

**RESERVA BIOLÓGICA ALBERTO ML. BRENES:
Una excepción en Costa Rica**

Alberto H. Salazar Rodríguez*

Recepción: 20 de mayo de 2004

Aprobación: 12 de diciembre de 2004

Resumen

Se presentan diversos aspectos históricos, legales, reglamentarios y administrativos que permiten concluir que la Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes se constituye en una excepción en la administración y manejo dentro del sistema de áreas silvestres estatales de Costa Rica, y es una de las pocas áreas silvestres administradas, a nivel mundial, por una universidad pública.

Palabras claves. Costa Rica, San Ramón, Reservas Biológicas, Parques Nacionales, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes.

Abstract

There are diverse historical and legal aspects, as well as regulating and administrative ones which allow to conclude that the Biological Reserve Alberto Ml. Brenes is an exception in the administration and management among the Costa Rican state system of wild areas. This Reserve is of the few ones administrated, at world level, by a public university.

Keyword index. Costa Rica, San Ramón, Biological Reserves, National Parks, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes.

La Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes (RBAMB) se localiza en Costa Rica (Centroamérica), en la Provincia de Alajuela, Cantón de San Ramón. Cuenta con una Estación Biológica que se ubica en el valle del Río San Lorencito en las coordenadas geográficas 10°13' Norte y 84°36' Oeste. Cerca del 95% de la superficie de la Reserva drena hacia la vertiente de mar Caribe y el resto hacia la vertiente del Océano Pacífico; tiene un rango de elevación que va desde los 550 msnm hasta los 1650 msnm. El área total es de 7800 Ha. El clima es ecuatorial, la precipitación oscila entre los 3500 mm y 5300 mm al año y los meses que menos llueve son marzo y abril. Las temperaturas son moderadas y oscilan entre los 17° C y 25° C. La Reserva se localiza en la cuenca alta del Río San Lorenzo y cuenta con una amplia red de drenaje que discurre hacia las subcuencas de los Ríos San Lorencito, Palmital y Jamaical. Este potencial hídrico es utilizado, fuera de la Reserva, para la producción de energía hidroeléctrica. La mayor superficie de la Reserva se encuentra en la zona de vida del Bosque Pluvial Tropical de

* Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica. [resbiol@cariari.ucr.ac.cr]

Premontano, seguida por el Bosque Pluvial de Montano Bajo y algunos parches de Bosque Muy Húmedo (basal). También se puede clasificar como un bosque nuboso de transición entre los bosques nubosos de montano, que pertenecen a elevaciones superiores, y el bosque muy húmedo de elevaciones inferiores. La flora es muy abundante y diversa, se han identificado más de 1300 especies de plantas, de las cuales cerca del 50% son árboles y arbustos y el otro 50% corresponde a lianas y epífitas (orquídeas, bromelias, aráceas, etc.). Aquí se encuentran con frecuencias especies nuevas de plantas y animales (p.e. *Coccoloba liportizii*, *Ocotea morae* y la *Passiflora tica*, una especie muy rara ya que es la única del género que es arbórea). Se han descrito al menos dos géneros de plantas (*Ticodendron* y *Povedadaphne*) y una familia de plantas (*Ticodendraceae*). Se ha inventariado alrededor de 300 especies de aves, 70 de anfibios y reptiles y 80 de mamíferos, dentro de los que se destacan los jaguares (*Panthera onca*), pumas (*Puma concolor*), manigordos (*Leopardus pardales*), dantas (*Tapirus bairdii*), zainos (*Tayassu tajacu*), monos congo (*Allouatta palliata*) y carablanca (*Cebus capucinus*), martillas (*Potos flavus*), olingos (*Bassaricyon gabbii*), etc. De las aves cabe destacar el pájaro campana (*Procnias tricarunculata*), el pájaro sombrilla (*Cephalopterus rufifrons*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), el jilguero *Myadestes melanops*, las pavas (*Crax rubra*) y varias especies de gavilanes. De las serpientes es común ver terciopelos (*Bothrops asper*), mano de piedra (*Bothriechis schlegelii*) y oropel (*Bothriechis laterales*). Se han identificado al menos tres especies de peces, cerca de 300 especies de mariposas diurnas, y se han descrito varias especies nuevas de insectos, especialmente acuáticos (Salazar-Rodríguez, 2000).

La Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes ofrece a los investigadores y estudiantes la oportunidad de trabajar en un bosque virgen donde la vegetación es notoriamente particular, en la comodidad de una Estación Biológica cuyo principal atributo es estar inmersa en el bosque. La Estación Biológica es una construcción de 450 m² y cuenta con capacidad para albergar a 40 personas. Tiene 6 habitaciones colectivas con 3 camarotes cada una y otras habitaciones individuales, un aula-laboratorio con equipo audiovisual, un laboratorio de cómputo, cocina/comedor, amplios pasillos y biblioteca. Además, se brinda también el transporte de equipaje así como equipo de comunicación para la seguridad de los grupos que salen a realizar sus trabajos de campo (Salazar-Rodríguez, 2000)

1. Aspectos históricos.

La Reserva Forestal de San Ramón, hoy Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, nació a la sombra de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica, pues fueron funcionarios de esta unidad académica, junto con varios vecinos visionarios interesa dos en la protección del patrimonio natural de este lugar, quienes impulsaron la creación de la Reserva Forestal de San

Ramón. Desde sus orígenes esta área silvestre ha estado bajo el control de la Universidad de Costa Rica, a través de la Sede de Occidente. El decreto de creación de la Reserva (No. 4960-A), de junio de 1975, establecía que la administración la haría un Comité integrado por tres representantes de la Municipalidad de San Ramón y tres representantes del Centro Regional Universitario (así llamada la Sede de Occidente en aquel tiempo). No obstante, el mayor peso en la administración siempre estuvo de parte de la Universidad quien designó a un Director para el área, el hoy Catedrático y Profesor Emérito de la Universidad de Costa Rica, M.Sc. Rodolfo Ortiz Vargas, quien trabajaba en la Sección de Biología de la Sede de Occidente. Don Rodolfo estuvo al frente de la Reserva durante casi 25 años y gracias a su constancia y empeño se le debe la permanencia de esta actividad durante tantos años, así como la existencia de la Estación Biológica y los demás beneficios derivados de ésta como son la investigación y la docencia en aquel lugar.

En 1992, por iniciativa del Consejo Asesor de la Sede de Occidente (UCR) se acordó crear una comisión para cambiar la categoría de manejo, pues mediante el decreto No. 20172 se cambió de Reserva Forestal a Zona Protectora. Debido al incremento en el número de solicitudes de permisos para exploración y explotación minera en la zona, que ponían en inminente peligro a la Reserva, esa comisión propuso a la Asamblea Legislativa el cambio de categoría de manejo a Reserva Biológica. Finalmente, mediante la Ley No. 7354 del 10 de agosto de 1993, no solo se le cambia de categoría de manejo de Zona Protectora a Reserva Biológica, sino que cambia el nombre “de San Ramón” a “Alberto MI. Brenes”. Además, con la nueva ley, ya la administración de la Reserva dejaba de ser no solo una actividad más *per se* de la Universidad, sino que se adquirirían compromisos más serios, por un lado para destinar los recursos necesarios para asegurar la administración del área silvestre y, por otro lado, para establecer las relaciones con el ente administrador de las áreas silvestres estatales como lo es el Ministerio del Ambiente y Energía. Precisamente, el artículo 4to. de la citada Ley, señala que la UCR podrá ejercer la administración del área, mediante la suscripción de convenios con el Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (así conocido el Ministerio del Ambiente y Energía –MINAE- en aquellos años).

2.- Administración compartida UCR-MINAE.

La Reserva Biológica Alberto MI. Brenes (RBAMB) es un área silvestre estatal, se incluye dentro del Sistema Nacional de Áreas de Conservación del Ministerio del Ambiente y Energía y se ubica dentro del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, sin embargo, es la única que no es administrada directamente por el MINAE.

En principio, la administración de las Áreas Silvestres Protegidas es una potestad indelegable del Poder Ejecutivo, que es ejercida a través del Ministerio del Ambiente y Energía. Este principio, sin embargo, puede ser variado por una disposición legislativa expresa, como es el caso exclusivo de la Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes. Aunque la Universidad de Costa Rica había ejercido la administración de la Reserva, mediante el concurso directo de la Sede de Occidente, es mediante el Artículo 4to. de la Ley 7354 que *“se faculta a la Universidad de Costa Rica para que, a través de la Sede de Occidente, lleve a cabo programas de conservación y docencia, así como investigaciones científicas y la administración de la Reserva Biológica, mediante la suscripción de convenios con el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, refrendados por la Contraloría General de la República”*.

Por esta razón, el Consejo Asesor de la Reserva se aboca, en conjunto con funcionarios del MINAE, a elaborar el Convenio para la administración conjunta y es el 7 de setiembre de 2001 que los jefes del MINAE y de la Universidad de Costa Rica, Licda. Elizabeth Odio Benito y Dr. Gabriel Macaya Trejos, respectivamente, firmaron el “Convenio de Cooperación Institucional para la Administración de la Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes”.

Este hecho representa un hito en la historia de las áreas silvestre protegidas de Costa Rica, pues la sinergia que puede resultar de la cooperación de dos instituciones con vocaciones diferentes promete ser muy positiva para las áreas silvestres estatales. Por un lado, la vocación para la conservación, el control y la vigilancia del patrimonio natural que debe realizar el MINAE y, por otro, la vocación para la investigación, la docencia y la acción social que tiene la Universidad de Costa Rica. La importancia de este hecho fue destacada como punto primero en el Capítulo Armonía con la Naturaleza del Informe Sobre el Estado de la Nación (2002)

Aunque ciertamente existen iniciativas de co-manejo de las áreas silvestres estatales en Costa Rica, estas se reducen al manejo de los recursos financieros y no necesariamente al manejo del área propiamente dicha. Casos como los del Parque Nacional Cahuita, el Parque Nacional Las Baulas, el Parque Nacional Manuel Antonio y el Refugio de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo son buenos ejemplos de ello.

A nivel mundial, el hecho de que instituciones de educación superior estén directamente involucradas en el manejo de áreas silvestres es excepcional. En América Latina se sabe que la Universidad de San Carlos, en Guatemala, administra siete áreas silvestres (Com. Pers. J. Ruiz, Univ. San Carlos-Guatemala, Panamá, 2002), mientras que la opinión de expertos como Vicente de Lucio, especialista en Manejo de Areas Silvestres de la Universidad de Alcalá (España) esta es una característica realmente excepcional a nivel mundial (Com. Pers. Panamá, 2002). Una

opinión similar tienen el Dr. H. Dalitz de la Universidad de Bielefeld (Alemania) quien está involucrado en el Proyecto Biota de África (Com. Pers. Alemania, 2003) y el Dr. P. Kessler, de la Universidad de Laiden (Holanda), quien forma parte del proyecto flora de Asia en conjunto con el Herbario Nacional de Holanda (Com. Pers. Holanda, 2003).

3.- Reglamentación desde la Universidad.

Desde 1999 se intentó poner en funcionamiento la normativa aprobada por el Consejo de Sede (máximo cuerpo colegiado de la Sede de Occidente, después de la Asamblea de Sede) de Junio de 1993. Sin embargo, era necesaria la actualización de las mismas y con un rango superior, es decir como reglamento. La pretensión es que, como reglamento, su texto se haría más pético, por lo tanto más consistente, y los cambios que pudiera sufrir deberían ser aprobados por las instancias correspondientes.

Este Reglamento, aprobado por las diferentes instancias universitarias, fue elaborado con base en las normas para la creación de estaciones experimentales, centros e institutos de investigación. Por tener esa base, la Reserva adquiere, implícitamente, una categoría similar a la de una Estación Experimental o Unidad de Investigación, sin dejar de pertenecer jerárquicamente a la Sede de Occidente.

Con la aprobación del citado instrumento se reglamentó la figura del Director, el Consejo Asesor y el Consejo de Científico de la Reserva, lo cual constituye una **excepción** en la Administración de la Sede, pues además de ser la única instancia de la Sede que está debidamente reglamentada, además de la Sede misma, aparecen dos instancias asesoras y de control que coadyuvan en la administración del Director.

4.- La gestión administrativa.

Ya se ha dicho que la Reserva tiene una superficie de 7,800 Ha, es el área más grande que administra la Universidad de Costa Rica y está a cargo de sólo tres funcionarios directos. Por tal motivo, se ha generado un estilo particular de administración que llamamos "*administración virtual*", mediante el cual se ha logrado involucrar a gran cantidad de actores, tanto de la institución como fuera de ella. Este "modelo" implica la necesidad de interactuar con muchos actores y que estos adquieran el compromiso de sentirse parte de la administración de la Reserva.

La "administración virtual", especialmente dentro de la Universidad, tiene como propósito que quienes tramitan documentos o gestiones de la Reserva, dentro del conjunto de sus actividades

como funcionarios universitarios, sientan que su labor es indispensable para la buena marcha de la misma. Es decir, se considera a estos funcionarios como si fuesen funcionarios directos de la administración de la Reserva, cuando en realidad lo son de forma indirecta. En realidad esto no es ninguna novedad dentro de la administración universitaria, lo que sí podría constituir una excepcionalidad es el hecho de que se haya declarado este concepto a los diferentes actores, con lo cual ellos han adquirido conciencia y muchos han actuado de conformidad con lo esperado por la administración de la Reserva. En todo caso, este “modelo” de administración ha permitido sentir que la responsabilidad directa de la protección del Patrimonio Natural y de la administración general de la Reserva no está solo en los tres funcionarios que son la “cabeza visible” de la Universidad, sino en el Consejo Asesor, el Consejo Científico y en muchos actores más.

5. La administración del área silvestre.

La administración de las áreas silvestres se ha considerado en los últimos años como una ciencia en la que participan administradores, biólogos, ingenieros forestales, geógrafos, planificadores y otros profesionales y técnicos. Desde hace muchos años la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) ha promovido la planificación dentro de las áreas silvestres, siendo uno de sus máximos exponentes del Dr. Kyrar Thelen. A nivel mundial se han hecho esfuerzos para promover la planificación de las áreas silvestres y Costa Rica ha sido pionera. No obstante, tanto en Costa Rica como a nivel mundial, la mayoría de los planes maestros que se han elaborado forman parte de las bibliotecas, de tal manera que las metodologías han ido cambiando con el paso del tiempo para hacer que ese instrumento realmente funcione. De acuerdo con el Dr. Thelen (com. pers. Panamá, 2002), no han sido precisamente los planes de manejo los que han guiado el desarrollo de las áreas silvestres, sino el sentido común de sus administradores. No significa esto, sin embargo, que el plan de manejo no sea necesario, y es por esta razón que, en conjunto con el MINAE, y recogiendo la experiencia de esta institución de muchos años en la administración de las áreas silvestres de Costa Rica, es que se está elaborando el plan de manejo para la Reserva. Mientras tanto, se ha elaborado una serie de grandes objetivos que constituyen un norte para la administración de la Reserva. Entre estos están:

- **A nivel global:** contribuir con los esfuerzos mundiales contenidos en los convenios internacionales de Cambio Climático (fijación de dióxido de carbono), Biodiversidad (bosques de montaña, bosque nuboso, endemismos), entre otros.
- **A nivel mesoamericano:** Formar parte activa del Corredor Biológico Mesoamericano, así como servir de centro de formación en manejo de áreas silvestres.
- **A nivel nacional:** demostrar la importancia de las sinergias de los centros de educación superior con el MINAE en el manejo de las áreas silvestres.

- **A nivel del área de conservación:** funcionar como uno de los principales centros de investigaciones biológicas y con liderazgo en el manejo de las áreas silvestres del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central.
- **A nivel de cuenca:** contribuir con los esfuerzos de protección de la cuenca alta del río San Lorenzo, tanto para la producción de agua como para la conservación de la biodiversidad y los suelos.
- **A nivel institucional:** desarrollar un modelo de administración virtual mediante el compromiso de las diferentes dependencias de la Universidad para el desarrollo de la Reserva; así como propiciar su reconocimiento como Centro de Investigación o Estación Experimental.
- **A nivel del área silvestre:** servir de modelo compartido y sostenible de manejo de áreas silvestres, en particular de la categoría de manejo de reserva biológica, con la mayor eficiencia y a un bajo costo administrativo directo.

6. Estación Biológica. La construcción de la Estación Biológica fue el proyecto que cambió la historia de la Reserva Biológica. Este nuevo escenario, que contaba con las condiciones mínimas necesarias para realizar la investigación de campo, revolucionó la dinámica de la administración de la Reserva. Primero fue un módulo de 6 habitaciones, una cocina y un comedor; luego, en una segunda etapa, se le añadió el área del laboratorio, el cuarto de secado y el cuarto de “lockers”. En la última etapa se amplió el edificio con una cocina-comedor más grandes y además 4 habitaciones. En una cuarta etapa se amplió el área del comedor, se cambió el techo y se mejoró la iluminación y la circulación del aire. Tal como se mencionó arriba, los detalles y anécdotas para la construcción de la Estación Biológica bien pueden constituir la inspiración para escribir un libro, nos obstante, hay que reconocer aquí que el tesón con que don Rodolfo Ortiz asumió el proyecto, el empeño y la determinación de colaboradores como don Víctor Mora y don Hugo Pérez, en el acarreo y el levantado del edificio, con el apoyo de muchas personas que se involucraron en esta odisea universitaria. Las dos primeras etapas se construyeron utilizando madera de desecho de edificios derribados en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, de la Universidad de Costa Rica; la tercera etapa se hizo con “fibrolit”, madera aserrada *in situ* (un árbol de *Ocotea morae* derribado por el viento fuera de los límites de la Reserva) y otros materiales de construcción modernos. La construcción de la Estación Biológica así como todo el sistema de producción de energía hidroeléctrica se realizó gracias a una donación de la Fundación Volkswagen de Alemania, la intervención del Dr. Eliam Campos, profesor de la Sede de Occidente, y el Dr. Voegel de la Universidad de Ulm (Alemania). Parte de la remodelación de la última etapa se hizo utilizando tablilla de desecho del edificio de la Escuela de Derecho de la Universidad. Por sus aspectos históricos, el edificio propiamente dicho no es solo una construcción más sino que concuerda con

los objetivos de conservación pues se han utilizado materiales de desechos y la energía que se produce es hidroeléctrica con una planta propia.

Servicio de Alimentación y Hospedaje. La Reserva Biológica A.M.B., por su categoría de manejo, tiene restricciones de carácter legal, reglamentario y técnico para la atención de turistas, pues el turismo es, en principio, incompatible en las áreas silvestres que ostentan la categoría de manejo de Reserva Biológica. Por esta razón, no existe el cobro de los derechos de admisión al área silvestre propiamente dicha y los recursos que se generan provienen de la prestación de los servicios de alimentación, hospedaje, transporte de maletas, comunicación, uso de laboratorios y del equipo existente en el lugar a estudiantes de colegios, universidades, nacionales y extranjeras e investigadores.

Funcionarios: El personal designado por la Universidad para atender la administración de la reserva es el siguiente: Un asistente de investigación (Bach. Víctor Mora), un conserje (Sr. Víctor Hugo Pérez Zamora), y un Director (puesto docente- administrativo con $\frac{3}{4}$ de T.C. para la administración de la Reserva y $\frac{1}{4}$ de T.C. para la docencia). Don Hugo Pérez y don Víctor Mora, son los motores que mueven la mayor cantidad de actividades de la Estación Biológica y son el principal recurso humano con que cuenta la Reserva. En el año 2000, con el apoyo de varios funcionarios docentes y administrativos de la Sede, se presentó la candidatura de Don Víctor Mora al concurso "El empleado administrativo del año", con resultados positivos. Ese año, el Consejo Universitario le otorgó esa distinción al señor Mora.

Comunicación. La Estación Biológica, al igual que los dos vehículos asignados a esta instancia, cuenta con equipo de radio. Asimismo, existe equipo de radio para que los investigadores y visitantes que salen al campo puedan comunicarse con la Estación Biológica. Para la comunicación externa se cuenta también con un teléfono celular fijo con una plataforma tecnológica que permite la transmisión de fax y el uso de internet.

Camino de acceso. Ha sido el camino, a lo largo de los años, uno de los aspectos que más ha caracterizado a la Estación Biológica. Las dificultades que este representó durante muchos años son ahora parte de la historia de la Reserva. El ingreso del vehículo hasta la Estación Biológica es ahora la regla y no la excepción, aunque el camino sigue siendo solo para vehículos doble tracción.

Equipo de transporte. La administración de la Reserva cuenta ahora con dos vehículos doble tracción. Cabe recordar que la Estación Biológica se ubica a poco más de 40 km al norte de la

ciudad de San Ramón y hay un trayecto de aproximadamente 11 km que es para vehículos de doble tracción.

Planta hidroeléctrica. Existe una planta generadora de electricidad con una turbina tipo pelton y con un generador de origen alemán, donado por investigadores de la Universidad de Stuttgart (Alemania). Un generador de combustible sirve de respaldo en caso de fallar el sistema hidroeléctrico.

7.- Una visión diferente sobre la tenencia de la tierra.

El Decreto Ejecutivo de creación de la Reserva Forestal de San Ramón señalaba a la Universidad de Costa Rica, a través de la Sede de Occidente, y a la Municipalidad de San Ramón con participación del Ministerio de Agricultura y Ganadería (en aquel tiempo encargado de la administración de las áreas silvestres), como responsables de la administración. Sin embargo, la falta de definición de funciones para las tres instituciones, en particular para el tema de tenencia de la tierra, así como varios factores, algunos de los cuales se señalan más adelante, han impedido históricamente la posesión legítima por parte del Estado del área que comprende la Reserva. Entre los factores más importantes se pueden citar:

- a. Falta de definición en el campo de los límites de la Reserva.
- b. Falta de un programa formal de protección y vigilancia.
- c. No se han registrado los “terrenos baldíos” a favor del Estado.
- d. No existen controles suficientes en el MINAE, la Procuraduría General de la República, el Registro Nacional y los Juzgados para impedir la usurpación de terrenos del Estado.
- e. Existen algunos procedimientos administrativos en el MINAE que facilitan la inscripción de terrenos a favor de particulares.

La invisibilización de problema por parte de las entidades involucradas condujo entonces al precarismo, más de derecho que de hecho, dentro de los límites de la Reserva. Como se comentó más arriba, antes de admitir la existencia de este problema, se presumía que la Reserva no solo era estatal sino de la Universidad de Costa Rica. A pesar de ello, en el pasado la Dirección de la Reserva participó directamente en una denuncia contra un ciudadano por tala de árboles dentro de los límites de la Reserva. Asimismo, la Asociación Ramonense para la Conservación de la Naturaleza (ARCA) denunció a principios de los años noventa, el inminente riesgo de explotaciones mineras en la zona.

El tema de tenencia de la tierra es, hoy por hoy, el más delicado y el de nuestra mayor atención, pues de la solución de este problema depende en buena medida la conservación a largo plazo del área silvestre. Con la colaboración de la Oficina Jurídica de la UCR se han llevado varios casos a los Tribunales de Justicia. En una investigación que se hiciera a finales del año 2000 se logró detectar, en archivos de la Oficina de Atención al Usuario del MINAE, más de 60 diligencias de ciudadanos que pretendían terrenos dentro de la Reserva, razón por la cual se realiza una coordinación estrecha con la Procuraduría General de la República para impedir la legítima posesión por parte de ellos.

8- La investigación.

Por encontrarse dentro del ámbito universitario, la economía de la Reserva Biológica no se debe basar en la cantidad de usuarios que la visitan, ni en la cantidad de dinero que dejan, sino en la calidad de los visitantes y la cantidad y calidad de información que dejan.

Es la investigación uno de los principales ejes de acción de la administración del área silvestre el cual, sin embargo, es lento. En este campo hay que reconocer que los investigadores alemanes han realizado cerca del 50% de todas las investigaciones (Salazar 2000). La mayor dificultad para realizar más investigaciones se presenta debido a que la Sede de Occidente no gradúa estudiantes de Biología y, en consecuencia, no hay estudiantes tesarios. Por otro lado, la mayor cantidad de investigaciones de la Escuela de Biología son de invernadero o laboratorio, y aquellas de campo se realizan en diferentes sitios debido a la gran oferta de lugares que existen en Costa Rica.

La investigación alemana.

Las relaciones con universidades alemanas se iniciaron cuando el profesor Dr. Eliam Campos, profesor de la Sede de Occidente y egresado de la Universidad de Mainz (Alemania), comenzó a motivar a algunos investigadores alemanes a realizar investigaciones en la Reserva. Uno de los primeros profesores fue el Dr. Vögel quien, como ya se ha dicho, fue uno de los protagonistas en la presentación de la propuesta a la Fundación Volkswagen para la donación de los fondos que hicieron posible la construcción de la Estación Biológica. Curiosamente, al parecer el Dr. Vögel no realizó investigaciones en la Reserva, pues no aparece en los registros bibliográficos de la Reserva.

La mayoría de las investigaciones realizadas por alemanes han estado relacionadas con ecología, plantas y hongos y solo una investigadora alemana a trabajado con anfibios (Ehmcke

1993; Bolaños & Ehmcke 1996). Solo existe una investigación de origen alemán relacionada con artrópodos (Lapinsky *et al* 2001). Ningún investigador alemán ha trabajado con otros grupos de invertebrados, peces, reptiles, aves o mamíferos.

Es así como en el Reino Fungi aparecen nuevas descripciones de ascomicetes en plantas epífilas (Döbbeler & Menjivar 1991; Döbbeler 1992, 1993; Döbbeler & Carranza 1991); las primeras investigaciones de basidiomicetes resupinados en Costa Rica fueron realizadas por investigadores alemanas y la mayoría de ellas en la RBAMB, incluyendo la descripción de nuevas especies (Kisimova-Horovitz *et al* 1997a, 1997b; Oberwinkler *et al* 1996) y otros grupos de hongos (Smithd 1992; Weber *et al* 1994); los líquenes también han recibido buena atención especialmente por Lüking (1991, 1997, 1998, 1999; Lüking & Sérusiaux 1996).

Del Reino Plantae han llamado la atención los helechos arborescentes (Bittner 1994a,b, 1995; Dombeck 1996, 1997) y los helechos más pequeños pertenecientes a la familia Hymenophyllaceae (Napp-Zinn 1996, 1997); así como otros grupos de plantas tales como las epífitas, especialmente de la familia Gesneriaceae (Freiberg 1993, 1996) y las palmas (Homeier 1998, Homeier *et al* 1998; Leyers 1993).

Los problemas especiales en ecología general han sido abordados especialmente por investigadores de la Universidad de Bielefeld, liderados por el Dr. Breckle (1995, 1997a); Sprenger & Breckle (1997), Sauter (1998); Stegemann (1994), Wattenberg (1996,1997); Wattenber & Breckle 1995, 1998; Wattenberg *et al* 1996). Los factores abióticos han sido analizados por Freiberg (1997), Birkelbach (1995), Birkelbach *et al* (1996), Buljovcic & Breckle (1997), Breckle (1997b); Dalitz *et al* (1999), Freiberg, E. (1998, 1999), Kueppers *et al* (1997), Marquard (1999), Moser (1994), Moser & Breckle (1994), Scheffer (1997), Sheffer *et al* (1998), Stegemann (1999), Stegemann *et al* (1996), Storz (1998), Timm (1994, 1999), Timm & Küppers (1998), Weber (1994) y Weber *et al* (1996). Trabajos más específicos se han realizado en Rubiaceae (Buljovcic 1994; Schroers & Breckle 1997; Schroers *et al* 1998); en Lauraceae (Rohwer 1991), Leguminosae (Roemich 1993; Roemich *et al* 1996; Dames 1999); en Myrtaceae (Sprenger 1992, Sprenger *et al* 1996). Además, una base de datos, en formato digital elaborada por H. Dalitz, J. Homeier de la Universidad de Beilefeld.

Breckle & Breckle (1996) han contribuido también en investigación para la administración del área silvestre con la generación de un mapa geomorfológico de los alrededores de la estación Biológica.

En la actualidad, los investigadores alemanes desarrollan los siguientes proyectos:

Proyectos en ejecución.

1. **Dinámica del crecimiento de varias especies de árboles**, desarrollado por Jürgen Homeier de la Universidad de Bielefeld.
2. **Diversidad de invertebrados en las bromelias de tanque**, desarrollado por Tina Herkshróder y Michael Brending de la Universidad de Bielefeld.
3. **Concentraciones de diversos minerales en el agua de lluvia en la RBAMB**, realizado por el Dr. Helmut Dalitz de la Universidad de Bielefeld.
4. **Visual Plants**. Es una base de datos para la identificación de plantas, desarrollado por el Dr. Helmut Dalitz y J. Homeier de la Universidad de Bielefeld.
5. **Diversidad de arácnidos de la Reserva**. Desarrollado por Lapinsky y otros de la Universidad de Hohenheim.
6. **Análisis histórico Geográfico de la tenencia de la tierra en la Reserva Biológica Alberto MI. Brenes**. Tesis de Maestría en Geografía de Guillermo Artavia (UCR).
7. **Descripción biofísica del sector noreste de la Reserva Biológica Alberto MI. Brenes**. Tesis de Licenciatura en Biología de Eyllin Acuña y Jorge Vinda. Escuela de Biología (UCR).
8. **Propuesta Arquitectónica para el Bio Campus Universitario Brenesia, en la Reserva Biológica Alberto MI. Brenes**. Tesis de licenciatura de las estudiantes Elizabeth Brenes y Andrea Rojas. Escuela de Arquitectura (U.C.R.).
9. Diseño de una estrategia legal para la recuperación y conservación ambiental de las tierras objeto de titulación privada en la Reserva Biológica Alberto Brenes. Tesis de la Maestría profesional en Derecho Ambiental (UCR) de los estudiantes Daniel Aguilar y María Rosa Castro.

9.- Actividades Docentes y de Acción Social.

El mayor uso de la Estación Biológica y de la Reserva ha sido como complemento didáctico para el desarrollo de actividades de campo relacionadas, especialmente, con el conocimiento del bosque tropical. Su función ha sido de aula al aire libre y como laboratorio *in situ* para el conocimiento de la biodiversidad del bosque tropical. Se atienden grupos de la Escuela de Biología y la Sección de Biología de la Sede de Occidente, de estudiantes de colegios científicos y de la zona, así como grupos de otras universidades nacionales y extranjeras. Para el desarrollo de las actividades docentes se cuenta con equipo audiovisual (TV, VHS, proyectores de diapositivas y de acetatos). Existe una red de senderos en la selva de aproximadamente 15 km de longitud para el desarrollo de las actividades de docentes.

Conclusiones.

La Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes constituye un excepción en la administración y manejo de las áreas silvestres en Costa Rica ya que, 1) a pesar de ser estatal, no es administrada directamente por el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), sino por una universidad pública, la Universidad de Costa Rica, por mandato expreso de una ley específica que la faculta para tales efectos. Asimismo, 2) de acuerdo con la opinión de científicos calificados, especialmente europeos, el hecho de que una universidad pública administre una área silvestre es un hecho sin parangón en Europa, Asia y Africa. Por ser una actividad singular en la Universidad, 3) la administración no solo se realiza siguiendo las políticas generales del MINAE para el manejo de las áreas silvestres, sino que además, cuenta con un Consejo Asesor compuesto por académicos de la Universidad y un Consejo Científico, en el cual además de los académicos universitarios, se incluye al funcionario responsable de investigaciones del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central y, finalmente, 4) por estar la administración dentro al ámbito universitario, la comunicación con otras entidades nacionales y extranjeras relacionadas con la investigación de campo se realiza con mayor facilidad, pues los objetivos que se persiguen son muy similares.

Agradecimientos

A Helmut Dalitz de la Universidad de Hohenheim y Jürgen Homeier de la Univesidad de Göttingen por su aportes y comentarios. Este aporte forma parte del proyecto de Investigación No. 540-A1-019 Plan de Manejo de la Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

BIBLIOGRAFIA

- BIRKELBACH, J. 1995. Mineralstoffakkumulation von fuenf Baumarten in einem praemontanen Regenwald, Costa Rica, Thesis. Abteilung Oekologie. Fakultaet fuer Biologie. Universitaet Bielefeld. S. 90 p.
- BIRKELBACH, J.; S.W. BRECKLE y R. ORTIZ. 1996. Element contents of soil and leaves and their correlation in five tree species in an area of the Reserva Biológica Alberto Brenes, Costa Rica. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:53-59.

- BITTNER, J. 1994a. Untersuchungen zur Ökologie und Phanologie verschiedener Vertreter der Baumfarngattungen *Cyathea* und *Alsophila* (Cyatheaceae) sowie der auf ihren Stämmen zu findenden vaskularen Epiphytengesellschaften. Dissertation. Ph. D. Universität, Bielefeld, Fakultät Biologie, Bielefeld (Germany). 163 p.
- BITTNER, J. 1994b. Comparative studies to the phenology and ecology of different tree ferns of the genus *Cyathea* and *Alsophila* in the "Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes", Alajuela, Costa Rica. Fern Conference Meeting American Institute of Biological Sciences. Knoxville.
- BITTNER, J. 1995. The growth rate and age of tree fern trunks in relation to habitats. *American Fern Journal*, 85 (2): 37-42.
- BOLAÑOS, F. y J. EHMCKE. 1996. Anfíbios y reptiles de la Reserva Biológica de San Ramón, Costa Rica. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto M. Brenes, San Ramón. *Revista Pensamiento Actual*, 2:107-112.
- BRECKLE, S.W. 1995. Canopy Structure, Ecosystem Function and Diversity in a montane tropical primary forest in Costa Rica. In: Breckle S.W. & Y. Waisel (editors) *Bielefelder Ökologische Beiträge*, 8: 97-111.
- BRECKLE, S.-W. 1997a. Population studies on dominant and abundant tree species in the montane tropical rain forests of the Biological Reserve North of San Ramon (Sierra de Tilarán, Costa Rica). *Tropical Ecology*, 38 (2): 259-272.
- BRECKLE, S.-W. 1997b. Soil conditions within the Rio Lorencito Valley (Reserva Biológica Alberto Brenes, Sierra de Tilarán, Costa Rica). In: *Beiträge zur tropenökologischen Forschung in Costa Rica. (Contributions to Tropical Ecology Research in Costa Rica)*. *Bielefelder Ökologische Beiträge (Universität Bielefeld)*, 11: 1-14.
- BRECKLE, S.W. y R. BRECKLE. 1996. Mapping geomorphology and trails around the biological station at the Reserva Biológica Alberto Brenes (Sierra de Tilarán), Costa Rica. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto M. Brenes, San Ramón. *Revista Pensamiento Actual*, 2:5-10.
- BULJOVICIC, Z. 1994. Nährstoffgehalte in den Blättern von *Plinia salticola* L. (Myrtaceae) und *Elaeagia auriculata* Hemsl (Rubiaceae) sowie im Boden eines praemontanen Regenwaldes

- in Costa Rica. Thesis. Abteilung Oekologie. Fakultät fuer Biologie. Universität Bielefeld, 92 p.
- BULJOVICIC, Z. & S.-W. BRECKLE. 1997. Investigation of important mineral nutrients in leaves of two tree species in a premontane wet forest in Costa Rica. In: Beiträge zur tropenökologischen Forschung in Costa Rica. (Contributions to Tropical Ecology Research in Costa Rica). Bielefelder Ökologische Beiträge (Universität Bielefeld), 11: 15-22.
- DAMES, S. 1999. Untersuchung des Stickstoffknöllchenbesatzes an den Wurzeln von Primärwaldbaumarten im prämontanen Regenwald Costa Ricas am Beispiel von *Inga leonis*. Universität Bielefeld, Germany, 58 p.
- DALITZ, H., AMFT, C. & BRECKLE, S.-W. 1999. Aspects concerning potassium cycling in a tropical montane rain forest in Costa Rica. In: Breckle, S.-W., Schweizer, B. & Arndt, U. (eds.): Ergebnisse weltweiter oekologischer Forschung. Beiträge des 1. Symposiums der A.F.W. Schimper-Stiftung, Hohenheim, Verlag G: Heimbach, 195-207.
- DÖBBELER, P. MENJIVAR, R. 1991. Tres nuevas especies de ascomicetes en hepáticas epífitas de Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 40: (1): 73-81.
- DÖBBELER, P. 1992. *Nectria sanramonensis* (Hypocreales, Ascomycetes), un nuevo parásito briófilo de Costa Rica. Brenesia, 37: 145-149.
- DÖBBELER, P. 1993. Cuatro especies nuevas de *Nectria* (Hypocreales: Ascomycetes) en hepáticas epífitas de Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 41 (2): 203-208.
- DOBBERER, P. y J. CARRANZA. 1991. Nuevos ascomicetos hepáticos de la Reserva Forestal de San Ramón. Características generales de los hongos briófilos. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Forestal de San Ramón. Serie Cátedra Universitaria, 1:41-48.
- DOMBECK, T. 1996. Transektstudie zur Höhenverbreitung der Baumfarne eines Regenwaldes in Costa Rica. Thesis. Universität Ulm & Universität Bielefeld. S. 74 p.
- DOMBECK, T. 1997. Distribución latitudinal de los helechos arborescentes de la Reserva Biológica Alberto Brenes, Cordillera de Tilarán. In: Beiträge zur tropenökologischen Forschung in

- Costa Rica. (Contributions to Tropical Ecology Research in Costa Rica). Bielefelder Ökologische Beiträge (Universität Bielefeld), 11: 37-45.
- EHMCKE, J. 1993. Inventory of the herpetofauna of the Reserva Forestal de San Ramón. Bull. Univ. Muster. Germ. s.v.: 72 .
- FREIBERG, E. 1998. Microclimatic parameters influencing nitrogen fixation in the phyllosphere in Costa Rica pre-montane rain forest. *Öcologia*, 17:9-18.
- FREIBERG, E. 1999. Influence of microclimate on the occurrence of cyanobacteria in the phyllosphere in a premon-tane rain forest of Costa Rica. *Plant Biology*, 1 (2): 244-252.
- FREIBERG, M. 1993. Phaenomorphologie epiphytischer Gesneriaceae in Costa Rica unter besonderer Berueck-sichtigung des Mikroklimas der Reserva Forestal de San Ramón. Thesis. Dr. Rer. Nat. Universitat Ulm. S. 147 p.
- FREIBERG, M. 1996. Phenotype expression of epiphytic gesneriaceae under different microclimatic conditions in Costa Rica in Costa Rica. *Ecotropica*, 2:49-57.
- FREIBERG, M. 1997. Spatial and temporal pattern of temperature and humidity of a tropical premontane rain forest tree in Costa Rica. *Selbyana*, 18 (1): 77-84.
- HOMEIER, J. 1998. Vergleich der Populationsstruktur der drei Palmenarten (*Cryosophila warscewiczii*, *Euterpe precatoria* und *Iriartea deltoidea*) im praemontanen Regenwald der Sierra de Tilarán in Costa Rica. Thesis. Abteilung Oekologie. Fakultät fuer Biologie. Universität Bielefeld. S. 130 p.
- HOMEIER, J.; Breckle, S.W. & R. ORTIZ. 1998. Wachstum und jungpflanzenmortalität zweier Palmenarten in Costa Rica. Bielefelder Ökologische Beiträge, 12: 113.
- KISIMOVA-HOROVITZ, L. OBERWINKLER, F. GÓMEZ-PIGNATARO, L.D. 1997a. Basidiomicetos resupinados de Costa Rica. *Litschauerella*, *Subulicystidium* y *Tubulicium* (Corticiaceae s. l.). *Rev. Biol. Trop.*, 45 (4): 1311-1325.
- KISIMOVA-HOROVITZ, L. OBERWINKLER, F. GOMÉZ-PIGNATARO, L.D. 1997b. Basidiomicetos resupina-dos de Costa Rica. Exidiaceae (Tremellales). *Rev. Biol. Trop.*, 45, (4): 1325-1348.

- KUEPPERS, M. *et al.* 1997. Effects of light environment and succesional status on light fleck use understory trees of temperate and tropical forest. *Tree Physiology*, 16:69-80.
- LAPINSKY, W. 2002. *Anaptomecus longiventris* Simon, 1903 (Araneae:Sparassidae), a spider species new for Costa Rica. *Arachnol. Mag.* 10 (5/6): 1-9.
- LEYERS, C. 1993. Populationsoekologische Untersuchung zweier Palmenarten im praemontanen Regenwald der Cordillera de Tilarán. Thesis. Diplomarbeit. Abteilung Oekologie. Universitaet Bielefeld. S. 58 p.
- LÜKING, A. 1991. Neue Arten foliikoler Flechten aus Costa Rica, Zentralamerika. New types of foliicolous lichens from Costa Rica, central America. *Nova Hedwigia*, 52 (3-4): 267-304.
- LÜKING, A. SÉRUSIAUX, E.1996. *Musaespora kalbii* (liche-nized Ascomycetes: Melanommatales), a new foliicolous lichen with a pantropical distribution. *Nordic Journal of Botany*, 16 (6): 661-667.
- LÜKING, A. 1997. The use of foliicolous lichens as bioindicators in the tropics, with special reference to the microclimate. *Abstracta Botánica*, 21: 99-116.
- LÜKING, A. 1998. Additions and correstions to the knowledge of the foliicolous lichen flora of Costa Rica. The genus *Trichothelium* (lichenized Ascomycetes: (Tricho-theliaceae). *Nova Hedwigia*, 66 (3-4): 375-417.
- LÜCKING, A. 1999. Additions and corrections to the follicolous lichens flora of Costa Rica: the family Gyalectaceae. *Lichenologist*, 31 (4): 359-374.
- MARQUARDT, I. 1999. Untersuchungen zum Lichtklima unter Verwendung hemisphärischer Fotos: mit besonderer Berücksichtigung von sechs Baumarten unterschiedlicher sukzessionaler Stellung in einem tropischen Regenwald in Costa Rica. Diplomarbeit. Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg. 69 p.
- MOSER, P. 1994. Vergleichende Untersuchungen zu den mineralstoffverhältnissen in bestandeslücken (gaps) und im bestand des prämontanen regenwaldes der Sierra de Tilarán de Costa Rica. Diplomarbeit. Universität Olden-burg. 48 p.

- MOSER, P. & S.-W. BRECKLE. 1997. Comparative investigations of mineral substance relationships in gaps and in the forest stand of the premontane rainforest of the Sierra de Tilarán, Costa Rica. In: Beiträge zur tropenökologischen Forschung in Costa Rica. (Contributions to Tropical Ecology Research in Costa Rica). Bielefelder Ökologische Beiträge (Universität Bielefeld), 11: 23-36.
- NAPP-ZINN, A. 1996. Las hymenophylláceas de la Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:95.
- NAPP-ZINN, A. 1997. The Hymenophyllaceae in the Reserva Biológica Alberto Brenes. In: Beiträge zur tropenökologischen Forschung in Costa Rica. (Contributions to Tropical Ecology Research in Costa Rica). Bielefelder Ökologische Beiträge (Universität Bielefeld), 11: 89-99.
- OBERWINKLER, F.; R. BERNDT; L. KISIMOVA-HOROVITZ; E. LANGER; G. LANGER. 1996. Resupinate Basidiomyceten aus Res. For. San Ramón. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:91-93.
- ROEMICH, B. 1993. Analyse der Populationsstruktur und der Verbreitungsstrategie der Baumarten *Pterocarpus hayesii* und *Inga leonis* im praemontanen Regenwald der Reserva Forestal de San Ramón. Costa Rica. Thesis. Diplomarbeit, Abteilung Oekologie Universitaet Bielefeld. S. 120 p.
- ROEMICH, B., S.W. BRECKLE y R. ORTIZ. 1996. Morfología, fenología y exposición a la luz de *Inga leonis* y *Pterocarpus hayesii*. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:21-31.
- ROHWER, J.G. 1991. Boderline cases between *Ocotea*, *Nectandra*, and *Phoebe* (Lauraceae): The "marginal" species of the *Ocotea helictefolia*-group, including the *O. heydeana*-group. Botanische Jahrbuecher fuer Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, 112 (3): 365-397.
- SALAZAR-RODRIGUEZ, A.-H. 2000. Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes: XXV años de Conservación, Investigación y bioalfabetización. Coordinación de Investigación, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica. 100 pp.

- SAUTER, R. 1998. Ökophysiologische Untersuchungen an Pionierpflanzen im Regenwald Costa Ricas unter besonderer Berücksichtigung des Wurzelraums. Thesis. Universität Hohenheim, Deutsh, 55 p.
- SCHEFFER, A. 1997. Akkumulation von Spurenelementen in den Blättern zweier Baumarten eines praemontanen Regenwaldes in Costa Rica. Thesis. Abteilung Oekologie. Fakultät fuer Biologie. Universitaet Bielefeld. S. 109 p.
- SCHEFFER, A.; S.W. BRECKLE y R. ORTIZ. 1998. Akkumulation von Spurenelementen in den Blättern zweier Baumarten eines prämontanen Regenwaldes in Costa Rica. Bielefelder Ökologische Beiträge, 12: 143.
- SCHROERS, S.; R. ORTIZ y S.W. BRECKLE. 1996. Apuntes sobre *Elaeagia auriculata* (Rubiaceae). En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:41-43.
- SHROERS, S. & S.-W. BRECKLE. 1997. Population Studies in *Elaeagia auriculata* (Rubiaceae) in a premontane wet forest in the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. In: Beiträge zur tropenökologischen Forschung in Costa Rica. (Contributions to Tropical Ecology Research in Costa Rica). Bielefelder Ökologische Beiträge (Universität Bielefeld) 11: 61-73.
- SMITHD, E. 1992. Stickstoffixierung in der *Phyllosphora* tropischer Regenwaldpflanzen in Costa Rica. (Thesis). Diplomarbeit, Abteilung Okologie Universität Bielefeld. 65 p.
- SPRENGER, A. 1992. Populationsoekologische Untersuchung von *Plinia salticola* (Myrtaceae) in praemontanen Regenwald der Cordillera de Tilarán, Costa Rica. Thesis. Diplomarbeit. Universitaet Hohenheim/Universitaet Bielefeld. 80 p.
- SPRENGER, A. & S.-W. BRECKLE. 1997. Ecological studies in a submontane rainforest in Costa Rica. In: Beiträge zur tropenökologischen Forschung in Costa Rica. (Contributions to Tropical Ecology Research in Costa Rica). Bielefelder Ökologische Beiträge (Universität Bielefeld, 11: 77-88.
- SPRENGER, A.; S.W. BRECKLE y R. ORTIZ. 1996. Investigaciones ecológicas y demográficas sobre *Plinia salticola* (Myrtaceae) en un Bosque Húmedo Premontano en Costa Rica. En:

- R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:45-52.
- STEGEMANN, J. 1994. Blattgasaustausch der Pionier-baumart *Heliocarpus appendiculatus* (Turcz) unter den dynamischen Lichtverhaeltnissen am naturalichen Standort im tropischen Regenwald von Costa Rica. Thesis. Diplomarbeit. Universitaet Darmstadt. 65 p.
- STEGEMANN, J. 1999. Kohlenstoffökonomie neotropischer Baumarten. I. Plastizität der dynamischen CO-Assimilation auf Blatt - und kronenebene. Institut für Bonatik Technische Universität Darmastad; Institut für Botanik und Botanischer Garten Universität Hohenheim. Deutch. Dissertation. 172 p.
- STEGEMANN, J.; H.C. TIMM y M. KUEPPERS. 1996. Light environment and photosynthesis of an understorey and a pioneer species from premontane rainforest of Costa Rica. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:61-68.
- STORZ, A. 1998. Ökophysiologische Untersuchungen an Klimaxarten im tropischen Regenwald, Die Wurzelar-chitektur von *Guarea glabra*. Universität Hohenheim, 87 p.
- TIMM, H.C. 1994. Blattgasaustausch und Kohlenstoffoekonomie einer Klimaxbaumart. Thesis. Diplomarbeit. Univer-sitat Darmstadt. 65 p.
- TIMM, H.C. & J. KÜPPERS. 1998. Ligth-Climate in a Costarican Tropical Forest: Measurements and Calculations. Bielefelder Ökologische Beiträge, 12: 171.
- TIMM, H.C. 1999. Kohlenstoffökonomie neotropischer Baumarten. II. Strategien der kohlenstoffallokation und Monitoring der kronenarchitektur. Institut für Bonatik Technische Universität Darmastad; Institut für Botanik und Botanischer Garten Universität Hohenheim. Deutch. Dissertation. 100 p.
- WATTENBERG, I. 1996. Struktur, Diversität und Verjüngungsdynamik eines prämontanen Regenwaldes in der Cordillera de Tilarán in Costa Rica. Bielefelder Ökologische Beiträge, 10: 195.

- WATTENBERG, I. 1997. Comparative studies on population ecology of *Iriartea deltoidea*, *Elaeagia uxpanapensis* and *Calatola costaricensis* in a tropical premontane rain forest in the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. Bielefelder Ökologische Beiträge, 11: 47-59.
- WATTENBERG, I. & S.W. BRECKLE. 1995. Tree species diversity of a premontane rain forest in the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. Ecotropica, 1:21-30.
- WATTENBERG, I. & S.W. BRECKLE. 1998. Die Rolle der gaps für die Baumarten-Regeneration im tropischen Regenwald in Costa Rica. Bielefelder Ökologische Beiträge, 12: 47.
- WATTENBERG, I.; S.W. BRECKLE y R. ORTIZ. 1996. La diversidad de especies de árboles y la estructura de un Bosque muy Húmedo de Premontano en la Reserva Biológica Alberto MI. Brenes. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto MI. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:11-19.
- WEBER, C. 1994. Mineralstoffverhältnisse bei Baumfarren in einem praemontanen Regenwald Costa Rica. Thesis. Diplomarbeit. Universität Oldenburg. 89 p.
- WEBER, C.; O. HERRERA; S.W. BRECKLE y R. ORTIZ. 1996. Las relaciones de los nutrientes en las hojas de los helechos arborescentes en la Reserva Biológica Alberto MI. Brenes. En: R. Ortiz (editor). Memoria de Investigación Reserva Biológica Alberto MI. Brenes, San Ramón. Revista Pensamiento Actual, 2:33-41.
- WEBER, G. SPAAIJ, F. GAMS, W. 1994. *Ticogloea*, a new genus of *Hyphomycetes* from roost of *Ticodendron incognitum* from Costa Rica. Mycological research, 98 (6): 660-664.