Corcovado y la Isla del Caño, también se realizan visitas a proyectos como iniciativas de pesca sostenible, esfuerzos de rehabilitación de fauna silvestre, y sitios de energía alternativa.

También existen opciones para estudiantes que han finalizado su colegio pero que aún no han iniciado estudios universitarios, estudiantes que quieren viajar y explorar antes de la universidad. En el 2018, CIEE expandirá sus ofertas para colegios con dos experiencias diferentes: una enfocada en Ecología Tropical y Conservación y la otra en Sostenibilidad y Ambiente.

Más recientemente, CIEE empezó hospedando programas de universidades de los Estados Unidos dirigidos por sus propios profesores e investigadores. Estos programas varían en la duración y el tema, pero por lo general son menos de dos semanas e incluyen temas de ecología tropical y sostenibilidad. Aquí, CIEE provee soporte académico y logístico aprovechando sus 28 años de experiencia hospedando estudiantes universitarios en Costa Rica para hacer de estos programas tan impactantes como sea posible. Estos grupos generalmente viajan extensivamente a lo largo de Costa Rica y utilizan las facilidades de CIEE en Monteverde.

**M**últiples son los impactos de CIEE desde 1989. A la fecha ha hospedado más de 1 500 estudiantes universitarios en el programa de Ecología Tropical y Conservación, y más de 200 estudiantes en los programas de Sostenibilidad. Estos incluyen estudiantes de más de 60 universidades a lo largo de los Estados Unidos. Estos alumnos se han graduado en carreras de todos los tipos, incluyendo ciencias sociales, ciencias aplicadas, y políticas

y prácticas de conservación. El impacto de CIEE en el estudiante, Costa Rica y la ciencia se puede expresar mejor en las propias palabras de algunos egresados.

Lori Olson fue estudiante en el programa de verano de CIEE 1994. Ahora directora ejecutiva de la Fundación Texas Land Trust, una organización que ayuda a proteger más de 650 000 hectáreas de bosque crítico, parques urbanos, reservas de agua y zonas costeras:

*“Mi experiencia como estudiante en el extranjero con CIEE Costa Rica fue probablemente la experiencia definitoria de mi educación universitaria. Amplió mi forma de ver el mundo y reforzó mi vida de maneras muy numerosas para contarlas. Aprender acerca de ecología tropical y conservación en el hermoso bosque lluvioso y parques nacionales de Costa Rica me dio un gran sentido de lo maravilloso y determinante para querer trabajar para proteger estos magníficos lugares. Y ahora que mi esposo y yo hemos empezado guiando nuestro propio curso ahí, tengo el honor de dar ese mismo tipo de experiencia a estudiantes de Texas... muchos de los cuales nunca han hecho estudios en el extranjero antes... con el afán de que, ellos similarmente sean inspirados para hacer de este mundo un mundo mejor.”*

Dr. Kenneth J. Feeley fue estudiante de CIEE en el programa de primavera de 1997 y en estos momentos es director de Biología Arborea Tropical en la Universidad de Miami. Él estudia el impacto del calentamiento global en los árboles tropicales, incluyendo en Costa Rica (ver Feeley et al. 2013):

*“Mi semestre como estudiante en el extranjero en Costa Rica fue la primera vez que fui capaz de conectar lo que había aprendido en la clase con lo que realmente pasa en el mundo real. Fui capaz de experimentar de primera mano todo lo que había leído en mis libros de texto. Fue en el bosque nuboso de Monteverde que la biología transformó algo que era mundano y aburrido en algo emocionante e importante. Fue ahí que empecé a entender no solo lo que todos esos términos y conceptos que había aprendido realmente significan, pero también el trabajo arduo se emplea en el estudio de los bosques tropicales, que tan en peligro estos bosques están, y toda la gente que depende de estos bosques para sus vidas. Para mí CIEE Costa Rica fue literalmente un evento que cambió mi vida. Desde entonces he dedicado mi vida a estudiar y enseñar sobre biología tropical, y solo espero que, de alguna manera, impactar de manera similar a mis estudiantes como la experiencia en Costa Rica tuvo en mí.”*

Caitlin Looby fue una estudiante del programa de verano de 2008 quien ha finalizado recientemente su grado en microbios del suelo y el calentamiento global en Monteverde, Costa Rica (Looby et al. 2016):

*“Participar como estudiante en el exterior en el programa de CIEE en Monteverde realmente le dio dirección a mi carrera profesional y mi vida personal. Me ayudó a entender cuál área de la ciencia me emocionaba más y mi amor por el aire libre. Yo no tenía ninguna experiencia con ecología o trabajo de campo. Pero, después del programa supe que biología tropical era mi campo. Yo regresé a Monteverde para realizar todo mi trabajo de campo para mi tesis de doctorado, y he escrito artículos sobre el cambio climático en el bosque nuboso y los esfuerzos de conservación en este pueblo.”*

Estudiantes graduados más recientemente se encuentran aun estudiando carreras promisorias en ciencia y conservación. Emily Hollenbeck es una estudiante del programa de primavera de 2011 quien está estudiando las comunidades epífitas en Monteverde como parte de su programa doctoral en la Universidad de Brown, mientras Nicholas Hendershot del programa de CIEE primavera 2013 es un estudiante de doctorado en la Universidad de Stanford estudiando aves en el área de Coto Brus de Costa Rica.

Con estos testimonios de ex-alumnos y estudiantes actuales es claro que los programas de CIEE en Costa Rica impactan positivamente la vida y carrera de los estudiantes, pero también Costa Rica, a través de estudios avanzados en el campo de la conservación. La experiencia CIEE es difícil de describir, pero probablemente la clave del éxito está en la armoniosa combinación de teoría, lecturas de literatura actual, viajes extensivos a diferentes ecosistemas, estudio de la historia natural y un proyecto de investigación guiado. Con respecto al proyecto de investigación independiente, se caracteriza por tener un mes de recolección de datos intensivo en varios sets publicables. Todos los proyectos recientes están disponibles en línea (en: <https://cietropicalecologyandconservation.wordpress.com/student-research/>). Con un poco de esfuerzo extra y con ayuda de los tutores locales de CIEE, algunos estudiantes han publicado sus investigaciones en revistas científicas. Aquí una lista de algunas publicaciones recientes donde los nombres de los estudiantes están resaltados:

- Freeman, B.M. and Chaves-Campos, J., 2016. Branch Width and Height Influence the Incorporation of Branches into Foraging Trails

and Travel Speed in Leafcutter Ants *Atta cephalotes*. *Neotropical entomology*, 45(3), pp.258-264.

- Hewes, M.E., Delventhal, K. and Chaves-Campos, J., 2017. Behavioral plasticity and consistency in the naked-footed mouse (*Peromyscus nudipes*) with habitat disturbance. *Journal of Ethology*, 35(3), pp.279-292.
- Kosiba, S., Allen, P. and Barrantes, G., 2014. Feeding effectiveness of *Megaphobema mesomelas* (Araneae, Theraphosidae) on two prey types. *Arachnology*, 15(7), pp.228-230.

#### Referencias

- Feeley, K.J., Hurtado, J., Saatchi, S., Silman, M.R. and Clark, D.B., 2013. Compositional shifts in Costa Rican forests due to climate-driven species migrations. *Global change biology*, 19(11), pp.3472-3480.
- Looby, C.I., Maltz, M.R. and Treseder, K.K., 2016. Below-ground responses to elevation in a changing cloud forest. *Ecology and evolution*, 6(7), pp.1996-2009.
- Rothman, A., 2008. A case study of bird trail development in Central America. In *Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics* (pp. 508-511). McAllen, TX: Partners in Flight.



Director del Centro Soltis para la Investigación y Educación en Costa Rica, Texas A&M University (egonzalez.soltis.center@tamu.edu)

## El Centro Soltis para la Investigación y Educación de Texas A&M University en Costa Rica

..... || **Eugenio González J.** || .....



**E**l Centro Soltis (<http://soltiscentercostarica.tamu.edu/>) fue donado en el 2009 a la Universidad Texas A & M por Charles William Soltis y su familia, para apoyar la investigación y la educación en los bosques húmedos tropicales de Costa Rica. La instalación proporciona dormitorios, aulas y laboratorios de computación, entre otras comodidades modernas, para apoyar actividades de investigación, educación y servicio comunitario (**Figura 1**). Las estaciones biológicas y de investigación existentes en Costa Rica, en su mayoría, están ubicadas en el bosque lluvioso de tierras bajas, o en las tierras altas, sitios biológicamente distintos del bosque tropical premontano del Centro Soltis.

Su ubicación estratégica en el gradiente de elevación, unido a las complejas interacciones entre las áreas protegidas, cultivos intensivos y de gran extensión, como la piña o la ganadería, la agricultura de subsistencia y el ecoturismo, todos brindan un entorno único para actividades de investigación y educación. Por otro lado, la mayoría de los estudios sobre ecosistemas tropicales se han realizado en selvas

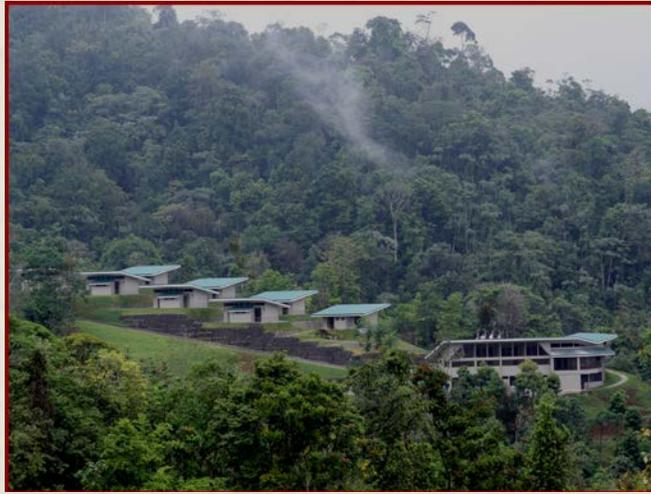


Volver al índice

tropicales bajas o tierras altas, relegando los bosques de las elevaciones medias, y así también el rol de dichas áreas en la biogeografía regional. La ubicación del Centro Soltis a lo largo del gradiente de elevación en el complejo boscoso Monteverde- Arenal en la cordillera de Tilarán, ofrece una oportunidad única para llenar ese vacío en las ciencias biológicas de los trópicos. Debido a que el Centro Soltis se ubica en elevaciones intermedias a lo largo del continuo de las tierras bajas a las tierras altas, abre oportunidades para estudiar los gradientes altitudinales y su impacto en el clima y la biota. La investigación que se está llevando a cabo actualmente en el Centro Soltis aborda tanto las deficiencias teóricas como metodológicas que han obstaculizado el desarrollo de una comprensión unificada y en múltiples escalas de la ecología y la ecohidrología de los bosques tropicales nublados premontanos y montanos.

El Centro Soltis se ubica en San Isidro de Peñas Blancas, sobre la margen izquierda del río Chachagua, en las laderas orientales de la Cordillera de Tilarán (lado del Caribe) en el noroeste de Costa Rica y cubre un área de aproximadamente 100 ha. Está ubicado en sector caribe de la cordillera central de la Reserva del Bosque Nuboso de Monteverde. La propiedad colinda con más de 50 000 hectáreas de bosque húmedo tropical y bosque nuboso que forman parte de la Reserva Bosque Eterno de los Niños y la Zona

Protectora Arenal-Monteverde, la cual se extiende a través de un corredor boscoso que desciende en altitud desde 1 800 metros en Monteverde a 450 metros sobre el nivel del mar hasta el Centro Soltis.



**Figura 1.** A 500 msnm y con moderna infraestructura, el Centro Soltis para la Investigación y Educación facilita el quehacer científico y educativo en el gradiente altitudinal Arenal-Monteverde.

**E**n las elevaciones ligeramente más altas del Centro Soltis, los bosques premontanos y montanos tropicales son ecosistemas biológicamente diversos que dependen de la frecuente inmersión de nubes y neblina (precipitación horizontal), además de la precipitación orográfica y la captura de esta humedad por la vegetación. Cuando las nubes y la niebla penetran a través del dosel, los árboles y las epífitas (orquídeas, líquenes, musgos, etc.) capturan el agua, que tiene una superficie relativamente grande y una ventaja competitiva en la copa superior donde la inmersión es más continua. Una

porción de la humedad capturada por las epífitas se libera, en diferentes grados, como el flujo de vástagos y el goteo, que combinado con la alta humedad, la baja radiación solar y la evapotranspiración relativamente baja del bosque nuboso, conducen a un mayor flujo del que es posible solo por precipitación (Zadroga, 1981; Holder, 2004).

En este sentido, los bosques nublados montanos tropicales son proveedores confiables de flujo de agua de alta calidad y son cruciales para mantener los recursos de agua dulce en las partes bajas, particularmente en la estación seca cuando la lluvia (precipitación vertical) es limitada (Cavalier y Goldstein, 1989; Cavalier et al., 1996; Holder, 2004; Guswa et al., 2007). En las elevaciones ligeramente más bajas que el Centro Soltis, los bosques montañosos bajos están principalmente controlados por la temperatura, no por la niebla (Bruijnzeel, 2004). El Centro Soltis incluye 100 hectáreas de bosque que transitan entre niebla y lluvia todo el año, con una temperatura “controlada”, dependiendo de las condiciones climáticas (Holdridge, 1967). El Centro Soltis, por lo tanto, proporciona un enlace crítico entre todo el rango de gradientes de elevación y perturbación.

**D**esde el 2010 existe una torre meteorológica de 10 m en el Centro Soltis ubicada en un claro al borde del bosque. Dicho sitio fue seleccionado luego de consultar con el Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica para garantizar que cumpla

con los estándares nacionales. Esta estación registra la temperatura del aire y la humedad relativa en las alturas de 2 y 10 m, la velocidad y dirección del viento a 10 m, la radiación solar a 10 m y la presión barométrica. Esta estación también cuenta con dos medidores de lluvia y dos sensores de humedad / temperatura del suelo desplegados a 10 cm y 30 cm. Desde su instalación, se registra continuamente las variables antes mencionadas en intervalos de 5 minutos. Además, se instalaron cuatro estaciones meteorológicas en varios lugares del bosque para cuantificar la variación espacial y temporal de los gradientes meteorológicos e hidrológicos. Cada estación está equipada con sensores para la velocidad y dirección del viento, precipitación, temperatura y humedad relativa, humedad de las hojas, humedad del suelo y colectores de niebla especialmente contruidos.

En el 2013, en el bosque adyacente al Centro se instaló una torre de 40 metros de alto con una serie de sensores que incluyen 4 sistemas de covarianza de Eddy, sensores de temperatura y humedad, radiómetros de red y sensores de humedad de las hojas a múltiples alturas para proporcionar mediciones de flujo de variables de energía, carbono e hidrometeorológicas como parte del proyecto de investigación financiado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos bajo los programas Terrestrial Ecosystem Science y Earth Systems Modeling.

En el 2017, como parte de la iniciativa regional para monitorear el clima

en gradiente altitudinal de la cuenca del río Penas Blancas, el Departamento de Ciencias Ecosistémicas y manejo de la Universidad instaló tres estaciones meteorológicas. Estas estaciones complementarán la base de datos meteorológicos ya disponible para el Centro Soltis, y proporcionarán información de referencia sobre la precipitación, el viento, la temperatura y la humedad relativa para comprender mejor los patrones climáticos regionales. Igualmente, con apoyo del King's College de Londres, se instalaron colectores de niebla en cada sitio.

**E**l Centro Soltis ofrece un entorno único para el desarrollo de actividades de educación, investigación multidisciplinaria y proyectos de servicios comunitarios. Las facultades de Arquitectura, Geociencias, Medicina Veterinaria y Ciencias Biomédicas, y Agricultura y Ciencias de la Vida de la Universidad de Texas A&M han reafirmado su interés en el Centro como anfitrión de programas académicos. Algunos cursos o programas manejados y dirigidos por la Universidad que han utilizado el Centro Soltis como sede de sus actividades académicas son: Geografía Física, Métodos de Campo en Geociencias, Hidrología, Ingeniería Ambiental, Ecología Tropical, Liderazgo Agrícola, entre otros. Como actividad académica de alto impacto sobresale el semestre ofrecido por la Universidad a través de la Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Biomédicas denominado "One Health Education In the Tropics" donde

el ambiente natural, humano y de la salud son integrados.

Igualmente, en apoyo de una de las metas de la Universidad, el Centro alberga una serie de programas de estudio en el extranjero, como son programas en hidrología y manejo de cuencas hidrográficas, eco-hidrología del bosque tropical, ciencias biomédicas y medicina tropical, prácticas innovadoras para el desarrollo sostenible y el ecoturismo, entre otros.

Si bien algunos de estos programas y cursos se centran únicamente en la climatología, la hidrología y la ecología de los bosques tropicales, varias facultades utilizan el centro como base para estudios del entorno social local y regional. De manera similar, el centro facilita actividades locales de voluntariado y servicios comunitarios, que incluyen programas de inglés como segundo idioma, capacitación a personas con discapacidades y necesidades especiales, educación ambiental, eco-turismo y desarrollo comunitario, ingenieros sin fronteras, entre otros.

En material de investigación, algunos proyectos desarrollados son: a) Dinámica del paisaje, conectividad y políticas de conservación en un Corredor Biológico de Costa Rica; b) Interacciones planta-atmósfera de un bosque tropical maduro en respuesta a las condiciones de humedad del dosel; c) Variación temporal de los perfiles meteorológicos verticales en el bosque premontano de Costa Rica. Sobresalen algunos artículos científicos publicados recientemente de los proyectos de Investigación del Centro Soltis son:

- Rapp, A. D., Peterson, A., Frauenfeld, O. W., Quiring, S. M., and E. B. Roark. 2014. Climatology of storm characteristics in Costa Rica using the TRMM precipitation radar. *Journal of Hydrometeorology*: 2615-2633
- Aparecido, L.M.T., G.R. Miller, A.T. Cahill, and G.W. Moore. 2016. Comparison of Tree Transpiration under Wet and Dry Canopy Conditions in a Costa Rican Premontane Tropical Forest. *Hydrological Processes* 30: 5000–5011
- Aparecido, Luiza Maria & Miller, Gretchen & T. Cahill, Anthony & Moore, Georgianne. 2017. Leaf surface traits and water storage retention affect photosynthetic responses to leaf surface wetness among wet tropical forest and semiarid savanna plants. *Tree Physiology*. 1093/ treephys/tpx092.
- Wood, M.A., Sheridan, R., Feagin, R.A., Castro, J.P. & Lacher Jr., T.A. 2017. Comparison of land use change in payments for environmental services and National Biological Corridor Programs. *Land Use Policy* 63: 440–449.

Como parte de las actividades regionales, el Centro Soltis también participa y facilita activamente la iniciativa Monteverde-Arenal, siendo el único centro de investigación de este tipo en el lado del Caribe de la cordillera Monteverde-Arenal. Esta iniciativa se esfuerza por

aumentar la comprensión y la protección de esta región rica en recursos biológicos mediante una mayor participación de la comunidad, colaboración y una expansión de la escala espacial y temporal de los esfuerzos de conservación. Como parte de esta iniciativa, el Centro Soltis desarrolló una base de datos geoespacial para la bioregión, la cual cuenta con información digital sobre geología, cuencas y sus parámetros morfo métricos, uso de la tierra, modelo de elevación digital, entre otros.

#### Referencias

- Bruijnzeel, L.A. (2004). Tropical montane cloud forests: A unique hydrological case, in *Forests, Water, and People in the Humid Tropics: Past, Present, and Future Hydrological Research for Integrated Land and Water*, edited by M. Bonell and L. A. Bruijnzeel, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Cavelier, J., Solis, D. y Jaramillo, M.A. (1996). Fog interception in montane forests across the Central Cordillera of Panamá. *J. Trop. Ecol.*, 12, 357–369.
- Cavelier, J. y Goldstein, G. (1989). Mist and fog interception in elfin cloud forests in Colombia and Venezuela. *J. Trop. Ecol.*, 5, 309–322.
- Guswa, A.J., Rhodes, A.L. y Newell, S.E. (2007). Importance of dry-season orographic precipitation to the water resources of Monteverde, Costa Rica. *Advances in Water Resources*, 30, 2098-2112, doi:10.1016/j.advwatres.2006.07.008.
- Holder, C., 2004. Rainfall interception and fog precipitation in a tropical montane cloud forest of Guatemala. *Forest Ecology and Management*, 190, 373-384.
- Holdridge, L.R., 1967. Life Zone Ecology, Tropical Science Center, San Jose, Costa Rica.
- Zadroga, F., 1981. The hydrological importance of a montane cloud forest area of Costa Rica. In: Lal, R., Russell, E.W. (Eds.), *Tropical Agricultural Hydrology*. Wiley, New York, pp. 59–73.



Director Programa  
IFSA-Butler Costa  
Rica (rvargas@ifsa-  
butler.org)

## Programa IFSA-Butler Costa Rica: Promoviendo la riqueza natural de Costa Rica a estudiantes extranjeros

..... || **Rodney J. Vargas** || .....



**E**l Instituto para Estudios en el Extranjero (Institute for Study Abroad, más conocido como IFSA-Butler por su nombre en inglés), es una institución académica sin fines de lucro creada en 1987 y ubicada en la Universidad de Butler en Indiana, Estados Unidos. Su misión es crear ámbitos de aprendizaje a nivel global diseñados para promover el desarrollo de perspectivas críticas, conocimiento y habilidades, esenciales para el desarrollo futuro de los y las estudiantes. Su visión pretende, a través de un significativo impacto de por vida, formar personas comprometidas e informadas, que ponen en acción sus experiencias globales para enriquecer sus propias vidas y el mundo. Nuestros programas y prácticas son inclusivos, reflejan el valor que les damos a perspectivas diversas y dan apoyo a todos nuestros alumnos y alumnas quienes, colectivamente, enriquecen nuestras comunidades educativas. IFSA-Butler ofrece programas anuales, semestrales o de periodos cortos en diversos países alrededor del mundo a estudiantes universitarios de los Estados Unidos.



Volver al índice



**Rodney Vargas.** Exalumna caminando hacia la Finca Armonía Ambiental en Provincia, San Gerardo de Dota.

IFSA-Butler Costa Rica ha colaborado con la Universidad Nacional (UNA) y con la Universidad de Costa Rica, aunque en los últimos años ha sido exclusivamente con la UNA a través del Programa de Intercambio Estudiantil (PIE). Los estudiantes del programa viven con familias en Heredia y se matriculan en cursos de la UNA, todo esto apoyados por el PIE. Los resultados han sido muy positivos y solo en el período del año 2010 hasta el 2017, IFSA-Butler ha enviado 262 estudiantes a Costa Rica. La mayoría vinieron porque los atrajo algo que habían leído o escuchado sobre la riqueza natural del país. Aunque pudieron escoger otros países donde IFSA-Butler ofrece muy buenos programas como, por ejemplo, el Reino Unido,

Irlanda, India, China, Australia, México, Argentina u otros atractivos destinos, escogieron el programa IFSA-Butler Costa Rica/UNA, el cual les ofrece una buena experiencia académica y la oportunidad de disfrutar las especiales riquezas naturales de nuestro país.

**L**a institución definitivamente promueve el método de aprender haciendo y les da a sus estudiantes un aprendizaje por experiencia. El hilo conductor característico del programa es la riqueza ecológica de Costa Rica. Durante la orientación se acostumbra llevarlos al bosque nuboso en Monteverde y desde allí prepararlos para que tengan una muy rica experiencia en el país. En una caminata por la reserva se dan las primeras explicaciones sobre la rica biodiversidad y las diferentes zonas de vida que van a conocer en el país.

No importa si vienen por un semestre o un período corto en el verano, siempre se visitan muchos parques nacionales como Manuel Antonio, Corcovado, Cahuita, Braulio Carrillo, Carara, y a volcanes como el Arenal, Barva y Poás y muchos otros destinos verdes de fama

internacional como la Estación Biológica La Selva de la Organización para Estudios Tropicales. Una de las giras de campo experienciales que más les agrada a nuestros estudiantes es la visita a la finca Armonía Ambiental en Providencia de San Gerardo de Dota, donde aprenden sobre agricultura orgánica, turismo rural, alimentación natural, plantas medicinales, reciclaje e inclusive cómo hacer un bosque análogo. El bosque análogo es un interesante proceso practicado en ese lugar, el cual procura establecer terrenos con funciones ecológicas similares a la vegetación original antes de haber sido degradado por las prácticas agrícolas. En

Armonía Ambiental, todos nuestros estudiantes se turnan para abrir el hueco en la tierra y luego rellenarlo con desechos orgánicos producidos ahí mismo. El resultado con el tiempo es un bosque maravilloso. Cabe resaltar que algunos estudiantes ponen en práctica lo aprendido ahí inmediatamente, una de nuestras recientes participantes lo implementó con mucho éxito en la casa de su abuelita en México. En Armonía Ambiental, los estudiantes no solo conocen sobre la parte teórica sino además participan en las actividades habituales de una vida en el campo como: ordeñando cabras y haciendo queso, cogiendo café para luego molerlo y secarlo,



**Rodney Vargas.** Clase de Ecología y Desarrollo Sostenible UNA-IFSA-Butler en el Cerro de la Muerte.



**Rodney Vargas.** Estudiante en finca de cacao orgánico Caribbeans en Puerto Viejo de Talamanca, Limón.

haciendo pan y jalea de moras frescas que consumen en la merienda de la tarde. ¡Es un fin de semana lleno de aprendizaje sobre la sostenibilidad que no van a olvidar nunca!

Otra gira académica de gran valor cultural y ecológico es la visita a Puerto Viejo de Talamanca donde visitan una finca de cacao orgánico y conocen la importante historia de la producción del cacao en el caribe. Mientras caminan por la finca pueden encontrarse monos, tucanes, pájaros carpinteros, ranas, arañas y hasta un carismático oso perezoso en su hábitat natural. En la gira también aprendieron mucho sobre la rica cultura afro-costarricense en la zona.

**E**l programa no solo les organiza las excursiones académicas acompañados de un biólogo a los parques nacionales y áreas protegidas, sino que incluso en actividades culturales propias del curso obligatorio de español, los estudiantes tienen la oportunidad de conocer y disfrutar el Jardín Botánico Else Kientzler en el pueblo de Sarchí. Ahí ellos participan en un taller con algún pintor destacado, quien les habla de la historia y luego los pone a pintar una rueda de carreta al estilo artístico tradicional, todo dentro de un espectacular jardín botánico con más de 2 000 especies de plantas como orquídeas, bromelias, claveles y muchos árboles maderables en peligro de extinción.

Además de los cursos que pueden llevar los estudiantes en los distintos departamentos de la UNA, el Programa ofrece un curso de español avanzado obligatorio, el cual es solo para los estudiantes del programa y un curso opcional de ecología y desarrollo sostenible, el cual está abierto también a estudiantes de ciencias ambientales y forestales de la UNA, ambos impartidos por profesores de la Escuela de Ciencias Ambientales de la UNA. El curso de ecología tiene como objetivo principal familiarizar al estudiante con los ecosistemas tropicales, su importancia, funcionalidad e interrelación con el desarrollo sostenible en la sociedad costarricense y mundial mediante charlas teóricas y giras al campo como al Cerro de la Muerte, Sarapiquí y al Parque Nacional Carara.

La idea de tener a los dos grupos de estudiantes juntos (IFSA y UNA) en el curso de ecología es para que aprendan el uno del otro, la experiencia es más rica ya que se pueden compartir puntos de vista diferentes sobre un problema. Por ejemplo, con el tema del turismo y el impacto en la conservación, se puede estudiar no solo el aporte de los turistas a la conservación y cuánto benefician al país, sino ver el otro lado del problema y analizar el impacto negativo con el aumento de los turistas en pueblos cercanos a los parques nacionales, como el de Manuel Antonio. Los estudiantes ven las dos caras de la moneda y se llevan una mejor visión de la problemática.

A nivel institucional IFSA-Butler promueve un uso responsable de los recursos para la oficina y excursiones. En las actividades extracurriculares se trata siempre de comprar a pequeñas y medianas empresas (PYMES) proveedores de alimentos y otros servicios como hoteles, restaurantes y servicios de transporte. Al llegar al país todo estudiante del programa recibe una botella de aluminio para portar el agua, evitando así que use botellas plásticas desechables durante su tiempo en Costa Rica. Desde hace mucho tiempo no se usan pajillas ni vajilla de plástico desechable para las actividades académicas, sociales y culturales propias del programa.



**Rodney Vargas.** Vista del Jardín Botánico Else Kientzler en Sarchí, Alajuela

**E**n el futuro, IFSA-Butler no busca expandirse y agregar programas en nuevos países sino más bien consolidar los existentes. En Costa Rica se busca continuar ofreciendo el curso de Ecología, las excursiones académicas a parques nacionales y zonas protegidas, las actividades de voluntariado en reforestación y de involucrar más a los estudiantes en las comunidades donde viven. En los nuevos esfuerzos de mercadeo en los EE.UU, se quiere promover el programa de IFSA-Butler en Costa Rica con la bandera verde, como el destino ideal para estudiantes de biología y ciencias ambientales, así como para los estudiantes que buscan cursos de género con un enfoque ambiental.

Es un hecho que un gran número de estudiantes vinieron al Programa de IFSA-Butler Costa Rica atraídos por la bella naturaleza del país. Revisando rápidamente las solicitudes de los próximos estudiantes solicitando admisión al programa, encontramos que, una vez más, un buen número proviene de ciencias ambientales y biología. Por eso, estamos seguros de que mientras Costa Rica siga protegiendo su abundante biodiversidad muchos estudiantes seguirán viniendo a participar en los programas de IFSA-Butler y la Universidad Nacional. Definitivamente, esa es la ventaja competitiva de nuestro país sobre muchos otros. ¡Sigamos protegiendo la naturaleza!

### **Mi experiencia con IFSA-Butler**

Por Cat Orientale, exalumna de IFSA-Butler, 2016

A mí me encantó mi experiencia con IFSA-Butler. En relación con el aspecto ecológico del programa, había muchas giras que nos enseñaron la belleza de Costa Rica. Fuimos un fin de semana a una finca en San Gerardo de Dota y nos quedamos ahí, rodeados por las montañas. Era un lugar demasiado lindo y aprendimos mucho de la gente que vive y trabaja ahí porque la dueña nos contaba sobre su estilo de vida. Ellos viven muy sencillamente pero aún así están felices por lo que hacen para otras personas. Hicimos una caminata por la noche para ver la vida salvaje nocturna y vimos muchos insectos diferentes que son endémicos de Costa Rica. También, aprendimos cómo ordeñar las vacas de la finca. ¡En realidad, no es tan fácil! Me costó mucho hacerlo y aprendí que hay una técnica específica para hacerlo correctamente. Nos dimos cuenta de que uno tiene que trabajar mucho para mantener una finca así. Ellos nos enseñaron las plantas y árboles diferentes y caminamos por el bosque. Vimos algunas cataratas muy lindas. San Gerardo de Dota fue mi gira favorita del programa y un lugar maravilloso para aprender sobre la ecología de Costa Rica. Las giras de IFSA Butler nos ayudaron a conocer la riqueza ecológica de este país y las disfruté mucho.

### **Mi experiencia con IFSA-Butler**

Por Garren Wegener, alumno de IFSA-Butler, 2017

Como estudiante de contabilidad y español, nunca le había puesto mucha atención a la idea de estudiar el medio ambiente antes de llegar a Costa Rica para pasar el año en el Programa IFSA. Desde el primer día de orientación en Monteverde, la diversidad de ese país me ha impresionado. De particular interés para mí fue nuestro viaje a Puerto Viejo de Sarapiquí con el Programa, donde participamos en una actividad de reforestación. Entre los nueve estudiantes y Rodney Vargas, el Director, plantamos 80 árboles de ocho especies según condiciones del suelo, altitud, sombra, y utilidad estratégica para el crecimiento de especies metas en una finca situada en la frontera del parque. No solamente aprendimos de las especies escogidas por nuestros guías quienes también son investigadores y funcionarios importantes en la productividad académica del centro de investigación, sino también, aprendimos de la historia de la región y la importancia del proyecto como modelo mundial para la restauración de las selvas destruidas por desarrollo humano no responsable.

También, decidí llevar el curso combinado del Programa y la Universidad Nacional, Ecología y Desarrollo Sostenible en Costa Rica, que se forma por grupos iguales de norteamericanos y ticos. Enseñado por dos expertos reconocidos internacionalmente, esta clase se divide en dos partes que se enfocan en los fundamentos del estudio de los ecosistemas tropicales y el manejo responsable de recursos. Incluye tres giras de campo en las cuales exploramos sitios únicos de Costa Rica y se culmina con un proyecto que ayuda al pueblo costarricense. Mi grupo va a realizar un proyecto de construcción de una huerta y educación ambiental en una escuela local para empoderar a los profesores a tener una experiencia educacional aumentada en los años que vendrán. Esperamos poder fomentar actitudes más responsables en los jóvenes que algún día serán los encargados de unas de las regiones con mayor biodiversidad del mundo.



Académico-Investigador  
del Programa UNA  
Campus Sostenible,  
Universidad Nacional  
(julian.rojas.vargas@  
una.cr)



Académica-  
Investigadora del  
Programa UNA  
Campus Sostenible,  
Universidad Nacional  
(noelia.garita.sanchez@  
una.cr)

## Gestión integral de residuos sólidos aprovechables: experiencia participativa de la comunidad universitaria

... | **Julián Rojas Vargas y Noelia Garita Sánchez** | ...



**E**n la mayoría de los barrios y cantones del país es frecuente observar una incorrecta disposición de residuos sólidos en calles, ríos y alcantarillas, lo que además genera la proliferación de enfermedades transmitidas por insectos y roedores tales como dengue, chikungunya, zika y plagas.

Para revertir esta situación, importantes esfuerzos se han realizado en Costa Rica. En 1991 se elaboró el Plan Nacional de Desechos Sólidos en conjunto con la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y el gobierno de la República, el en 2008 el Plan de Residuos Sólidos de Costa Rica conocido como PRESOL; además de pequeños proyectos en instituciones de educación promovidos desde su participación en el Programa Bandera Azul Ecológica (BAE) y otros más grandes en cumplimiento de la legislación, desarrollados en municipios, universidades, comercios e industrias.

Sin embargo, los patrones de consumo en nuestro país —cada vez más altos— generan 4 000 toneladas diarias de residuos sólidos equivalentes a  $0,63 \pm 0,05$  kilogramos por persona por día (Soto, 2012). Se calcula que 1 000 toneladas



Volver al índice

de estos residuos son dispuestas en sitios inadecuados (Ministerio de Salud, 2016) como calles, lotes baldíos o en botaderos a cielo abierto.

La Ley de Gestión Integral de Residuos N° 8839 aprobada en el 2010 pretende asegurar el trabajo articulado en la gestión de residuos para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar (Ministerio Salud, 2010). Desde la promulgación de esta ley se transforma el concepto 'basura' a 'residuo', definido este como "material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados" (Ministerio de Salud, 2010). Esta definición considera que los materiales son aprovechables desde el punto de vista económico, energético y de utilización en la producción de otros productos. Además, establece claramente los principios de jerarquización de la gestión integral de residuos y define los distintos grupos de estos en ordinarios, de manejo especial y peligrosos (Ver artículos relacionados en las ediciones 257 y 261 de la Revista Ambientico).

Los pilares fundamentales en este proceso son la educación y la sensibilización, que permiten promover conocimientos, actitudes, destrezas y habilidades que llevan a la ejecución de acciones de separación de los residuos en los hogares, centros de trabajo y estudio, así como en los comercios, en general.

El Ministerio de Salud presentó el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2021, como un esfuerzo coordinado entre las instituciones gubernamentales y privadas, con el propósito de orientar e implementar la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021. Los retos en este plan, incluyen la incorporación de la gestión de residuos en los programas de estudio de la educación formal costarricense, la implementación de estrategias de difusión dirigidas a la población, la capacitación a técnicos y profesionales de los sectores público y privado, así como la certificación de planes, proyectos y programas sobre gestión de residuos.

**L**a Universidad Nacional (UNA) no escapa de esta problemática y desde el año 2003 se realizan esfuerzos apoyados en la aprobación de la Política Ambiental de la UNA (UNA-Gaceta 7-2003) donde en su punto número siete menciona que se debe realizar un manejo adecuado de los residuos institucionales.

Desde el año 2007 el programa UNA-Campus Sostenible ha permitido el manejo integrado y sostenible de los residuos aprovechables por medio de la promoción de actividades estudiantiles, académicas, administrativas y de servicios, fortaleciendo la cultura ambiental y la sostenibilidad de los campus universitarios y sus áreas de impacto. Adicionalmente, estas acciones han sido apoyadas desde el 2012 con el Plan de Gestión Ambiental, hoy denominado Programa de

Gestión Ambiental Institucional (PGAI), que responde al decreto ejecutivo N° 36499-S-MINAET y al artículo 28 de la Ley 8839, que establecen que las instituciones, empresas públicas y municipalidades deben contar con sistemas de gestión ambiental.

El manejo de los residuos en la UNA consta de varias etapas. Una de ellas es la caracterización de los residuos sólidos generados en la institución. Desde el 2009 se vienen realizando estudios de composición de los residuos ordinarios, con la colaboración de estudiantes de la Escuela de Ciencias Ambientales. Los resultados del 2013 indicaron que se producían 679 kg/día de residuos sólidos ordinarios, de los cuales el 68% corresponde a material potencialmente valorizable como papel, cartón, plástico, aluminio, residuos orgánicos, entre otros.

La siguiente etapa corresponde a la separación de los residuos aprovechables desde la fuente de generación, traslado, separación y acopio. La propuesta de separación de residuos en la fuente cuenta con cuatro recipientes ubicados en oficinas, pasillos y servicios de la Universidad. Los recipientes están diferenciados por color: contenedor amarillo para cartuchos de tinta y tóner, azul para envases (plástico, aluminio, tetrabrik, vidrio y hojalata), gris para papel y cartón, y verde para otros desechos ordinarios en teoría no valorizables en la actualidad.

Posterior a la separación en la fuente, se organiza la recolección en los centros de acopio periféricos a través de

rutas semanales a lo largo del año. Los residuos son trasladados al Centro de Acopio Institucional (CAI) donde son pesados documentados por medio de una plantilla de control que incluye condiciones, lugar de generación y tipo de material. Los residuos son separados por categorías y embalados en pacas y bolsas, que son nuevamente pesadas y registradas para su valorización. La labor de separación, registro y embalaje de los residuos aprovechables de la Universidad se realiza gracias a la colaboración de ya cientos de estudiantes becados que totalizaron 58 703 horas de servicio entre los años 2010-2016 (**Figura 1**). El total de los residuos recolectados por el Programa UNA-Campus Sostenible y separados en el CAI entre 2010-2016 es de 848,7 toneladas (Garita, 2016). El principal residuo es el papel/cartón con un 65,4% del total, seguido del equipo electrónico (17,3%), envases plásticos (4,6%) y metales (6,3%).

Luego de la separación se procede a la valorización de los residuos aprovechables. Para esto la UNA cuenta con un Reglamento del Sistema de Gestión de Activo Fijo (una Gaceta 8-2016). La venta de los residuos aprovechables se hace a través de la aplicación de un cartel de licitación con la supervisión y aprobación de la Proveduría Institucional y culmina con la entrega de los materiales a los compradores autorizados adjudicados.



**Figura 1.** La participación de los estudiantes en la separación de los residuos en la UNA

Además de los residuos aprovechables mencionados anteriormente, se brinda manejo a los residuos orgánicos generados en la institución. El manejo de estos residuos inició con el procesamiento de las excretas de ganado vacuno por medio de la técnica de lombricompostaje en la Finca Experimental Santa Lucía desde los años ochenta (Rojas et al., 2012); sin embargo, en el 2009 se desarrolló un diagnóstico sobre el potencial de tratar con lombricompostaje los residuos sólidos orgánicos resultantes de la preparación y restos de alimentos en las sodas del Campus Omar Dengo. Se encontró que este Campus se generaban más de 600 kg/semana de residuos orgánicos y que los residuos cocinados no podían ser procesados con esta técnica (Rojas, 2011). Luego, en el 2012, se inició el proyecto de manejo

de residuos orgánicos con cuatro composteras rotatorias (**Figura 2**), las cuales han mostrado ser una solución al manejo integral de estos residuos orgánicos debido a que requieren de poco espacio y su manejo es sencillo —en comparación con otras técnicas— además, permiten un proceso cíclico y vinculan a los generadores de residuos al realizarse el proceso en el mismo sitio de generación. Para el 2016, la UNA conta-

ba ya con 23 composteras ubicadas en el Centro de Acopio Institucional, las residencias estudiantiles, las sedes regionales, el Museo de Cultura Popular, escuelas y centros, entre otros. Entre el 2011 y



**Figura 2.** Manejo de residuos orgánicos en la UNA utilizando composteras.

2016, la UNA gestionó 73,7 toneladas de residuos sólidos orgánicos.

Al tiempo que se trabaja en la operación de los diferentes residuos, se procede con acciones de educación y sensibilización ambiental para fortalecer la cultura ambiental y la sostenibilidad en los campus universitarios (**Figura 3**).

Como herramienta para la gestión ambiental y el manejo adecuado de los residuos se conformaron Comisiones Ambientales, con el objetivo de ejecutar acciones en los centros de trabajo que contribuyen con la gestión ambiental institucional. Para mejor funcionamiento de estos equipos se elaboró una “Guía de trabajo para las Comisiones Ambientales de la UNA” (UNA-Campus Sostenible, 2012). Para el 2013 se contaba con siete comisiones BAE en la categoría Centro Educativo (Campus Omar Dengo y Benjamín Núñez y las Sedes en Pérez Zeledón, Coto, Nicoya, Liberia y Sarapiquí) y un comité BAE en la categoría Acciones para enfrentar el Cambio Climático del Programa UNA-Campus Sostenible adscritos al Programa Nacional BAE y siete comisiones ambientales. Por medio de un plan de trabajo anual que involucra prácticas de reducción de residuos, limpieza y ornato se contribuye a la mejora ambiental. La participación de los funcionarios y estudiantes

para ese año ascendió a 43 personas en las comisiones y la participación de más de 13 823 personas en actividades de capacitación entre el 2007 y el 2016. Dichos logros fueron alcanzados a través de los siguientes aspectos fundamentales:

1. Promoción de una cultura de gestión de los residuos apoyada en la capacitación y la comunicación para sensibilizar a los funcionarios y estudiantes sobre el cambio de actitudes y el impulso de acciones ambientalmente positivas.
2. Revisión de las compras de bienes y servicios con el fin de satisfacer las necesidades institucionales considerando los efectos sobre el ambiente.
3. Establecimiento de indicadores medibles y verificables que permitan conocer el entorno ambiental y



Figura 3. Fortalecimiento de la cultura ambiental de estudiantes en la UNA.

reportar el desempeño y los avances obtenidos.

Medir la labor por medio de indicadores ambientales permite tomar decisiones coherentes con la situación actual de los residuos. Así, se ha observado el compromiso de la población universitaria de ir aumentando la cantidad de residuos valorizables al tiempo que se disminuye la cantidad de residuos ordinarios enviados al relleno sanitario. Gracias esta labor de gestión integral de residuos abordada con responsabilidad por la Universidad, actualmente se cuenta con una población universitaria sensibilizada y comprometida con esta causa. Finalmente, el proceso de manejo integral de los residuos sólidos aprovechables está en mejora continua, procurando un ajuste de metodologías y procedimientos que permitan optimizar el desempeño ambiental de la institución para alcanzar los cada vez más exigentes compromisos.

#### Referencias

- Garita, N. (2013). Informe quinquenal Programa UNA-Campus Sostenible. Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). (2011). Reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional en el sector público de Costa Rica, Decreto N° 36499-S MINAET. Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8839. Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2016). Estrategia Nacional para la separación, recuperación y valorización de residuos 2016-2021. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2016). Plan Nacional para la gestión integral de residuos 2016-2021. San José, Costa Rica.
- Programa UNA-Campus Sostenible. (2012). Guía para la conformación de comisiones ambientales en la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Rojas, J. (2011). Diagnóstico de los residuos sólidos orgánicos de las sodas y procesamiento por lombricompostaje en el Campus Omar Dengo, Universidad Nacional. Proyecto de graduación licenciatura. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Costa Rica.
- Rojas, J., Benavides, D., Rodríguez, A. (2012). La Universidad Nacional diagnosticó los Residuos Sólidos Orgánicos de las Sodas del Campus Omar Dengo. *Rev Ambientico*, N° 220:26-30.
- Soto, S. (2012). Gestión integral de los Residuos Sólidos. Decimoctavo Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Costa Rica.
- UNA-Gaceta 7. (2003). Política Ambiental de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- UNA-Gaceta 8. (2016). Reglamento del Sistema de Gestión de Activo Fijo. Heredia, Costa Rica.

# Normas mínimas para la presentación de artículos a *Ambientico*

## 1. Pertinencia de artículos

Aunque la mayoría de artículos de la revista *Ambientico* son solicitados por invitación, se podrán considerar otros artículos altamente pertinentes a la realidad ambiental nacional, y en donde las opiniones estén claramente sustentadas (usar bibliografía en los casos necesarios). De manera general se reciben artículos cortos (2 000 palabras), claros (entendibles e informativos para una audiencia general no científica), y coherentes (que el escrito siga un flujo ordenado de ideas).

## 2. Modo de entrega

El artículo ha de ser presentado en Word y entregado al correo [ambientico@una.cr](mailto:ambientico@una.cr)

## 3. Tamaño, elementos gráficos y separaciones internas

El artículo no debiera exceder las 2 000 palabras (se considera excepciones).

Cada figura e ilustración que contenga debe ser entregada en alta resolución. Es importante que en el texto se señale, entre corchetes, los lugares en que deben aparecer.

Asimismo, se requiere una fotografía del rostro del autor.

Los cuadros sí pueden ser incluidos en el mismo archivo del texto en Word.

*Ambientico* no usa subtítulos para destacar apartados, sino que, donde claramente se cierra o suspende un tema para pasar a otro, se deja un doble espacio antes del párrafo siguiente.

## 4. Citas textuales

Las citas textuales, que se ruega no excedan las 60 palabras, no han de ponerse en cursivas, ni usando sangría ni en párrafo aparte, sino entrecomilladas, y entreveradas en el texto.

## 5. Referencias bibliográficas

A partir del *Manual de la American Psychological Association (APA)* (2010), seguimos los siguientes lineamientos respecto a citación de fuentes bibliográficas. Hay dos modalidades de presentación de las referencias bibliográficas intercaladas en el texto. En una, el autor/a citado es el sujeto de la oración; en la otra, el autor citado, en tanto tal, no es parte de la oración, sino que lo que es parte de la oración es solo lo dicho o aportado por él. Ejemplo del primer caso: "... Acuña (2008) asegura que el sistema de áreas protegidas...". Ejemplo del segundo: "... Los problemas ambientales han resultado el principal foco de conflicto (Morales, 2009)...".

### Obra con un autor

Entre paréntesis, se coloca el apellido del autor al que se hace referencia, separado por una coma del año de publicación de la obra. Ejemplo: "... (Pacheco, 1989) ...".

### Obra con más de un autor

Cuando la obra tiene dos autores, se cita a ambos, separados por la conjunción "y". Ejemplo: "... (Núñez y Calvo, 2004) ...".

Cuando la obra es de más de dos autores, se cita a todos en la primera referencia pero, posteriormente, solo se coloca el apellido del primer autor seguido de "et al.", sin cursiva y con punto después de la contracción "al.". Ejemplo: "... (Pérez, Chacón, López y Jiménez, 2009) ..." y, luego: "... (Pérez et al., 2009) ...".

### Obra con autor desconocido o anónimo

Si la obra carece de autor explícito, hay que consignar en vez de él, y entre comillas, las primeras palabras del título (entre paréntesis). Ejemplo: "... ("Onu inquieta", 2011) ..."; o, alternativamente, el nombre de la obra y, después de una coma, la fecha de publicación. Ejemplo: "... *La Nación* (2011) ...".

Solo cuando se incluye una cita textual debe indicarse la(s) página(s). Ejemplo: "... (Pérez, 1999, p. 83) ...".

## 6. Presentación de las obras referenciadas

Al final del artículo, debajo del subtítulo **Referencias**, habrá de consignarse todas las obras referenciadas.

### Libro

Primero se anotará el apellido del autor, luego, precedido de una coma, la inicial de su nombre; después, e inmediatamente luego de un punto, el año de publicación de la obra entre paréntesis; seguidamente, y en cursivas, el título de la obra; posteriormente, y después de un punto, el lugar de publicación de la obra (si la ciudad es internacionalmente conocida no hace falta señalar el país, pero, si no, solo se consigna el país), y, finalmente, antecedido por dos puntos, el nombre de la editorial. Ejemplo: Pérez, J. (1999) *La ficción de las áreas silvestres*. Barcelona: Anagrama.

### Artículo contenido en un libro

En este caso, se enuncia el apellido del autor seguido de una coma, luego se pone la inicial del nombre de pila seguida de un punto; inmediatamente, entre paréntesis, la fecha. Enseguida ha de ponerse la preposición "En", y, luego, el apellido seguido de una coma y la inicial del nombre de pila del editor o compilador de la obra; indicando a continuación entre paréntesis "Ed." o "Comp.", como sea el caso; inmediatamente se señala el nombre del libro en cursivas y, entre paréntesis, las páginas del artículo precedidas por la abreviatura "p." o "pp." seguido de un punto; posteriormente, el lugar de publicación de la obra, y, antecedido por dos puntos, la editorial. Ejemplo: Mora, F. (1987). Las almitas. En Ugalde, M. (Ed.) *Cuentos fantásticos* (pp. 12-18). Barcelona: Planeta.

### Artículo contenido en una revista

En este caso, se indica el apellido del autor y, luego precedido por una coma, se coloca la letra inicial de su nombre de pila; luego de un punto, y entre paréntesis, la fecha; después el título del artículo y un punto. Enseguida, va el nombre de la revista, en cursivas; inmediatamente, se indica el número de la edición o del volumen separado por una coma de las páginas que



Volver al índice

constituyen el artículo, luego se coloca el punto final. Ejemplo: Fernández, P. (2008, enero) Las huellas de los dinosaurios en áreas silvestres protegidas. *Fauna prehistórica* 39, 26-29.

#### Artículo contenido en un periódico

Si la referencia fuera a un diario o semanario, habría de procederse igual que si se tratara de una revista, con la diferencia de que la fecha de publicación se consignará completa iniciando con el año, separado por una coma del nombre del mes y el día, todo entre paréntesis. Antes de indicar el número de página, se coloca la abreviatura “p.” o “pp.”. Ejemplo: Núñez, A. (2017, marzo 16). Descubren vida inteligente en Marte. *La Nación*, p. 3A.

#### Material en línea

En caso de que el artículo provenga de un periódico o una revista en línea, se conserva el formato correspondiente y, al final, se coloca la frase “Disponible en” seguido de la dirección electrónica, sin punto al final. Ejemplo: Brenes, A. y Ugalde, S. (2009, noviembre 16). La mayor amenaza ambiental: dragado del río San Juan afecta el río Colorado y los humedales de la zona. *La Nación*. Disponible en: [http://www.nacion.com/ln\\_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html](http://www.nacion.com/ln_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html)

#### Autores múltiples

Cuando el texto referenciado tenga dos autores, el apellido de cada uno se separa con una coma de la inicial de su nombre de pila; además, entre un autor y otro se pondrá la conjunción “y”. Ejemplo: Otárola, A. y Sáenz, M. (1985). *La enfermedad principal de las vacas*. San José: Euned. Tratándose de tres o más autores, se coloca el apellido de cada autor separado por una coma de la inicial de su nombre de pila, luego de la que va un punto; y, entre uno y otro autor media una coma. Antes del último autor se coloca la conjunción “y”. Ejemplo: Rojas, A., Carvajal, E., Lobo, M. y Fernández, J. (1993). *Las migraciones internacionales*. Madrid: Síntesis.

#### Sin autor ni editor ni fecha

Si el documento carece de autor y editor, se colocará el título del documento al inicio de la cita. Al no existir una fecha, se especificará entre paréntesis “s.f.” (sin fecha). La fuente se indica anteponiendo “en”.

En caso de que la obra en línea haga referencia a una edición impresa, hay que incluir el número de la edición entre paréntesis después del título. Ejemplo: Heurístico. (s.f.). En diccionario en línea Merriam-Webster’s (ed. 11). Disponible en <http://www.m-w.com/dictionary/heuristic>. Otro ejemplo: Titulares Revista Voces Nuestras. (2011, febrero 18). *Radio Dignidad, 185*. Disponible en [http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=355&Itemid=44](http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com_content&task=view&id=355&Itemid=44) Puede utilizarse corchetes para aclarar cuestiones de forma, colocándolos justo después del título, y poniendo en mayúscula la primera letra: [Brochure], [Podcast de audio], [Blog], [Abstract], etcétera. Ejemplo: Cambroner, C. (2011, marzo 22). La publicidad y los cantos de sirena. *Fusil de chispa* [Blog]. Disponible en <http://www.fusildechispas.com>

#### 7. Comunicaciones personales o entrevistas

La mención en el texto de comunicaciones personales o entrevistas se hará así: luego de una apertura de paréntesis se consigna la inicial del nombre de pila del entrevistado,

después se coloca un punto y, enseguida, el apellido del entrevistado. A continuación, se pone una coma y, posteriormente, la frase “comunicación personal”; luego se coloca el nombre del mes y el día, que se separa con una coma del año en que se efectuó la comunicación; finalmente, se pone el paréntesis de cierre. Ejemplo: “... (L. Jiménez, comunicación personal, septiembre 28, 1998) ...”.

Las comunicaciones personales no se consignan en la sección de Referencias.

#### 8. Notas a pie de página

Podrá usarse notas a pie de página para aclarar o ampliar información o conceptos, pero solo en los casos en que, por su longitud, esos contenidos no puedan insertarse entre paréntesis en el texto.

#### 9. Uso de cursivas y de comillas

Se usará cursivas –nunca negritas ni subrayado– para enfatizar conceptos. Vocablos en otras lenguas no aceptados por la Real Academia Española de la Lengua, y neologismos, han de escribirse también en cursivas. Asimismo, irán en cursivas nombres de obras de teatro y cinematográficas, de libros, de folletos, de periódicos, de revistas y de documentos publicados por separado. Capítulos de libros y artículos de publicaciones periódicas se pondrán entrecomillados.

#### 10. Uso de números y unidades de medida

Cuando las cantidades sean escritas numéricamente ha de usarse un punto para separar los grupos de tres dígitos en la parte entera del número. Antes de los decimales ha de usarse coma (¡atención en los cuadros!).

Las unidades de medida, en caso de consignarse abreviadamente, habrán de escribirse en singular y en minúsculas.

#### 11. Uso de acrónimos

Los acrónimos lexicalizados (convertidos en palabra) y devenidos nombres propios (como Unesco y Minae, por ejemplo) se escriben con solo la letra inicial en mayúscula. Los acrónimos lexicalizados que son nombres comunes (como ovni, oenegé y mipyme, por ejemplo) se escriben con todas las letras minúsculas. Los acrónimos no lexicalizados y que, por tanto, se leen destacando cada letra por separado (como UCR y EU, por ejemplo), se escriben con todas las letras mayúsculas.

#### 12. Información del autor

En la página de apertura de cada artículo hay una muy breve presentación del autor con la siguiente información: campo de formación académica, especialidad dentro de ella, institución o entidad donde se labora o con la que se colabora y cargo que se ejerce. Además, el articulista debe adjuntar una fotografía de su rostro (o de cara y hombros) en soporte digital y en buena resolución, y su correo electrónico. En caso de varios autores, la anterior información debe ser provista para cada uno de ellos. Cuando el autor es institucional, en vez de fotografía se envía el logotipo.

#### 13. Palabras clave

Si bien *Ambientico* no publica las palabras clave de cada artículo, se le solicitan al autor no más de cinco para usarlas en el buscador del sitio web.