

10

Conservación en la región de Monteverde: contribuciones de las organizaciones conservacionistas - actualización 2018

Leslie J. Burlingame (leslie.burlingame@fandm.edu)
Traducido por Juan Eugenio Vargas

INDICE	PAGINA
10.1 Desarrollo socio-económico en la región de Monteverde	599
10.2 Los cuáqueros y Bosqueterno, SA (BESA)	603
10.3 La Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde (RBBNM)	603
10.4 La Asociación Conservacionista de Monteverde y Bosque Eterno de los Niños (ACM/BEN)	606
10.5 Reserva Bosque Nuboso de Santa Elena (RBNSE)	610
10.6 Organizaciones conservacionistas nuevas	611
10.7 Educación ambiental y sostenibilidad a nivel académico universitario para estudiantes norteamericanos y de otros países	621
10.8 Educación ambiental en las escuelas de primaria y secundaria	628
10.9 Conclusión: Lecciones de Monteverde y temas para la investigación futura	630
Acrónimos	635
Referencias	636

Las organizaciones conservacionistas de Monteverde, descritas en el año 2000, han evolucionado y madurado, acompañadas por otras organizaciones establecidas en nuevos nichos. Su enfoque principal pasó de hablar sobre sostenibilidad, a la práctica, a pesar de que no hay acuerdo sobre cómo definir la sostenibilidad y sobre qué medidas tomar (ver Gora 2013).

Ahora hay más publicaciones, tesis y disertaciones disponibles, pero la mayoría de las fuentes aún son “literatura gris”, si bien es cierto, se ha publicado mucho en Internet. He llevado a cabo entrevistas por medio de mis visitas anuales de dos semanas a Monteverde y he mantenido contacto frecuente mediante el correo electrónico. Las actualizaciones de los ensayos al final del capítulo se incluyen en el texto a continuación como (ensayo).

10.1 Desarrollo socio-económico en la región de Monteverde

A. Desarrollo general

La población de la región de Monteverde aumentó desde el año 2000 a una cifra aproximada a 6500 y se estima que unos 250.000 turistas visitan Monteverde cada año (J. Welch, F. Burgos, *com. pers.*). Este rápido crecimiento ha ejercido presión sobre las instituciones locales, y sus recursos y ha ocasionado el aumento de problemas socio-económicos. Tras varios años de esfuerzo, en el 2003 se alcanzó por fin la formación de un gobierno local del distrito, el cual trabaja en forma conjunta con otras organizaciones locales y con el gobierno provincial y nacional para proveer servicios, mejoras de infraestructura y para enfrentar los problemas ambientales, (Ewing 2007). En colaboración con organizaciones conservacionistas locales se han formado comisiones para tratar los temas de residuos sólidos (COMIRES en el 2010), los problemas con el agua (CEGIREH en 2014), el cambio climático (CORCLIMA en 2016) (ver sección 10.6) y educación ambiental (CEAM en 2003) (ver sección 10.7). En el 2017 la región sufrió daños significativos causados por la tormenta Nate; caminos y puentes quedaron destruidos y las líneas de electricidad, teléfonos y acueductos se cortaron. El gobierno local, los vecinos, las

organizaciones comunales y el gobierno nacional se unieron con los vecinos de manera admirable para ayudar a restaurar los servicios. Zona Alta Medios, la radioemisora local, se convirtió en el medio de comunicación principal transmitiendo y subiendo videos en vivo en sus sitios de internet y Facebook para quienes aún tenían cobertura celular; la RBBNM puso al servicio sus equipos de radio para comunicaciones de emergencia (Cobb 2017; MVI Newsletter 10/20/17; radiozona alta.com; R. Guindon, *com. pers.*). Tres investigadores de Monteverde han analizado los impactos de Nate sobre el paisaje, la restauración de hábitat y la comunidad, los cuales demostraron su resiliencia a raíz de los severos daños ocasionados por la tormenta (Hamilton, Chinchilla, Zuñiga . 2018).

La Cooperativa Santa Elena, presente en muchos aspectos de la vida en Monteverde entre la década de 1970 y 1990, enfrentó la quiebra en el año 2001. El departamento de crédito se cerró, el almacén de abarrotes, la ferretería y el almacén de suministros agrícolas fueron vendidos. Otras empresas privadas asumieron estos servicios (Guindon 2001, McCandless 2008). Coope Santa Elena se mantuvo como cooperativa de productores de café hasta el 2014, año en que fue disuelta. Algunos cafetaleros continuaron su actividad por cuenta propia. Un grupo de familias (Unión Varsan, creada en 1990) desarrolló su propia empresa de proceso y exportación de café cultivado bajo practicas sostenibles en su finca Life Monteverde. En el 2008 la finca se expandió también en un centro de educación, enseñando sobre agricultura sostenible a casi 1000 estudiantes nacionales e internacionales por año. El logo original bajo el registro de la marca Café Monteverde (con un quetzal y una rama de café) ya había caducado, de tal modo que la nueva corporación pudo registrarlo bajo su propia marca “Café de Monteverde” y abrir el Coffee Center en Monteverde (G. Vargas, *com. pers.*, cafedemonteverde.com). Dos organizaciones asociadas con la Cooperativa sobrevivieron en una forma modificada: El Comité de Artesanías de Santa Elena-Monteverde (CASEM) y Finca la Bella.

CASEM (ensayo), al igual que La Campesinita (ensayo), ha empoderado a

muchas mujeres y les ha abierto oportunidades educativas y económicas desde la década de 1980 (Stocker 2013). En el año 2001 se transformó en una cooperativa independiente (Cooperativa de Comercialización de Artesanías de Santa Elena de Monteverde o CASEMCOOP R.L.). Actualmente cuenta con más de 70 miembros activos que producen una variedad de artesanías manuales representado las plantas y animales locales. En el año 2010 se estableció junto a la tienda un restaurante con un menú típico de comida costarricense. CASEM enfrenta dos retos mayores: reclutar asociados más jóvenes y la competencia de más de media docena de tiendas de artesanías que han surgido, algunas de ellas manejadas por miembros anteriores (P. Jiménez, *com. pers.*). CASEM agregó talleres mensuales de capacitación con el fin de mejorar las habilidades de sus miembros. En el año 2017 CASEM había desarrollado su propio sitio web (casemcoop.com), un blog en línea (casemcoop.blogspot.com) y una página Facebook (Casemcoop RL).

El fideicomiso de Finca la Bella (ensayo) fue “transferido al Instituto Monteverde en el año 2003, debido a la preocupación causada por la posibilidad de que el banco embargara la propiedad por la incapacidad de pago de las deudas de la Cooperativa” (K. VanDusen, *com. pers.*). En el 2013, representantes de Finca la Bella, del Instituto Monteverde, de la Asociación de Desarrollo de San Luis y de la Junta cuáquera de Monteverde llegaron al acuerdo de transferir los títulos de propiedad a las familias de agricultores de La Bella y mantener algunas áreas de bosque bajo servidumbre ecológica a nombre de la Asociación Finca La Bella. Finalmente, en el 2017, después de complicaciones con los títulos de propiedad el IMV procedió al traspaso legal de la finca a la Asociación, con el acuerdo del Centro Científico Tropical de asumir la responsabilidad de garantizar que dichas áreas sean conservadas en bosque” (Cresson 2013, IMV Informe Anual 2018).

El Buen Amigo (ensayo) fue otro experimento en desarrollo cooperativo ubicado en San Luis (actualización por E. Vargas):

“Alrededor del año 2004 las últimas cinco familias que formaban parte de este proyecto

dejaron de manejar, en forma individualizada, la producción de leche de la finca. Vendieron el terreno (10 ha) que había sido comprado mediante los ingresos generados por el trabajo del grupo y otras fuentes de apoyo (ACM). Con el ingreso de la venta, estas familias compraron o construyeron otra vivienda en San Luis y 2 de ellas se trasladaron a otra comunidad. La finca original (131 ha) no fue vendida; y permanece bajo el cuidado de uno de los hermanos Leitón y su familia. Personalmente, aún veo razones para pensar que este proyecto tuvo un impacto positivo en la vida de los participantes. Cuando hablo con los jóvenes, ahora adultos, que eran niños durante los años del proyecto El Buen Amigo, puedo ver como se sienten orgullosos de sí mismos y empoderados para seguir con nuevos proyectos de vida personal y familiar”.

B. Crecimiento del turismo

El turismo ha crecido rápidamente en Costa Rica desde la década de 1990. El Instituto Costarricense de Turismo (ICT), que ha promovido el turismo en una forma competitiva, reportó un incremento de casi un millón de visitantes internacionales entre el 2007 (1.979.789) y el 2017 (2.959.869) (ICT 2018). Muchos de estos visitantes eran turistas en busca de las playas y de los megadesarrollos no tan sostenibles propiedad de inversionistas extranjeros. No obstante, muchos también visitaron sitios ecoturísticos de menor escala y más sostenibles, en manos de propietarios locales en lugares menos accesibles tales como en Monteverde (Honey 2008). Las guías de turismo (particularmente Trip Advisor) y los sitios de información en línea siguen mencionando Monteverde como un lugar de visita obligatoria. Monteverde y Santa Elena fueron calificados en el primer lugar entre 25 “experiencias cumbre” en Costa Rica, según la guía *Lonely Planet* (2012); sin embargo, en el 2016 *Lonely Planet* calificó el Bosque Nuboso de Monteverde en el puesto número 11 entre los primeros 20 de Costa Rica en tanto que otros lugares ascendieron en esta lista. La Cámara de Turismo de Monteverde, cuyo lema es “Monteverde Auténtico y Sostenible” promociona todos los aspectos del turismo desde su oficina en Santa Elena y su amplio sitio de Internet (exploremonteverde.com) en el cual se incluye una cita de la

National Geographic en la que se afirma que “La Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde es la joya en la corona de reservas de bosques nubosos”.

No hay datos exactos sobre el número de visitantes anuales en Monteverde, pero las estimaciones para el 2017 estaban en el rango de 250.000. Cuando al fin el resto de la pavimentación de la carretera sea terminado, definitivamente llegarán más visitantes, aunque tal vez no permanezcan en Monteverde el mismo tiempo. El turismo se ha convertido en la principal fuente de ingresos, reemplazando al sector agrícola (la emblemática fábrica de queso fue vendida en el 2013 a una corporación mexicana).

La infraestructura para el turismo ha tenido un gran desarrollo, en particular relacionado con el turismo de aventura, como es el caso de las compañías que ofrecen tours en el dosel de bosque con tirolesas (*zip lines*), puentes colgantes, teleféricos “columpios de Tarzán”, y saltos en *bungee*. El propietario de uno de los hoteles estimó que la mitad de sus huéspedes reservan un tour de aventura y visitan una de las reservas, y que una cuarta parte reservan solamente un tipo de tour (P. Belmar, *com. pers.*). Hay más de 20 hoteles grandes y muchos otros tipos de servicios de hospedaje más pequeños; entre ellos pensiones, cabinas, y hasta un pequeño hotel con habitaciones construidas entre las ramas de los árboles. Las habitaciones varían en un rango para todos los presupuestos (ver Monteverde en Trip Advisor). En los años recientes, y siguiendo una tendencia iniciada en California en 2007, la cual se ha viralizado por todo el mundo, muchos residentes de Monteverde han enlistado una amplia oferta de casas, cabinas y habitaciones de alquiler a corto plazo en VRBO (*Vacation Rental by Owner*) y en Airbnb (ver las ofertas en sus sitios de Internet). Mucha gente se está endeudando para construir propiedades de alquiler como una actividad más lucrativa (actualmente no sujeta a impuestos) ante el clima de bajos salarios en Costa Rica. En el 2018 un estudio encontró 300 ofertas disponibles de alquiler a corto plazo en la región de Monteverde (GCMHC 2018). Trip Advisor empezó a incluir algunas de estas ofertas en su catálogo (58 en el 2018).

Conversivamente, algunos hoteles de tipo boutique también están ofertando sus habitaciones en Airbnb, cuyas comisiones son mucho más bajas que las de grandes agencias de reservaciones tales como Trip Advisor. Estas ofertas de alquiler son opciones interesantes y muy populares entre los turistas por su facilidad de reservación, tarifas más bajas, y sus amenidades tales como cocina incluida. Sin embargo, estos alquileres de corto plazo han afectado las tasas de ocupación de los hospedajes tradicionales que si tributan y han eliminado la mayoría de las casas para alquiler a largo plazo para los residentes, investigadores, maestros y voluntarios. (P. Belmar, *com. pers.*; GCMHC 2018).

Proliferan los restaurantes, (algunos orgánicos y de la huerta a la mesa), las cafeterías, las tiendas de artesanía y *souvenirs*. Se construyeron otras atracciones educativas tales como el *Bat Jungle* (con murciélagos vivos), el ranario, un serpentario, jardines de mariposas, de colibríes y de orquídeas. Varias fincas privadas tienen tours y muchas personas ofrecen tours nocturnos. Los tours de chocolate, café y caña de azúcar (el *Trapiche*) incluyen la opción de probar y comprar los productos (R. LaVal, *com. pers.*).

El ICT creó un programa de Certificación para la Sostenibilidad Turística (CST) a partir de 1997. Los hoteles deben cumplir con criterios muy amplios en cuatro categorías diferentes para recibir una calificación (visitcostarica.com/es/costa-rica/sostenibilidad, Honey 2008). El propietario del primer hotel de Monteverde en recibir la calificación más alta de CST afirmó que “nuestro hotel se desarrolló siempre en una forma sostenible...la CST fue una manera de mostrarle al mundo, en una forma medible, lo que hacemos...Nuestros huéspedes aprecian mucho el hecho de que manejamos una operación amigable con el ambiente” (P. Belmar, *com. pers.*, hotelbelmar.net, de acuerdo con Gora 2013). El mismo hotel, incluida su Finca Madre Tierra, fue el primero en Monteverde (y el segundo en Costa Rica) en recibir la certificación carbono-neutralidad por parte de INTECO, una de las dos certificadoras en Costa Rica. El sitio Internet del hotel contiene información sobre su extenso programa de sostenibilidad (P.

Belmar, *com. pers.*; hotelbelmar.net, inteco.org). Varios otros hoteles certificados también resaltan su filosofía y prácticas en sus sitios Internet. Algunas agencias de turismo resaltan las instalaciones que también cuentan con certificación CST. El ICT estableció también un sistema separado de certificación: la Bandera Azul, para las comunidades cercanas a las playas, las reservas naturales y terrenos manejados bajo criterios ecológicos (Honey 2008; visitcostarica.com/ict, turismo-sostenible.co.cr). Las dos reservas más grandes (RBBNM y BEN), una finca sostenible, escuelas y hoteles ondean la Bandera Azul. El ICT también certifica a los guías de turismo capacitados por el INA (Instituto Nacional de Aprendizaje), un instituto vocacional nacional que ofrece cursos en Monteverde para guías de turismo e inglés casi cada mes y con más frecuencia en el valle central (R. Vargas, *com. pers.*).

El Centro para el Turismo Responsable (CREST, por sus siglas en inglés) enfatiza otro enfoque internacional al turismo ético, el cual anima a los turistas a apoyar el desarrollo sostenible, ambiental, económico y social de las áreas visitadas. En el 2011 CREST y el IMV patrocinaron una Conferencia Internacional sobre Filantropía de Viajeros la cual dio origen a un proyecto piloto (financiado por la Fundación Interamericana) que después se transformó en una nueva organización sin fines de lucro nombrada Fondo Comunitario de Monteverde (FCM)(Wilkins 2011; monteverde.fund.org). “El FCM...se dedica a movilizar recursos para impulsar el trabajo de los ciudadanos y de las organizaciones comunales alrededor de temas de sostenibilidad. Entre sus variadas estrategias para la recaudación de fondos está el Programa de Filantropía de Viajeros Monteverde que busca capturar recursos del sector turístico en una manera más efectiva y canalizarlos en forma equitativa hacia las iniciativas de prioridad identificadas por la comunidad. El FCM proporciona pequeñas donaciones para proyectos relacionados con la conservación ambiental, el desarrollo social y cultural, así como las prácticas económicas sostenibles. Otros servicios ofrecidos son capacitación y asistencia técnica para el desarrollo de

propuestas de proyectos y espacios en los cuales los residentes, las empresas y las organizaciones sin fines de lucro puedan beneficiarse del intercambio entre pares. La organización funciona como una entidad independiente con un equipo de dos personas, aproximadamente 40 asociados y una creciente red de colaboradores formada por empresas locales y nacionales” (J. Welch, *com. pers.*). El FCM ha otorgado subvenciones ambientales para la conservación del agua a través de la reforestación para proteger nacientes y sus áreas de recarga y para sistemas de captación de agua de lluvia en una escuela. También ha financiado estudios de gestión comunitaria de aguas residuales y "Caminos hacia la resiliencia al cambio climático en Monteverde, Costa Rica" (Brenes, et al. 2016). Otras subvenciones fueron para el Centro de Reciclaje, la Radio Comunitaria de Monteverde (Monteverde.FM en línea) sin fines de lucro, la Biblioteca de Santa Elena (unpanel solar), el colegio público de Santa Elena (un biodigestor) y la esterilización local de animales / programa de neutralización (MCF, Asamblea Extraordinaria, febrero de 2017; J. Wilkins y N. Solano, *com. pers.*).

Si bien es cierto que el turismo ha traído muchos beneficios a la región de Monteverde, también ha tenido impactos negativos (ensayo de F. Chamberlain), especialmente problemas sobre el agua y los residuos sólidos, presiones sobre áreas protegidas, y tensiones para la infraestructura debido al desarrollo no regulado. Los problemas sociales y de salud incluyen la mala nutrición y la obesidad (comida chatarra reemplazando alimentos cultivados), la drogadicción y robos. Pese a que el servicio de guías ha brindado muchos puestos bien pagados y oportunidades financieras, la desigualdad económica ha aumentado; muchos puestos están en el sector de salarios bajos y el costo de vida ha aumentado (R. LaVal, *com. pers.*). El precio de la tierra se ha disparado; y una vivienda adecuada es algo fuera del alcance para muchos. El turismo se ha convertido en una especie de monocultivo vulnerable a los cambios de la economía y del medio ambiente. La recesión mundial que empezó en el 2008 tuvo serios impactos debido a la caída del turismo internacional y de las

donaciones; sus efectos repercutieron a través de la economía de Monteverde y varias empresas cayeron en la bancarrota (P. Belmar y R. LaVal, *com. pers.*). El propietario de un hotel afirmó: “el mercado está manteniendo a raya los nuevos desarrollos, por el momento, pero si hubiera otra bonanza hay un alto riesgo de crecimiento excesivo” (P. Belmar, *com. pers.*). Afortunadamente muchos grupos y personas son conscientes de estos problemas y están tratando de resolverlos (Honey 2008, Koens et al. 2009, Stocker 2013, Burlingame 2018).

10.2 Los cuáqueros y Bosqueterno, SA (BESA)

En el 2001, los cuáqueros de Monteverde y otros miembros de la comunidad celebraron el 50 aniversario de su llegada a Monteverde. En el mismo año se publicó una colección ilustrada de documentos originales y ensayos sobre la vida en Monteverde a lo largo de los 50 años, la cual incluye material histórico de muchas de las organizaciones mencionadas en este capítulo (Guindon 2001, et al.; ver también Chornook y Guindon 2007, Davis 2007).

BESA, la organización establecida por los cuáqueros en 1974 para proteger 554 ha de la cuenca hidrográfica, continúa siendo administrada por la Junta Directiva de BESA, y protegida por la Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde (RBBNM), propiedad del Centro Científico Tropical (CCT) con oficinas en San José. En el 2006, nuevas negociaciones con el CCT dieron como resultado un nuevo acuerdo de alquiler para continuar la protección de las tierras de Bosqueterno y la gestión de arrendamientos sobre las torres de telecomunicaciones en el Cerro Amigos (R. Guindon, *com. pers.*). Estos fondos, más los ingresos nuevos provenientes del fondo de pagos por servicios ambientales, le permitieron a BESA en el 2008 iniciar un pequeño programa de apoyo a “proyectos relacionados con la protección de nacientes, incluida la reforestación, la educación enfocada en calidad de agua y ecología de ríos; la prevención, la eliminación o tratamiento de aguas contaminadas, la educación general relacionada con la conservación de agua y la educación sobre el cambio climático”

(bosqueternosa.wordpress.com, ver la historia detallada). BESA ha financiado varios proyectos de las organizaciones conservacionistas locales, de las escuelas y de la ASADA de Santa Elena los cuales se describen en su sitio electrónico. Recientemente otorgó donaciones para: la instalación de biodigestores de tratamiento de aguas residuales y jardines para control de agua pluvial y escorrentía (raingardens) en algunas fincas locales, protección y reforestación de nacientes y zonas de amortiguación ribereñas (FCC); y la investigación de poblaciones de aves, libélulas y damiselas en los bosques nubosos y corredores biológicos (Bosqueterno poster 2014). BESA contribuyó con fondos para los estudios de base sobre problemas de aguas residuales en el distrito de Monteverde y un proyecto de tres años sobre la creación de un índice de calidad del agua de arroyos para Monteverde y cuencas adyacentes (L. Camacho, *com. pers.*). En el 2018 otorgó subvenciones para evaluar las compensaciones de carbono (CORCLIMA), para la educación ambiental promotora de la protección de cuencas (ACM) y para proteger la zona de amortiguamiento de un manantial que suministra agua potable a Santa Elena (R. Guindon, *com. pers.*). Los accionistas de BESA votaron en 2018 para formar una nueva Asociación del Bosque Eterno de Monteverde, sin fines de lucro y que estaría más en consonancia con la forma en que BESA ha estado operando por algún tiempo. Los accionistas siguen buscando un consenso sobre el objetivo de disolver BESA y transferir todos sus activos a la nueva Asociación (R. Guindon, *com. pers.*).

10.3 La Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde (RBBNM)

La RBBNM sigue siendo la reserva privada más visitada en la región, acogiendo cerca de dos millones de visitantes desde su fundación (Báez y González en Molina-Murillo 2017). Entre los años 2007-2017 ingresó un promedio de 83.563 visitantes por año, con un récord de 96.296 en el 2016 y 94.843 en el 2017 (C. Hernández, L. González, *com. pers.*). Actualmente cuenta con 45 empleados en su equipo de personal y en forma directa o

indirecta genera unos 600 puestos de trabajo en la región (reservamonteverde.com). En 2017, el CCT (propietario de la Reserva) celebró su 55 ° aniversario y el 45 ° aniversario de la Reserva en un número de 15 artículos de la revista *Ambientico* (Molina-Murillo 2017). El tamaño de la Reserva Monteverde se redujo en 4100 ha menos de lo establecido anteriormente debido al arreglo, en el 2007, de una disputa con la Asociación Conservacionista de Monteverde (ACM) por los terrenos comprados en la campaña inicial de Peñas Blancas (1986 a 1989). La ACM mantuvo la propiedad de las 5 300 ha compradas por su campaña y con algunos intercambios de parcelas de bosque se redondearon las colindancias entre el Bosque Eterno de los Niños y la Reserva Monteverde (B. Law, *com. pers.*). El Plan maestro del 2005 reafirmó la zonificación: 97% del total de la Reserva bajo protección absoluta, el 1% designado para uso especial (por investigadores y estudiantes); y el 2% para el uso público en el Triángulo, en donde ya existen 13 km de senderos turísticos. Se construyeron nuevos senderos y la mayoría de los que ya existían se ensancharon y se cubrieron con una capa de piedras. Se construyó un puente colgante para unir dos senderos nuevos y dos plataformas de observación en los senderos La Ventana y La Catarata, así como otros puentes, letreros, bancas y protección de las orillas de los senderos mediante el uso de tablas fabricadas con plástico reciclado. En 2017 la RBBNM asignó cuatro de sus propios naturalistas para excursiones; muchos turistas siguieron llegando con guías externos.

La mayoría de los edificios se renovaron con un enfoque en prácticas sostenibles de construcción. El albergue rústico La Casona, con su sistema de calentamiento de agua con energía solar y camas para 43 personas, y el restaurante fueron certificados con el nivel más alto de sostenibilidad (cinco hojas) desde el año 2009 por parte del programa CST. Tres años después, la RBBNM comenzó a ondear la Bandera Azul ecológica con el nivel más alto de cinco estrellas; este es un premio nacional para la protección de áreas naturales, incluida la gestión del agua y los residuos (M. Díaz,

com. pers.). En el sitio electrónico de la Reserva Monteverde se detallan sus prácticas para la sostenibilidad (reservamonteverde.com).

El Programa de Educación Ambiental (PEA) cuenta con dos personas que trabajan a tiempo completo con estudiantes de 1° a 6° grado de 12 escuelas locales; todas las cuales están en la zona del Corredor Bilógico Pájaro Campana. Los estudiantes y maestros también visitan la reserva para talleres y excursiones guiadas (ver Díaz en Molina-Murillo 2017). El PEA amplió su enfoque sobre la Reserva para tratar con los temas de cambio climático, las especies animales amenazadas y el tratamiento de aguas y residuos (Blum 2012). En el 2018, la Reserva financió estaciones meteorológicas en 10 de las escuelas; en las que los estudiantes recopilan e ingresan datos en tabletas diariamente y aprenden sobre el cambio climático (M. Díaz 2018). En 2015 la Reserva construyó una nueva oficina para el PEA junto al aula remodelada en el bosque, ahora conectado por un "Sendero de polinizadores" (M. Díaz, *com. pers.*). Desde el 2015, el personal y los voluntarios han creado guías y folletos de información para los estudiantes, incluyendo un libro para colorear con fotos pequeñas de los anfibios de la Reserva, texto y su estado de conservación (Zamora 2015). Otro folleto que ilustra las aventuras de una niña en la Reserva contiene una introducción al cambio climático (Díaz 2017). En 2018, con el enfoque de la Reserva Monteverde en los quetzales, el PEA publicó guías interpretativas para estudiantes de diferentes edades (Díaz 2018). El personal de PEA también ha realizado una serie de videos educativos, muchos de los cuales están disponibles en su página Facebook. Un video se enfoca en un grupo de mujeres del pueblo de La Guaria, en el corredor de Pájaro Campana, quienes elaboran jabones de plantas medicinales con el apoyo del PEA y fondos de la ACM (M. Díaz, *com. pers.*). La Reserva continúa su trabajo con estudiantes de colegios de secundaria de Costa Rica que incluyen programas de ecoturismo y con las universidades que desarrollan programas de biología y ciencias aplicadas (M. Díaz, *com. pers.*). También han ofrecido talleres especiales para profesores y científicos de todo

el país. El programa ha proporcionado liderazgo en actividades comunitarias relacionadas con el reciclaje y COMIRES, la Feria Ambiental anual y las celebraciones del Día de la Tierra (M. Díaz, *com. pers.*) En la sección 10.8 se amplían detalles sobre la relevancia del papel del PEA para la Comisión de Educadores Ambientales de Monteverde (CEAM).

Se dieron avances significativos en el apoyo de la Reserva Monteverde a la investigación científica y sus aplicaciones. En el año 1999, se abrió el Laboratorio Alexander Skutch; el edificio de 200 m² cuenta con dos laboratorios, oficinas y una sala de clases y se proporciona al usuario equipo básico de laboratorio, pero los investigadores deben traer la mayor parte de su propio equipo. El programa de investigación tiene un director y dos asistentes; sus objetivos son “generar información y conocimiento técnico científico coadyuvantes de tal forma que la toma de decisiones administrativas sean de relevancia para las áreas protegidas...” (Y. Méndez, *com. pers.*). El plan estratégico de investigación de 2009 contiene datos del periodo 1979 a 2009, los cuales muestran que el 20% de los estudios fueron hechos por investigadores y estudiantes costarricenses, mientras que el resto fueron hechos principalmente por investigadores y estudiantes de EEUU. El capítulo 1° del libro *Monteverde: Ecología y conservación de un bosque nuboso tropical* mostraba una caída en la cantidad de investigadores al mismo tiempo que un aumento del turismo, sin embargo, hubo un aumento de la cantidad de proyectos en los años 2000 y 2001, seguido por una disminución continua hasta el 2006. A partir de ese año, los estudios aumentaron de nuevo, hasta el 2009, con 31 estudios en ese año. Un documento subsecuente, muestra que ese nivel se mantuvo, y más aún, aumentó en el 2012 (Programa de Investigación, RBBNM, CCT, 2014). Un análisis sobre el tema de los estudios realizados entre 1979 y 2009 muestra que el 41% de los mismos eran sobre las plantas, el 21% sobre artrópodos (principalmente insectos), el 18% sobre aves y el 20% restante sobre otros animales. Los registros de proyectos de investigación de 2014 a 2016 muestran un promedio de 27 investigadores por

año (Y. Méndez, *com. pers.*). Entre el 2006 a 2016 hubo 298 proyectos de investigación, casi la mitad de los cuales fueron realizados por costarricenses o residentes (Méndez y Pounds en Molina-Murillo 2017). Más investigadores han estado estudiando en forma individual los efectos del cambio climático sobre diferentes organismos. Alan Pounds, conocido por su investigación sobre el declive de los anfibios y el cambio climático en Monteverde, fue contratado como "Científico Residente" en 1999 para estudiar el cambio climático en la Reserva y monitorear grupos específicos de animales. La investigadora costarricense Luisa Moreno estudió la distribución, abundancia y composición de la avifauna en la RBBNM desde 2012 a 2016 y comparó sus datos con los de Ana Pereira de 1994. Las diferencias mostraron los efectos del cambio climático (L. Moreno, *com. pers.*). Sybil Gotsch (Franklin and Marshall College), investigadora del dosel del bosque, inició un estudio en 2012 sobre la vulnerabilidad de las comunidades de epífitas ante los cambios del clima, examinando las respuestas ecofisiológicas de las epífitas seleccionadas ante la pérdida de agua (S. Gotsch, *com. pers.*).

En 2016, Gotsch en colaboración con Todd Dawson (Univ. de California Berkeley) y la investigadora Nalini Nadkarni (Univ. de Utah) recibió un premio de la NSF para intensificar este programa de investigación" (S. Gotsch, *com. pers.*). Nadkarni, continuando sus "estudios a largo plazo sobre los efectos de la perturbación en la ecología de las epífitas en el paisaje de Monteverde", está "estudiando la dinámica del recrecimiento después de la perturbación de las epífitas en el nivel de la rama (remoción de hojas y raíces) en el bosque primario y en árboles aislados en pastizales. Sus colaboraciones con Gotsch y Dawson implican la comparación del microclima y la distribución y fisiología de las epífitas a nivel del paisaje, la medición de la composición y el uso del agua de las comunidades de dosel en bosques primarios y pastizales aislados. El estudiante graduado de Nadkarni, Autumn Amici, ha llevado a cabo su investigación de tesis sobre la diversidad de especies y la composición comunitaria de los bosques y pastizales, así como la documentación de las

diferencias en la genética de poblaciones de las especies de bromelias en el bosque comparado con lugares de pastoreo" (N. Nadkarni, *com. pers.*). Emily Hollenbeck Heyne completó una tesis de varios años en 2018 sobre la predicción de las respuestas de epífitas seleccionadas al cambio climático en diferentes elevaciones (Y. Méndez, *pers. com.*, Brown.edu/Research/Sax_Research_Lab). En 2018, el guía naturalista Ricardo Guindon estaba completando una base de datos de sus observaciones durante 31 años sobre aves en la Reserva y el área circundante; y ha visto cambios en todos los grupos principales de aves que parecen estar vinculados al cambio climático. Guindon está trabajando junto con Alan Pounds, quien tiene datos meteorológicos de largo plazo, para buscar correlaciones entre los dos conjuntos de datos (R. Guindon, *com. pers.*).

La Reserva Monteverde también estableció sus propios proyectos especiales en colaboración con la Universidad de Costa Rica. En el 2007 se establecieron parcelas de una hectárea cada una bajo monitoreo permanente, en siete sitios diferentes. Este trabajo se desarrolló sobre la base de investigaciones anteriores realizadas por B. Haber, quien "estableció parcelas de estudios fenológicos a largo plazo en varios sitios de la comunidad, con unos pocos árboles marcados en la reserva". A partir de 1987, N. Nadkarni "fue la primera en demarcar parcelas de una hectárea que han sido reevaluadas en forma continua cada 5 años, con árboles marcados y medidos (unos 2500 en 5 ha, cuatro en el bosque primario, uno en el bosque secundario dentro del Área de Investigación de la Reserva" (N. Nadkarni, *com. pers.*). La Reserva completó su segundo conjunto de mediciones de árboles en sus parcelas en 2016 y está en proceso de publicar los resultados (Y. Méndez, *com. pers.*). En el 2010 la Reserva Monteverde estableció estaciones meteorológicas e inició un proyecto de cinco años para Monitoreo de anfibios bajo la dirección de A. Pounds. Los proyectos de monitoreo de cinco años también rastrean los quetzales que anidan en nidos artificiales (desde finales de 2014) y reptiles (a partir de 2016). Otros proyectos incluyen monitoreo de orquídeas y un censo de

libélulas y damiselas. Cerca de 15 cámaras trampa en la Reserva monitorean los movimientos de los animales; sus avistamientos se registran en una base de datos y algunos de los videos se publican en la página web. En 2015 una de las cámaras grabó el primer video de un jaguar en la Reserva (Méndez y Pounds en Molina-Murillo 2017; W. Haber, *com. pers.*). Cada año, el personal de la Reserva participa en un censo de pájaros campanas en todo Monteverde que forma parte de un recuento nacional (Y. Méndez, *com. pers.*).

La idea de un corredor para la conexión de las áreas protegidas de Monteverde hasta el golfo de Nicoya fue debatida por varios años; esto llevó al CCT a tomar la iniciativa al comprar (en 1995) la parte de bosque más grande que quedaba en la vertiente Pacífica, una finca de 251 ha, nombrada poco después La Reserva Biológica de San Luis. En el 2009 se elaboró el Plan de manejo para esta área, el cual incluye la regeneración natural del bosque (Méndez 2009). Esta Reserva ondea la Bandera Azul con cinco estrellas en la categoría de Espacios Naturales Protegidos. En 2017, el CCT remodeló las instalaciones de San Luis para uso del PEA y algunos cursos universitarios (Y. Méndez, *com. pers.* y en Molina-Murillo 2017). La RBBNM ha desempeñado un papel relevante en la planificación del nuevo Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC) (Sec. 10.6.E.).

10.4 La Asociación Conservacionista de Monteverde y Bosque Eterno de los Niños (ACM/BEN)

Con 22.600 ha, el Bosque Eterno de los Niños (BEN) propiedad de la ACM, es la reserva privada más grande en Costa Rica. La ACM ha proseguido su misión de "conservar, preservar y rehabilitar los ecosistemas tropicales y su biodiversidad" mediante la protección del bosque, la educación ambiental, la reforestación, el desarrollo sostenible, el ecoturismo y la investigación científica. La ACM ha sido reconocida tanto a nivel nacional como internacional por sus exitosos esfuerzos para la conservación, uno de los más recientes, la Bandera Azul de Costa Rica por la protección de áreas naturales. El Bosque

Eterno de Los Niños (BEN) ha recibido durante muchos años el apoyo de organizaciones hermanas en Suecia, Estados Unidos, Reino Unido, Japón y Alemania (acmcr.org, Burlingame 2016). "La ACM colabora ampliamente con otras organizaciones incluyendo entre ellas la participación en comités interinstitucionales con SINAC, la policía, la Cruz Roja, los bomberos, otras organizaciones conservacionistas, grupos de la comunidad y voluntarios" (L. Stallcup, *com. pers.*).

Debido a las dificultades financieras enfrentadas por la ACM en la década de 1990, la compra de terrenos adicionales pasó a un nivel de baja prioridad, hasta el año 2002, cuando Rachel Crandell, una maestra, fundó la Liga Conservacionista de Monteverde US (MCLUS, por sus siglas en inglés) en Missouri. En convenio con los dirigentes de la ACM, en el 2004 la señora Crandell inició una nueva campaña de compra y protección de tierras, usando el 50% de cada donación para la compra de tierras, el 40% para la protección (lo cual incluye los costos operativos de la ACM y de la MCLUS) y el 10% para un fondo patrimonial. La ACM estableció una lista de las áreas de prioridad para ser compradas, con el propósito de ajustar los bordes del BEN con las fronteras naturales, bloquear los puntos de fácil acceso y comprar terrenos para conectar áreas del BEN y otras propiedades privadas que han quedado encerradas dentro de las áreas protegidas. Volviendo a su visión original, la ACM también prosigue su intención de extender el BEN hacia la Vertiente del Pacífico con el fin de ayudar a crear un corredor para los animales con migración altitudinal. Las organizaciones hermanas de la ACM en el Reino Unido, Alemania y otras también contribuyeron para la compra de terrenos. Después de la muerte de Rachel Crandell, en el año 2009, los colaboradores de la MCLUS continuaron con la organización, la cual fue renombrada en el 2012 "Amigos del Bosque Eterno de los Niños" (FCER, por sus siglas en inglés). Dos años después, ampliaron su misión para incluir otros esfuerzos de conservación en Monteverde y se convirtieron en Amigos del Bosque Lluvioso (FR). Desde el 2016, la organización estadounidense *Engage Globally*

también ha recaudado fondos para la EA en el BEN.

A partir del acuerdo de Peñas Blancas entre la ACM y el CCT en 2007, la ACM debe proteger una extensión adicional de 5300 ha en el BEN. La invasión de terrenos ya no representa un gran problema, pero por otra parte los guardabosques de la ACM enfrentan serios retos (especialmente en el lado atlántico) debido a la cacería ilegal, los madereros, la captura de animales y la remoción de plantas. El personal de ACM y de RBNM puede comunicarse por medio de equipos de radios que operan en la misma frecuencia "para llevar a cabo acciones conjuntas de protección forestal y facilitar la comunicación en caso de emergencia" (L. Stallcup, *com. pers.*). Los guardabosques de la ACM también monitorean las especies amenazadas; en un momento muy emocionante en el 2013 las cámaras trampa grabaron por primera vez un jaguar y algunas dantas. El personal de la ACM también apoya a los investigadores. El proyecto de Ordenamiento Territorial, iniciado en el 2006, usa la tecnología SIG y el sistema de posicionamiento global (GPS) para producir estudios topográficos (planos) que pueden servir para la defensa legal de las fronteras del BEN y para la titulación legal de terrenos (Informes Anuales ACM, Burlingame 2016).

Desde el año 2000 se han hecho mejoras grandes en la infraestructura del BEN (edificios, senderos, señalización, caminos, electricidad y acceso a Internet), dando atención a la sostenibilidad ambiental. Las dos Estaciones Biológicas (San Gerardo y Pocosol) cuentan con espacios para trabajo, dormitorios, comedor y esta abastecido con energía renovable y con plantas de tratamiento de aguas residuales. La Tormenta Nate en octubre de 2017 causó grandes daños en el camino hacia San Gerardo y sus senderos, lo que requirió reparaciones extensas. La estación de Pocosol reconstruida totalmente en el 2010 sufrió danos graves por un terremoto, obligando a su cierre entre noviembre 2016 y abril 2018; FR recaudó \$60.000 para las reparaciones del edificio y estabilización de terreno (Informe Anual ACM 2017), terminadas en 2018. Las oficinas de la ACM en el lado Atlántico del BEN y Monteverde se

consolidaron y las instalaciones en el Bajo del Tigre fueron remodeladas. El sector de Bajo del Tigre es la única parte del BEN con facilidades de acceso en Monteverde y recibe casi 75% de las visitas al BEN (ACM Informe Anual 2017). Los tours nocturnos empezaron en Bajo del Tigre en el año 2013 y se han convertido en una fuente significativa de ingresos. En el 2005 se construyó un vivero, remodelado en 2018 y se replantó un jardín demostrativo con plantas nativas identificadas alrededor del centro de visitantes. En 2012 la ACM agregó una plataforma de observación con una vista hacia el área regenerada, una zona de comida al aire libre y un sistema de tratamiento de aguas grises; el siguiente año se construyó una sala de estudio adjunta al vivero (Informes Anuales de la ACM, B. Law y W. Zuchowski, *com. pers.*).

La ACM siempre ha querido tener más investigadores en el BEN. En 1994 se contrató un coordinador de investigación para promover y facilitar la investigación en BEN, cuyas 7 zonas de vida tienen una gran cantidad de biodiversidad. Esta persona investigó sobre el pájaro-sombrilla cuellinudo en 1997-98 con fondos de la Embajada británica, pero su puesto fue recortado a medida que crecían los problemas financieros. Los biólogos que dirigen a estudiantes universitarios estadounidenses del Programa de Educación en el Extranjero de la Universidad de California (otorgado a través de IMV) y el CIEE han alentado a sus estudiantes a realizar proyectos de investigación a corto plazo en el área Bajo del Tigre del BEN. Estos proyectos contribuyen al objetivo de BEN de descubrir "lo que hay allí"; BEN está en el proceso de compilar una lista de fauna para cada sector. Bob Law compiló una extensa lista de aves para el Bajo del Tigre basada en años de observación (Law 1993, rev. 1999, 2002). Las cámaras trampa han ayudado a Matthew Moran (Hendrix College, Arkansas) y al personal de ACM a construir estudios de referencia de mamíferos en BEN. Varios investigadores, como David Ribble (Trinity Univ., Texas) que estudia los mamíferos pequeños no voladores y Cody Cox (UGA) que estudia aves, han trabajado en BEN y en CBPC. Fern Perkins y Luis Beltrán Lacouture están llevando a cabo

dos proyectos de investigación en el BEN y la RBBNM en los que examinan los efectos del clima ("Líquenes como bioindicadores de la calidad del aire y el cambio climático") y Sarah Amundrud estudia "Efectos del clima y los gradientes de elevación en la fauna de bromelia" (ACM "Research" Informes Anuales 2015, 2016, 2017; Zamzow, et al. 2018).

Aunque las dificultades económicas de la ACM fueron la causa del cierre del programa de educación ambiental en 1995, la mayor parte del personal de la ACM continúa involucrada en actividades de educación, asumiendo papeles de liderazgo en el reciclaje, festivales ambientales comunitario, así como en la limpieza de caminos y de las quebradas y en CEAM. Desde el 2007 FR y BESA han contribuido con el financiamiento para educación ambiental, incluyendo giras de campo en las que los niños de la comunidad visitan Bajo del Tigre y el Centro de Educación Finca Steller en el lado Atlántico del BEN en actividades de EA. En el año 2012, una donación por un periodo de cinco años proporcionó fondos para cubrir el costo de un educador ambiental que trabaja con 16 escuelas del lado Atlántico en temas tales como reciclaje, biodiversidad, reforestación, cambio climático, abuso y bienestar animal, recursos hídricos y la importancia de los humedales. Esta educadora, que ahora trabaja con 17 escuelas, continúa su EA gracias a los nuevos fondos de *Engage Globally* y FR. En 2018 se agregó un nuevo proyecto (con una subvención de BESA): "Proteger los recursos hídricos a través de la educación ambiental en la cuenca hidrográfica de Peñas Blancas" para las comunidades a lo largo del lado este del BEN (ACM Informe Anual 2017).

Los viveros de la ACM han producido 1.6 millones de árboles (B. Law, *com. pers.*); la mayoría de estos árboles se sembraron en los proyectos de rompe vientos y sobreviven, tal como otros que fueron sembrados en proyectos especiales. La Finca Steller maneja un pequeño vivero de árboles nativos que produce unos cuantos miles de árboles cada año para la reforestación en las comunidades aledañas. El vivero de la FCC y del IMV cultiva especies de árboles nativos, que han sido usados por la ACM en la reforestación de potreros

degradados en la cuenca del Pacífico. La organización Pronativas, iniciada con el proyecto demostrativo e invernadero en el Bajo del Tigre para promover el uso de plantas nativas, se ha extendido (Burlingame 2016).

El déficit financiero de la ACM llegó a su peor momento en el año 2001 cuando se terminaron los fondos del canje de deuda por naturaleza y de las donaciones, a mediados de la década de 1990, y las contribuciones seguían siendo designadas para la compra de tierras. Posteriormente, las finanzas comenzaron a mejorar en forma gradual; la fuente de ingresos más recientes fue el pago por servicios ambientales (PSA) por parte del programa Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y de dos compañías hidroeléctricas privadas. Los Informes Anuales de la ACM documentan el aumento dramático del área del BEN incluida bajo el sistema de pago por servicios ambientales y un similar aumento de ingresos, subiendo de cero ingresos en 1996 a un promedio de 62% de los ingresos de operación de la ACM entre el año 2009 y el 2011 (ACM Informe Anual 2013). Otros ingresos provienen de las tarifas de entrada a los senderos, principalmente a Bajo del Tigre, de donaciones no restringidas, de la venta de mercadería en las oficinas y del ingreso neto de las estaciones biológicas. Las donaciones para proyectos especiales, entre ellos la compra de tierras, son una fuente importante de ingresos. Otra fuente de ingresos son los intereses sobre inversiones, una de las cuales es el fondo patrimonial, ya que Rachel Crandell designó a la ACM como beneficiaria de su póliza de vida (Bob Law, *com. pers.*).

En el 2012 el gobierno de Costa Rica cambió sus políticas sobre el PSA para enfocarse en apoyar a pequeños propietarios de terrenos con menos de 50 ha. En consecuencia, los ingresos de la ACM y de otras organizaciones conservacionistas de Monteverde cayeron en forma dramática con el retiro de sus terrenos del programa PSA. Para el 2013, la inflación y el aumento de gastos (incluyendo gastos legales) habían aumentado el monto estimado necesario para administrar la ACM a medio millón de dólares por año (Informe Anual ACM 2013). La ACM y varias otras organizaciones conservacionistas

presionaron con éxito al gobierno, logrando que en 2017 se hiciera una excepción a los límites de PSA para "organizaciones sin fines de lucro que realizan importantes esfuerzos en la conservación y el cuidado de áreas forestales en áreas especialmente biodiversas y frágiles" (Informe anual de ACM 2017). El nuevo límite para cada ONG es de 300 ha / Área de Conservación. La otra buena noticia financiera en 2017 fue la resolución de un caso legal contra una de las compañías hidroeléctricas privadas que se habían opuesto a su contrato por los pagos continuos de PSA; esta compañía pagará a la ACM \$47.800 por año durante los próximos 28 años (Informe anual MCL 2017). En el segundo caso continúa la disputa legal.

La ACM está buscando otras maneras de elevar los ingresos. Una de estas es aumentando la cantidad de visitantes al BEN; en el 2013 llegaron cerca de 7000 visitantes, en 2017 la cifra creció a 9302 (sin la contribución de Pocosol, donde empezaron a llegar visitantes tan pronto como se reabrió la Estación en mayo 2018) (ACM Informe Anual 2017). Una opción prometedora para nuevas fuentes de financiamiento es el sistema de pagos por secuestro de carbono mediante la protección de bosque y la reforestación; pero la ACM deberá obtener los títulos de propiedad legal de toda la tierra del BEN que quiera incluir en este sistema. El aumento del fideicomiso y las donaciones puede ser otra fuente de fondos. La Liga ha mejorado los contactos con los donantes (y visitantes) actuales y potenciales a través de una atención más personalizada por parte de la Directora, un nuevo sitio web (2016), páginas de Facebook mejoradas que incluyen muchos videos y fotos, y la reactivación en 2017 del boletín Huellas de Danta (L. Stallcup, *com. pers.*). Huellas de Danta había sido publicado entre 1986-1995; el nuevo boletín está en formato digital (acmcr.org). Ahora incluso hay dantas habitando en el BEN. Su regreso, sumado al de las 6 especies de gatos salvajes de Costa Rica, dos especies de ranas (*Isthmohyla tica* y *Lithobates vibicarius*), y otros animales en peligro de extinción son testimonio del éxito de los esfuerzos de conservación de ACM (L. Stallcup, *com. pers.*).

10.5 Reserva Bosque Nuboso de Santa Elena (RBNSE)

La RBNSE está alcanzando sus objetivos de “compartir los beneficios del turismo y emplearlos como una herramienta para el desarrollo sostenible destinando los ingresos generados por los visitantes a la protección y administración de la Reserva y para proporcionar una mejor calidad de educación en el Colegio de Santa Elena y en algunas escuelas de la zona” (Y.M. Arias, *com. pers.*). Entre los años 2009-2014, llegaron alrededor 30.000 visitantes por año, duplicando la cifra más alta de la década de 1990; en 2017 llegaron 47.744 visitantes y había 22 empleados (Y.M. Arias, *com. pers.*). Estos visitantes proporcionan beneficios económicos indirectos a las empresas turísticas en la comunidad y empleo al equipo de personal de la Reserva y a los guías, principalmente graduados del Colegio, cumpliendo de tal manera con otro objetivo de la Reserva Santa Elena (W. Bello, *com. pers.*). Se crearon programas especiales de educación ambiental, de reforestación y de monitoreo de especies. El nuevo sitio web bilingüe, lanzado en 2017 al cumplirse el 25 aniversario de la Reserva, proporciona información sobre estos programas, una historia detallada de la Reserva y muchas fotografías (reserva.santaelena.org).

El camino hasta la RBNSE, de 310 ha, se mejoró gracias a la cercanía de otros sitios de turismo de aventura. Las necesidades de energía de esos atractivos hicieron posible la electrificación de RBNSE en 2006. En el año 2012 se reconstruyó el Centro de Visitantes; este edificio y un sendero de medio kilómetros son accesibles para personas con discapacidad, con lo cual esta Reserva es la primera en la región en cumplir con los requisitos de la Ley No. 7600 de igualdad de acceso. El jardín de orquídeas, con plantas rescatadas del suelo del bosque, un pequeño jardín de plantas medicinales y otras plantas nativas atraen colibríes y mariposas. También se mejoraron los 12 km de senderos originales y su señalización. En un día claro, desde la torre de observación de 12 m de altura ubicada en el sendero *Youth Challenge*, se aprecia una vista espectacular del volcán y el lago Arenal, el golfo de Nicoya y el lago de Nicaragua. En el

2016 la RBNSE construyó un gran Centro de información adjunto al edificio de recepción de entrada. Al año siguiente se agregó al Centro de Visitantes una sala de conferencias (con capacidad para 80 personas) y se hizo una remodelación importante de la oficina de la Reserva junto al Colegio en Santa Elena (Y.M. Arias, *com. pers.*, reserva.santaelena.org)

El coordinador de educación ambiental de la RBNSE había trabajado conjuntamente con los estudiantes y profesores del Colegio en el programa de Turismo Ecológico. Blum (2012) enfatizó la definición ampliada de educación ambiental, al incluir la ética y valores ambientales aplicados en la Reserva Santa Elena y en el programa curricular de los colegios de Costa Rica, en comparación con el enfoque de educación ambiental de la Reserva Monteverde más orientado hacia la biología en su trabajo con estudiantes de educación primaria. Sin embargo, la investigación de Blum se llevó a cabo en el año 2003, cuando los enfoques de EA en las dos organizaciones empezaron a convergir, prestando ambas más atenciones a los problemas de agua, de manejo de residuos en la región, destrucción de hábitat de especies amenazadas y al tema de cambio climático global. La Comisión de Educación Ambiental de Monteverde (CEAM; ver Sec. 10.8 más adelante), fue creada en el año 2003 bajo el liderazgo de los jefes de educación ambiental de la Reserva Santa Elena y de la Reserva Monteverde. También en el 2003, de manera similar a la Reserva Monteverde, la Reserva Santa Elena inició un trabajo con cinco escuelas primarias ubicadas alrededor de la RBNSE y con estudiantes de secundaria del Colegio ofreciendo programas en las escuelas, talleres para los maestros, e involucrando a los estudiantes y maestros en actividades en la Reserva. El tema de la EA en 2017 fue el cambio climático; cada una de las 6 escuelas primarias y la Reserva utilizaron nuevas estaciones meteorológicas para registrar datos meteorológicos diariamente, ingresándolos cada semana en una base de datos de Google Docs (W. Bello, *com. pers.*).

El programa de EA también recibe el apoyo del grupo Amigos del Ambiente, formado en el año 2011. El grupo, que cuenta con unos 32-40 estudiantes voluntarios por año, estableció un

programa de reciclaje en el Colegio y en la Reserva Santa Elena. Han sido los miembros más activos del Programa Adopte-una-quebrada administrado por IMV. El grupo Amigos se unió a investigadores de cuatro universidades públicas de CR para monitorear anfibios, aves, (especialmente quetzales en anidación y pájaros campana) calidad de aire y agua y estadística del clima; ellos también monitorean mamíferos con la ayuda de 12 cámaras trampa donadas que en 2015 habían grabado 30 especies de animales, incluyendo dantas, pumas y ocelotes algunas fotos se han subido en su sitio de Internet. Ese sitio web agregó listas de aves y mamíferos en 2017 (W. Bello, *com. pers.*; reserva.santaelena.org). El grupo se une a los visitantes y otros estudiantes en proyectos de reforestación en áreas de amortiguamiento alrededor de la Reserva utilizando plántulas de árboles nativos donados. Desde el 2011, se han plantado entre 1500 y 5000 árboles por año (Y.M. Arias, *com. pers.*).

La Junta Administrativa del Colegio continúa administrando la Reserva Santa Elena y ha firmado nuevos acuerdos de arrendamiento por periodos de 5 años (el más reciente en 2017) con el ACAT-MINAE (Área de Conservación Arenal-Tempisque y el Ministerio del Ambiente y Energía). Como reflejo de sus orígenes históricos, la Reserva está clasificada oficialmente como Finca del Estado.

La Reserva Santa Elena es miembro activo de otros grupos ambientales de la región tales como COMIRES, la CEAM y el Corredor Biológico Pájaro Campana. Además, mantiene dos acuerdos de intercambio internacional con el Parque Nacional de las Montañas Rocosas y la vecina ciudad hermana Estes Park en Colorado: un convenio (en 2012) a través de ACAT estableció intercambios de visitas de jefes de departamentos y otro (en 2014) para el intercambio de estudiantes de la Reserva y del Parque para estudiar el monitoreo científico (Y.M. Arias, W. Bello, *com. pers.*).

10.6 Organizaciones conservacionistas nuevas

A. Fundación Conservacionista Costarricense (FCC)

En el año 2002, residentes locales y biólogos establecieron la FCC para proteger, conectar y restaurar “hábitats tropicales con énfasis específico en la vertiente Pacífica deforestada de Costa Rica, en las áreas críticas para la sobrevivencia del pájaro campana (*Procnias tricarunculata*)” (fccmonteverde.org). La FCC surgió del descubrimiento de George Powell en la década 1990, de que el pájaro campana, en peligro de extinción, durante el periodo posterior a su reproducción depende del aguacatillo silvestre que crece en los bosques de la Vertiente del Pacífico. Si bien sus áreas de reproducción en la Vertiente del Atlántico de Monteverde están protegidas, el descenso en el conteo de pájaros campana a partir de 1998 se atribuyó a la pérdida de hábitat en el bosque húmedo premontano del Pacífico.

La FCC propuso la creación de un corredor biológico de 7 km para conectar el Complejo de Reservas de Monteverde con una zona protegida más baja, la Cuenca Abangares, creando el Bosque por Siempre. Se definieron las estrategias para crear el corredor: la compra de terrenos, servidumbres ecológicas, cooperación con los propietarios de tierras, y la restauración de pastizales. La FCC es propietaria de cuatro reservas de vida silvestre y otras dos áreas privadas bajo servidumbres de conservación, brindando protección a 77.5 ha (D. Hamilton, *com. pers.*). Las propiedades de la FCC y muchas otras áreas han sido reforestadas mediante el trabajo conjunto con los agricultores y otros propietarios de terrenos, las organizaciones conservacionistas, estudiantes y voluntarios. Su vivero principal está ubicado en La Calandria, una reserva y estación biológica privada en Los Llanos. Posteriormente, la FCC agregó un vivero de árboles en IMV, y ambas organizaciones firmaron un acuerdo en 2016 para trasladar las operaciones de reforestación al IMV. El IMV también firmó un acuerdo con el Programa de viajes de aventura G de *National Geographic* el cual proporciona 500 visitantes por año para trabajar en los viveros de FCC y contribuir con dinero para la reforestación, produciendo más de 12.000 plántulas en 2016 (Informe anual de IMV 2016). Desde el 2011, la FCC y el IMV han administrado conjuntamente la Reserva

Memorial Crandell de 14 ha adyacente al IMV. Los proyectos de investigación incluyen la propagación de semillas y sobrevivencia, las tasas de crecimiento, y las prácticas más efectivas y rentables para la restauración (fccmonteverde.org, monteverde-institute-blog.org/environmental/2013...). En 2017 y 2018, el Programa Duke Engage del IMV realizó estudios de integridad forestal en La Calandria, comparando un área ahí reforestada 14/15 años antes con bosque primario (D. Hamilton, *com. pers.*; Informe Anual IMV 2018). Al 2018 la FCC había producido y distribuido gratuitamente casi 220.000 árboles nativos de 93 especies para el Corredor Pájaro Campana (D. Hamilton, *com. pers.*).

La FCC continúa el monitoreo de la población del pájaro campana. Muchas otras aves dependen del corredor, incluyendo aves migratorias Neotropicales tales como la tangara escarlata (*Piranga olivacea*), la pico grueso pechi-rosada (*Pheucticus ludovicianus*), el zorzal del bosque (*Hylocichla mustelina*), el bolsero norteño (*Icterus galbula*) y varias reinitas migratorias neotropicales. El Programa Conservación de Aves Migratorias Neotropicales del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE.UU., ha otorgado varias donaciones a la FCC. BESA y FR (ver arriba), junto con la Embajada de Inglaterra, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), - Programa de Pequeñas Donaciones de las Naciones Unidas y varios zoológicos de EE.UU., también han apoyado a la FCC con donaciones. Muchas otras donaciones y esfuerzos han llegado por medio de una organización de estudiantes, *The Change the World Kids* (sin fines de lucro en EE.UU.), de investigadores, pasantes y estudiantes (fcc.monteverde.org). La FCC, en conjunto con otras organizaciones conservacionistas, crearon dos proyectos más grandes incluyendo el Bosque Para Siempre: el Corredor Biológico Pájaro Campana y la Iniciativa Biorregión Monteverde-Arenal (ver E y F).

B. ProNativas-Monteverde

La reforestación con especies nativas, en vez de árboles introducidos de crecimiento rápido, fue aceptada en forma gradual como la norma a seguir, pero fue necesaria una nueva organización para convencer a la gente de

Monteverde sobre las muchas ventajas ambientales de sembrar plantas ornamentales nativas y sobre las amenazas por parte de las plantas exóticas invasoras. En el año 2004 Willow Zuchowski, autora de *Plantas Tropicales de Costa Rica (Tropical Plants of Costa Rica)*, fundó la organización sin fines de lucro ProNativas, que cuenta con el apoyo de las organizaciones conservacionistas locales y con fondos del exterior. Ella recolectó semillas y estacas, construyó invernaderos (en El Bajo del Tigre de la ACM, en el CEC y en el IMV) y luego sembró jardines con la ayuda de voluntarios y de un empleado de medio tiempo. El vivero del Bajo del Tigre se amplió y reconstruyó parcialmente en 2018 gracias a un donante. Zuchowski también creó jardines demostrativos rotulados alrededor de las instalaciones en la Estación Biológica, en Monteverde Centro, en negocios locales y en jardines privados. En el CEC, ayudó a establecer jardines con plantas específicas para atraer los murciélagos, aves, mariposas y abejas. En el año 2007 creó una Guía Electrónica ilustrada de Plantas Ornamentales Nativas de Monteverde (efg.cs.umb.edu/efg2/TypePage.jsp) junto con el Proyecto Guía Electrónica de campo en la Universidad de Massachusetts, Boston. Estas actividades llevaron a la formación de la Red Pronativas en el año 2008 mediante talleres, conferencias y un sitio electrónico (pronativas.org, W. Zuchowski, *com. pers.*). En 2015 ella y sus voluntarios crearon el Parque Bosque Nuevo en una franja de tierra entre el MVI y la carretera después de que se eliminaron los árboles exóticos. El Parque, un monumento en memoria del ilustrador científico y fotógrafo Turid Forsyth, presenta plantas y árboles nativos (W. Zuchowski, *com. pers.*).

C. Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT)

La mayor parte de la zona de Monteverde estaba en el Área de Conservación nacional llamada ACA (Área de Conservación Arenal). En 2007, esta Área de Conservación se reorganizó para incluir el territorio hasta el Río Tempisque (agregando las áreas protegidas de Palo Verde y Lomas Barbudal, anteriormente parte de ACT o el Área de Conservación Tempisque). Esta nueva área se convirtió en ACAT (Área de

Conservación Arenal Tempisque), con una oficina principal en Tilarán. El Parque Nacional Arenal se ubicó en una nueva área de conservación número 11, Huetar Norte (ACAHN), aunque el lago Arenal y los volcanes Miravalles y Tenorio permanecieron en ACAT. Las 387.000 ha de ACAT contienen 8 zonas de vida y el 36% de la biodiversidad de Costa Rica y son cruciales para la producción de energía renovable del país (40% de la energía hidroeléctrica y 90% de la energía eólica y geotérmica); aproximadamente el 25% del área está bajo una sólida protección de conservación) (CREA -ACAT 2017). ACAT tiene varias oficinas regionales, incluida una en Santa Elena, parte de la oficina de RBNSE. Un equipo de ACAT ha instalado cámaras trampa (donadas por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional) en todas sus áreas protegidas (W. Bello, com.). Las Áreas de Conservación son administradas por SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación), una dependencia del MINAE (Ministerio de Medio Ambiente y Energía (sinac.go.cr).

D. Refugio de Vida Silvestre Privado Curi-Cancha

Curi-Cancha, con una extensión de 83 ha, se abrió en el 2011 en terrenos que la familia Lowther había comprado en 1970 a Hubert Mendenhall, uno de los pioneros cuáqueros. Esta propiedad forma un corredor que conecta BESA al norte y al este con el terreno propiedad del IMV y de la FCC y contiene una “mezcla de bosque virgen (50%), bosque secundario de varias edades (45%) y una parte de pastos (5%)” (J. Lowther, *com. pers.* reservacuricancha.com). La FCC ha sembrado muchos árboles nativos que producen las frutas preferidas por los pájaros campana y los quetzales, pero la Reserva está manteniendo algunos pastizales abiertos para la diversidad del hábitat. Se han mejorado siete kilómetros de senderos entrelazados desde que se abrió la Reserva; en 2018, algunos de estos senderos se modificaron para dar acceso para personas con discapacidad en un vehículo eléctrico recargable. El centro de recepción se amplió en 2014 para incluir un área grande para charlas con grupos; en 2018, agregó 10 paneles solares en la azotea y una batería de almacenamiento; todas las luces son LEDs. La propiedad tiene

su propio manantial que proporciona agua potable para la Reserva. El personal de reserva trabaja con varios biólogos que realizan investigaciones, estudiantes y visitantes; y también monitorean cuatro trampas de cámara y actualizan la lista de verificación de aves del sitio web (M. Ramírez, *com. pers.*).

Además, cuenta con el reconocimiento legal de Refugio de Vida Silvestre Privado por parte del MINAE y “busca ser una empresa sostenible, financiera y ambientalmente” (reservacuricancha.com, J. Lowther, *com. pers.*). Curi-Cancha es muy popular entre los guías y turistas porque está menos llena de visitantes que la Reserva Monteverde, hay más áreas abiertas para mirar animales; y el costo de admisión es más bajo. En el año 2013, Curi-Cancha recibió 10.000 visitantes, aumentando a 17.000 en el 2014, 22.000 en 2015 y 30.000 en 2016 y 2017 proporcionando beneficio económico a más de 25 guías y choferes de taxis (M. Ramírez, *com. pers.*).

E. Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC)

El Corredor Biológico Pájaro Campana (88.456 ha) crea una conexión entre el Complejo de Reservas de Monteverde —que abarca tres cuencas hidrográficas, dos subcuencas y 11 zonas de vida a lo largo de la Vertiente del Pacífico— hasta los manglares en el Golfo de Nicoya (H. Villalobos, *com. pers.*). En 2008, siguiendo propuestas anteriores de un corredor para proteger migrantes altitudinales tales como el pájaro campana y el quetzal, se creó el Consejo Local con el fin de hacerlo realidad. Los siete miembros fundadores del CBPC fueron: el Área de Conservación Arenal-Tempisque (ACAT-MINAE), la FCC, la RBBNM, el IMV, la ACM, la RBNSE y UGACR). En el año 2009, estas organizaciones acordaron pagar el salario de un Coordinador para el proyecto, contratado por tiempo parcial. Con financiamiento por parte del Fondo para el Medio Ambiente Mundial-GEF Programa de Pequeñas Donaciones de las Naciones Unidas, se desarrolló un plan estratégico con la misión de restablecer y mantener la conectividad biológica, la conservación de recursos naturales y el bienestar de las comunidades locales (Corredor Biológico Pájaro Campana, Plan Estratégico 2011-2016). Este Corredor

forma parte del Programa Nacional de Corredores Biológicos (establecido en 2006 bajo el SINAC), que a su vez forma parte del Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano más grande.

El Consejo local tuvo muchas reuniones y talleres con los habitantes del Corredor y organizaciones cívicas y comunitarias para educarlos sobre el proyecto y conocer sus inquietudes, señalar los beneficios que podrían recibir y solicitar sus comentarios y propuestas para proyectos locales. En 2017, las comunidades en el borde occidental inferior del Corredor solicitaron asociarse porque vieron ventajas económicas, entre ellas la capacidad de recibir pagos por parte del gobierno por los servicios ambientales y el acceso al programa en proceso de desarrollo de certificación Sello Verde del Corredor, que les da acceso directo a los mercados en los pueblos del CBPC para productos tales como los mariscos de origen sostenible. La inclusión de esta área aumentó el tamaño del Corredor de 66.000 a 88.456 ha (H. Villalobos, *com. pers.*). También en 2017, el Consejo decidió dividir el Corredor en 5 sub-corredores que podrían enfocarse en sus circunstancias y necesidades específicas. Dos de los sub-corredores habían elaborado planes estratégicos a mediados de 2017.

Usando imágenes satelitales y SIG, el experto SIG del IMV generó mapas de las características físicas, biológicas y de uso de suelos del Corredor y su extensión (R. Chinchilla, *com. pers.*). Los mapas, que muestran la ubicación de los manantiales, las zonas ribereñas y los fragmentos de cubierta forestal, se han convertido en la base para proyectos de reforestación extensos, principalmente por FCC/IMV con sus dos viveros de árboles nativos. UGACR con su vivero de especies nativas ha sido el siguiente mayor contribuyente a la reforestación. La reforestación ha sido financiada por subvenciones y donaciones realizada por voluntarios y estudiantes. Para el 2018, se habían distribuido aproximadamente 290.000 árboles para la reforestación en todos los niveles del Corredor (H. Villalobos, *com. pers.*). En 2016, dos tesis de maestría evaluaron los esfuerzos de reforestación en la parte norte del Corredor y sugirieron formas de mejorar los

resultados de la conservación (Gómez-Parra; Silva-Morales 2016). Dos biólogos se han basado en la historia de la reforestación y la agroforestería de Monteverde para proponer nuevas prioridades de la reforestación con el fin de formar un corredor entramado [entre ambas], lo que podría promover una mayor conservación de la biodiversidad en una época de cambio climático (Townsend y Masters 2015).

La investigación científica en el Corredor ha ido creciendo; investigadores locales e internacionales, estudiantes universitarios y pasantes relacionados con UGACR, RBBNM, IMV y CIEE han realizado más investigaciones (consulte: ugacostarica.org en Investigación y Registros de proyectos de investigación de RBBNM). Un estudio de referencia (2012-2013) monitoreó las poblaciones de aves en 16 transectos en 8 de las 10 zonas de vida en la cuenca Guacimal, parte del Corredor. Los datos del primer año han sido analizados, pero no hubo fondos para continuar (R. Guindon, *com. pers.*). Otro proyecto rastreó el movimiento de pájaros campanas y quetzales en un "paisaje fragmentado para informar la planificación de la conservación en el Corredor ([uga costarica.org](http://uga_costarica.org)). En 2018 el CBPC lideró a varios grupos conservacionistas y ornitólogos en la expansión de los conteos de aves campanas en el Corredor durante la temporada de reproducción (junio) y luego en agosto, cuando las aves comienzan a desplazarse por la pendiente del Pacífico, para ubicar las rutas de migración y determinar las áreas principales para reforestación (H. Villalobos, *com. pers.*). Los hallazgos preliminares del censo de junio de 2018 indicaron alrededor de 67 pájaros campana (Boletín de CBPC, agosto de 2018). Dos investigadores han estado estudiando los mamíferos: David Ribble ha continuado con el monitoreo a largo plazo de la "abundancia, biodiversidad y distribución de pequeños mamíferos no voladores", y Vino De Backer ha seguido estudiando los murciélagos hasta Guacimal (L Moreno, R. LaVal, *com. pers.*). Carol Yang está estudiando cangrejos de agua dulce y sus efectos sobre la descomposición de la hojarasca en los arroyos en la parte superior del CBPC, y William Haber ha estado observando a las libélulas y damiselas (C.

Yang, W. Haber, *com. pers.*).

Se han realizado varios estudios en el CBPC que documentan la abundancia y calidad del agua. Un proyecto importante (iniciado en 2013) dirigido por el investigador T. Shahady, sus estudiantes y pasantes, ha estado muestreando tres sistemas fluviales en 18 sitios desde sus cabeceras no contaminadas hasta el corredor hacia el golfo; UGACR apoya activamente este trabajo y proporciona equipo de laboratorio y BESA ha otorgado subvenciones. Los investigadores han estado midiendo los parámetros físicos, químicos y biológicos en cada sitio cuatro veces al año y relacionando los hallazgos con los estudios SIG de las prácticas de uso de la tierra. Ellos han documentado una variedad de problemas de contaminación, incluyendo niveles altos de *E. coli* en algunos sitios. Shahady ha desarrollado una escala de contaminación basada en la presencia de diferentes invertebrados acuáticos. Este método se puede utilizar para estudios científicos de la contaminación local con la participación de los pobladores y puede retroalimentar la toma de decisiones de los comités de agua locales (ASADAS) (T. Shahady, *com. pers.*, uga costaricablog.com marzo 2017).

La promoción del turismo rural comunitario es un ejemplo de un proyecto que ofrece beneficios económicos; comenzó en 2014 con una subvención de la Fundación Interamericana y un experto de la Fundación Neotrópica que elaboró una estrategia para el turismo sostenible en todo el Corredor (González 2015). Las propuestas se basaron en extensas consultas con los residentes locales y un inventario de las empresas y atracciones existentes. Tres años más tarde, unos estudiantes desarrollaron un "Plan de mercadeo estratégico", investigando 12 negocios, que ahora figuran en la página web del CBPC con un mapa interactivo (Bhatia, et al. 2018, bbc.org/programas/rural_tourism). El turismo rural también está relacionado con el desarrollo del Sendero Pacífico que eventualmente conectará el corredor desde el Complejo de Reserva de Monteverde hasta el Golfo de Nicoya. En tanto que algunos finqueros han decidido dar acceso libre pasando a través de sus tierras, el resto del sendero sigue por vías

públicas; este sendero, por consiguiente, difiere de todos los otros en las reservas de Monteverde que si cobran por la admisión. Al 2017 cinco comunidades estaban involucradas y un sendero mejorado se extendió hasta Guacimal, lo que representa aproximadamente 1/3 del camino hacia el Golfo. Nat Scrimshaw ha encabezado el proyecto, trabajando con finqueros y organizando voluntarios para construir y reparar el sendero. La Asociación de Desarrollo de San Luis y el Centro Demostrativo de Sostenibilidad Guacimal han estado promoviendo el turismo rural sostenible, incluido el sendero (sanluis.or.cr, sustainablecostarica.org). Un nuevo albergue se abrió en San Luis en 2018. Es posible caminar hasta el Golfo en varios días acompañado por un guía y ya existen algunos albergues y lugares para comida en la ruta. Los planes incluyen trabajar con los finqueros para desarrollar zonas de amortiguación reforestadas a lo largo del sendero (senderopacifico.net).

Según el Coordinador del CBPC en 2017 el plan Estratégico original estaba muy desactualizado. El siguiente año, la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) proporcionó ayuda financiera y técnica para crear nuevos mapas SIG basados en fotografías satelitales que se compararán con los mapas originales para medir el cambio en el uso de la tierra y los éxitos de la reforestación, así como los cambios de temperatura. El nuevo Plan también evaluará los cambios en la investigación, la educación ambiental, las interacciones entre las partes interesadas y la promoción del uso responsable de los recursos naturales en el CBPC (H. Villalobos, Pers. Com.).

F. Iniciativa Bioregión Monteverde-Arenal (MABI)

MABI, un proyecto colaborativo para la investigación, educación y desarrollo sostenible fue presentado en febrero de 2014, durante una conferencia en el Instituto Monteverde. P.Raven, en sus palabras de bienvenida, enmarcó el enfoque de la conferencia: "De qué manera los talentos y actividades de tantas organizaciones con infraestructura permanente en esta región, o que la visitan repetidamente, podrían convertirse en una entidad conceptual con más

infraestructura, oportunidades educativas, áreas conservadas y restauradas más extensas, una mayor contribución al turismo sostenible y valor duradero... plenamente integrado con el bienestar de toda la gente que vive en la región” (MABI 2014). La Biorregión incluye el Complejo de Reserva de Monteverde, el Parque Nacional Volcán Arenal, la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes y zonas de amortiguamiento sustanciales.

La iniciativa surgió del simposio organizado por Nalini Nadkarni en la reunión conjunta del 50 aniversario de la Asociación para la Biología Tropical y la Conservación (ATBC, por sus siglas en inglés), y la Organización de Estudios Tropicales (OET), celebrada en San José, Costa Rica en junio del 2013. Con el título, “La tormenta perfecta: sinergismos educativos, conservacionistas y comunales para la investigación de ecología tropical en Monteverde, Costa Rica”, la sesión incluyó presentaciones por parte de seis residentes de Monteverde con diferentes perspectivas institucionales (ATBC programa web en línea para S-11, 25 de junio del 2013). Se examinaron las interacciones especiales en Monteverde entre “conservación, educación, ecoturismo, conciencia cívica y espiritualidad” que hicieron de Monteverde una ubicación tan productiva para la investigación científica, a pesar de que no se contaba con una estación biológica importante (N. Nadkarni, *com. pers.*, ver Nadkarni y Wheelwright 2000). ¿De qué manera se podría mejorar el éxito de Monteverde y cómo podría servir de modelo para las áreas tropicales aledañas y otras áreas más lejanas?

MABI atrajo a 55 participantes, entre ellos representantes de todas las organizaciones mencionadas en esta actualización y otras de la bioregión más extensa como MINAE-SINAC; AyA de Santa Elena, las Universidades de Georgia, Texas A&M, Brown, California, Stanford, Utah y Vermont en Estados Unidos y la Universidad Nacional de Costa Rica, la Escuela para Estudios de Campo, FCER; *Conservation International* y *Nature Conservancy* (iniciativamonteverdearenal.blogspot.com/). La conferencia dio inicio con presentaciones de carteles por parte de las diferentes organizaciones para que todos

conocieran el enfoque, las prioridades y las actividades de cada una de ellas. El punto focal fue forjar “enlaces de comunicación entre los grupos existentes” (N. Nadkarni, *com. pers.*).

Los participantes trabajaron en el desarrollo de una visión común. Las discusiones más detalladas se llevaron a cabo en comités: educación, conservación, investigación, mapas, comunicaciones y financiamiento. Los líderes de cada comité formaron un Comité de Coordinación. El *blog* de la conferencia enmarca los retos, las soluciones posibles y las propuestas del comité (iniciativamonteverdearenal.blogspot.com/). El comité de investigación planificó el desarrollo de un sitio electrónico donde los científicos puedan publicar sus proyectos y datos de investigación. Los participantes se dieron cuenta que un paso clave era encontrar fondos para contratar un coordinador; además, planearon organizar una conferencia de seguimiento. La segunda conferencia MABI se llevó a cabo en 2015 en el Centro Soltis de la Universidad de Texas A&M, cerca del límite este del BEN de la Liga y al norte de San Ramón. Celia Harvey pronunció un excelente discurso de apertura sobre "Desafíos y oportunidades globales para la conservación de la biodiversidad" que estableció el contexto de la conferencia. Afortunadamente, esta y toda la conferencia fueron grabadas (MABI 2015). Los comités de trabajo informaron sobre la evolución en el último año. Hubo artículos sobre investigación biológica y muchos otros sobre herramientas para la conservación (incluidos los corredores y el mapeo), seguidos de sesiones sobre "Pensando y trabajando sistémicamente" y trabajando para la meta de carbono neutralidad y la resiliencia al clima (MABI 2015). En 2016, la tercera conferencia MABI se llevó a cabo en el campus de San Luis de la Universidad de Georgia. Su enfoque principal fue la base de datos en línea de todas las investigaciones (incluyendo los conjuntos de datos), los proyectos (incluyendo el monitoreo a largo plazo), los recursos educativos disponibles en el área (MABI 2016). Posteriormente, varios voluntarios construyeron el sitio web de la base de datos y comenzaron a ingresar cierta información, especialmente sobre educación ambiental, pero el progreso se ha visto limitado por la falta de

fondos para contratar a una persona que digite los datos (MABD 2018; C. Yang, *com. pers.*). La Conferencia del 2016 también tuvo una presentación sobre la conservación grupal existente y proyectos de investigación individuales (incluyendo presentaciones de afiches). Una cuarta conferencia de MABI (MABI 2017) siguió un formato diferente, reuniendo a MABI, CORCLIMA, CBPC y IMV para enfocarse en la reforestación durante tres talleres. El primer taller, realizado en mayo de 2017 en el IMV, analizó las bases científicas de la reforestación efectiva y contó con charlas de Deb Hamilton, Nalini Nadkarni y Eladio Cruz. El segundo, realizado en junio en la parte baja del Corredor (Coyolito) donde la Asociación de Mujeres tenía un vivero de árboles, destacó las experiencias positivas y negativas con la reforestación. El tercero, realizado en UGA en San Luis en julio, se enfocó en las formas de recaudar fondos y cooperar en proyectos de reforestación en el Corredor (MABI 2017). Aunque no se planificó una conferencia MABI para 2018, varios logros continúan como resultado de las Conferencias. Lo más importante ha sido mejorar las comunicaciones y los contactos entre los distintos interesados, educarlos sobre lo que estaban haciendo las diferentes organizaciones e individuos, y sentar las bases para nuevos tipos de cooperación. Un ejemplo concreto de esto fue la formación del Grupo de Biólogos después de la Conferencia de 2016. Cada reunión mensual en IMV incluye la presentación de una charla de un biólogo sobre su investigación con discusiones y noticias, incluyendo nuevas publicaciones (D. Hamilton, *com. pers.*)

G. Plan de Manejo Zona Protectora Arenal-Monteverde (ZPAM)

Otra iniciativa importante, completada en 2016, involucra un área geográfica algo más pequeña que se encuentra dentro de la región MABI. La Zona Protegida Arenal-Monteverde de 28.314 ha es una entidad legalmente reconocida por décadas, primero como Reserva Forestal para proteger los recursos hídricos para la energía hidroeléctrica. Esta zona no incluye lo que hoy es el Parque Nacional Arenal. A finales del 2014, el IMV recibió una subvención de Costa Rica por Siempre (Costa Rica Forever, una organización internacional sin fines de lucro financiada por un

canje de deuda por naturaleza) para redactar un Plan de Gestión para la Zona Protegida por SINAC. F. Burgos, contratado por el IMV trabajó en consulta con todas las organizaciones conservacionistas (que protegen casi el 80% de ZPAM) y con numerosos interesados en la zona para desarrollar el plan (Boletín de MVI 4/20/2015; F. Burgos, *com. pers.*). El proceso tuvo dos resultados muy positivos: las organizaciones conservacionistas dedicaron mucha energía a desarrollar relaciones de trabajo más estrechas que eludieron las tensiones históricas, y ahora hay más de 20 mapas SIG de múltiples características para toda el área (R. Chinchilla, *com. pers.*). La directora de ACM dice que usa estos mapas constantemente (L. Stallcup, *com. pers.*). "Las principales recomendaciones incluyen la necesidad de personal adicional para el monitoreo de la zona protegida, el aumento de la colaboración y la coordinación entre los aliados de conservación, el aumento de la investigación y el monitoreo ecológico, medidas proactivas para aumentar la resiliencia ecológica a los desafíos antropogénicos como el cambio climático y la necesidad de definiciones claras de los linderos y su mapeo " (F. Burgos, *com. pers.*, IMV Informe Anual 2016). SINAC aprobó el plan y lo publicó en línea (SINAC 2016); algunas de las sugerencias ya se están implementando (D. Hamilton, *com. pers.*).

H. Comisión para el Manejo Integrado de Residuos Sólidos (COMIRES)

En 2010, las organizaciones conservacionistas se unieron al gobierno local para crear una comisión (COMIRES) con el propósito de desarrollar planes para el tratamiento de los desechos sólidos del área y cumplir con una ley nacional (Ley No. 8839, 2010). COMIRES elaboró su primer Plan de Manejo en 2013. El gobierno local realiza recolecciones regulares de basura (por las cuales cobra una tarifa), construyó un centro de recolección de reciclaje, construyó casetas pequeñas para acopio de reciclaje en todo el distrito, cuenta con personal a tiempo completo para el programa, e involucra a voluntarios en recolecciones mensuales y educación comunitaria (M. Díaz, *com. pers.*).

Sin embargo, el crecimiento de la población y el gran aumento en el número de turistas han

estado generando muchos más residuos sólidos. Los camiones de basura locales utilizan una gran cantidad de combustible para recolectar y transportar la basura hasta el gran vertedero cerca de Miramar, donde pagan una tarifa basada en el tonelaje. Alrededor del 40% de los residuos de Monteverde son orgánicos; a medida que se descomponen en el relleno sanitario genera metano, un poderoso gas de efecto invernadero. Estos problemas han llevado a una variedad de soluciones locales, incluyendo un nuevo Plan de manejo de COMIRES para el periodo 2018 a 2022 (J. Welch, *com. pers.*). Algunas personas y empresas han estado compostando desechos orgánicos durante años para utilizarlos en sus huertas y los criadores de cerdos recogen restos de comida de varios restaurantes. El Hotel Belmar mantiene un empleado capacitado en compostaje de vanguardia para manejar su extenso sistema y produce un compost de alta calidad para sus grandes huertas orgánicas y biointensivas (R. Garro, *com. pers.*). Varias personas también han estado experimentando con técnicas avanzadas de compostaje que incluyen microorganismos locales y pueden beneficiar a los agricultores locales y horticultores domésticos (J. Welch, F. Camacho, *com. pers.*). Los experimentos de J. Welch se están realizando como un proyecto piloto de COMIRES en el manejo de desechos orgánicos a través de un sistema de compostaje centralizado para producir productos amigables con el medio ambiente que contribuyan con los objetivos de país carbono neutral y promuevan la agricultura orgánica. Welch comenzó a vender sacos de compost orgánico y galones de líquido con microorganismos locales que aceleran la descomposición de materiales orgánicos en composteras, tanques sépticos, trampas de grasa, etc. (MCF 2018; J. Welch, *com. pers.*). En 2017, Hotel Belmar y Cabinas Los Pinos ofrecieron talleres de compostaje casero a sus vecinos. El año siguiente, Belmar y el IMV cooperaron ofreciendo talleres para grupos más grandes, con buena asistencia. Esto se combinó con el impulso de IMV para promover huertas orgánicas intensivas en patios pequeños. La RBNMV, apoyada por la Agencia de Cooperación Japonesa (JICA, por sus siglas en inglés) ofreció talleres de compostaje utilizando técnicas japonesas (J. Welch, R. Garro, *com. pers.*). Otro conjunto de

experimentos se enfoca en mejorar la conversión del aceite de cocina usado a combustible biodiesel (J. Welch, *com. pers.*). Otros esfuerzos locales previenen y reducen el desperdicio, especialmente de papel y cartón, plásticos de un solo uso y otros metales que no sean latas reciclables.

I. Comisión Especial de Monteverde para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (CEGIREH)

Las áreas rurales como Monteverde tienen Asociaciones que administran sistemas de agua y drenaje comunitarios (ASADAS) las cuales están bajo la supervisión del AyA (Instituto Costarricense de Agua y Alcantarillado). Las ASADAS de Santa Elena, Monteverde y San Luis se han encargado de proporcionar agua limpia a la zona mediante la protección de manantiales, el tratamiento del agua potable y la limpieza y monitoreo de arroyos y ríos. Sin embargo, el crecimiento del turismo incrementó la demanda de agua potable a medida que el cambio climático disminuyó la oferta. El aumento de aguas residuales sin tratamiento representa riesgos para la salud a nivel local y áreas aguas abajo. CEGIREH surgió de un taller en el IMV en 2014 para abordar las preocupaciones locales sobre los recursos hídricos y las aguas residuales. Todos los principales actores públicos y privados relacionados con el agua en el área (incluido el Ministerio de Salud) son miembros de CEGIREH (Informes de la Asamblea IMV 2014, 2016, 2017). La Coordinadora del Programa de Salud Comunitaria del IMV preside la Comisión y es apoyada por los Coordinadores del Programa Futuros Sostenibles y el SIG del IMV; además, el IMV ha proporcionado equipos de prueba de agua y su pericia científica. CEGIREH recibió subvenciones locales para respaldar dos estudios de referencia sobre aguas residuales. Un estudio (Guevara y Bonilla 2017) realizó análisis científicos de la calidad del agua utilizando indicadores físicos, químicos y bioindicadores que mostraron evidencias de contaminación de ríos y corrientes. El estudio también realizó una encuesta a 265 personas en la zona para evaluar el conocimiento público de los problemas y las prácticas culturales domésticas asociadas con las aguas grises, muchas de las cuales (especialmente en el área del centro de Santa Elena) no reciben tratamiento y actualmente fluyen hacia las calles

y arroyos. La mayoría de los edificios en el área tienen sistemas sépticos para aguas negras, pero el 43% de los encuestados no conocía la diferencia entre las aguas grises y negras y la mayoría no conocía las opciones para tratar las aguas grises o no conocía los productos de limpieza biodegradables que podría reducir la contaminación de aguas grises; más aún, varios tanques sépticos se habían desbordado (Guevara y Bonilla 2017). El segundo estudio de base exploró el conocimiento y las prácticas de las aguas residuales de las personas en las empresas, así como instituciones públicas y privadas (Welch 2017). Este grupo estaba mejor educado y más informado que el primero. Todos los encuestados favorecieron la conservación del agua, la protección de las vías fluviales y el tratamiento de las aguas residuales. Todos sabían la diferencia entre las aguas negras y aguas grises y la mayoría conocía y usaba varias formas para el tratamiento de problemas tales como desbordamientos, fugas u olores; y también habían utilizado algunos productos biodegradables. Un poco más de la mitad conocían sobre CEGIREH (Welch 2017). En 2017 la Comisión presentó estos resultados de referencia al gobierno local y luego al público en general. El año siguiente, la Comisión propuso un Plan integrado de manejo de aguas residuales para el distrito e invitó a su discusión pública. La planificación preliminar para una instalación centralizada de tratamiento de aguas residuales y una búsqueda de fondos se inició en 2018 (J. Welch, *com. pers.*). Mientras tanto, CEGIREH y las organizaciones públicas y conservacionistas pueden ampliar sus esfuerzos para mitigar los problemas. La educación y los proyectos demostrativos publicados son clave, especialmente si estimulados con incentivos tales como evitar multas. La ASADA de Santa Elena ha publicado una revista, *Agua Pura*, con artículos sobre aguas grises, desechos sólidos, resultados de las pruebas del AyA de calidad del agua, cloración del agua potable y las contribuciones de las organizaciones conservacionistas. CEGIREH, en colaboración con el IMV y la Escuela de Los Amigos ha impreso folletos como *Cada gota cuenta* y patrocinan charlas y ferias sobre el agua. Todos los programas de EA han involucrado a niños en la conservación del agua en sus escuelas y

hogares. La contaminación de las aguas grises se puede reducir si más personas y empresas reciben educación para utilizar productos de limpieza biodegradables y los microorganismos especiales para limpiar las trampas de grasa. Hay varios sistemas demostrativos de control (IMV, ACM-Bajo Tigre y Belmar) que usan drenajes con biojardineras [sistemas de plantas acuáticas para depuración de aguas grises]. Las autoridades locales deben inspeccionar los sistemas sépticos, regular su limpieza y promover el uso de microorganismos que aumentan la descomposición orgánica. Hay varios proyectos demostrativos que tratan los desechos humanos y animales en biodigestores que producen gas metano usado para cocinar (2 en UGACR y Belmar y otros en una docena de fincas en San Luis). Los biodigestores necesitan más área de terreno de la que está disponible en el centro de Santa Elena, pero podría haber algunos cercanos entre sí, que servirían como escalones hacia una planta de tratamiento centralizada para todos los desechos orgánicos y que eventualmente podrían generar la energía para alimentar una planta central de tratamiento de aguas residuales con biogás (J. Welch, *pers. com.*). La cantidad de agua gris y negra se ha reducido mediante medidas de conservación del agua, como un mayor uso de grifos de bajo flujo e inodoros de descarga baja. La Escuela de Amigos incluso revisó todas sus tuberías de agua, eliminó fugas y ahorró dinero en las facturas por consumo de agua. Otra forma de abordar la escasez de agua es capturar el agua de los techos y usarla para el riego (como en Belmar) o para descargar los inodoros (como en el CEC, que redujo el consumo de agua de acueducto). El IMV tiene un inodoro de compostaje sin agua y ha desarrollado un jardín demostrativo para control de aguas pluviales y escorrentía que ha sido replicado; con el cual el agua que habría fluido cuesta abajo recogiendo contaminantes y causando erosión ahora está contenida (Burlingame 2018; R. Garro, *com. pers.*).

J. Comisión para la Resiliencia al Cambio Climático (CORCLIMA)

CORCLIMA surgió a partir de una creciente preocupación local informada por preocupaciones globales sobre el cambio climático. La Cumbre de la Tierra de las Naciones Unidas (Río de Janeiro, 1992) y las conferencias

posteriores atrajeron la atención internacional sobre el cambio climático, lo que condujo al Acuerdo de París de 2015 bajo el liderazgo de la costarricense Christiana Figueres, Secretaria Ejecutiva de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2010-2016. El objetivo de Costa Rica es convertirse en país de carbono neutralidad al 2021. La Dirección de Cambio Climático (DCC) de MINAE, siguiendo la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2009) "gestiona las iniciativas nacionales de cambio climático" (Brenes, et al. 2016). Sus dos estrategias principales son la mitigación y la adaptación.

Los científicos han estado documentando la evidencia de cambio climático en Monteverde desde 1999 (Brenes, et al. 2016). En el 2014, aproximadamente 300 personas participaron en una marcha climática en Santa Elena. El año siguiente, 41 personas de 25 organizaciones participaron en un taller intensivo y largo impartido por la Universidad EARTH de Costa Rica para aprender de qué forma las organizaciones pueden lograr la certificación de carbono neutralidad de acuerdo con las rigurosas normas internacionales ISO (Brenes, et al. 2016, D. Hamilton, F. Perkins, *com. pers.*). El taller llevó a la formación de un nuevo grupo en 2016, conocido por su acrónimo en español CORCLIMA, el cual se convirtió en el 2017 en una comisión especial del gobierno local que trabaja con representantes de todas las partes interesadas. Su misión es "unir esfuerzos en Monteverde para reducir las emisiones, capturar carbono y adaptarse al cambio climático" con una visión de capturar más carbono del que emite Monteverde y convertirse en un "modelo para la resiliencia al cambio climático" (CORCLIMA.org). Los miembros de este grupo prefieren usar el término resiliencia al de carbono neutralidad, afirmando que "mitigar y adaptarse al cambio climático crea resiliencia, la capacidad de una comunidad social o ecológica para funcionar a pesar de las grandes interrupciones" (Brenes, et al. 2016). En 2016, tres autores locales escribieron un excelente folleto bilingüe: *Senderos hacia la resiliencia al cambio climático en Monteverde, Costa Rica* (financiado por la FCC y el Fondo Mundial para Fundaciones Comunitarias). Siguiendo la Estrategia Nacional de Cambio Climático, CORCLIMA analizó las

emisiones de gases de efecto invernadero de Monteverde por sectores, describiendo los pasos que podrían tomarse para la mitigación y la adaptación. Costa Rica tiene la suerte de que más del 98% de su electricidad proviene de fuentes renovables (hidroeléctrica, eólica, geotérmica, biomasa y solar) que no emiten gases de efecto invernadero, aunque estas fuentes no puedan satisfacer las necesidades futuras. Monteverde es afortunado de contar con tanta área boscosa que ya está secuestrando carbono. El transporte y la agricultura (incluido el ganado) son las principales fuentes de gases de efecto invernadero tanto en Monteverde como a nivel nacional (Brenes, et al. 2016).

En 2017-2018, CORCLIMA comenzó a medir las emisiones y el secuestro de carbono utilizando las técnicas del taller EARTH 2015, la Universidad Nacional (UNA), el Instituto Meteorológico y, posteriormente, la metodología desarrollada por la Dirección de Cambio Climático (DCC) para los cantones. En el 2018 la DCC nombró a Monteverde como uno de los 6 municipios en un programa piloto para el programa país de carbono neutralidad 2.0 (K. VanDusen, *com. pers.*; Dirección Cambio Climático Costa Rica, Facebook, 27 de julio de 2018). CORCLIMA inició estudios de referencia para calcular las emisiones de todas las fuentes principales de gases de efecto invernadero; extrapolando a partir de las muestras hasta toda la zona. Otros equipos comenzaron a realizar un inventario de secuestro de carbono; midiendo los diámetros de los árboles en 24 parcelas en fincas seleccionadas al azar cada año durante 5 años y luego escalarán los resultados encontrados. Los hallazgos darán forma a las decisiones sobre los pasos para la mitigación y adaptación (CORCLIMA.org). Mientras tanto, CORCLIMA ha comenzado a abordar el sector del transporte. Han patrocinado charlas, ferias y demostraciones para promover caminatas y uso de bicicletas y cambiar a vehículos eléctricos (bicicletas, carritos de golf, automóviles) que podrían ser recargados por una red en expansión de paneles solares; también están trabajando en un plan de transporte colectivo limpio dentro del área de Monteverde. CORCLIMA reconoce una fuente oculta de gases de efecto invernadero en las emisiones indirectas relacionadas con el viaje de 250.000 turistas por año a Monteverde. UGACR y el IMV ofrecen

compensaciones de carbono en las que el pago en efectivo se utiliza para la reforestación; algunos hoteles, como Belmar, ofrecen compensaciones de carbono a través de FONAFIFO; la Cámara de Turismo y el FCM trabajan juntos para dirigir las donaciones "compensadas" de los visitantes a proyectos locales de cambio climático; estos programas necesitan extenderse (J. Welch, *com. pers.*). CORCLIMA también ha comenzado a trabajar en los esfuerzos de mitigación y adaptación en la agricultura y en varias de las otras áreas discutidas en Brenes, et al. (2016; vea también la página de Facebook de CORCLIMA-Monteverde, Our Story, 7 de febrero de 2018 y monteverdefund.org: Alianzas locales). CORCLIMA colabora con COMIRES, CEGIREH, el gobierno municipal local, la cámara de turismo, todas las organizaciones educativas y conservacionistas mencionadas en esta actualización, así como muchas empresas locales y organizaciones nacionales (consulte la lista de colaboradores en corclima.org en Acerca de nosotros).

10.7 Educación ambiental y sostenibilidad a nivel académico universitario para estudiantes norteamericanos y de otros países

Los residentes de la zona de Monteverde que desean continuar su educación a nivel universitario han asistido a varias de las excelentes universidades de Costa Rica en el Valle Central o en sedes regionales. La Universidad de Costa Rica (UCR) y la Universidad Nacional (UNA) son reconocidas por sus programas relacionados con la ciencia y el medio ambiente (ucr.ac.cr, una.ac.cr). Otros residentes han buscado educación superior a través de la UNED (Universidad Estatal de Educación a Distancia), que cuenta con 45 centros en el país, uno de ellos en Santa Elena. Los estudiantes pueden obtener títulos por correspondencia y / o en línea, trabajando con profesores en los diversos centros (uned.ac.cr). Algunos residentes también han asistido a universidades en América del Norte. Sin embargo, la mayor parte de programas de educación superior en la Zona de Monteverde han sido para estudiantes provenientes del extranjero (principalmente en los Estados Unidos).

Costa Rica se ha convertido en el destino líder de los programas de estudio en el exterior para Latinoamérica (Dyer 2014, *Institute of International Education* 2014). Monteverde ha sido un imán para los cursos de nivel universitario de los Estados Unidos, empezando desde 1971 con el curso Biología tropical de la OET para estudiantes graduados (Burlingame 2002). Desde 1987 El Instituto Monteverde ha ofrecido programas para estudiantes internacionales y desde 1999 otras tres instituciones crearon centros similares a partir de 1999.

A. El Instituto Monteverde (IMV)

El IMV ha desarrollado su misión de "educación para un futuro sostenible", ofreciendo un amplio rango de cursos con el respaldo de muchas alianzas institucionales. También pone en práctica la sostenibilidad y la conservación en su propio campus y a través de sus cursos e interacciones con la comunidad. Asimismo, ha motivado a los estudiantes, investigadores, pasantes y voluntarios a desarrollar proyectos de investigación que generen información y opciones para ayudar a las comunidades a enfrentar temas apremiantes. El IMV ha beneficiado en forma sustancial la educación, la cultura y la economía de las comunidades (Burlingame 2018, IMV Informes Anuales, monteverde-institute.org).

A finales de 2017, el IMV había ofrecido más de 585 cursos (largos y cortos) para casi 10.600 estudiantes. Se manejan unos 25 cursos por año (F. Lindau, (Messerli), E. Coghi, D. Santamaría, *com. pers.*). El Programa de Estudios en el Exterior de la Universidad de California, Biología Tropical y Conservación (UCEAP), iniciado en 1987, se amplió a dos semestres por año en 1992. Este programa es el que ha mantenido la mayor cantidad de estudiantes en forma consistente. Continuando con los cursos largos, "Futuros Sostenibles" (FS) iniciado en 1995, dirigido a estudiantes de pregrado de niveles superiores y estudiantes graduados en arquitectura, planificación y arquitectura de paisaje, quienes se dedican a proyectos de aprendizaje a través del servicio (*service learning*) para desarrollar su conocimiento y habilidades al trabajar en forma voluntaria en la planificación y diseño de

proyectos de apoyo a las comunidades y a las instituciones. Los proyectos han incluido desde diseños para instalaciones específicas (entre ellas las del IMV) hasta la planificación de escenarios a gran escala.

Una alianza creada en el año 2001 con la Universidad del Sur de Florida resultó en un nuevo curso anual sobre Globalización y salud comunitaria. En 2009 se inició un programa semestral interdisciplinario llamado “Globalización, desarrollo y ambiente” como una empresa conjunta entre *Mount Holyoke y Goucher Colleges*. En 2017 dio inicio un nuevo programa de verano en conjunto con Duke Engage enfocado en recuperación de hábitat y recursos hídrico en el Corredor Biológico Pájaro Campana (<https://dukeengage.duke.edu/wp-content/uploads/2017/02/costa-rica-2017.original.pdf>). El IMV colabora con otras organizaciones aliadas para ofrecer una amplia variedad de servicios educativos y de apoyo. Las pasantías ofrecidas por el IMV han aumentado en forma considerable desde el 2000 (Burlingame 2018).

En 2009 el campus del IMV alcanzaba una extensión de 24 ha; dos años más tarde el IMV y la FCC establecieron la propiedad y administración conjunta de la recién creada Reserva Conmemorativa Dwight y Rachel Crandell, con 14 ha y adyacente a los terrenos del campus. Esta reserva forma un corredor que se conecta con las 28.027 ha de reservas de bosque privado protegido conocidas como el Complejo de Reservas Monteverde (D. Hamilton, *com. pers.*).

En 2002 se agregó al edificio principal una nueva sección para la biblioteca John y Doris Campbell y un laboratorio, ampliado en 2014; junto a esta sección está ubicada una pequeña sala de clases construida en 2002 por la Escuela *Fox Maple* de Construcción Tradicional (Maine) usando árboles exóticos. En 2012, mediante un proyecto de colaboración entre artesanos locales, voluntarios y cursos del IMV, se construyó una nueva sala externa de clases, con estructura armada en madera y paredes de vidrio, (Burlingame 2018, monteverde-institute.org/facilities-at-mvi). La construcción sostenible se ha complementado con la práctica de sostenibilidad en el IMV, según se detalla en su sitio electrónico. El IMV

también ha colaborado con las familias anfitrionas que brindan hospedaje a estudiantes para ayudarles a mejorar la eficiencia energética en sus viviendas y promover el reciclaje y compostaje de residuos.

Desde el 2013, los estudiantes junto con voluntarios han creado huertas orgánicas demostrativas alrededor de la nueva sala de clases, las cuales incluyen un jardín de hierbas medicinales y hortalizas, una huerta de ojo de cerradura, jardines para el control de aguas pluviales y escorrentía, una biojardinera [sistema de purificación de agua que utiliza plantas acuáticas] para el tratamiento de aguas grises, un invernadero para plantas nativas y un semillero de árboles nativos para reforestación. Las plantas nativas y los arbolitos se siembran en el campus del IMV y también se donan a personas de la comunidad para su uso. En 2016 el IMV firmó un acuerdo con la FCC para producir grandes cantidades de plántulas nativas en dos viveros para la reforestación a gran escala en el CBPC (D. Hamilton, *com. pers.*). Los voluntarios identificaron los árboles ubicados detrás del edificio principal del IMV para establecer un arboreto. Los jardines demostrativos han sido usados para experimentos de técnicas de agricultura sostenible y proporcionaron oportunidades educativas e información nutricional para los estudiantes del IMV, su personal y para las comunidades locales (D. Hamilton, *com. pers.*; monteverde-institute-blog.org).

Desde su inicio el IMV se interesó en fomentar, facilitar y aplicar la investigación en la región. Las investigaciones realizadas por parte de estudiantes y profesores internacionales, junto con personal del IMV y el apoyo de otras personas locales y visitantes, se mantienen al alcance de otros investigadores y de la comunidad mediante presentaciones públicas de los resultados de la investigación y la colección de informes de investigación en la biblioteca; muchos de los artículos de los estudiantes ya están digitalizados. Los miembros del personal de IMV también han realizado y dirigido proyectos de investigación aplicada a largo plazo, tales como: experimentos para descubrir las mejores prácticas de reforestación para especies de árboles nativos tropicales, estudios de

integridad forestal que comparan un área reforestada 14/15 años antes (La Calandria) con un bosque primario y el secuestro de dióxido de carbono en árboles tropicales. Otras investigaciones se enfocaron en: los pájaros campanas, seguimiento de los recursos alimentarios y sus implicaciones para la conservación de los pájaros campanas, así como la evidencia del aprendizaje del canto de los mismos, los cambios en la comunidad de aves como una posible respuesta al cambio climático, los líquenes como bioindicadores de la contaminación y del cambio climático y estudios de la contaminación en las cuencas bajas de Santa Elena (D. Hamilton, *com. pers.*; Hamilton, Singleton, y Joslin 2018; Burlingame 2018). Además, el IMV ha acogido investigadores que trabajaron en: el mapeo de aves y mamíferos, la conservación de pájaros campanas, la fisiología vegetal y el cambio climático, y la conservación de mamíferos en Costa Rica. El Informe de la directora a la Asamblea anual 2016 proporciona una lista parcial de los afiliados de investigación durante los 30 años anteriores.

El Instituto Monteverde ha usado los ingresos de sus cursos internacionales, donaciones y subvenciones para apoyar los programas que mejoren la educación, el bienestar, el desarrollo sostenible y las experiencias culturales enriquecedoras en Monteverde y sus comunidades aledañas (Burlingame 2018). En 2008, el IMV inició su Programa Integrado de Recursos Hídricos que se ha desarrollado alrededor de las preocupaciones sobre uso del agua y la salud pública. Este programa también lleva a cabo educación y extensión comunal, en forma particular por medio de su programa Adopte una Quebrada, el cual supervisa el seguimiento mensual de recolección de datos en quebradas y los informes anuales por parte de los estudiantes de tres colegios locales. El estudio "Impacto de los cambios económicos en los hábitos de alimentación y salud nutricional en Monteverde, Costa Rica: la mezcla de agricultura y turismo" comenzó en el año 2008 con financiamiento de la Fundación Nacional de Ciencia (NSF por sus siglas en inglés) y la colaboración de la Universidad del Sur de Florida (USF) y se convirtió en el Programa de

Salud Comunitaria del IMV en 2011. Los datos obtenidos indicaron que con el incremento en la participación de las familias en el turismo también aumentaron los problemas de inseguridad alimentaria y de salud. En el 2012 el IMV decidió promover la nutrición de calidad por medio de talleres y huertas demostrativas y pequeñas huertas de mesa portátil para aliviar los problemas de inseguridad alimentaria (empezando en el 2015). La segunda iniciativa fomentó más ejercicio físico con un programa llamado "Monteverde en movimiento"; que se convirtió en lo suficientemente sólido para sostenerse por sí solo en 2016. Una tercera área de divulgación promovía un ambiente saludable, especialmente con agua limpia (J. Peña, *com. pers.*; ver 10.6.I)

Los estudiantes en programas de aprendizaje a través del servicio pasantes y voluntarios que trabajan con las organizaciones locales han contribuido al desarrollo sostenible de la comunidad en una amplia variedad de formas. Han diseñado opciones de tratamiento de aguas residuales, han propuesto formas de mejorar el flujo de tráfico en el centro congestionado de Santa Elena; y desarrollaron planos arquitectónicos y paisajísticos para muchas instituciones. También ayudaron a construir vías verdes y aceras desde la Escuela de Amigos a lo largo de la carretera principal y dos puentes aéreos para animales, dos parques comunitarios, parte del sendero del Pacífico en el CBPC, jardines para control de aguas pluviales y escorrentía y biojardineras. Algunos estudiantes y voluntarios ampliaron los dos viveros de árboles del IMV y trasplantaron un gran número de plántulas de árboles para la reforestación en el CBPC. Otros estudiantes analizaron el rápido crecimiento de Airbnb y sus impactos en la zona, los impactos de la tormenta tropical Nate y los esfuerzos de recuperación (IMV Informes Anuales, boletines, Hamilton 2018 y Burlingame 2018).

En 2012 el IMV abrió sus puertas a un nuevo grupo de jóvenes locales entre los 12-15 años, para ofrecerles una experiencia de campamento. Durante la misma, líderes entre los 16-20 años y adultos voluntarios provenientes de siete comunidades de la región ayudan a los más jóvenes en actividades de

diversión y participación en servicio comunitario y a desarrollar enlaces educativos y saludables entre los jóvenes de Monteverde y los miembros de la comunidad. Este programa se ha convertido en un evento anual (monteverde-institute.org/summer-camp).

El IMV ha brindado beneficios financieros directos al personal, los profesores, choferes de taxis, cocineras, guías y a las familias anfitrionas de los estudiantes, así como a los propietarios y empleados de los establecimientos turísticos y de otras empresas. En el 2017, el IMV pagó a proveedores de servicios de la comunidad un total de \$416.630 (IMV Informe de Asamblea 2017). Algunos miembros de la comunidad han recibido beneficios tales como becas para participar en cursos del IMV o de apoyo (a empleados del IMV) para continuar su educación.

En el 2005 el IMV enfrentó serias dificultades económicas debido al crecimiento de su carga financiera (por la construcción de su nuevo edificio, la ampliación de la biblioteca y la compra de terrenos), al mismo tiempo que decrecía el ingreso proveniente de los cursos. Al inicio del 2006 la Directora del IMV, en conjunto con la Junta Directiva, estableció disminuciones drásticas a los gastos mediante la reducción importante de la planilla de personal, la venta o liquidación de algunas propiedades y la ampliación de esfuerzos para aumentar los ingresos y encontrar nuevas alianzas para ofrecer cursos en forma regular. Un IMV más enfocado y más austero canceló sus deudas en el año 2008 e inició una expansión exitosa de su base financiera (más cursos y más estudiantes) y la extensión de su proyección comunitaria. En 2009, la Directora reactivó la organización sin fines de lucro en EE.UU., Alianza para el Instituto Monteverde (AIMV).

El IMV ha desempeñado un papel crucial en los esfuerzos de conservación y sostenibilidad de la comunidad, especialmente en el CBPC, MABI, ZPAM, COMIRES, CEGIREH y CORCLIMA. El encargado del departamento SIG del Instituto ha hecho mapas para todas estas organizaciones y otras más. El IMV también jugó un papel importante en la fundación del FCM. El boletín electrónico semanal de la comunidad del IMV notifica a todas las partes interesadas sobre la

programación de eventos en el área.

B. Consejo de Intercambio Educativo Internacional (CIEE, por sus siglas en inglés)

El CIEE es una organización estadounidense sin fines lucro que ha facilitado intercambios internacionales entre muchos países desde 1947 (ciee.org). En Costa Rica, CIEE tiene su base en Monteverde, en donde inició un Programa bimestral de Ecología Tropical y Conservación por medio del IMV en 1989 y agregó dos programas semestrales en 1996 bajo la dirección de Alan Masters, nombrado en 1993 como Director de Programas del CIEE en Monteverde. En 1999 el CIEE se separó del IMV y se convirtió en un programa independiente. Los estudiantes en estos programas de Ecología se hospedan y reciben cursos en la Estación Biológica. En el 2007 el CIEE agregó el Programa de Sostenibilidad y Medio Ambiente, con Karen Masters como directora. Los estudiantes en este programa se hospedan con familias locales. Posteriormente el CIEE se trasladó a su propio Centro de Estudios en Cerro Plano donde cuenta con salas de clases, área de reuniones, una biblioteca, equipos de cómputo, una construcción amigable con el ambiente y jardines de plantas nativas. Ambos programas realizan extensas giras de campo en las Vertientes del Pacífico y Atlántico (A. Masters y K. Masters, *com. pers.*; ciee.org/study-abroad/costarica/monteverde/sustainability-environment).

El Programa de Ecología Tropical y Conservación está diseñado para los estudiantes de la carrera de biología e incluye cursos en Diversidad Tropical, Ecología de Comunidades Tropicales, Estudio Independiente, Español y un curso que explora el impacto humano sobre los sistemas tropicales, incluyendo “urbanización, producción de alimentos, generación de energía y turismo y formas innovativas de mitigar o minimizar la huella humana en los sistemas tropicales” (A. Masters, *com. pers.*, ciee.org). Los textos completos de todos los informes de investigación, desde el año 2004, están disponibles en la colección digital de la biblioteca del IMV; cada informe contiene un resumen en inglés y español y se pueden buscar

temas específicos por palabras claves (M. Leitón, *com. pers.*; digital.lib.usf.edu/mvi-tropicalecology/all).

El programa de Sostenibilidad y Ambiente para especializaciones en Estudios Ambientales y Ciencias ofrece dos cursos semestrales, un curso en enero y 3 cursos de verano. Los cursos incluyen biología de la conservación tropical, política, historia natural de Costa Rica, español e investigación independiente. Uno de los cursos de verano (desde 2016) es Ingeniería Ambiental para los Trópicos (K. Masters, *com. pers.*; ciee.org). Los estudiantes en cursos semestrales desarrollan proyectos en pasantías. Estos han abarcado desde la construcción de un biodigestor y un inodoro de compostaje para una finca de café hasta el diseño de jardines de plantas nativas e invernaderos, y la creación de exposiciones interactivas para el programa de educación ambiental de la ACM. Los pasantes han construido humedales para el tratamiento de aguas grises, crearon un sitio electrónico y mapas de las parcelas reforestadas para la FCC aplicando la tecnología SIG y colaboraron con la empresa Hidropónica de Monteverde en el tema de fertilizantes alternativos renovables. Otros proyectos incluyeron la producción de compost orgánico para café ecológico y la conversión de residuos orgánicos en biocombustible. Dos pasantes recientes trabajaron con el grupo local CORCLIMA en el tema de cambio climático. Uno de ellos desarrolló métodos para medir los sumideros de carbono en parcelas de terreno; otro midió la emisión neta de gases de efecto invernadero en 9 granjas ganaderas locales (K. Masters, *com. pers.*; study-abroad-blog-monteverde.ciee.org).

C. Universidad de Georgia, Costa Rica (UGACR)

En 2002 la Fundación Universidad de Georgia compró la propiedad Estación Biológica y Ecolodge San Luis de 63 ha, colindante con la RBBNM, para desarrollar un campus satélite de UGA. Esta propiedad se compone en un 60% de bosque, un 30% de finca integral y 10% en área edificada (Fabricio Camacho *com. pers.*). La misión de UGACR “es facilitar oportunidades educativas y de investigación transformadoras para estudiantes

y profesores de UGA y otras instituciones académicas de todo el planeta” (F. Camacho, comunicación personal).

UGACR construyó la infraestructura del campus con un enfoque en sostenibilidad. Cuenta con sistemas de aire acondicionado en un laboratorio con equipo de campo, una colección de insectos, el laboratorio SIG y el herbario, el cual incluye la vasta colección donada por William Haber. Las aulas de clases, cerradas y abiertas están equipadas con equipo electrónico de última tecnología. También cuenta con una estación meteorológica que sube los datos en tiempo real en el sitio de Internet. El campus se conecta con la red Internet por medio de fibra óptica y una red interna WiFi. Los estudiantes se alojan en cuatro dormitorios estilo bungalow; los profesores, investigadores y pasantes tienen sus propias residencias; estas instalaciones tienen calentadores solares para agua y lámparas LED. La capacidad es de 110 huéspedes por día (Fabricio Camacho, *com. pers.*). El restaurant, el laboratorio de cómputo, la biblioteca y algunas oficinas están ubicados en el edificio Centro Estudiantil. Entre las actividades opcionales están un centro de recreación, canchas para varios deportes y 3 km de senderos. Los estudiantes de UGA en cursos de paisajismo y arquitectura diseñaron un jardín botánico de 1.5 ha, el cual incluye plantas medicinales y un arboreto. UGA remodeló el Ecolodge San Luis, de 12 dormitorios en donde los turistas y el público en general tienen la oportunidad de quedarse y participar en los programas educativos del campus sobre sostenibilidad, reforestación e historia natural y cultural del área. Más de 700 turistas al año permanecieron un promedio de 4 días en el Ecolodge en el periodo 2013-2017 (ugacostarica.org).

El registro de los objetivos y mejoramientos en la sostenibilidad del campus ha sido una prioridad desde su inicio. El campus cuenta con una finca integral que produce el 15% del consumo de alimentos. El agua residual de la operación pecuaria se procesa en un biodigestor produciendo biogás y biofertilizantes para el sistema agrícola y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero de la granja. Después de ver la

efectividad del biodigestor de la finca, en el 2013 se instaló un biodigestor grande en el campus para procesar todos los residuos humanos el cual produce gas metano usado como combustible para el equipo de cocina. El agua procesada que sale de este sistema es 99.9% limpia y se reincorpora al ambiente (F. Camacho, *com. pers.*). Un vivero de árboles nativos (iniciado por la FCC y continuado por UGACR) produce cada año entre 3000-5000 arbolitos de 20 especies nativas para sembrarlos en el CBPC para restauración ecológica, agroforestería y secuestro de carbono (F. Camacho, *com. pers.*). Los fondos para apoyar este trabajo de reforestación provienen del programa de compensación de carbono de UGACR iniciado en 2008. Los estudiantes de UGA deben pagar \$25 como parte de su tarifa para compensar la huella de carbono causada por su viaje al campus. Los estudiantes de otras instituciones y turistas pueden hacer contribuciones de compensación de carbono. Al 2017 se habían plantado más de 40.000 árboles en fincas en el CBPC. (ugacostarica.org for Sustainability; uga costaricablog.com, 11 de octubre de 2017).

Hay alrededor de 15 programas por año para estudiantes de UGA (semestrales y de corto periodo), que representan más de 25 disciplinas y 11 facultades con un total de 250-275 participantes y 40 profesores y asistentes (H. Mata, *com. pers.*). Estos programas incluyen: Biología Tropical, Aprendizaje a través del servicio en Reforestación Tropical, Medicina Veterinaria, Sostenibilidad de los Agroecosistemas Tropicales, Antropología Ambiental, Estudios Latinoamericanos y Caribeños, y Teatro y Cine (ugacostarica.org.). Cada año se brindan cerca de 40-45 programas cortos (de 5 días en promedio) para otras instituciones como la OET, en los que participan alrededor de 1200 estudiantes y profesores.

La UGACR promueve en forma activa la investigación en el área, brindando infraestructura de laboratorio y habitaciones, el apoyo logístico, alianzas institucionales, sitios de investigación, asistentes de investigación, listas de especies, datos del clima, así como ayuda con los permisos requeridos por el gobierno. Varios miembros del personal han

estado llevando a cabo su propia investigación. Ente ellos, Fabricio Camacho, gerente de la estación y director asociado, se ha enfocado en la "bio-optimización del compost mediante la integración de cultivos de microorganismos nativos del suelo y digeridos de digestores anaeróbicos" con el objetivo de ayudar a los agricultores a "reconstruir la fertilidad natural del suelo" sin usar plaguicidas sintéticos (ugacostarica.org). Otras investigaciones del personal se enfocan en la clasificación y la historia natural de las mariposas de San Luis y en las colisiones de aves con ventanas reflectantes y cómo prevenirlas. Los investigadores independientes y estudiantes de posgrado también han llevado a cabo proyectos de investigación, como el estudio de Shahady sobre la calidad del agua en el CBPC (ver más arriba) y las imágenes de cámaras trampa para documentar mamíferos terrestres y arbóreos (ver ugacostarica.org Research-Projects List).

La participación y servicio comunitario están incluidos en la misión de UGACR. El 25% de la comida y muchos servicios se compran a proveedores locales. UGACR ha desarrollado "innovaciones para la intensificación sostenible de la agricultura y silvicultura a pequeña escala (por ejemplo, biodigestores, microorganismos efectivos, optimización del compost, agroforestería) tomando en cuenta las necesidades de los agricultores locales. Estas innovaciones, después de ser probadas en el campus, se transfieren gradualmente a las comunidades agrícolas bajo un enfoque participativo" (F. Camacho, *com. pers.*).

UGACR ha tenido un papel crucial en MABI, siendo anfitrión para la tercera conferencia en 2016 y una parte de la cuarta en 2017 (ver 10.6.F) UGACR es también un miembro activo del CBPC. Además de sus esfuerzos de reforestación, ha realizado investigaciones sobre la calidad del agua en 18 sitios a lo largo de 3 ríos en el corredor y ha contribuido en la creación de mapas del corredor usando la tecnología SIG (ver 10.6.E). UGACR se convirtió en miembro certificado del *Audubon Cooperative Sanctuary Program International* en 2018 (auduboninternational.org).

D. Texas A&M-Centro Soltis (TAMU-

Soltis)

Texas A&M abrió su Centro Soltis de Investigación y Educación de 117 ha en el 2009; ubicado en San Isidro de Peñas Blancas, San Ramón, junto al límite del lado este del BEN (soltiscentercostarica.tamu.edu). TAMU-Soltis busca: “entrenar generaciones sucesivas de estudiantes de Texas A&M con el apoyo del aprendizaje práctico de campo; catalizar y facilitar la investigación crítica e innovadora en las ciencias biológicas, físicas y sociales; (y) servir como un importante sitio internacional para la investigación y la educación en temas de sostenibilidad y la custodia de los recursos naturales” (soltiscentercostarica.tamu.edu/About-Us/Mission-and-Vision).

El terreno y las instalaciones del Centro fueron donados al sistema TAMU por Bill y Wanda Soltis. Bill, graduado de TAMU, viajó a Costa Rica por asuntos de negocios y empezó a comprar terrenos cerca del BEN para preservarlo. El Sr. Soltis donó 16 ha que estaban deforestadas y las reforestó para el campus, estableció un arrendamiento gratuito por 100 años sobre 100 ha de bosque primario y secundario, limitante con el BEN, de su propiedad conjunta con otros asociados (E. González, *com. pers.*) y además de eso, financió los costos de construcción del Centro usando los diseños hechos por estudiantes de arquitectura en TAMU. El edificio académico cuenta con un laboratorio, tres aulas para clases, una biblioteca, servicios de cómputo y wi-fi, oficinas, un restaurante y ocho dormitorios con capacidad máxima para 56 personas. Todas las instalaciones son accesibles para personas con discapacidades (soltiscentercostarica.tamu.edu).

El Centro es anfitrión de los cursos manejados por profesorado del TAMU con enfoque en Diseño Ambiental, Manejo de aguas, Estudios de Campo en Biología Tropical y Cartografía. En 2018 el campus acogió una Experiencia de investigación para estudiantes de pregrado, financiada por la NSF (costaricareu.tamu.edu). También se proveen programas de aprendizaje a través del servicio comunal; en 2010 un grupo de Ingenieros sin Fronteras del TAMU construyó un laboratorio de cómputo para la escuela de San Juan de

Peñas Blancas. Estudiantes de la Facultad de Educación de TAMU establecieron un Programa de Inglés como segundo idioma para niños locales y donaron libros en inglés a la escuela (soltiscentercostarica.tamu.edu). Otros estudiantes desarrollaron un breve curso práctico de reciclaje y construyeron un sistema de distribución de agua para la comunidad (soltiscentercostarica.tamu.edu). Otras escuelas y organizaciones, tales como la OET, han traído al Centro Soltis cursos, talleres y tours para grupos (soltiscentercostarica.tamu.edu). El uso de la estación se duplicó en los últimos dos años y llegó a más de 7000 días persona al 2018 (E. González, *com. pers.*).

Desde el 2007, geógrafos y otros investigadores están elaborando mapas para establecer puntos de referencia en las 100 ha de bosque, recopilando datos sobre la biota, listas de especies (y subiendolos al sitio Internet) y recogiendo los datos de una estación meteorológica que carga la información en tiempo real (soltiscentercostarica.tamu.edu).

Los científicos de Monteverde han contribuido con la investigación de base; D. Hamilton y R. LaVal recolectaron vertebrados y B. Haber recolectó insectos para su Guía Electrónica de Campo (D. Hamilton, *com. pers.*). La mayoría de los investigadores actuales son provenientes de TAMU. El director anima a más investigadores a usar el sitio, ya que el mismo proporciona un ambiente único y rico para la investigación y las actividades educativas (E. González, *com. pers.*).

Al 2017, TAMU había tomado varias iniciativas regionales para avanzar en la investigación sobre el cambio climático global y su impacto en la biodiversidad. También ha establecido contactos con las principales universidades de Costa Rica, así como alianzas con finqueros locales. Se han construido tres estaciones meteorológicas "a lo largo del gradiente altitudinal de la cuenca hidrográfica del río Peñas Blancas" y planean agregar "datos de eco-hidrología y vegetación para cada sitio (E. Gonzalez, *com. pers.*; soltiscentercostarica.tamu.edu). Además, se ha desarrollado una base de datos GIS regional y creado 230 mapas (soltiscentercostarica.tamu.edu). Como miembro fundador de MABI, TAMU-Soltis

organizó la segunda conferencia anual en 2015 (ver 10.6.F).

10.8 Educación ambiental en las escuelas de primaria y secundaria

A. EA en escuelas de la región Monteverde-Resumen

EA en las escuelas locales de primaria y secundaria presta más atención a temas de agua y residuos, el cambio climático, las especies amenazadas y la vida sostenible (Blum 2012). Las escuelas de primaria (primero a sexto grado) financiadas por el gobierno incluyen dos escuelas en Santa Elena y Cerro Plano y unas 20 más en los pueblos aledaños. El Colegio público Técnico Profesional de Santa Elena (equivalente a un High school en EU) ofrece programas especializados en agricultura, turismo ecológico, servicios de alimentación, además de las materias académicas tradicionales (ver Sec. 10.5). En la región hay otras tres escuelas bilingües privadas, acreditadas por el Ministerio de Educación Pública (MEP): la Escuela de los Amigos de Monteverde (MFS), El Centro de Educación Creativa (CEC) y El Centro Educativo Adventista de Monteverde (la última no incluye el nivel de secundaria). Todas las escuelas de la región tienen un currículo básico que incluye la Educación Ambiental, diseñada por el MEP. La mayoría de los maestros en las escuelas públicas aún no cuentan con la capacitación y recursos suficientes para EA y dependen de los programas de las dos reservas del bosque nuboso (Blum 2012). CEAM (ver más abajo) ayuda en la coordinación de actividades de educación ambiental.

Una nueva iniciativa en sostenibilidad, con la participación de estudiantes de bachillerato, nació gracias a una donación del Fondo Comunitario Monteverde al Colegio en el 2014, dirigido a construir un biodigestor para procesar los residuos pecuarios del programa de agricultura en vez de descargarlos en las quebradas locales. Este biodigestor produce gas metano que será usado como combustible en la cocina del programa de servicios de alimentación (monteverdefund.org/mcf-newsletter-January-2014). Los estudiantes de los tres colegios continúan participando en el

programa de Adopte una Quebrada ofrecido por el IMV, en el cual se realiza un monitoreo regular de la salud de las quebradas locales usando equipo del IMV.

B. Escuela de los Amigos de Monteverde (MFS)

La MFS cuenta con 120 estudiantes (mfschool.org) Esta escuela se fundamenta en los valores cuáqueros, entre ellos el concepto de “la custodia de la tierra (*stewardship*); la escuela promueve la apreciación y conexión con el mundo natural. Al aumentar la conciencia de nuestra interdependencia con toda la vida en la tierra, tratamos de usar el agua, la tierra, y otros recursos de una forma sabia. Nuestra determinación se amplía con la belleza natural y con la biodiversidad que nos rodea” (mfschool.org/about-mfs/). Los estudiantes realizan giras de campo a las reservas y presentaciones educativas de la naturaleza. En su último año de colegio llevan a cabo un proyecto independiente, e.g., seguir una quebrada desde su origen hasta el mar, o investigar sobre el programa local de reciclaje. Los estudiantes del colegio organizaron el reciclaje en la escuela. En 2017 el profesor de ciencias de la escuela secundaria, un profesor acreditado en Ciencias Ambientales Avanzada, dio el primer curso de nivel universitario en esta materia en MFS con la ayuda de biólogos locales. Todos sus estudiantes recibieron puntuaciones altas en la prueba AP de EE. UU. (MFS *Newsletter*, junio de 2017). Ese mismo año, la celebración del 65 aniversario de la escuela incluyó un simposio de dos días sobre los cambios en Monteverde durante ese tiempo. Un panel se enfocó en los cambios ambientales y otro abordó los cambios en el turismo y la economía.

La escuela instaló 12 paneles solares en 2016. Se adoptaron medidas de conservación de agua en 2016 y 2017, ente ellas los inodoros secos y de baja descarga. La escuela quiere crear un campus carbono neutro. El desafío es que más del 90% de sus emisiones de carbono provienen del transporte, principalmente de los padres que llevan y recogen a sus hijos en la escuela (K. VanDusen, *com. pers.*). MFS también construyó en 2017 una casa de 3 unidades para maestros y amigable con el medio ambiente. El FCM ayudó a respaldar sus

sistemas de conservación de agua: la captación de agua de lluvia proporciona agua para inodoros de baja descarga y lavadoras; el agua gris purificada riega los árboles frutales nativos y un jardín de permacultura. El techo está preparado para paneles solares (MFS *Newsletter*, junio de 2017 en mfschool.org).

C. El Centro de Educación Creativa (CEC)

El CEC, creado en 1991, cuenta con casi 200 estudiantes y es la única escuela en la región dedicada a “aprender el lenguaje del futuro sostenible” mediante la educación ambiental y la custodia del terreno en el campus (cloudforestschoo.org, Burlingame 2013). EL CEC adquirió su campus de 46 ha a través de un préstamo de la *Nature Conservancy USA*, para establecer un precedente de servidumbres de conservación en Costa Rica. Esta servidumbre estableció una protección estricta para la finca (72% de bosque). En 2003 se establecieron las normas de “construcción verde” para las construcciones nuevas y se aplicaron ese año en la construcción del kiosco (se instaló el primer panel solar en Monteverde) y en todas las construcciones subsecuentes con fondos de la Fundación CEC de Estados Unidos (*Cloud Forest School Foundation*) (Burlingame 2013). En 2015 una subvención del FCM financió un sistema piloto de captación de agua de lluvia para la descarga de inodoros, con el objetivo de reducir el uso de agua potable por parte de la escuela (C. Yang, *com. pers.*).

Una vez que el CEC se constituyó en propietario legal del campus, se contrató un custodio de terrenos para monitorear el plan de uso de terrenos y trabajar conjuntamente con la coordinadora de EA, el personal y los voluntarios para integrar las actividades de custodia de la tierra en el currículo. Para el 2017 se habían sembrado más de 13.000 árboles nativos de varias especies (M. Brenes, *com. pers.*). Los voluntarios construyeron y dieron mantenimiento a los senderos e hicieron mapas de las áreas reforestadas (CEC *Rainbow Spring* 2014). Dos huertas orgánicas, dos invernaderos, jardines de plantas nativas, un jardín de plantas medicinales y los jardines temáticos para atraer varios animales, brindan recursos adicionales para la EA. ¡El gran

proyecto que utiliza lombrices de tierra para compostar desechos orgánicos se detuvo abruptamente cuando los pizotes (*nasua narica*) irrumpieron en el recinto y se comieron todas las lombrices! La educación ambiental (EA) ha tenido siempre un papel central en el currículo del CEC pero dio un gran salto hacia adelante en 1998 con la contratación de un Coordinador de EA a tiempo completo. Los coordinadores han adoptado diversos enfoques de EA, que van desde impartir cursos separados sobre temas de EA, hasta proporcionar recursos a los maestros y organizar excursiones para ayudar a los maestros a integrar temas de EA en sus materias para diferentes grados (L. Grenholm, C. Yang, *com. pers.*). La coordinadora de EA también trabajó con el administrador de tierras para crear actividades que integraran la teoría y la práctica para los estudiantes. Todos los estudiantes tienen cierta responsabilidad por la administración de su campus; por ejemplo, han estado involucrados en un programa de reciclaje en todo el campus desde 2013. Cuando se marchó en 2016, la coordinadora de EA preparó un manual muy útil para futuros coordinadores basándose en sus años de servicio en el puesto; y sus sucesores han construido sus programas con base en su documento (Yang 2016). Las cámaras trampa del CEC en los senderos en el bosque sobre el campus ha registrado felinos, entre ellos un puma y un ocelote, coyotes y otros animales más comunes (*Rainbow*, primavera de 2018).

El CEC ha estado inscrito en el Programa Bandera Azul del ICT (C. Yang, *com. pers.*). En 2013, el CEC estableció una nueva alianza con UNION VARSAN S.A., dueña de una finca local de agricultura sostenible, para ofrecer oportunidades de pasantías, prácticas de campo y tours educativos a sus estudiantes. Esta empresa está comprometida a “ofrecer a los jóvenes una carrera alternativa al turismo” (CFS *Rainbow* primavera de 2013, G. Vargas, *com. pers.*).

D. Comisión de Educación Ambiental de Monteverde (CEAM)

(CEAM) está formada por un grupo cooperativo de educadores ambientales establecido en el 2005 por acuerdo entre la RBBNM, la RBNSE, el BEN, ACAT, el gobierno local y la ASADA de Santa Elena (ceamonteverde.weebly.com). Esta comisión

coordina actividades sobre el medio ambiente para estudiantes, ayuda a crear más conciencia ambiental y contribuye a la sostenibilidad. Durante los años 2005-2009, CEAM patrocinó un concurso anual de historias ecológicas escritas por estudiantes de 14 escuelas; las 15 mejores historias de todos los concursos se publicaron en el 2014, con el patrocinio del gobierno local y de BESA (M. Díaz, *com. pers.*, CEAM 2014). En 2016, la CEAM patrocinó un nuevo concurso para historias ecológicas con enfoque en los recursos hídricos para los grados 4^o-6 en 14 escuelas. El premio fue una visita a un parque nacional para los estudiantes y sus padres y se está buscando fondos para publicar los ensayos ganadores. La CEAM también ha comenzado a patrocinar nuevos talleres, tales como uno sobre la conservación de los murciélagos. Además, continúa ofreciendo programas educativos sobre reciclaje, ayudando a COMIRES y organizando ferias ambientales anuales y celebraciones del Día de la Tierra (M. Díaz, *com. pers.*). La CEAM, bajo el liderazgo de M. Díaz de la RBBNM y de Y.M. Arias de la RBNSE, organizó un programa de capacitación de tres años para personas interesadas en asuntos ambientales y de educación. Los talleres fueron patrocinados por ACAT y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU., y contaron con la participación de 103 personas provenientes de organizaciones conservacionistas, del gobierno local y de otras agencias en la región (Menacho 2010). La CEAM es una de las 34 organizaciones activas en la Comisión Regional de Educación Ambiental (CREA) de ACAT establecida en 1998 (CREA-ACAT 2017).

10.9 Conclusión: Lecciones de Monteverde y temas para la investigación futura

A. Recomendaciones para seguimiento futuro

Las organizaciones ambientales y las prácticas sobre la conservación y la sostenibilidad son áreas ricas para el análisis histórico y la documentación. Muchas de las organizaciones presentadas en esta actualización tienen más de veinte años y la calidad de sus registros iniciales se está

deteriorando. Esta historia debe ser preservada en forma digital, preferiblemente en una ubicación centralizada. Considerando que estas organizaciones evolucionan rápidamente, sería ideal contar con una sola base de datos electrónicos (conectada al futuro MABD), con información histórica y actualizada y los enlaces activos de todas las organizaciones. Dicha base de datos también podría incluir todos los mapas GIS disponibles y fotos / videos de cámaras trampa en tiempo real para permitir el seguimiento de los movimientos de los animales en la zona.

Recomendaciones para proyectos especiales: a) Continuar con el seguimiento a la evolución de cada organización conservacionista presentada en esta actualización, b) analizar la evolución de las organizaciones, temas, actores y proyectos relacionados al agua (CEGIREH), residuos (COMIRES) y al cambio climático (CORCLIMA) y sus interacciones en la zona de Monteverde. c) examinar las relaciones entre las organizaciones conservacionistas y de sostenibilidad de Monteverde y las organizaciones, movimientos, políticas y acuerdos regionales, nacionales e internacionales d) evaluar el éxito de los experimentos sobre agricultura y reforestación sostenible / integrada / orgánica y sus aplicaciones en la zona. e) explorar la evolución de redes personales de enlaces entre organizaciones conservacionistas y su impacto en la construcción de una base para la toma de decisiones consensuadas; f) evaluar el impacto de los programas de educación ambiental iniciados por la ACM en 1986, por la RBBNM en 1992 y por el CEC alrededor de 1990 sobre los primeros estudiantes que ahora son adultos y g) escribir la historia de la comunidad Finca La Bella.

Hay muchos temas para explorar sobre el crecimiento del turismo en la región de Monteverde, empezando con una estimación precisa de la cantidad de turistas en Monteverde para evaluar su impacto ambiental sobre la biota, el agua y los residuos generados. Esto también es crítico para entender el impacto de la pavimentación de la carretera que sube la montaña. Un estudio sobre el crecimiento del turismo de aventura en la

región y los efectos del sistema de comisiones demostrará la contribución económica de este sector a la región. ¿Qué tan sostenibles y/o verdes son las empresas turísticas? ¿Cómo definen, valoran, miden e implementan la sostenibilidad? Las respuestas a estas preguntas vendrán de encuestas y cuestionarios de ciencia sociales, cuidadosamente diseñados.

B. Fracasos o problemas de las organizaciones conservacionistas y la sostenibilidad

"Hay múltiples visiones y prácticas del ambientalismo funcionando en un escenario regional de cambios sociales, económicos, políticos y ecológicos complicados" (Vivanco 2006). Las organizaciones conservacionistas no han hecho un esfuerzo suficiente para comprender las diversas visiones y prácticas, según afirma el antropólogo Vivanco. "El hecho de que muchos residentes ven los bosques ahora protegidos fuera del alcance para su propia recreación y provecho, refuerza la autoridad de las organizaciones ambientalistas que patrullan estos terrenos, pero estimula conversaciones en voz baja sobre futuras invasiones de tierras" (Vivanco 2006, ver también ensayo E. Vargas en la sección E). El historiador Davis afirma que "muchos residentes comparten la perspectiva de que el apoyo a la conservación en Monteverde es relativamente superficial" y "solo es tan viable como el flujo continuo de dinero y empleos a través del turismo" (Davis, 2007). Otra antropóloga analiza los conflictos entre los valores de los conservacionistas y los costarricenses más urbanos de Santa Elena, Cerro Plano y San Luis con sus asociaciones de desarrollo y su entendimiento de la sostenibilidad en términos más sociales y económicos (Blum 2012, ver también Davis 2007). Algunos costarricenses resienten la falta de acceso a la información de las investigaciones científicas generadas en Monteverde, pero disponibles solamente en inglés y en revistas especializadas inaccesibles localmente (Blum 2012, Kutner 2018).

Algunos piensan que el acelerado crecimiento del turismo, especialmente el turismo de aventura está destruyendo lo especial que tenía Monteverde. En 2016, *Lonely Planet* comentó: "En un buen día,

Monteverde es un lugar donde uno puede inspirarse sobre la posibilidad de un mundo en el que la agricultura orgánica y las fuentes de energía alternativas sean la norma. En un mal día, Monteverde puede parecer como Disneylandia en Birkenstocks" [zapatos fabricados por una compañía alemana bajo prácticas responsables, usados por personas que apoyan la protección del medio ambiente y los productos eco amigables]. Las tirolesas, que comenzaron en Monteverde, ahora están en muchos lugares y son más accesibles y baratas en otras áreas (del país), por lo que el turismo de aventura puede disminuir en Monteverde (Davis 2007). La multitud de turistas en la RBBNM y en otros puntos de atracción, las vallas publicitarias, y el tráfico más pesado, son algunos problemas asociados. Además de lo anterior, el turismo y el crecimiento de la población asociado al mismo han causado tensión sobre las fuentes de agua potable, aumento de la cantidad de residuos, y recargo de la infraestructura y ha tenido algunos impactos negativos sobre la biota.

La estabilidad financiera sigue siendo un problema persistente para muchas organizaciones conservacionistas en Monteverde. Estos problemas se magnificaron ante la caída de la economía global a partir del 2009; en el caso de Monteverde, esto derivó en disminución del turismo y de las donaciones internacionales. Las organizaciones están trabajando para desarrollar fondos de fideicomiso y fuentes de financiamiento más estables. También se necesita dinero y personal para desarrollar y sostener las ambiciosas propuestas presentadas por COMIRES, CEGIREH, CORCLIMA y la base de datos de MABI.

C. Éxitos de las organizaciones conservacionistas

1. Una medida tradicional del éxito de la conservación es la cantidad de bosque protegido. Hasta el año 2017, BESA, RBBNM, BEN, RBNSE, Curi-Cancha, y la FCC sumaban 27.650 ha; estas reservas forman parte de la Zona Protectora Arenal-Monteverde, de 28.314 ha. Las reservas de Monteverde más el Parque Nacional Volcán Arenal y la Reserva Alberto Manuel Brenes abarcan 50.000 ha de área protegida continua

(L. Stallcup, *com. pers.*). La mayor parte de las reservas de Monteverde están incluidas en las 387.000 ha de ACAT, bajo alguna forma de protección.

2. La práctica de enlazar parcelas de bosque con las áreas protegidas mediante corredores se ha extendido a esfuerzos de reforestación a gran escala con especies de árboles nativos por muchas organizaciones. La mayor conectividad forestal en tierras privadas ha sido más exitosa en el tercio superior del Corredor Biológico Pájaro Campana, que se extiende desde las Reservas de Monteverde hasta Guacimal. Esta reforestación ha sido beneficiosa tanto para los finqueros privados como para la vida silvestre. Sin embargo, como Nadkarni ha observado, los bosques que vuelven a crecer después de una grave deforestación no son los mismos, y podrían considerarse como el "tercer estado", son bosques con nuevas relaciones ecológicas (Nadkarni 2018).

3. Las especies en peligro de extinción han estado regresando. Los 6 miembros de la familia de gatos salvajes de Costa Rica han sido captados en cámaras trampa, aunque los pocos avistamientos de jaguares pueden ser una indicación de que uno o más están de paso, pero no son residentes (L. Stallcup, *com. pers.*). Se han observado huellas de dantas durante muchos años; ahora estos animales se ven en los videos de las cámaras trampa. En las reservas se ven aves grandes como los pájaros sombrilla y las pavas y pavones grandes, que han desaparecido en otras áreas no protegidas debido a la caza. Dos especies de ranas que se creían extintas han reaparecido en el BEN. También hemos estado aprendiendo mucho más sobre cuales especies se encuentran en hábitats de áreas múltiples a partir de estudios científicos y observaciones de guías y naturalistas. El conteo anual de aves de Navidad de Monteverde celebrará su vigésimo quinto año en 2018.

Sin embargo, una investigación reciente sobre cámaras trampa en el BEN y en el campus UGACR enfocada en los mamíferos terrestres grandes y poblaciones de aves terrestres fotografió solo 25 "de las 33 especies históricamente encontradas en la región; la mayoría de las especies rara vez se detectaron

... [y] solo se encontraron cinco especies más de una vez durante 30 días de tiempo de cámara" (Zamzow, et al. 2018). Aunque el pájaro campana y el quetzal resplandeciente se han reproducido en las reservas (principalmente en nidos observados por cámaras), su estado sigue siendo amenazado en sus rutas migratorias. Por lo tanto los conservacionistas están protegiendo y replantando sus fuentes de alimentos de aguacate silvestre a lo largo de estas rutas (Hamilton, Singleton y Joslin 2018).

4. La educación ambiental es parte del currículo de las escuelas primarias y de secundaria. Muchas agrupaciones han facilitado EA a las escuelas y a la comunidad; estos grupos colaboran por medio de la CEAM ofreciendo actividades, ferias y limpiezas ambientales con participación de la comunidad. Se han realizado más esfuerzos de divulgación dirigidos a las personas cuyos resentimientos se mencionaron en la sección B anterior, destacando los beneficios de las áreas conservadas y brindando educación práctica en áreas como la mejora de la productividad agrícola y el desarrollo del turismo rural. Otras formas de la EA se han extendido en las instituciones para estudiantes universitarios extranjeros, en los tours guiados en las reservas, y algunos hoteles y restaurantes verdes y en las empresas educativas con animales y orquídeas.

5. Otras organizaciones han emergido para responder a nuevas necesidades: el gobierno local (Consejo Municipal de Distrito), el Fondo Comunitario, la FCC, ProNativas, el CBPC, MABI, COMIRES, CEGIREH, CORCLIMA;. Muchas personas colaboran en forma voluntaria en los mismos comités y en las juntas directivas de las organizaciones recíprocas, de tal modo enlazando estas organizaciones unas con otras y con las nuevas organizaciones. Las organizaciones conservacionistas de Monteverde ocupan nichos diferentes y no compiten entre sí mismas, pero colaboran unas con otras y con terceras organizaciones de nivel local, nacional e internacional.

Los éxitos de las organizaciones conservacionistas en estas áreas han sido posibles gracias a los siguientes factores

(Burlingame 2000):

1. Los científicos, residentes, visitantes y conservacionistas han facilitado conocimientos básicos y aplicados que llevaron a la creación y al crecimiento de las organizaciones conservacionistas y sus programas.

2. La prosperidad económica y una economía diversificada impulsaron el desarrollo de organizaciones conservacionistas e hicieron realidad una clase media educada. Desde el año 2000, el turismo sobrepasó a la agricultura como principal impulsor de la economía y fuente de apoyo para la conservación.

3. Los sucesivos inmigrantes aportaron nuevas perspectivas, habilidades y conocimientos, empezando con los pioneros costarricenses, seguidos por los pioneros cuáqueros, luego los biólogos, turistas y gente de negocios, líderes cívicos, educadores y artistas, hasta llegar a la formación de lo que se denominó en la sesión 2013 de la ATBC "La tormenta perfecta: sinergismos educativos, conservacionistas y comunales para la investigación de la ecología tropical en Monteverde, Costa Rica".

4. Las organizaciones conservacionistas de Monteverde y las personas que las han apoyado han podido cambiar conforme el pensamiento sobre la conservación evoluciona de un enfoque en la preservación de especies particulares amenazadas dentro de una reserva, hacia la preocupación por la protección de hábitat para organismos que migran fuera de las reservas (como quetzales, pájaros campanas, jaguares). Luego su visión se amplió a preservar la biodiversidad en áreas mucho más grandes a través de medidas tales como crear conectividad (corredores) entre las áreas protegidas y trabajar con personas en esos corredores y alrededor de las áreas protegidas para satisfacer sus necesidades y ofrecer opciones sostenibles para su sustento en la agricultura, el turismo, u otras ocupaciones. Los retos actuales del cambio climático extienden el pensamiento sobre la conservación a un nivel global. Los miembros de estas organizaciones se han mantenido al día sobre el pensamiento nacional e internacional, las políticas, las organizaciones e instrumentos tecnológicos tales como el SIG (C. Harvey,

Discurso de apertura en MABI II, 2015; Davis 2007). Han aprendido como aprovechar los recursos externos de financiamiento y a dirigir los beneficios del turismo hacia fines de conservación y desarrollo sostenible. Las organizaciones han demostrado resiliencia e ingeniosidad; sus logros han sido posibles gracias a personas muy dedicadas, trabajadoras, motivadas, educadas y creativas.

5. La accesibilidad a la información ha mejorado. Contar con el libro de Nadkarni y Wheelwright, eds., *Monteverde: ecología y conservación de un bosque nuboso* tropical y Actualizaciones de sus capítulos disponibles con acceso abierto en línea, en español e inglés, ha sido una gran contribución. (digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/1/; [/3/](#); [/5/](#)). La base de datos propuesta por MABI también será muy valiosa para comunicar la información de la investigación científica y social (MABD 2018). La biblioteca del IMV está creando una colección digital explorable y ya cuenta con una lista electrónica de los artículos de investigación y libros de la RBBNM. El IMV tiene su propia colección de investigación local, pero faltan muchos artículos. Es necesario animar a los investigadores a entregar copias de sus artículos al IMV y tomar la opción de revistas de Acceso Libre para sus publicaciones. Las universidades de los EE. UU. como MIT y la Universidad de California ahora piden que sus profesores publiquen en revistas de Acceso Libre y más investigadores ya están publicando en estas revistas. (Kutner 2018). Los medios electrónicos han contribuido a la rápida comunicación en la zona y a nivel nacional e internacional. El boletín electrónico semanal de MVI llega a una amplia audiencia con información sobre las próximas charlas, eventos y reuniones, entre ellas la reunión mensual de biólogos.

D. La región de Monteverde y sus organizaciones conservacionistas como modelos

Simplemente hacer una copia de Monteverde y sus organizaciones conservacionistas y aplicar estas actividades en otros lugares es problemático debido a los elementos únicos en Monteverde y en Costa Rica. Sin embargo, algunas de las

organizaciones educativas y conservacionistas o algunos de sus programas y prácticas pueden ser adaptadas como modelo. Asimismo, los éxitos de Monteverde con el ecoturismo, como un medio para apoyar las organizaciones conservacionistas y el desarrollo de empresas ecoturísticas, pueden servir como modelos para ciertos lugares.

La Iniciativa Bioregión Monteverde-Arenal, lanzada en el 2014, propone extender los sinergismos de la región de Monteverde que han contribuido a su éxito en la investigación, la conservación y la educación a la biorregión más extensa a su alrededor. CORCLIMA aspira a ser un modelo para Costa Rica frente a los desafíos del cambio climático.

E. "Voces humanas alrededor del bosque"

La actualización de E. Vargas a su ensayo "Voces humanas alrededor del bosque" ofrece una visión concluyente de las promesas y los desafíos a los éxitos de la conservación:

"Como vecinos de las áreas de bosques protegidos, podemos disfrutar la belleza del paisaje, del agua y del aire puro, de la paz en los cantos de las aves; pero esto conlleva también una responsabilidad: cuidar la riqueza natural que nos rodea, fuente de vida y de admiración para todas las criaturas, entre ellas el ser humano. Para este fin, es imprescindible que nuestras acciones inmediatas, de corto y medio plazo, estén enmarcadas por una visión integral de largo plazo.

"Las organizaciones conservacionistas y el gobierno destacan la extensión del bosque protegido como prueba del éxito de la conservación en Monteverde y en Costa Rica. Sin embargo, no sabemos si unas pocas décadas más adelante estas organizaciones tendrán la capacidad y los recursos necesarios para garantizar la protección de un área tan extensa.

¿Podrán hacerlo sin la participación y el apoyo de la gente que vive alrededor de las reservas?

¿Cuáles serán las presiones futuras sobre estas áreas? Las voces de otros actores ya se han hecho escuchar, desde los habitantes de pueblos aledaños (e.g. Guacimal, Chachagua), en defensa de sus fuentes de agua potable para el consumo humano, hasta los grandes desarrollos agroindustriales y turísticos que presionan para obtener concesiones de agua. Por ejemplo, después de varios años de protesta, las comunidades de Guacimal y Santa Rosa acudieron a la Corte Constitucional (Sala IV) para apelar por protección legal contra la concesión de agua aprobada por el MINAE para el proyecto de riego SUDAGUA. Esta concesión de agua habría dejado el río Veracruz con solo el 16% de su caudal (casi seco). En diciembre de 2016, la Sala resolvió a favor de la apelación de la comunidad debido a que SUDAGUA no cumplió con los estudios de impacto ambiental (Lara 2016). La Alianza de las Comunidades por la Defensa del Agua está trabajando actualmente en un proyecto para obtener un estatus de protección legal para los ríos Veracruz y Guacimal mediante la creación de una Reserva de agua potable (Caballero 2017). Si esta propuesta recibe apoyo oficial, puede convertirse en un precedente para muchas otras comunidades y ríos que enfrentan el mismo riesgo. Sin embargo, las compañías de generación hidroeléctrica, públicas y privadas, están creando más presiones con la construcción de represas sobre varios ríos cuyas fuentes principales de agua están en el Complejo de Reservas Monteverde.

"Estos ejemplos dan una idea de los grandes retos en manos de las organizaciones dedicadas a la conservación, los representantes del gobierno, los líderes comunales, las instituciones educativas, los agricultores y los empresarios de la región de Monteverde. La sostenibilidad duradera dependerá de la voluntad entre todas las organizaciones y actores involucrados para mantener y mejorar el esfuerzo colaborativo que ha distinguido a nuestras comunidades.

ACRÓNIMOS USADOS EN ESTA ACTUALIZACIÓN

ACAT: Área de Conservación Arenal-Tempisque (anteriormente ACA)
ASADAS: Asociaciones administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes en Costa Rica
ACM: Asociación Conservacionista de Monteverde
ATBC: Asociación para la Biología Tropical y la Conservación
AyA: Acueductos y Alcantarillados
BEN: Bosque Eterno de los Niños
BESA: Bosqueterno, S.A.
CASEM: Cooperativa de Artesanas Santa Elena-Monteverde
CBPC: Corredor Biológico Pájaro Campana
CCT: Centro Científico Tropical
CEAM: Comisión de Educación Ambiental de Monteverde
CEC: Centro de Educación Creativa
CEGIREH: La Comisión especial para la gestión integral de los recursos hídricos
CFSF: *Cloud Forest School Foundation* (Fundación Escuela del Bosque Nuboso)
CIEE: Consejo para el Intercambio Educativo Internacional (por sus siglas en inglés)
COMIRES: Comisión de Manejo Integral de Residuos Sólidos
CORCLIMA: Comisión resiliencia al cambio climático de Monteverde
CST: Certificación para la Sostenibilidad Turística (ICT)
DCC: Dirección de cambio climático
EA: Educación ambiental
FCC: Fundación Conservacionista Costarricense
FCM: Fondo Comunitario Monteverde
FONAFIFO: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
FR: Friends of the Rainforest [antes FCER: Friends of the Children's Eternal Rainforest and MCLUS]
ICT: Instituto Costarricense de Turismo
IMV: Instituto Monteverde
MABI: Monteverde-Arenal Bioregion Initiative (Iniciativa Bioregión Monteverde- Arenal)
MEP: Ministerio de Educación Pública

MFS: Escuela de los Amigos de Monteverde (*Monteverde Friends School*)
MCLUS: *Monteverde Conservation League U.S.*
MINAE: Ministerio del Ambiente y Energía
OET: Organización para Estudios Tropicales (*Organization for Tropical Studies-OTS*)
PSA: Pago por servicios ambientales
RBBNM: Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde
RBNSE: Reserva Bosque Nuboso de Santa Elena
SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación
TAMU-Soltis: *Texas A&M University Soltis Center for Research and Education*
UGACR: *University of Georgia, San Luis Costa Rica*
ZPAM: Zona Protectora Arenal Monteverde

REFERENCIAS

Agradecimientos: Esta actualización fue posible gracias a la generosa ayuda de muchas personas que brindaron información oral y documentada esencial y retroalimentación específica sobre los borradores. En particiculae agradezco a: Yaxine Maria Arias, Walter Bello, Pedro Belmar, Wendy Brenes, Fabricio Camacho, Bob Carlson, Mercedes Díaz, Carol Evans, Ashley Gora, Eugenio Gonzalez, Laura Grenholm, Chad Gueli, Debra Hamilton, Patricia Jiménez, Laurie Kutner, Richard LaVal, Bob Law, Fran Lindau (Messerli), Julia Lowther, Alan Masters, Karen Masters, Yoryineth Méndez, Luisa Moreno, Nalini Nadkarni, Quint Newcomer, Jenny Peña, Fern Perkins, Alan Pounds, Lindsay Stallcup, the late John Trostle, Sue Trostle, Katy VanDusen, Eugenio Vargas, Justin Welch, Jannelle Wilkins, Carol Yang, y Willow Zuchowski.

NOTA: La mayoría de las fuentes para la presente actualización son de la 'literatura gris', informes sin publicar, boletines de noticias y documentos disponibles en las instituciones que les generaron. Además, la mayoría de las organizaciones nombradas en esta actualización mantienen sitios electrónicos con amplia información y páginas en Facebook.

- Acueducto Comunal de Santa Elena. 2014. Agua Pura. Revista Semestral 29.
- Area de conservación Arenal Tempisque (ACAT). 2017. www.sinac.go.cr/ES/ac/acat/Paginas.
- Association for Tropical Biology and Conservation (ATBC). 2013. The Perfect Storm: Educational, Conservation, and Community Synergisms for Tropical Ecology Research in Monteverde, Costa Rica. atbc.confex.com/.../2013/webprogram/.../ATBC-OTS-2013_Progra...S-11 (June 25).
- Bhatia, M., E. Leclerc, E. Mowatt and D. O'Halloran. 2018. Designing a strategic marketing plan for rural tourism development. Worcester Polytechnic Institute. Worcester, Massachusetts, USA. (undergraduate report submitted to M. Belz, WPI, and H. Villalobos, BBC).
- Blum, N. 2012. Education, Community Engagement and Sustainable Development. Negotiating Environmental Knowledge in Monteverde, Costa Rica. Springer, London, UK.
- Bosqueterno S.A. 2010. Bosqueterno, SA. <http://bosqueternosa.wordpress.com>.
- _____. 2014. Bosqueterno [poster by K. Johnson, R. Guindon, J. Welch for the Monteverde-Arenal Initiative Conference]. BESA, Monteverde, Costa Rica.
- Brenes, J. K. VanDusen and J. Welch. 2016 Pathways toward Climate Resilience in Monteverde, Costa Rica. MCF, Monteverde, Costa Rica. (available in English and Spanish at corclima.org/wp-content/uploads/2017/11/Pathways-climate-resilience-Monteverde.pdf).
- Burlingame, L. 2000. "Conservation in the Monteverde Zone: Contributions of Conservation Organizations." Pages 351-388 in N. Nadkarni and N. Wheelwright, editors. Monteverde: Ecology and Conservation of a Tropical Cloud Forest. Oxford University Press, New York, USA. (online since 2014 at digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/1/).
- _____. 2002. Evolution of the Organization for Tropical Studies. *Revista de Biología Tropical* 50(2): 439-472.
- _____. 2013. A Short history of the Cloud Forest School (CFS) in Monteverde, Costa Rica. Lancaster, Pennsylvania, US.
- _____. 2014. Chapter 10 Update (2014): Conservation in the Monteverde zone. [available online since 2016 at digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/5/].
- _____. 2016. Short history of the Monteverde Conservation League and the Children's Eternal Rainforest. Lancaster, Pennsylvania, USA. (online at acmcr.org).
- _____. 2018. History of the Monteverde Institute. Lancaster, Pennsylvania, USA. (online at mvnstitute.org).
- Caballero, A. 2017. Comunidad se une en defensa de la cuenca del rio Guacimal. Seminario Universidad. San José, Costa Rica. 23 agosto.
- CEAM (Comisión de educación ambiental Monteverde) , editors. 2014. Cuentos ecológicos de Monteverde. CEAM, Monteverde, Costa Rica.
- Centro Científico Tropical (photos by B. Cole). 2006. Reserva Bosque Nuboso Monteverde. CCT, San José, Costa Rica.
- Chornook, K. and W. Guindon. 2007. Walking with Wolf: reflections on a Life spent protecting the Costa Rican wilderness. Wandering Words Press, Hamilton, Ontario, Canada.
- Cloud Forest School Foundation (CFSF). 1997- date. Rainbow [newsletter] CFSF, Sewanee, Tennessee, USA. (online since Fall 2011 at cloudforestschoool.org).
- Cloud Forest School (CFS/CEC). 1992 to date. Board reports to the General Assembly. CFS, Monteverde, Costa Rica.
- _____. 1995 to date. Director's Reports to Board and to Assembly. CFS, Monteverde, Costa Rica.

- Cobb, M. 2017. One community's story of tropical storm Nate: landslides, fear, and resilience. ticotimes.net/2017/10/09.
- Corredor Biológica Pájaro Campana. 2011. Plan estratégico 2011-2016. www.cbpc.org.
- _____. 2017-date. Boletín informativo del CBPC. CBPC. Monteverde, Costa Rica. (online at facebook.com/cbpajarocampana.)
- Costa Rican Conservation Foundation. 2012-date. www.fccmontverde.org.
- Costa Rican Tourism Institute (ICT). 2014. www.visitcostarica.com/ict/paginas/sostenibilidad.
- Council on International Educational Exchange (CIEE). 1993-date. Study abroad in Monteverde. ciee.org/study-abroad/costa-rica/monteverde.
- CREA-ACAT (Comisión regional de educación ambiental- Area de conservación Arenal Tempisque). 2017. Proceso de educación ambiental participativa del Area de Conservación Arenal Tempisque). Guanacaste, Costa Rica (online at sinac.go.cr).
- Cresson, O. 2013. Blossoming and Building at Finca La Bella. *Quaker Earthcare Witness*. 26(2.). www.quakerearthcare.org/article/blossoming-and-building-finca-la-bella.
- Davis, J. 2007. Evolution of protected area conservation in Monteverde, Costa Rica. MS Thesis. University of Florida, USA. (online at ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/biblioteca/pdfs/nbina-14093.pdf).
- Díaz, M. and G. Phillips. [2017]. Las aventuras de Ana en el bosque nuboso. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- _____. 2018. Quetzal. Una guía interactiva para investigadores jóvenes. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- _____. 2018. Quetzal. Una guía interactiva para investigadores principiantes. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- Dyer, Z. 2014. Costa Rica remains most popular Latin American study abroad destination. [ticotimes.net/2014/05/23/costa-rica-remains-most-popular ...](http://ticotimes.net/2014/05/23/costa-rica-remains-most-popular...)
- Ewing, T. 2007. Community development and capacity building: A case study of Monteverde, Costa Rica. *Sociology-Dissertations*. Paper 6. http://surface.syr.edu/soc_etd/6.
- FE (Friends of the Rainforest) [previously called Monteverde Conservation League US (MCLUS), then Friends of the Children's Eternal Rainforest (FCER)]. 2003 to date. Annual Report. www.friendsoftherainforest.org.
- Garrigues, R. and R. Dean. 2007. *The Birds of Costa Rica*. Cornell University Press (Zona Tropical Publication), Ithaca, New York.
- GCMHC (Goucher College Mount Holyke College). 2018. Airbnb [student group's final project]. Monteverde Institute video, April 13, 2018 on facebook.com.
- Gómez-Parra, R.S. 2016. Evaluación de las acciones de restauración realizadas en el sector de Monteverde del Corredor Biológico Pájaro Campana, Costa Rica. Máster en gestión y restauración del medio natural. Universidad de Alicante, Spain.
- González, A. 2015. Estrategia de turismo sostenible para el corredor biológico pájaro campana. Fundación Neotrópica. San José, Costa Rica.
- Gora, A. 2013. Sustainable tourism norm transfer and the case of Monteverde, Costa Rica. Senior Thesis. Lake Forest College Publications. publications.lakeforest.edu/seniortheses/7/ [Lake Forest, Illinois, USA].
- Guevara, M. and M. Bonilla. 2017. Diagnóstico de línea base sobre la percepción social y la calidad del agua de los recursos hídricos superficiales asociado a las descargas de aguas servidas en el distrito Monteverde, Puntarenas. CEGIREH. Monteverde, Costa Rica.
- Guindon, C. 1996. The importance of forest fragments to the maintenance of regional biodiversity in Costa Rica. pages 168-186 in J. Shelhas and R. Greenberg, editors. *Forest Patches in tropical landscapes*. Island Press, Washington D.C., USA.
- Guindon, L., M. Moss, M. Rockwell, J. Trostle and S. Trostle (eds.). 2001. *Monteverde Jubilee Family Album*. R.B. Sibaja, Monteverde, Costa Rica.
- Haber, W., W. Zuchowski and E. Bello. 2000. *An introduction to cloud forest trees: Monteverde, Costa Rica* (2nd ed.). Mountain Gem Publications, Monteverde de Puntarenas, Costa Rica.
- Hamilton, D., R. Chinchilla and J. Zuñiga 2018. Tropical Storm Nate: The resilience of conservation efforts, forests, and the community in Monteverde, Costa Rica. Poster. Ecological Society of America (ESA) annual meeting, New Orleans, Louisiana, August 2018. F1000Research 2018, 7:1439 (poster). (doi:10.7490/f1000research.1116062.1).
- Hamilton, D., R. Singleton and D. Joslin. 2018. Resource tracking and its conservation implications for an obligate frugivore (*Procnias tricarunculatus*, the three-wattled bellbird). *Biotropica* 50 (1) 146-156.
- Honey, M. 2008. *Ecotourism and sustainable development*. (2nd. ed). Island Press, Washington, D.C., USA.
- Institute of International Education. 2014. Open Doors Data. U.S. Study Abroad: Leading Destinations. iie.org/Research-and-Publications/Open-Doors/Data/US-Study-Abroad/Leading-Destinations/2010-12.
- Instituto Costarricense de turismo (ICT). 2018. Anuario estadístico de turismo 2017. Llegadas internacionales a Costa Rica, todas las vías. Cuadro 13. ict.go.cr.
- Koens, J., C Dieperink and M. Miranda. 2009. Ecotourism as a development strategy: experiences from Costa Rica. *Environment, Development, and Sustainability* 11(6) 1225-1237. link.springer.com/article/10.1007/s10668-009-9214-3.
- Kutner, L. 2018. Equity issues in scholarly access and production: A view from Latin America. Monteverde Institute video, July 3, 2018 on facebook.com.

- Lara, J. 2016. Vecinos de Guacimal ganan pulso contra proyecto de riego. Sala IV paró obras de entubamiento por falta de estudios de impacto ambiental. *La Nación*. San José, Costa Rica. 20 marzo (nacion.com).
- Law, B. 1993, rev 1999, 2002. *Birds of Bajo del Tigre*. Monteverde Conservation League, Monteverde, Costa Rica.
- Law, B., R. LaVal and W. Zuchowski. 1998. *Bajo del Tigre guide*. Monteverde Conservation League, Monteverde, Costa Rica.
- Lonely Planet, N. Cavalieri, A. Skolnick and W. Yanagihara. 2012. *Lonely Planet: Discover Costa Rica* (2nd. ed). Lonely Planet Publications Pty Ltd., n.p.
- _____. 2016. *Costa Rica* (12th ed.). Lonely Planet Global Ltd., n.p.
- MABD (Monteverde-Arenal Bioregion Database). 2018. bellbird.w3.uvm.edu/monteverde.
- MABI (Monteverde-Arenal Bioregion Initiative). 2014. Conference at MVI Feb. 14-17, 2014. iniciativamonteverdearenal.blogspot.com/2014/02. (Blog Archive).
- _____. 2015. Conference at TAMU-Soltis April 13, 2015. audio recording and Program at: monteverdefm.wordpress.com/2015/04/13/2015-mabi.
- _____. 2016. Informe Final de la coordinación de la tercera conferencia de la bioregión Arenal Monteverde 2016 by Shirley Murillo, Coordinator (includes Program). Conference held at UGA San Luis de Monteverde August 12-13, 2016.
- _____. 2017. MABI Conference. Part 1, May 18 at MVI; Part 2, June 28 at Coyolito; Part 3, July 19 at UGA San Luis. Summary of all 3 in MVI Annual Report 2017. Video of Part 1 at: www.pscptv.w/1ynJOjzEdZGR.
- McCandless, S. 2008. Partial Power, Partial Knowledge: Accounting for the Dis-Integration of a Costa Rican Cooperative. *Society and Natural Resources*, 21 310- 323. academia.edu/386148/Partial_Power_Partial_Knowledge...
- Menacho, R.M. 2010. Programa de capacitación interinstitucional para la comisión de educación ambiental y educadores de Monteverde. *Biocenosis* 23(1):14-21.
- Méndez, Y. 2009. Plan de manejo de la Reserva biológica San Luis, Monteverde, Costa Rica. Proyecto final ... por el título de Máster en Liderazgo y Gerencia Ambiental otorgado por la Universidad para Cooperación Internacional (UCI). UCI, San José, Costa Rica.
- Molina-Murillo, S, editor. 2017 *Centro científico tropical: 55 años de historia conservacionista en Costa Rica*. *Ambientico* 263 (Jul.-Set.) 2-72 (on-line at ambientico.una.ac.cr).
- Monteverde Community Fund. 2014-date. E-Bulletin. MCF. Monteverde, Costa Rica.
- _____. 2015-date. Informe Anual/Assembly Reports. MCF. Monteverde, Costa Rica.
- _____. 2018. COMIRES and the alchemy of compost. (On-line at monteverdefund.org).
- Monteverde Conservation League (MCL) 1987-date. Annual Report/Informe anual. MCL. Monteverde, Costa Rica. acmcr.org since 2008.
- _____. Bulletin (became Tapir Tracks/Huellas de Danta in 2017). 2009-date. MCL. www.acmcr.org.
- Monteverde Friends School (MFS). 2018. About Us. MFS, Monteverde, Costa Rica. mfschool.org.
- Monteverde Friends School, Monteverde Institute, Acueducto y Alcantarillado de Monteverde. n.d. *Every Drop Counts/Cada Gota Cuenta*. [Brochure] Monteverde, Costa Rica.
- Monteverde Institute (MVI). 1993-date. *Actas*. MVI, Monteverde, Costa Rica.
- _____. 1987-date. Annual Report/Informe anual. MVI, Monteverde, Costa Rica.
- _____. 1987-date. Executive Director's report to General Assembly MVI, Monteverde, Costa Rica.
- _____. 2011-date. Newsletter. MVI, Monteverde, Costa Rica. mvinstitute.org.
- Nadkarni, N. 2018. Falls, floods, forest fragmentation: reflections on disturbance and recovery. Monteverde Institute video, March 26, 2018 on facebook.com.
- Nadkarni, N. and N. Wheelwright, editors. 2000. *Monteverde: Ecology and Conservation of a Tropical Cloud Forest*. Oxford University Press, New York, New York. (on line since 2014 at digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/1/)
- Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde (RBBNB). 2005. Plan de manejo de RBBNB. www.reservamonteverde.com/documentos.
- _____. 2008. Plan program educación ambiental. www.reservamonteverde.com/documentos.
- _____. 2009. Plan estratégico de investigación 2010-2020. www.reservamonteverde.com/documentos.
- _____. 2014. Programa investigación RBBNB. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- _____. 2014-date. Registro de Investigaciones. RBBNB. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- Silva-Morales, E. 2016. Áreas prioritarias para la restauración del sector norte del Corredor Biológico Pájaro Campana. Máster en gestión y restauración del medio natural. Universidad de Alicante, Spain.
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2016. Plan General de Manejo de la Zona Protectora Arenal Monteverde. Area de Conservación Arenal Tempisque (ACAT). Guanacaste, Costa Rica. Available online at canjeporbosques.org.
- Stocker, K. 2013. *Tourism and Cultural Change in Costa Rica*. Lexington Books, Lanham, UK.
- Townsend, P. A. and K. Masters. 2015. Lattice-work corridors for climate change: a conceptual framework for biodiversity conservation and social-ecological resilience in a tropical elevational gradient. *Ecology and Society* 20(2):1. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07324-200201>.
- University of Georgia Costa Rica (UGACR). 2010, 2011-12. Sustainability Report

- dar.uga.edu/costa_rica/index.php/site/sustainability_initiatives.
- _____. 2011-date. Blog. ugacostaricablog.com.
- _____. 2014. Sustainability Report. static.externalaffairs.uga.edu/costarica/UGACR_Sustainability_Report_2013.pdf.
- _____. 2013. Strategic Plan 2011-2012. dar.uga.edu.
- _____. [2014]. Research Opportunities at UGA Costa Rica. UGACR, Monteverde, Costa Rica.
- _____. 2018. Sustainable campus. ugacostarica.org.
- U.S. Partnership for Education for Sustainable Development. 2009. National Education for Sustainability K-12 Student Learning Standards. Version 3. s3.amazonaws.com/usp_site_uploads/resources/123/USP_EFS_standards_V3_10_09.pdf.
- Vivanco, L. 2006. Green encounters: shaping and contesting environmentalism in rural Costa Rica. Berghahn Books, New York, USA.
- Wainwright, M. 2007. Mammals of Costa Rica. Cornell University Press (Zona Tropical Publication), Ithaca, New York.
- Welch, J. 2007. Monteverde-Nicoya Biological Corridor: Biophysical Analysis, Socio-Economic Description and Project Cost Summary. UGACR, Monteverde, Costa Rica.
- _____. 2017. Informe para CEGIREH: análisis de encuestas empresariales. CEGIREH. Monteverde, Costa Rica.
- Wheelwright, N. and N. Nadkarni, eds. 2014. Monteverde: ecología y conservación de un bosque nuboso tropical. [Spanish translation of 2000 book edited by Nadkarni and Wheelwright plus 2014 updates to Chapters.] digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/3/.
- _____. 2014. Monteverde: Ecology and Conservation of a Tropical Cloud Forest. Chapter Updates. Oxford University Press, New York, New York. digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/5/.
- Wilkins, J. 2011. Educational and volunteer tourism in Monteverde, Costa Rica. from Proceedings of 3rd International Travelers' Philanthropy Conference. Travelersphilanthropy.org
- Yang, C. 2106. Environmental education coordinator procedures manual. Cloud Forest School, Monteverde, Costa Rica.
- Zamora, R. and G. Phillips. [2105] Joyas del bosque nuboso Monteverde. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- Zamzow, B., S. Nieman, C. Davis, M. Garro Cruz, A. Monroe, L. Stallcup and M. Moran. 2018. Status of large terrestrial vertebrates in the Monteverde-Arenal Bioregion, Northwestern Costa Rica. Tropical Conservation Science, 11:1-10 (doi.org/10.1177/1940082918809617).
- Zuchowski, W. 2004-2009. ProNativas Year End Report. Monteverde, Costa Rica.
- _____. 2007. Electronic Field Guide to Native Ornamental Plants of Monteverde, Costa Rica. EFG Project, U. Mass. Boston, USA. (efg.cs.umb.edu/efg2/TypePage.jsp).
- _____. 2007. Tropical Plants of Costa Rica: A Guide to Native and Exotic Flora. Distribuidores Zona Tropical, S.A., Miami, Florida, USA.
- _____. [2011]. The ProNativas Network. pronativascr.org.