

# El Parque Etnobotánico Omora: una alianza público-privada para la conservación biocultural en el confín del mundo

**Ricardo Rozzi<sup>1,2,3</sup>, Francisca Massardo<sup>1,2</sup>, John Silander Jr.<sup>2,4</sup>, Christopher Anderson<sup>2,5</sup>, Orlando Dollenz<sup>1</sup>, Andrés Marin<sup>2</sup>**

(1) Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile; (2) ONG Omora, Puerto Williams, Chile; (3) Department of Philosophy and Religion Studies, University of North Texas, Denton, Texas, USA; (4) Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of Connecticut, Storrs, Connecticut, USA; (5) Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, Georgia, USA

**E**l Parque Etnobotánico Omora constituye una reserva público – privada en las cercanías de Puerto Williams, Isla Navarino, cuyo fin más general es contribuir al bienestar social y a la conservación biológica y cultural en el extremo austral. Surgió de un conjunto de proyectos de investigación científica de largo plazo, educación ecológica interdisciplinaria y conservación biocultural coordinado por un grupo de investigadores asociados a la ONG Omora y/o a la Universidad de Magallanes. El Parque Etnobotánico Omora no es sólo una reserva biológica, sino que constituye ante todo un centro para desarrollar objetivos de conservación biocultural en el extremo austral de América.

## EL CABO DE HORNO: UNA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y CULTURAL ÚNICA EN EL MUNDO

La región del archipiélago del Cabo de Hornos en el extremo sur del Continente Americano incluye un área extensa y remota de los bosques magallánicos subantárticos o subpolares, recientemente identificados como una de las 37 ecorregiones más prístinas del mundo. Estos son, además, los ecosistemas forestales más australes del planeta y han estado libres del impacto humano directo durante las últimas décadas gracias a su ubicación geográfica aislada y a que han constituido una reserva militar controlada por la Armada de Chile. En consecuencia,

la región del Archipiélago de Cabo de Hornos es un área de importancia a nivel mundial para la conservación de la biodiversidad.

El extremo sur de América posee también un alto valor para la conservación cultural, puesto que ha constituido el hábitat de la etnia más austral del mundo: los yaganes. Cazadores, pescadores y recolectores nómades, los yaganes navegaban por los canales del Cabo de Hornos y de la región archipelágica subantártica al sur de la Tierra del Fuego, dejando un valioso legado cultural amerindio. Su compleja cosmología y sofisticado conocimiento ecológico sobrevive hoy en los relatos orales, las prácticas de artesanía y los antiguos registros etnográficos. Su cultura material queda testimoniada por los centenares de conchales que se encuentran a lo largo de las costas de la Isla Navarino y otras islas del archipiélago, donde se observa una concentración de sitios arqueológicos única en el mundo.

El archipiélago constituye también un hito para la historia de la ciencia. Charles Darwin pasó una parte significativa de su viaje en la goleta *Beagle* en la región del Cabo de Hornos y sus experiencias con los yaganes fueron esenciales para el desarrollo de su concepto de la evolución humana detallada en su obra *El Origen del Hombre*. Más tarde, a principios del siglo veinte, los trabajos del antropólogo austriaco Martín Gusinde y del arqueólogo norteamericano Junius Bird en la Isla Navarino, entregaron innovaciones cruciales para la interpretación

contemporánea de la historia de las culturas y del poblamiento del Continente Americano, respectivamente.

Respecto a su historia de colonización, la región del Cabo de Hornos contrasta con el resto de Chile predominantemente católico e hispano. En el extremo austral, el arribo pionero de las misiones anglicanas transformó los paisajes culturales y naturales con una religión, un idioma y prácticas ganaderas británicas. La historia del Cabo de Hornos está ligada también al hito de navegación que representa cruzar el extremo austral del Continente Americano y enfrentar el Paso Drake, marcado por un triste récord mundial de número de naufragios registrados desde que el navegante holandés Willem Cornelis Schouten rodeara el cabo por primera vez en 1616.

#### Resumen

*El objetivo del Parque Etnobotánico Omora - reserva público - privada cercana a Puerto Williams-, es contribuir al bienestar social y a la conservación biológica y cultural en el extremo austral. Esta es una de las 37 áreas más prístinas del planeta, con una inmensa riqueza biocultural. En el artículo se presentan los diez criterios que guían las acciones de Omora: cooperación interinstitucional, aproximación participativa, definición de especie carismática, comunicación fluida con los medios de prensa, trabajo en red y cooperación internacional, integración curricular y educación intercultural al aire libre, interdisciplinariedad, sustentabilidad económica, sustentabilidad administrativa y social, e investigación y sustentabilidad conceptual. Estos criterios se enmarcan en tres líneas de acción: investigación científica multidisciplinaria; educación informal y formal; y conservación biocultural vinculada al desarrollo local sustentable. El Parque constituye un laboratorio natural para estudiar la diversidad biológica y cultural, y una sala de clases al aire libre, así como un espacio público donde ensayar prácticas de ética ambiental y conservación biocultural.*

#### Abstract

*The objective of Omora Ethnobotanical Park, a public-private reserve in the outskirts of Puerto Williams, is to contribute to the social well-being and biological-cultural conservation of the extreme southern tip of the Americas. The park is one of the 37 most pristine places on Earth, with immense biocultural richness. This article presents the ten criteria that guide the actions of Omora: inter-institutional cooperation, participative approach, identification of a charismatic species, fluid communication with the media, working in networks and international cooperation, curricular integration and intercultural education in the outdoors, interdisciplinarity, economic sustainability, administrative sustainability, and research and conceptual sustainability. These ten criteria are incorporated into three courses of action: multi-disciplinary scientific research, formal and informal education, and biocultural conservation linked to local sustainable development. Hence, the Omora Park has been defined as a natural laboratory to study biological and cultural diversity, an outdoor classroom, and a public space where it is possible to teach and experience environmental ethics and biocultural conservation.*

En suma, esta región de fiordos, montañas, glaciares, mar y paisajes naturales intactos representa un patrimonio cultural y natural de la humanidad. Sin embargo, hoy enfrenta un gran desafío de conservación debido a un cambio de la situación político administrativa, asociada con la disminución del control territorial por la Armada de Chile y la apertura de nuevas rutas de navegación autorizadas por el Estado de Chile en diciembre de 2001. Para alcanzar un desarrollo sustentable en el extremo austral, este cambio en la administración territorial demanda la elaboración de políticas que compatibilicen la conservación del patrimonio biocultural con los nuevos intereses económicos. El archipiélago austral enfrenta hoy riesgos y oportunidades en un marco de vulnerabilidades asociadas a la llegada de especies exóticas invasoras como el visón, a la carencia total de guardaparques y personal en los parques nacionales de la Comuna Cabo de Hornos, al aumento de la conectividad a través de la apertura del paso entre Isla Navarino y la ciudad argentina de Ushuaia, al número creciente de turistas que arriban a la región y a los intereses de proyectos de salmonicultura. En este contexto, motivados por el alto valor biológico y cultural del extremo austral y el deseo de contribuir tanto a la conservación como al bienestar social en la Provincia Antártica Chilena, un grupo de científicos, artistas, filósofos, educadores y otros profesionales chilenos y extranjeros iniciaron en 1999 un programa de conservación biocultural que condujo a la creación del Parque Etnobotánico Omora.

## PROGRAMA DE CONSERVACIÓN BIOCULTURAL DEL PARQUE

El terreno ocupado por el parque es una concesión gratuita de Bienes Nacionales que opera como un espacio público donde se protege la biodiversidad e integridad ecosistémica de un sector de la cuenca hidrográfica que abastece de agua potable a Puerto Williams. A la vez, en el parque se llevan a cabo experiencias de investigación y educación etnoecológica que socializan el conocimiento de la diversidad biocultural, la práctica de métodos de exploración científica y el cultivo de valores éticos con la comunidad local, nacional y visitantes extranjeros. Con el fin de explicitar los variados ámbitos de actividades que se llevan a cabo en el Parque Omora, este espacio ha sido definido como:

- Un *laboratorio natural* para estudiar la ecología de los bosques más australes del planeta, su diversidad biológica y cultural, poniendo atención a los procesos y efectos del

cambio global en la comuna de Cabo de Hornos.

- Una *sala de clases al aire libre* abierta para la indagación etnoecológica de alumnos y maestros de escuelas y universidades, y para visitantes interesados en la naturaleza, los paisajes y culturas del extremo austral.
- Un *espacio público* donde ensayar prácticas de ética ambiental y conservación biocultural, basadas en el respeto y formas de convivencia solidaria entre los diversos seres humanos y las diversas especies biológicas.

Con el fin de alcanzar los objetivos de bienestar social y conservación biocultural, definimos diez criterios, que se desarrollan más adelante, los cuales guían las acciones de Omora y que también procuran reforzar la sustentabilidad del proyecto. A su vez, estos diez criterios se enmarcan dentro de tres líneas de acción: (a) investigación científica multidisciplinaria, (b) educación informal y formal (escolar, universitaria y capacitación), y (c) conservación biocultural vinculada al desarrollo local sustentable (Figura 1).

El triángulo de las tres líneas de acción interrelacionadas (investigación, educación y conservación) como fundamento del programa de Omora se inspira en la Iniciativa para la Biosfera Sustentable (SBI), de la Sociedad de Ecología de EEUU (ESA). Tal iniciativa señala que “la

implementación exitosa de la SBI requerirá de un aumento significativo de la interacción interdisciplinaria que vincule a los ecólogos con toda la comunidad científica, con los medios de comunicación, instituciones educativas y los diseñadores de políticas y administradores de recursos de toda la sociedad”. La publicación de esta iniciativa en 1991 alentó a ecólogos de Norteamérica y otras regiones a vincularse con las áreas de educación y toma de decisiones ambientales, una actitud que se aparta de la tendencia dominante hacia la especialización y la disociación entre ciencia pura y aplicada. En Chile, el documento de la SBI fue traducido y publicado en la Revista Chilena de Historia Natural. Esta publicación fue motivadora para varios ecólogos chilenos y tuvo una influencia importante en la creación de la Estación Senda Darwin en la Isla Grande de Chiloé a comienzos de la década de los noventa. Hoy, el Parque Etnobotánico Omora mantiene una estrecha colaboración con Senda Darwin y con SBI, cooperación que contribuye a articular niveles de acción a escala global, regional e internacional.

En esta sección especial de Ambiente y Desarrollo destinada a las áreas protegidas privadas en Chile, la exposición de los criterios y líneas de acción de la iniciativa del Parque Etnobotánico Omora tiene una doble finalidad. Por un lado, exponer una aproximación que podría aportar elementos adaptables a iniciativas de conservación en otras regiones de Chile. Por otro lado, esperamos que esta exposición permita recibir sugerencias y facilite el diálogo con quienes trabajan en iniciativas similares más al norte.

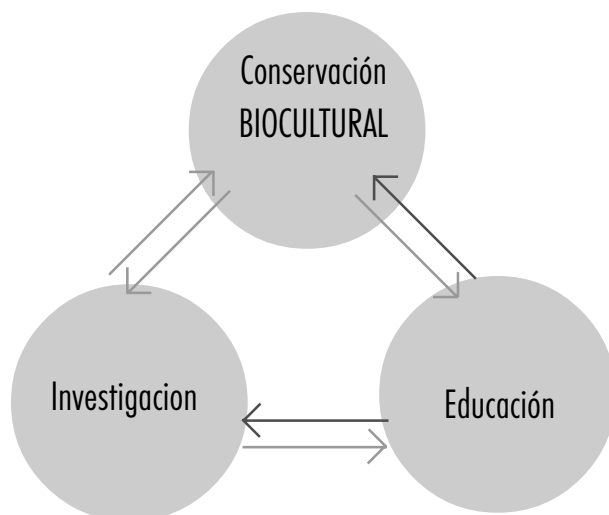
Con el fin de presentar una visión general de la aproximación de Omora, describiremos condensadamente cada uno de los diez criterios definidos para contribuir a la sustentabilidad ecológica, social y económica en la Provincia Antártica Chilena. La descripción de estos criterios está permeada por las tres líneas de acción que permiten que esta iniciativa tenga un impacto para la Región de Magallanes, como también para el país y el mundo.

## CRITERIOS PARA EL BIENESTAR SOCIAL Y LA CONSERVACIÓN BIOCULTURAL

### (1) Cooperación interinstitucional

“La Vida en el Confin del Mundo” se titula un conocido diario publicado por uno de los misioneros anglicanos que vivió al sur de Tierra del Fuego. Hoy, en el “confin del

**Figura 1.** Las tres líneas de acción del Parque Etnobotánico Omora son: i) investigación científica multidisciplinaria, ii) educación informal y formal, y iii) conservación biocultural vinculada al desarrollo local sustentable. En el símbolo de Omora, el picaflor chico u omora en lengua yagán lleva su arma de caza, el arpón, y visita su fuente de alimentación predilecta, la flor del coicopihue o copihue magallánico. La integración de la conservación biológica y cultural es uno de los objetivos centrales del proyecto Omora.



mundo”, en lo que fueran los terrenos de una antigua hacienda de misioneros anglicanos, se ha creado el Parque Etnobotánico Omora. El Ministerio de Bienes Nacionales otorgó una concesión gratuita de aproximadamente 800 ha a la Universidad de Magallanes y a la ONG Omora (400 ha a cada una). Esta concesión tiene su origen en 1994, cuando Bienes Nacionales otorgó la concesión del Predio Róbalo, Isla Navarino, a la Universidad de Magallanes con el fin de cultivar plantas de peonía destinadas a la exportación de flores. Tal proyecto no pudo concretarse debido a los altos costos asociados con el aislamiento de Puerto Williams. Por ese motivo, un grupo de científicos propuso en 1999 un cambio de fines para la concesión: la creación de un parque botánico. Aprovechando este cambio de objetivo para la concesión, el Gobierno de la Provincia Antártica Chilena sugirió fortalecer la creación del Parque Botánico como centro de investigación, educación y desarrollo local sustentable a través del establecimiento de una alianza entre la Universidad de Magallanes y una organización no gubernamental local, la ONG Omora. A esta última se le concedió un área vecina al predio de la universidad en la ribera oeste del río Róbalo, y ambas concesiones forman el parque.

Esta génesis mixta expresa la cooperación entre entidades públicas (Universidad de Magallanes, Ministerio de Bienes Nacionales y Gobierno de la Provincia Antártica) y una entidad privada sin fines de lucro, la ONG Omora, en la creación del Parque Omora. La ONG Omora se gestó con los objetivos centrales de desarrollar un trabajo conjunto con la Comunidad Indígena Yagán, motivo por el cual se incluyó el adjetivo “etnobotánico”, y de realizar programas educativos en la Isla Navarino, razón por la que se trabaja con el Liceo de Puerto Williams.

A nivel regional, la cooperación inter-institucional también ha sido clave para desarrollar los objetivos de educación y conservación. Por ejemplo, la cooperación con CONAMA XII Región ha sido fundamental para: i) replicar talleres educativos iniciados en Omora a nivel regional, ii) elaborar la propuesta de creación de la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos, y iii) articular el Parque Etnobotánico Omora como sendero interpretativo asociado al tramo más austral del Sendero de Chile, para otorgarle contenidos étnicos y ecológicos. La cooperación con el SAG XII Región ha permitido abordar el problema de las especies de fauna exótica invasora, tales como el visón (*Mustela vison*), el castor (*Castor canadensis*) y la rata almizclera (*Ondatra zibethicus*). Finalmente, el Parque Etnobotánico Omora ha ido estableciendo también una promisorio cooperación con la empresa privada vinculada al turismo, actividad que ha

sido identificada por el Plan de Desarrollo del Gobierno Regional como prioritaria para alcanzar formas de desarrollo sustentable en la Provincia Antártica Chilena. En resumen, el Parque Omora ofrece un puente entre la actividad científica y múltiples instituciones públicas y privadas que representan a la sociedad.

## (2) Aproximación participativa

Los modos de mirar la naturaleza y relacionarse con ella son muy diversos. En esta diversidad cognitiva y ética de los seres humanos radica una gran oportunidad para establecer relaciones sustentables con el medio ambiente. Además, pueden encontrarse puentes de comprensión entre formas de conocimiento ecológico tradicional y científico, como aquellos involucrados en la cestería yagán, incluyendo la recolección de junquillos en humedales, la preparación de éstos en cocción y el tejido de esta fibra vegetal. En tal sentido, la construcción del Parque Etnobotánico Omora procura ser un espacio para la expresión de diversas habilidades y el trabajo colectivo. Así, por ejemplo, la entrada del parque fue diseñada y construida por carpinteros liderados por el Presidente de la Comunidad Indígena Yagán; en la construcción de los senderos participaron voluntarios de la comunidad local y del extranjero, junto a estudiantes y académicos de la Universidad de Magallanes; la Gobernación de la Provincia Antártica Chilena ha convocado a numerosos talleres y visitas al Parque Omora, y por medio de la I. Municipalidad de Cabo de Hornos se coordina un programa educativo que involucra a estudiantes, profesores, apoderados, grupo de scouts y otras organizaciones locales.

Con una actitud de horizontalidad respecto a la diversidad de formas de conocimiento acerca de la naturaleza y de nuestra responsabilidad por conservarla, los estudiantes y profesionales de Omora han participado en diversas actividades e iniciativas a las que han sido invitados. A su vez, cuando se han realizado encuentros o talleres científicos en el Parque Etnobotánico Omora se ha procurado incluir actividades de encuentro con las autoridades y miembros de la comunidad. Estas actividades generan espacios de aprendizaje recíproco. Por otra parte, proveen una oportunidad para una línea de acción efectiva para la conservación de la diversidad biológica y cultural del extremo austral basada en el intercambio e incorporación de criterios culturales, ecológicos, políticos, educativos y económicos. Sin embargo, el enorme tiempo y esfuerzo que demandan estas actividades participativas

representa una dificultad, debido a que rebasan los objetivos y presupuestos habituales de los proyectos científicos y/o educativos.

La aproximación participativa se fortalece también con la permanencia de los científicos en la Isla Navarino, a través de su residencia o gracias a la continuidad de programas educativos y/o de conservación. El Parque Etnobotánico surgió esencialmente como un proyecto científico interdisciplinario, pero a diferencia de los proyectos de investigación habituales, los científicos de Omora no sólo van a terreno para tomar datos sino que incluyen componentes educativos y de conservación en sus proyectos.

Esta perspectiva puede ilustrarse con el ejemplo de una innovadora línea de trabajo de los “bosques en miniatura del Cabo de Hornos”. En 1999 dos briólogos norteamericanos, el Dr. Bernard Goffinet (Universidad de Connecticut) y el Dr. William Buck (curador de briología del Jardín Botánico de Nueva York), solicitaron el apoyo de la ONG Omora para desarrollar un proyecto científico acerca de la diversidad de musgos, hepáticas y líquenes. La ONG Omora ofreció su apoyo logístico, así como los antecedentes de las investigaciones ecológicas en curso, y a cambio solicitó a los briólogos su compromiso de incluir componentes de educación y conservación en su proyecto. De esta forma se gestó un programa educativo que se desarrolla actualmente con apoyo de Explora-CONICYT en el Liceo C-8 de Puerto Williams y otros establecimientos educativos de Magallanes. En el ámbito de la conservación dio origen al concepto de “turismo con lupa”, que permite apreciar las bellezas de las pequeñas plantas que determinan que Magallanes sea un “hotspot de biodiversidad” de la flora no-vascular a nivel mundial. Finalmente, con apoyo del Gobierno Regional de

Magallanes y en colaboración con científicos de la ONG Omora y la Universidad de Magallanes, se publicará una innovadora guía de reconocimiento de esta flora magallánica que reforzará los programas educativos y de turismo regional. De esta manera, un proyecto científico cuyos resultados podrían haberse publicado sólo en revistas especializadas del extranjero incluyó, en cambio, una participación regional que ha generado innovaciones para la educación y el desarrollo local sustentable.

### **(3) Interdisciplinariedad y aproximación biocultural**

La aproximación biocultural demanda la participación de diversas disciplinas para abordar múltiples dimensiones del mundo físico, biológico y cultural. Por ejemplo, en el área de investigación: músicos y biólogos colaboran en la construcción de un archivo sonoro del canto de los pájaros en la Región de Cabo de Hornos; miembros de la comunidad indígena yagán, escritores, ecólogos y filósofos cooperan en el registro de historias yaganes acerca de la naturaleza; agrónomos, horticultores y biólogos estudian la biología reproductiva y la propagación de especies de plantas nativas con potencial ornamental; científicos, estudiantes y voluntarios participan en un programa de captura, anillamiento y recaptura de aves; briólogos, ecólogos, educadores, fotógrafos y operadores turísticos exploran la diversidad de la flora de musgos, hepáticas y líquenes abordando su valor estético, biogeográfico y potenciales para actividades económicas ligadas al turismo.

La educación requiere que las investigaciones ejemplificadas en el párrafo anterior incluyan componentes que permitan: a) la participación de miembros no especializados de la comunidad, b) la realización de talleres y c) la publicación de los resultados en forma comprensible para la comunidad general. Así es como el archivo sonoro de cantos de aves permitió publicar discos compactos educativos acerca del conocimiento de las aves y de las diversas formas de conocerlas a través de historias indígenas yaganes, de poesía mapuche y de investigación científica. Por otra parte, el estudio de la biología reproductiva de las plantas ha conducido al establecimiento de un programa educativo continuo en el Liceo de Puerto Williams asociado a la toma de datos climáticos y fenológicos por parte de los alumnos y sus profesores guías. En el caso de la investigación de los musgos y líquenes se han desarrollado talleres con la participación de guías de turismo y de autoridades locales, regionales y nacionales, incluyendo al propio Presidente de la República (Figura 2).

**Figura 2.** El Presidente de Chile, Ricardo Lagos Escobar, observa en el Parque Etnobotánico Omora los “bosques en miniatura del Cabo de Hornos” formados por líquenes, hepáticas y musgos. (Fotografía Alex Ibáñez)



Las líneas de acción en conservación involucran la discusión e incorporación de criterios culturales, ecológicos, políticos, educativos y económicos en las políticas de desarrollo de la Provincia Antártica Chilena y exigen, por lo tanto, la participación de diversas disciplinas. Varias especialidades se requieren también para consolidar el Parque Omora como reserva de diversidad biocultural y como centro de práctica y de aprendizaje biocultural, que promueva la continuidad de la lengua y la cultura yagán, la conservación de especies singulares y/o amenazadas de flora y fauna (por ejemplo, Maitén de Magallanes, Carpintero Negro) en el mosaico de ecosistemas de la cuenca del Río Róbalo, en particular, y de la Comuna de Cabo de Hornos, en general.

#### (4) Especie carismática

La integración de las dimensiones biológicas, ecológicas, antropológicas, sociales y culturales de la iniciativa Omora quedan de alguna manera representadas por el colibrí u *omora* en lengua yagán. Para la cultura yagán, *omora* es el colibrí, a la vez que un pequeño hombre o espíritu que mantiene tanto el orden social como el orden ecológico.

Desde el punto de vista biológico, los colibríes o picaflores pertenecen a una familia de aves exclusivamente americana. Más aún, con más de 300 especies, esta familia (Trochilidae) es la más diversa de las familias de aves endémicas de América. Sin embargo, más del 95% de las especies de colibríes están restringidas a latitudes tropicales, entre el Trópico de Capricornio y el Trópico de Cáncer. El picaflor chico (*Sephaniodes sephanioides*) u *omora* es el único colibrí que alcanza el extremo austral y su presencia en tan altas latitudes plantea atractivas interrogantes científicas respecto a las rigurosas condiciones climáticas, la calidad y cantidad del néctar disponible, los requerimientos energéticos de esta pequeña ave y la biología reproductiva de las plantas en los bosques más australes del mundo. En los bosques del Cabo de Hornos dominan árboles de hoja ancha y siempreverde, tales como el canelo (*Drymis winteri*) o el coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), y entre ellos crecen varias especies con flores tubulares rojas, como el notro (*Embothrium coccineum*) o el coicopihue (*Philesia magellanica*). Volando entre estas flores tubulares rojas, el picaflor chico u *omora* confiere a los bosques del extremo austral un inesperado carácter tropical. Esta fisionomía contrasta marcadamente con aquella de los bosques boreales en el Hemisferio Norte donde prevalecen especies de coníferas o de árboles deciduos.

Finalmente, la presencia del colibrí emociona no sólo a los biólogos y a los miembros de la comunidad yagán, sino que también a los otros grupos de la comunidad. Así, el colibrí u *omora* contribuye a unir en torno a la causa de conservación biológica y cultural a un grupo muy diverso de actores sociales. Por este motivo aparece con su arpón y su flor predilecta en el logo del Parque Etnobotánico Omora (Figura 1).

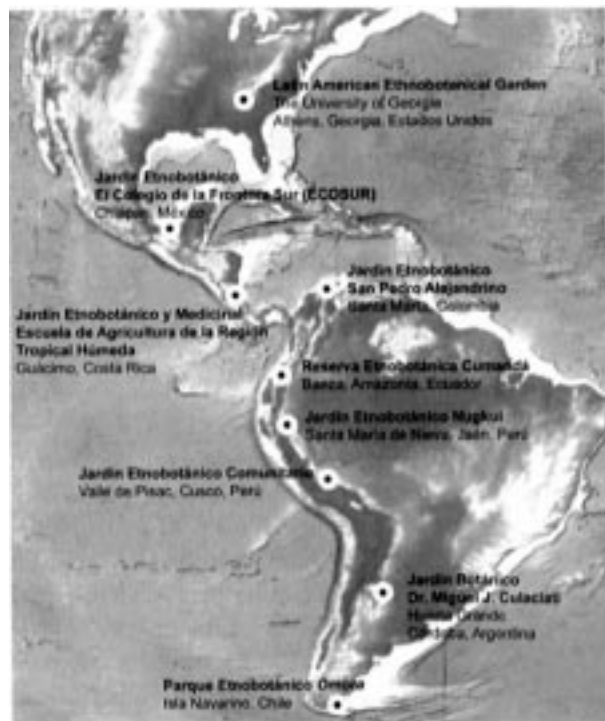
#### (5) Comunicación fluida con los medios de prensa

La comunicación de los hallazgos, actividades y proyectos de Omora a través de los medios de prensa, televisión y radio ha permitido incorporar al diálogo público temas como la conservación biocultural, "los bosques en miniatura del Cabo de Hornos" y el "turismo con lupa". Esta tribuna diversifica las conversaciones y las apreciaciones que la ciudadanía tiene sobre la diversidad biológica y sus relaciones con el bienestar social. Por esta razón, Omora ha tenido una especial preocupación por mantener un contacto con los medios y comunicar los sucesos que ocurren en una isla tan remota como Navarino, que de esta manera cobran realidad para el público general.

#### (6) Trabajo en red y cooperación internacional

Uno de los mayores desafíos para los proyectos de conservación es lograr la integración de escalas local, regional y global, tanto a nivel biológico como político, económico, social y cultural. Los eventos que tienen lugar en un lugar y momento dados influyen sobre los procesos que ocurren a escalas "micro" y "macro", y a la vez están sujetos a la influencia de estos últimos. Muchos cambios ambientales, tales como las pérdidas de biodiversidad, la sobreexplotación de recursos pesqueros o el efecto invernadero debido al aumento de emisiones de CO<sub>2</sub>, muestran que estos problemas afectan a la sociedad y al planeta como un todo. Las causas y consecuencias de estos problemas ecosociales suelen estar geográficamente desacopladas y no reconocen límites administrativos dentro o fuera de las naciones. En consecuencia, es necesario articular iniciativas locales con ámbitos internacionales para alcanzar una mayor efectividad tanto en proyectos de investigación como de educación y conservación. Por esta razón, el proyecto Omora ha establecido intercambios y trabajo en red con iniciativas y

**Figura 3.** El año 2000, el Parque Etnobotánico Omora participó en la creación de la Red Latinoamericana de Jardines Etnobotánicos Hermanos, de la cual es su representante más austral.



organizaciones similares en otras regiones de Latinoamérica y del mundo.

El Parque Etnobotánico Omora participó en la creación de la Red Latinoamericana de Jardines Etnobotánicos Hermanos, de la cual es el representante más austral (Figura 3). Además, participa en la Red de Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela vinculada al Programa para América Latina y el Caribe de la *National Audubon Society*. Una red particularmente importante para el trabajo regional ha sido AVINA-Patagonia, que ha convocado encuentros con otras ONGs de Argentina, Brasil y Chile permitiendo intercambios recíprocamente beneficiosos. Programas de voluntarios han aportado un flujo constante de nuevas ideas y mano de obra en las áreas de investigación, educación y conservación, a través de proyectos con organizaciones tales como Earthwatch y Envi-U. A través de esta última, estudiantes de postgrado de diversas universidades europeas han comenzado pasantías o tesis en el área del Cabo de Hornos bajo la co-tutela de la Universidad de Magallanes y la ONG Omora.

También se han implementado acuerdos de cooperación académica permanente con el Centro de Biodiversidad y

Conservación de la Universidad de Connecticut (EEUU), el Instituto de Ecología y el Centro de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Georgia (EEUU), el Centro de Investigaciones Científicas para el Medio Ambiente de Leipzig (UFZ, Alemania), el Centro de Ciencias Sociales y Ecoturismo de la Universidad de Sunshine Coast (Australia), el Programa de Conservación y Ecoturismo de la Universidad para la Cooperación Internacional (Costa Rica). Por otra parte, se han realizado proyectos e intercambios académicos con investigadores y/o estudiantes de unas 30 universidades nacionales e internacionales. Estas cooperaciones en red han sido esenciales para: a) descubrimientos científicos, tales como la alta diversidad de plantas no-vasculares en el extremo austral, la fidelidad de sitio de aves migratorias, las altas concentraciones de azúcar en el néctar de poblaciones de notro de Isla Navarino; b) comunicar la importancia biológica y cultural del extremo austral a nivel mundial; c) elaborar la propuesta de la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos; d) preparar y publicar materiales educativos multimedia (e.g. Veinte Poemas Alados, Guía Multiétnica de Aves); y e) implementar proyectos de cooperación internacional (e.g., el proyecto a largo plazo con el Ministerio de Ciencias y Educación de Alemania).

## **(7) Integración curricular y educación intercultural al aire libre**

El programa educativo del Parque Omora provoca el encuentro inmediato entre los participantes y las montañas, los arroyos, el viento y la diversidad de formas de vida que habitan el extremo austral de América. Tal encuentro directo contrasta con la mirada habitual de la naturaleza mediatizada por representaciones matemáticas o modelos computacionales. En vez de un sistema de ecuaciones basado en unos pocos parámetros y supuestos, Omora incentiva la experiencia de la historia natural en terreno, lo que permite confrontar una diversidad biológica donde cada momento, cada sector del espacio y cada ser viviente parece ser diferente del otro.

Las matemáticas constituyen uno de los fundamentos metafísicos centrales de la modernidad. Tanto es así, que en los inicios de la ciencia moderna, Galileo afirmaba "que la naturaleza está escrita en lenguaje matemático". Es decir, a través de fórmulas matemáticas podría expresarse la esencia del mundo natural, supuestamente sus leyes naturales. La propuesta educativa de Omora propone reformas filosóficas y metodológicas a tal postulado universalista y matematizante acerca de la naturaleza. Adhiere, en cambio,

a aproximaciones postmodernas que critican la simplificación y la omisión de variables claves para la comprensión del mundo natural, tales como las emociones, ideologías, género y contextos culturales del observador. Además, aproximaciones tales como el Principio de Precaución llaman la atención sobre la multitud de componentes y procesos de los ecosistemas que desconocemos y que, por lo tanto, no incorporamos en nuestros modelos. La propuesta educativa de Omora enfatiza el encuentro directo con el mundo natural como una forma de trascender a las limitaciones de los modelos lógico-matemáticos sobre los que se basan muchas de las decisiones económicas y políticas acerca del medio ambiente. Las actividades educativas se basan en prácticas de observación del medio ambiente que incluyen la elaboración de dibujos, narraciones descriptivas, metáforas y experiencias interactivas entre los participantes que procuran capturar múltiples dimensiones acerca de la biodiversidad, los ecosistemas y nuestra relación con ellos.

El encuentro directo con la naturaleza es el sentido fundamental del Parque Omora como sala de clases al aire libre para la comunidad local, visitantes, escolares, estudiantes universitarios y profesionales chilenos y extranjeros. Un segundo sentido educativo corresponde

**Figura 4.** Grupo de profesores, alumnos e investigadores al inicio de un taller educativo en el Parque Etnobotánico Omora. (Fotografía Oliver Vogel)



al cultivo de una responsabilidad social y ética a partir de las emociones del encuentro con la naturaleza, la comprensión de los seres vivos y sus procesos ecológicos. Esta integración entre dimensiones cognitivas y el "ethos ambiental" ha dado origen a los talleres de "ética ambiental de campo" que por un lado reflexionan en torno a las implicaciones éticas de nuestros "datos" y comprensiones sobre el medio ambiente y, por otro lado, invitan a discutir, diseñar y asumir acciones. De hecho, la creación del Parque Omora se gestó a partir de una reflexión en torno a nuestro deseo por asumir lo que nos parece un "imperativo ético" de contribuir a la protección de la diversidad biológica y cultural del Cabo de Hornos. Con esta aproximación se ha establecido el taller Omora como un curso electivo permanente en el Liceo de Puerto Williams, y se han realizado numerosos talleres escolares y universitarios nacionales e internacionales (Figura 4).

## (8) Sustentabilidad económica y ecoturismo

La Estrategia Regional de Desarrollo de Magallanes señala la necesidad de potenciar, fortalecer y diversificar la oferta turística de la Patagonia y Antártica Chilena, con apoyo específico dirigido a desarrollar nuevos productos y fortalecer la capacitación en el área del Turismo de Intereses Especiales. El ecoturismo ofrece promisorias oportunidades para este sector en Magallanes. Sin embargo, su aprovechamiento económico óptimo requiere un sólido conocimiento acerca de los atractivos naturales y culturales de la zona, conocimiento que favorecerá además la sustentabilidad del turismo evitando prácticas que conduzcan a un rápido deterioro ambiental o desdibujen la especificidad biocultural de la región subantártica. Una adecuada administración del turismo, que permita su mantención en forma indefinida, requiere considerar necesariamente las propiedades ecológicas, culturales y sociales de cada comuna o zona biogeográfica dentro de la Región de Magallanes. En este marco, Omora constituye un centro que cumple un papel fundamental en la formación de guías y en la diversificación temática del turismo (por ejemplo, incluyendo grupos de organismos poco conocidos como los líquenes).

El Parque Etnobotánico Omora ha conservado un mosaico de tipos de hábitats que representan una síntesis de las formaciones vegetacionales y ecosistemas de la Comuna Cabo de Hornos (e.g. bosques siempreverdes de canales, bosques deciduos de ñirre, parque de lenga, flora alpina, junquillares, turberas, lagunas, etc.). Este mosaico no sólo representa una sala de clases al aire libre ideal





**Figura 5.** El ecoturismo representa una oportunidad para el desarrollo sustentable en el Cabo de Hornos. (Fotografía Ricardo Rozzi)

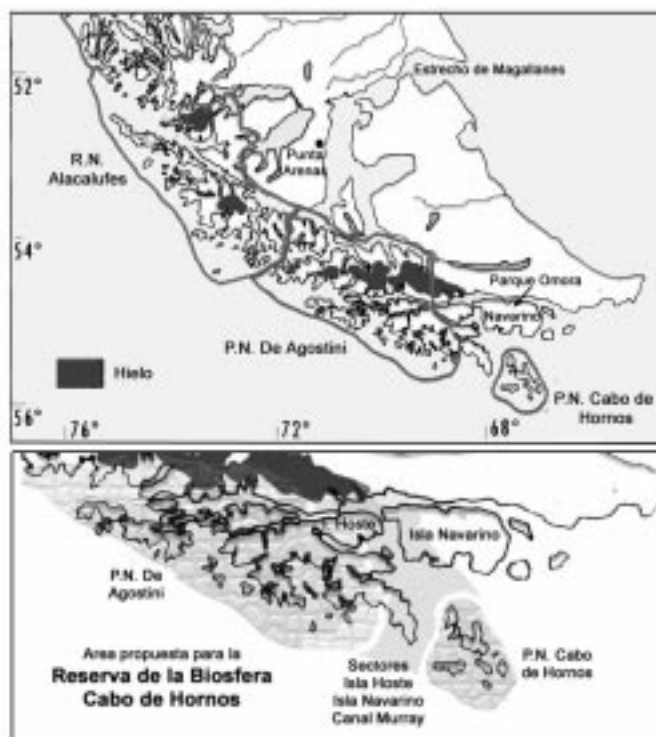
para la formación de guías, sino que también constituye un lugar óptimo para los visitantes interesados en la naturaleza que llegan a Puerto Williams. Además, la cercanía a Puerto Williams, los talleres de educación y los proyectos de investigación científica que se llevan a cabo en el Parque Omora facilitan la incorporación de guías locales en el turismo de especialidades. Así, el proyecto Omora puede contribuir al desarrollo del ecoturismo en Cabo de Hornos directamente a través de las visitas al parque etnobotánico, e indirectamente a través de la formación de guías y elaboración de materiales ilustrados que pueden ser utilizados en diversas zonas de la comuna Cabo de Hornos (Figura 5).

## (9) Sustentabilidad administrativa y social

Para la sustentabilidad administrativa del proyecto Omora se han definido dos estrategias: una vinculación estrecha con la Universidad de Magallanes y la propuesta para establecer la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos. La alianza con la universidad fortalece la sustentabilidad del proyecto mismo, con sus actividades de investigación, educación y el parque. El establecimiento de una reserva de la biosfera proyecta los ideales de conservación y desarrollo sustentable a toda la comuna Cabo de Hornos. En efecto, la Estrategia de Sevilla (1996) de-

fine que “las reservas de biosfera deben cumplir con tres funciones complementarias: una función de conservación para proteger los recursos genéticos, las especies, los ecosistemas y los paisajes; una función de desarrollo, a fin de promover un desarrollo económico y humano sostenible; y una función de apoyo logístico, para respaldar y alentar actividades de investigación, de educación, de formación y de observación permanente relacionadas con las actividades de interés local, nacional y mundial encaminadas a la conservación y el desarrollo sostenible”. Los objetivos de las reservas de la biosfera son por tanto muy congruentes con los del Parque Omora. Su

implementación permite una conservación a nivel regional que abarcaría el territorio de los parques nacionales Cabo de Hornos, de Agostini y zonas de amortiguación y transición en la isla Navarino y otros grupos insulares (Figura 6).



**Figura 6.** Arriba: Parques Nacionales y Reservas Nacionales actuales en el sur de la Región de Magallanes. Abajo: Territorio propuesto para la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos, que incluye parte del Parque Nacional Alberto de Agostini, el Parque Nacional Cabo de Hornos y zonas de amortiguación y transición entre estos dos parques. Este mapa preliminar fue preparado en conjunto con CONAMA XII Región y está sujeto a modificaciones futuras.

## (10) Investigación y sustentabilidad conceptual para conservar

La actividad indagatoria y la investigación son prácticas esenciales para descubrir aquello que queremos conservar. A pesar de que desconocemos la mayoría de los seres vivos y sus procesos ecológicos, podemos cultivar nuestros hábitos de mirar y buscar una comprensión acerca de la diversidad de formas de vida biológica y/o cultural que laten en torno y dentro de nosotros. Respecto a las dificultades de percepción y conocimiento, un ejemplo acerca de la cultura yagán ilustra este punto.

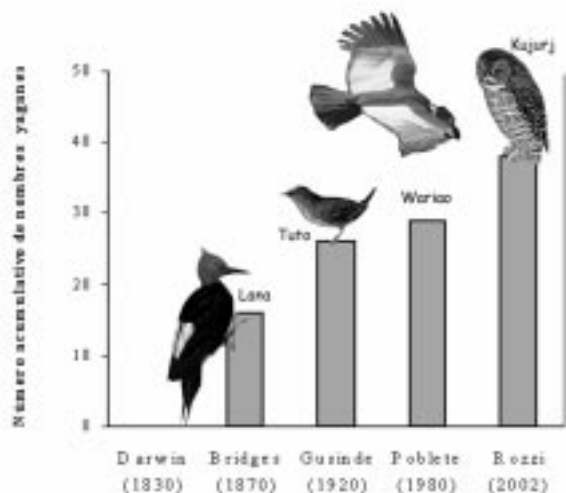
El extremo austral de Chile y Argentina fue la región que ocupó mayor tiempo a la expedición del Capitán Fitzroy y el naturalista Charles Darwin en su viaje a bordo de HMS Beagle. Durante esa experiencia en 1833, Darwin (considerado por los científicos como un modelo respecto a su capacidad de observación) calificó a las vocalizaciones de los yaganes como “un sonido interdental similar al que hace la gente cuando llama a los pollos” (Darwin 1838). Así, este eximio observador y naturalista negó el lenguaje yagán y erró radicalmente su primera percepción de la cultura austral. Este episodio protagonizado por uno de

los personajes centrales para la ciencia contemporánea, subraya las dificultades para “ver” y comprender la diversidad biológica y cultural.

En favor de la disciplina científica cabe destacar, por otro lado, la perseverancia y flexibilidad de Darwin en su proceso de observación e interpretación de los resultados. Con una actitud genuinamente científica, las preguntas y respuestas no quedaban cerradas para él. Así fue que cuatro décadas después de su viaje alrededor del mundo, al recibir el manuscrito del diccionario yagán-inglés, Darwin cambió radicalmente su perspectiva respecto a la etnia austral, y quedó tan profundamente sorprendido con el lenguaje y la cultura yagán, que esta etnia fue fundamental para la elaboración de su teoría evolutiva humana y la proposición de un origen común de todas las razas de la especie *Homo sapiens*. Los yaganes constituyen el grupo indígena más citado en “El Origen del Hombre”, libro donde Darwin expone y desarrolla su teoría de la evolución humana y que comienza su capítulo acerca de la evolución de las facultades mentales señalando que:

“Yo me sorprendía continuamente acerca de cuánto se asemejaban a nosotros los tres nativos [yaganes] a bordo de HMS Beagle, quienes habían vivido algunos años en Inglaterra y podían hablar algo de inglés, respecto a sus disposiciones y facultades mentales” (Darwin 1871).

Al inicio y cierre de su libro, los atributos de los yaganes son utilizados por Darwin para el desarrollo de sus argumentos evolutivos a favor de las similitudes entre las etnias y la pertenencia de todas ellas a una misma especie biológica. Este ejemplo de Darwin ilustra elementos esenciales para comprender algunas dificultades involucradas en el reconocimiento y comprensión del valor de la diversidad que hoy anhelamos proteger. Primero, el alto grado de desconocimiento que podemos poseer acerca de las entidades y procesos de la diversidad cultural y biológica. Un gráfico del número de palabras yaganes que denominan a especies de aves de los bosques de la Región del Cabo de Hornos y que son conocidas para la ciencia en distintos momentos históricos, indica el alto grado de desconocimiento que todavía poseemos respecto a esta lengua. El gráfico muestra que el número



**Figura 7.** Tasa de registro de palabras yaganes para denominar especies de aves de los bosques de la Región del Cabo de Hornos. Se observa que el número de palabras registradas por cada nuevo investigador incrementa significativamente el número total de términos yaganes ornitológicos conocidos, indicando el escaso conocimiento que todavía tenemos acerca de esta lengua. Los dibujos de aves ejemplifican especies para las que se registró por primera vez el nombre yagán; por ejemplo, lana para el carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) por Bridges (1870), tuta para el churrín (*Scytalopus magellanicus*) por Gusinde (1920), wariao para el cóndor (*Vultur gryphus*) por Poblete (1980), y kujurj para el concón (*Strix rufipes*) por Rozzi (2002). Darwin no registró nombres yaganes para las aves. Figura modificada de Rozzi et al. 2003.

de términos yaganes conocidos para la ciencia continúa aumentando con el trabajo de cada investigador hasta el día de hoy (Figura 7). De esta forma, un reciente estudio de etnoecología aumentó en más de un 30% el número de palabras yaganes conocidas para denominar las aves del bosque

Un alto grado de desconocimiento afecta no sólo a la diversidad cultural, sino también a la diversidad biológica. Lo mismo que el número de palabras conocidas para el caso de la lengua yagán y otros lenguajes indígenas, el número de especies biológicas conocidas para la ciencia en grupos de organismos poco estudiados, tales como los invertebrados acuáticos o la flora no-vascular, aumentan día a día para el sur de Chile y para el mundo. Podemos afirmar enfáticamente que la ciencia ha descrito sólo una pequeña fracción de las especies biológicas y de los términos lingüísticos que componen las tramas bioculturales del sur de Chile. Más aún, si estos elementos básicos de la diversidad cultural y biológica son desconocidos para la ciencia, entonces con mayor razón estos componentes de la diversidad biocultural son "invisibles" para el resto de la sociedad y para quienes toman decisiones políticas, económicas y culturales que inciden en nuestra relación con el medio ambiente. Por lo tanto, la crisis ambiental y las pérdidas de biodiversidad asociadas a ella, corresponden en gran medida a una "crisis cognitiva", puesto que "no vemos" a las miríadas de seres vivos y de culturas con quienes co-habítamos y conformamos la vida en el planeta.

Una mayor conciencia de esta ignorancia mejoraría nuestra habilidad para prevenir efectos nocivos indeseables y comprender la importancia de la investigación científica y de la exploración de la diversidad biológica y cultural. No se trata sólo de conservar, sino que también de conocer mejor aquello que queremos conservar. No se trata sólo de objetos y procesos a conservar sino que de cultivar una convivencia con ellos. No se trata sólo de una normativa ética respecto a nuestra relación con la diversidad biológica y cultural, sino que de una práctica de convivencia que demanda el cultivo continuo de hábitos y formas de mirar. La tarea de modificar continuamente nuestros "lentes culturales" y cuerpos de conocimientos es un proceso extremadamente difícil, más aún dentro del marco de automatismo y funcionalidad que hoy demanda a cada uno de nosotros el engranaje de la "máquina social actual".

Para vencer la resistencia y la inercia de este sistema social-cognitivo diseñado sobre la base de un conocimiento

muy limitado acerca de la diversidad de expresiones de vida en la diversidad biológica y cultural, el ejemplo de Darwin "en el confín del mundo" es ilustrativo. El significado de estos grandes giros en nuestra comprensión acerca de la diversidad biológica y cultural, nos llevan a afirmar en el Parque Etnobotánico Omora la importancia de la investigación científica para mirar, comprender y convivir con la diversidad biocultural.

## CONSIDERACIÓN FINAL


El Parque Etnobotánico Omora constituye una iniciativa público-privada que: (1) por un lado ha creado un espacio físico que protege la cuenca del río Róbalo que abastece de agua a la ciudad de Puerto Williams y alberga una rica diversidad biológica y cultural; y (2) por otro lado constituye un centro científico de investigación, educación y ética ambiental al aire libre, donde en cooperación con muy diversos actores se procuran explorar y ensayar conceptos y acciones que contribuyan a la conservación y al desarrollo local sustentable en el extremo austral de Chile, como también en Latinoamérica y el mundo en general.

El hecho de estar en el confín austral del Continente Americano ofrece un tesoro biocultural en un lugar remoto, reconocido como una de las 37 áreas más prístinas del planeta, a la vez que plantea el desafío de implementar y sustentar acciones en una situación de aislamiento geográfico y tecnológico, que debe, sin embargo, articularse con el mundo global, sus oportunidades y sus estructuras de poder e intereses. Sus oportunidades radican en el fomento de la conservación y relación sustentable a través de formas de relación respetuosa asociadas, por ejemplo, al turismo ecológico y culturalmente responsable. Sin embargo, sería irresponsable concluir este artículo sin mencionar las dificultades que representa implementar los diez criterios expuestos. La inter-institucionalidad implica complejidades de comunicación, competencia entre distintas instituciones por recursos, cambios de autoridades, falta de continuidad de programas y un desgaste en los esfuerzos de coordinación que suele sobrepasar a los esfuerzos destinados a demandas internas de la ONG Omora. La aproximación participativa no sólo provoca encuentros, sino también desencuentros entre personalidades, lenguajes e intereses disímiles. La interdisciplinariedad conlleva dificultades de comunicación, como también de validación, evaluación y apoyo por parte de una comunidad científica que sigue dominada por la especialización. Las perspectivas de personas que trabajan en conservación en grandes ciudades u organismos

internacionales suelen ser muy diferentes de aquellas de personas de comunidades locales en áreas remotas, por lo tanto, surgen grandes dificultades de comunicación, acuerdo y coordinación entre las perspectivas de escalas locales y globales. Las actividades participativas demandan gran tiempo y dedicación, cuyos costos y esfuerzos corresponden a un "extra" de los proyectos de investigación. Además, los artículos de difusión y de prensa no constituyen un hábito para los científicos, quienes son evaluados principalmente por los índices de citación en revistas especializadas. La comunicación por los medios de prensa puede generar también imprecisiones y creación de expectativas que superan la capacidad de los proyectos.

En suma, han sido muy grandes las dificultades para la creación del Parque Etnobotánico Omora. Se requiere dedicación y convicción profundas frente a un difícil reconocimiento y comprensión social por parte de los pares profesionales y de la comunidad en general, en una situación geográfica remota con muy escasa infraestructura, carencia de servicios técnicos y altos costos de transporte. Este artículo no pretende presentar una situación resuelta, sino proponer criterios que pueden contribuir a generar un proceso de conservación construido desde lo local hacia lo regional e internacional. Muchas de las acciones descritas están en curso y requieren de un seguimiento y evaluación en el futuro. No obstante todas estas dificultades, son numerosos los estudiantes universitarios y escolares, políticos, profesionales de servicios públicos y privados, miembros de la comunidad local e internacional, que han tenido la experiencia de mirar la diversidad biocultural austral y convivir con ella en el Parque Etnobotánico Omora. A partir de esta oportunidad de mirar, sentir y compartir, "algo va cambiando" en las relaciones que establecemos los seres humanos con otros seres humanos y con otros seres vivos. Esta transformación nos recuerda al curso de las relaciones articuladas por el colibrí Omora en tiempos ancestrales cuando, de acuerdo a la cosmología yagán, las aves eran humanos y los humanos volábamos como aves. Desde el punto de vista de la ciencia se plantea hoy la necesidad de trascender a los marcos de la "ciencia normal", ampliar los criterios de evaluación académica y fomentar la participación de ecólogos en educación y toma de decisiones políticas.

La iniciativa de Omora está abriendo camino a nuevos modos de hacer ciencia, una búsqueda compartida con otros centros de investigación nacionales e internacionales. Desde el punto de vista de la conservación biocultural, esperamos que el fortalecimiento del trabajo en red y el

intercambio de experiencias de conservación innovadoras, como las expuestas en esta sección especial de Ambiente y Desarrollo, contribuyan a la sustentabilidad de estas iniciativas y a su propósito de fomentar la vida en sus diversas expresiones a lo largo de nuestro país y del planeta. 

#### Notas:

- (1) Las áreas identificadas a nivel mundial poseen (a) el 70 % o más de la vegetación original intacta, (b) abarcan áreas de más de 10.000 km<sup>2</sup>, y (c) presentan densidades poblacionales menores que 5 habitantes/km<sup>2</sup>. Véase Mittermeier, R.A. et al. (2002). *Wilderness: Earth's Last Wild Places*. CEMEX – Conservation International, Washington DC.. Sanderson, E.W. et al. (2002) The human footprint and the last of the wild. *BioScience* 52: 891-904.
- (2) Gusinde, M. (1961) *The Yamana: The Life and Thought of the Water Nomads of Cape Horn*. Volumes I-V, translated by F. Schutze. New Haven Press, USA; McEvan C. et al. (1997) *Patagonia: Natural History, Prehistory and Ethnography at the Uttermost Part of the Earth*. Princeton University Press, New Jersey.
- (3) Rozzi, R. (2002). *Biological and Cultural Conservation in the Archipelago Forest Ecosystems of Southern Chile*. Ph.D. Dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, USA.
- (4) Rivas, P. et al. (1999) Poblamiento temprano de los Canales Patagónicos: el núcleo septentrional. *Anales del Instituto de la Patagonia* 27: 221-230.
- (5) Darwin, C. (1871) *The Descent of Man*. Princeton University Press, edition (1981). Princeton, New Jersey; Rozzi, R. (1999) The reciprocal links between evolutionary-ecological sciences and environmental ethics. *BioScience* 49 (11): 911-921.
- (6) Lubchenco, J. et al. (1991) The Sustainable Biosphere Initiative: an ecological research agenda, *Ecology* 72: 371-412.
- (7) Véase Fuentes, E.R. y J.C. Castilla (1991) Cambio global, desarrollo sustentable y conservación de la biodiversidad: ¿Qué podemos hacer? *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 171-174; Lubchenco, J. et al. (1991) Iniciativa para una biosfera sustentable: una agenda de investigación ecológica. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 175-226; Huntley, B.J. et al. (1991) Una biosfera sustentable: el imperativo global. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 227 - 235.
- (8) Rozzi, R. y J.J. Armesto (1996). Hacia una ecología sintética: la propuesta del Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé, *Ambiente y Desarrollo* XII (1): 76-81.
- (9) Bridges, L. (1949) *Uttermost Part of the World*. E.P. Dutton & Co, New York.
- (10) Para fortalecer ambos objetivos la ONG Omora estableció, al inicio de su funcionamiento, convenios de cooperación con la Comunidad Indígena Yagán de Bahía Mejillones y la Municipalidad Cabo de Hornos.
- (11) Ver Econoticias en este mismo número.
- (12) Agradecemos a Lieta Olivares (FUNDES) la metáfora del "Parque Omora como puente entre la ciencia y la sociedad".
- (13) Rozzi, R. (2003) Biodiversity and Social Wellbeing in South America. In "Encyclopedia of Life Support Systems" (EOLSS). UNESCO-EOLSS. [www.eolss.net].

- (14) Rozzi, R. (2001) *Ética Ambiental: Ramas y Raíces Latinoamericanas*. En *Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas*, (Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo, eds.), Fondo de Cultura Económica, México.
- (15) Por ejemplo, el Día de la Mujer (donde en 2001 se estrenó el video "La Madre Tierra en el Parque Omora"), el encuentro de liderazgo ambiental en el Club de Rotarios de Puerto Williams (2003), los campamentos de veranos de los jóvenes escolares de Puerto Williams.
- (16) Rama de la biología que estudia a las briófitas (musgos, hepáticas).
- (17) Véase *La Prensa Austral* 60(17.999) p. 5 (2001), *La Prensa Austral* 60(18.007) p.11 (2001), *La Prensa Austral* 62(18.335) p.11 (2003).
- (18) Rozzi, R. et al. (2003) *Guía Multiétnica de Aves de los Bosques de Sudamérica Austral*. Ediciones de la Universidad de Magallanes, Punta Arenas. En prensa.
- (19) del Hoyo, J. et al. (2000) *Handbook of the Birds of the World*, Lynx Edicions; Gerwin, J.A. y R.M. Zink (1998) Phylogenetic pattern in the Trochilidae, *The Auk* 115: 105-118.
- (20) Veblen, T., R.S. Hill y J. Read, eds., (1996), *The Ecology and Biogeography of Nothofagus Forests*, Yale University Press; Silander, J.A., Jr. 2000. Temperate forests: plant species biodiversity and conservation, en *Encyclopedia of Biodiversity*, S.A. Levin, ed., Academic Press, New York, pp.: 607-626.
- (21) Por ejemplo, la temperatura superficial de las aguas oceánicas en la Península Antártica repercute, a través de los patrones de corrientes marinas, en la productividad y, por lo tanto, en la economía de las pesquerías de la Región de Antofagasta. Las emisiones de compuestos fluoruro-carbonados por parte de países industriales del Hemisferio Norte inciden sobre el grosor de la capa de ozono de la estratosfera y en los altos niveles de radiación ultravioleta que afectan al sur de Chile.
- (22) Vitousek, P.M. (1994) Beyond global warming: ecology and global change, *Ecology* 75: 1861-1876; Rozzi, R. y P. Feinsinger (2001) Desafíos para la Conservación en Latinoamérica, en "Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas", Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo, F. Massardo y colaboradores, pp. 619-688. Fondo de Cultura Económica, México.
- (23) Ver [www.ufz.de/\(en\)/spb/nat/projects/project/biokonchil.html](http://www.ufz.de/(en)/spb/nat/projects/project/biokonchil.html)
- (24) Véase Rozzi, R., E. Hargrove, J.J. Armesto, S.T.A. Pickett y J. Silander. 1998. "Natural drift" as a post-modern metaphor. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 9-21.
- (25) Principio N°15 de la Declaración de Ambiente y Desarrollo de Río 1992.
- (26) Flora alpina se refiere a la vegetación que crece en las cumbres de las montañas por sobre el límite arbóreo. En los Andes de Chile que "se sumergen en el Cabo de Hornos", esta flora se caracteriza por la presencia de plantas en cojín (por ejemplo, la llareta), junto a abundantes gramíneas y líquenes.
- (27) Darwin, C. (1838). *The Voyage of the Beagle*. Reprint, London: Everyman's Library, 1975.
- (28) Este diccionario fue elaborado por el misionero anglicano, Rev. Tomás Bridges, e incluía más de 33.000 palabras yaganes.
- (29) Rozzi, R. (1999), op. cit.
- (30) Rozzi, R. (2002), op.cit.
- (31) Rozzi R., F. Massardo, J. Silander Jr., C. Anderson y A. Marin (2003) Conservación biocultural y ética ambiental en el extremo austral de América: oportunidades y dificultades para el bienestar ecosocial, en «Biodiversidad y Globalización» (Figueroa E. y J. Simonetti, eds.), pp. 31-56. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- (32) Rozzi R., F. Massardo, J. Silander Jr., C. Anderson y A. Marin (2003), op.cit.; Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo (2001) *Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- (33) Rozzi R., F. Massardo, J. Silander Jr., C. Anderson y A. Marin (2003), op.cit.