



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
MAGÍSTER EN ÁREAS SILVESTRES Y CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

**EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y LA CONSERVACIÓN DE LA
NATURALEZA EN CHILE.
Diagnóstico y perspectivas**

Proyecto presentado como parte de los requisitos para optar al grado de
Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza

MIGUEL ANGEL DIAZ GACITUA
Médico veterinario

Profesor Guía: Dr. Rodolfo Gajardo Michell

SANTIAGO-CHILE
2011

HOJA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

Proyecto presentado como parte de los requisitos para optar al grado de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza.

Profesor Guía : Sr. Rodolfo Gajardo M.

Nota : 7,0_____

Firma : _____

Profesor Consejero : Sr. Cristián Estades M.

Nota : 5,0_____

Firma : _____

Profesor Consejero : Sr. Pedro Cattán A.

Nota : 7,0_____

Firma : _____

DEDICATORIA

A mi madre, Irma Rosa, sabia campesina del sur.

A Orietta, mi sol de la Liguria.

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que me han ayudado a concebir y desarrollar estas ideas acerca del estado y perspectivas del conocimiento científico y la conservación de la naturaleza en Chile. En primerísimo lugar agradezco al profesor Rodolfo Gajardo M. (Q.E.P.D.), quien falleciera en octubre de 2011, por su permanente incitación a subvertir mi precario orden intelectual. Al profesor Walter Luzio, por compartir sus visiones acerca de la conservación de suelos de nuestro país; a nuestro Premio Nacional de Arquitectura, don Mario Pérez de Arce, quien compartió conmigo sus visiones acerca de la evolución del paisaje natural de Chile; al profesor Yerko Vilina por sus certeros enunciados acerca de la conservación de la fauna chilena, a la profesora Irma Vila por su abundantísimo conocimiento y visiones sobre la conservación de aguas y la biota continentales; al profesor Sebastian Teillier por su profundo conocimiento acerca de la conservación de la flora. Al profesor Javier Simonetti por sus desequilibrantes consejos y comentarios sobre la diversidad biológica y la ciencia chilena.

A Pablo Concha Ferreccio aventajado estudiante de literatura quien hizo sugerentes comentarios narrativos sobre el texto.

A Antonio Díaz Oliva, brillante estudiante de periodismo quien hizo gratas aportaciones comunicacionales al texto.

A muchos profesionales de la conservación y guardaparques de Chile, con quienes trabajo cotidianamente, quienes me iluminaron sobre el terreno mismo de parques, reservas y monumentos naturales, acerca de la relación existente entre la ciencia y la tarea de preservar y ampliar la Herencia natural de Chile.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	12
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Sobre el conocimiento científico.	16
2.2. Sobre la conservación de la naturaleza: concepto e historicidad.	19
2.3. Sobre la naturaleza: la herencia natural.	24
2.4. Sobre la política científica y tecnológica.	30
2.5. La investigación y la conservación.	32
3. OBJETIVOS.	33
3.1. Objetivo general.	34
3.2. Objetivos específicos.	34
4. MATERIAL Y METODOS.	34
4.1. Material.	35
4.2. Métodos.	35
5. RESULTADOS.	36
5.1. La visión de los científicos chilenos sobre el estado de conservación.	37
5.2. El aporte actual del conocimiento a la conservación.	48
6. DISCUSIÓN.	54
7. CONCLUSIONES.	60
8. BIBLIOGRAFÍA.	65

ANEXO. Transcripción de entrevistas realizadas a científicos chilenos sobre el estado de conservación de la flora, fauna, diversidad biológica, paisaje natural, suelos, aguas continentales y la forma de hacer ciencia.

RESUMEN

Esta investigación, tuvo como objetivo principal hacer un diagnóstico y esbozar una perspectiva para el desarrollo de una política de investigación para la conservación de la naturaleza en Chile.

Los recursos metodológicos usados para ello fueron los siguientes: a) una revisión bibliográfica sobre conocimiento científico, conservación y naturaleza; b) entrevistas semiestructuradas sobre el estado de conservación de esos componentes y de la perspectiva de investigación asociada, aplicadas a cinco científicos nacionales especialistas en: flora (Sebastián Teillier), fauna (Yerco Vilina), paisaje (Mario Pérez de Arce), suelos (Walter Luzio), biodiversidad (Javier Simonetti) y aguas continentales (Irma Vila); y finalmente c) una sistematización y reconceptualización de la información obtenida.

Los resultados obtenidos indican que: a) el estado actual de conservación de la flora, fauna, suelos, paisaje, biodiversidad es de alta preocupación debido a la masividad y profundidad de las intervenciones socioeconómicas en curso sobre el territorio chileno y a la débil institucionalidad medioambiental protectora del país; b) las aguas continentales y su biota, y, los invertebrados son los componentes más seriamente desprotegidos; c) la relación actual entre conocimiento científico y conservación de la Naturaleza es pobre en cantidad de conocimiento generado y muy distante en su aplicación práctica; d) en el ámbito de las ciencias tributarias de la conservación existen diversas modalidades de hacer ciencia siendo la dominante la forma popperiana.

Las conclusiones a que arribó el estudio señalan que: a) es necesario perseverar en la instalación de un nuevo episteme para proteger la Naturaleza del país. El autor propone el de “Herencia natural”, concepto a su juicio más trascendente, que sustituiría los de recurso, patrimonio o capital natural, todos ellos principalmente de índole económica y epistemológicamente decadentes para la época actual; b) el Estado de Chile debe aumentar la inversión en investigación en las ciencias tributarias de la conservación desde los actuales \$ 253 millones anuales a \$ 3.000 que se estima un gasto público apropiado para estas disciplinas y que permitiría avanzar sustantivamente en la generación de información para la toma de decisiones sobre el uso de la naturaleza del país; asimismo, es necesario innovar en el actual contrato social de las ciencias pasando desde el modelo dominante de “ciencia-corporación”, a uno de “ciencia -sustentabilidad” cuyas prioridades vayan más allá del financiamiento de las “ciencias de frontera”, destinadas estas últimas a mejorar la competitividad de tipo económica del país; d) es necesario aumentar la cantidad de conocimiento científico destinado al diseño de políticas y manejo de la conservación de la naturaleza. La cantidad de este actualmente disponible es muy exigua y está ocurriendo un profundo daño en la Naturaleza por omisión; especialmente dado lo imperfecto del sistema de evaluación de impacto ambiental, e) es necesario aumentar aceleradamente el número de los profesionales expertos en investigación en conservación, especialmente en taxonomía y sistemática, biología de la conservación, suelos, limnología, entre otras temáticas; f) es imperativo formular y establecer una política nacional de investigación para la conservación de la naturaleza, con prioridades temáticas y regionales, una nueva modalidad de hacer ciencia (no disyuntiva), con incorporación del conocimiento empírico, vinculación directa para su uso por la institucionalidad de conservación, con estudios de carácter social, entre otros temas; f) es necesario la formación de una organización científica y profesional que agrupe multidisciplinariamente a los participantes en la conservación y que sea contraparte oficial de la política nacional de conservación.

SUMMARY

This research had as main objective to make a diagnosis and lend a perspective to develop a research policy for the Conservation of Nature in Chile.

The methodology used was: a) a bibliographic review of Scientific Knowledge and Nature Conservation and b) semi-structured interviews on the conservation status of these components and associated research applied to five national scientific experts: flora (Sebastian Teillier), fauna (Yerko Vilina), landscape (Mario Perez de Arce), soils (Walter Luzio), biodiversity (Javier Simonetti) and inland waters (Irma Vila), c) a systematic and reconceptualization of information obtained.

The results obtained were the following: a) the current state of conservation of flora, fauna, soil, landscape, biodiversity is of high concern because of the massiveness and depth of current social and economic interventions on the territory and environmental protective institutional weakness the country; b) Inland waters and their biota, and invertebrates are the most seriously disadvantaged components, c) the current relationship entity Scientific Knowledge and Conservation is poor in quantity of knowledge generated and very distant in its practical application, d) In the field of conservation science are tributaries of the various methods of doing science as being the dominant popperiana.

The above conclusions to this research were: a) it is necessary to install a new episteme to enhance the Conservation of Nature in the country. The author proposes in this field "Natural Heritage", more transcendent, replacing "Natural Resource", "Natural Capital", all economic and without moral consequences on their use; b) the Chilean

government should increase investment in research in the sciences Conservation tax from the current \$ 253 million annually to \$ 3000 which is the appropriate level of spending for these disciplines and to allow progress in terms of generating information for better decisions on the use of Nature; it is also necessary to innovate in the current social contract of science passing from the "science-corporation," one of "science-sustainability" whose priorities are beyond the funding of "frontier science" meant for the latter to only improve the competitiveness of the country's economic type; d) it is necessary to rapidly increase the number of scientific and traditional knowledge for policy and management at Conservation of Nature. The amount currently available is extremely weak and deep damage is occurring by default, e) is necessary to increase rapidly the number of active professionals experts in conservation research, especially in Taxonomy and Systematics, Conservation Biology, among other areas; f) it is imperative to formulate and establish a National Policy Research for Conservation of Nature, with thematic and regional priorities, a new way of doing science with incorporation of empirical knowledge, direct connection for use by institutions of conservation, social studies, among others; f) it is necessary the formation of a scientific and professional organization that brings together a multidisciplinary participants in Conservation and is the official counterpart of the National Policy of Conservation.

PALABRAS CLAVES

Conservación en Chile; Naturaleza; Investigación; Diagnóstico; Perspectivas.

KEY WORDS

Conservation in Chile; Nature; Knowledge; Research; Diagnostic; Perspectives.

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1. Periodificación preliminar para una historia de la conservación de la naturaleza en Chile.

CUADRO N° 2. Análisis comparativo sobre la contribución del conocimiento nacional a la conservación de la naturaleza en Chile. Textos y autores seleccionados.

CUADRO N° 3. Prioridades en la investigación en conservación de la naturaleza en Chile. Autores escogidos

CUADRO N° 4. Prioridades de acción e investigación en conservación de la naturaleza en Chile. Consolidado del autor.

I. INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años está presente en Chile una incipiente discusión acerca de la relación existente entre el conocimiento científico y la conservación de la naturaleza (Simonetti y otros, 1995); Kalin y otros, 2005; Manzur, 2005). El asunto pareciera ser cada vez más importante, en la medida en que la sociedad y la economía nacional usan más rápidamente y en mayor cantidad los bienes y servicios proporcionados por ésta. A través del debate se percibe que tanto en el ámbito mundial como en el nacional existe una relación poco clara entre ambos. Así, los naturalistas del siglo XIX realizaron un enorme trabajo de descripción y clasificación, y muchas especies chilenas son conocidas en la actualidad por las publicaciones de su época. Las tendencias actuales de la biología casi no favorecen a la zoología de campo. El conocimiento concreto del mundo vegetal y animal ya no forma parte de las ciencias de la vida y desempeña un papel menor en la formación y en la práctica de los profesionales e investigadores. Ludwig y Hilborn (1993) abogando por la bondad de la relación ciencia naturaleza señalan que conocerla robustece la toma de decisiones respecto a su uso y conservación, al reducir la incertidumbre respecto a las consecuencias de las mismas. Ehrlich y otros (1999), por otro lado, poniendo una nota de alerta señalan que actualmente la diversidad biológica está siendo usada de un modo no sustentable, debido a la falta de información. También, indican que el conocimiento de la composición de especies es necesario para entender el funcionamiento de los ecosistemas; si ello es ignorado, las consecuencias de las acciones humanas sobre la vida y su capacidad de producir bienes y servicios para la humanidad, son impredecibles. Pullin y otros (2004) proponen que la mayoría de las decisiones sobre manejo de componentes de la naturaleza en la conservación se toman basándose en la experiencia y que pocas lo son a partir de la ciencia. ¿Que está

en la base de este problema? Levy (2004), Lubchenco (1998), Jacobson y Duff (1998), señalan algunas posibles causas del desacople entre ciencia y la conservación: la falta de un adecuado contrato social para la ciencia, la obsolescencia de los paradigmas de trabajo, el costo de oportunidad del dinero para las finanzas públicas y privadas, entre otras causas. Song y McGonigle (2001) señalan que dentro del Estado moderno, las metas de conservación son marginadas debido a que las necesidades de crecimiento del capital industrial tienen la prioridad más alta de gasto público.

En el ámbito nacional, referido a la distancia existente entre ciencia y conservación Kalin y otros (2005), refiriéndose al estado y perspectivas de las ciencias ambientales chilenas, apuntan: "...no existe un análisis crítico de las tendencias de la última década en lo que se refiere a las fortalezas y sus debilidades". A su vez, la Academia de Ciencias de Chile en su balance de las llamadas Ciencias Agronómicas y Forestales indica: "... sin embargo, la actividad científica, en cuanto a la creación de conocimiento y tecnologías, no ha logrado un desarrollo acorde con la importancia de la actividad agroforestal en Chile" (Academia de Ciencias, 2005). Este sector, aludido en el informe citado, tiene la tuición sobre 30 millones de hectáreas de bosques nativos, plantaciones forestales, y sobre todas las áreas silvestres protegidas del país. Es decir, una proporción muy importante de los distintos ecosistemas nacionales. En esta área, la investigación actual está casi exclusivamente asociada al desarrollo tecnológico destinado a obtener mayores márgenes de productividad y ganancias económicas (Academia de Ciencias de Chile, 2005). Simonetti y otros (1995), en un balance sobre el estado del conocimiento respecto a la Diversidad Biológica en Chile, señalan: "Un resultado evidente de este análisis es la urgente necesidad de organizar un programa nacional para terminar de evaluar la riqueza biológica de Chile". Luego comentan con dramatismo: "A más de 200 años de este comienzo (el autor se refiere al inicio del trabajo científico del Abate Molina), pareciera que estamos cada vez más lejos de terminar si no se concentran los esfuerzos para evaluar la diversidad biológica de Chile" (p. 363). De igual forma, Lara y otros (2003), refiriéndose a los componentes científicos claves para una política pública comprehensiva para el bosque nativo, señala: "Más de dos décadas de investigaciones (...) han permitido entender porqué nuestros bosques nativos son únicos en el mundo, y empezar a conocer su

complejidad estructural y funcional, su fragilidad frente a ciertos tipos de impactos humanos (...). Otros autores, de ámbitos distintos al estamento académico, comentan: “La situación de la conservación se ha deteriorado con el paso del tiempo, sin que se registren esfuerzos significativos para revertir este proceso, a través de suficientes recursos y programas de conservación de especies y ecosistemas... Además, del desconocimiento y falta de valoración de la riqueza exclusiva que posee el país” (Manzur, 2005). A manera de recomendación, señalan: “También es imprescindible fortalecer la investigación taxonómica y sistemática de la biodiversidad nacional y dirigir la investigación científica hacia aspectos que contribuyan al mayor conocimiento, conservación y uso sustentable de las especies y ecosistemas nacionales” (Manzur, 2005). Es decir desde múltiples ámbitos pareciera constatarse una carencia de conocimiento específico necesario para una adecuada conservación de la naturaleza del país.

De otro lado, ya en el ámbito de la filosofía de las ciencias, la Modernidad desde su emergencia cuestionó profundamente el modo de hacer la ciencia y el tipo de contrato que ésta establecía con la sociedad. El contrato tipo “ciencia-sociedad”, es decir aquel donde el producto de ella era apropiado por la sociedad en términos amplios y que fuera dominante durante varios siglos, ha sido paulatinamente reemplazado por el contrato “ciencia-empresa”, donde el producto es reducido principalmente a desarrollo tecnológico dada la necesidad del sistema económico capitalista actual de mejorar su competitividad. Sobre esta tendencia de cambio en el sistema científico nacional ha existido un fuerte debate en la academia y en los gobiernos de las últimas dos décadas. Uno de los puntos centrales del mismo, ha sido la proporción que debiera existir en las políticas públicas entre desarrollo científico y desarrollo tecnológico (Academia Chilena de Ciencias, 2005).

En el ámbito de las ciencias tributarias de la conservación de la naturaleza, esto es: todas aquellas disciplinas científicas que contribuyen directamente a ésta¹, existirían diversas formas de hacer ciencia. En un extremo del espectro, existirían enclaves

¹ Nos referimos a un amplio conjunto de ellas tales como las ciencias biológicas, jurídicas, sociales, matemáticas, físicas y otras.

científicos que han incorporado relatos modernos y globalizantes ligados a circuitos internacionales de publicaciones tipo ISI (*Institute of Scientific Information*) y centros científicos de alta tecnología, y otros, que pueden ser denominados: “una referencia decimonónica y pre-evolucionista” (Gajardo, 2005, Com. pers.). Pre-evolucionista en el sentido de ser previo a la teoría evolucionista darwiniana. Actualmente, según el autor citado, en Chile en el campo de la conservación de la naturaleza, existiría una moda y un romanticismo conservacionista, pero no un paradigma y un corpus de ideas científicas desarrolladas para concebirla como una disciplina científica.

Un punto de vista reciente sobre el lugar exacto en que debiera situarse a la ciencia en la sociedad chilena, está resumido en la recomendación que hace la Academia chilena de Ciencias a los gobernantes del país, respecto a la Ley de Innovación Tecnológica: “...desde ya hacemos presente que la ciencia no se agota en la innovación, por lo que una ley centrada en la innovación sola no da cuenta de una parte del desarrollo científico nacional” (Academia Chilena de Ciencias, 2005).

Sin embargo, más allá de las definiciones de alta política pública, pareciera ser que la relación entre el conocimiento científico y la conservación de la naturaleza en Chile es precaria (Simonetti y otros, 1995; Estades, 2006) y existiría una invisibilidad de ésta como un problema y una oportunidad para los tomadores de decisiones públicas del sistema científico tecnológico. Esto pareciera ser grave porque significa que la base natural de la sociedad, de la economía y la cultura – la Herencia natural como lo conceptualiza el autor de esta tesis — es invisible y por tanto no es sujeto de política pública. Este es el motivo de esta investigación: contribuir a profundizar el saber que existe entre el conocimiento científico y la conservación de la naturaleza en Chile.

Para ello se ha establecido un marco conceptual inicial sobre el conocimiento científico, la naturaleza, la conservación y la política científico tecnológica del país. En un segundo lugar se ha realizando un balance sobre la relación existente entre conocimiento científico y conservación. Y finalmente, se formulan algunas recomendaciones y conclusiones que el autor espera sirvan a los involucrados y tomadores de decisiones en este importante asunto nacional.

2.- REVISION BIBLIOGRAFICA

En la revisión bibliográfica realizada han sido abordados los siguientes temas: el del conocimiento científico, la naturaleza y la conservación. Se supone que una vez analizados éstos en profundidad y delineado el campo interpretativo que sugieren será posible aprehender en su totalidad el estado de la conservación de la naturaleza en Chile. Las visiones de algunos científicos de renombre nacional, en cada uno de los cinco temas principales de exploración elegidos: flora, fauna, suelos, aguas, biodiversidad y paisaje natural, permitirán formarse una visión más sólida sobre su estado y a su vez, sobre la forma de hacer ciencia en sus respectivas disciplinas. A juicio del autor, sólo a partir de ello se podrá entender el estado de la ciencia y proponer algunos cambios en las visiones y en las políticas de conservación e investigación.

2.1 Sobre el conocimiento científico.

El nacimiento de la conciencia científica moderna, que aun moldea la forma actual de hacer ciencia, debe buscarse en la gran contribución epistemológica hecha por Galileo en el siglo XVII y por Newton en el siglo XVIII. Ambos logran compatibilizar dos conceptos hasta ese momento opuestos: el empirismo y el racionalismo. Es decir, si el conocimiento humano se originaba de la experiencia práctica o de la reflexión racional. Sus aportes suministraron la evidencia de que ambos se podían compatibilizar. Galileo superó el profundo conflicto epistemológico existente en su

época, que culminó con la imposición de la llamada “consciencia no participativa” (Berman, 1978). Aquella en que el “objeto” fue separado definitivamente del “sujeto” pensante. El objeto de la ciencia pasó a transformarse en una “otredad”. Para ellos, la noción de que la naturaleza estaba viva, era ciertamente un obstáculo. Para Galileo, la ciencia era el único camino a la verdad y el sujeto cognoscente debía tomar distancia del experimento si quería explicarlo, conocerlo y dominarlo. A su vez, Newton consolida la filosofía experimental señalando que su tarea es establecer el cómo y no el por qué de los fenómenos. Instala así el Positivismo en las ciencias. A partir de allí, instalada ya la separación, emerge en la humanidad la concepción de que la tecnología es para el control de la naturaleza, de la cual, el hombre está fuera, pero debe dominarla. Sin embargo, será sólo con el advenimiento de la Revolución industrial que la conciencia científica moderna, iniciada por ambos, podrá desarrollarse a plenitud. El igualar la verdad con la utilidad, o la cognición con la tecnología, proporcionó al Capitalismo emergente una poderosa herramienta para su expansión. La ciencia solidifica en ese contexto, la impronta disyuntiva por la cual será conocida hasta la Post-modernidad. Hoy como contrapunto a eso, y por el aporte de la filosofía de las ciencias post normales, sabemos que el conocimiento a la par de ser intelectual es también sensitivo. Es decir, que no solo se aprende con la razón. El conocimiento hoy día es entendido como una totalidad experiencial. La noción de que el sujeto y el objeto, él si mismo y el otro, hombre y ambiente, son al final de cuentas una entidad unívoca, es lo que fundamenta en gran parte la actual visión holística del mundo postmoderno. Este punto, a juicio del autor es el inicio de la renovación del episteme natural y del cuestionamiento al actual contrato de las ciencias ligado a la conservación. Michel Foucault (1966) señala que un episteme es un campo de saber, un sistema que organiza aquello que pasa por conocimiento en una época determinada (En: “Las palabras y las cosas”. Una arqueología de las ciencias humanas. Siglo XXI. 1966).

En el contexto positivista de la ciencia, Ehrlich y otros (1999) señalan que el conocimiento es información organizada útilmente, que ayuda a resolver los problemas de la humanidad y que el cambio tecnológico es la innovación en la estructura del conocimiento. A su vez, el *International Council for Sciences* de la Organización de las

Naciones Unidas para la educación y la Cultura (UNESCO, 2002) establece que la ciencia debe estar al servicio de la humanidad como un todo, y debe proveer un profundo entendimiento de la naturaleza y sociedad, una mejor calidad de vida y un uso sustentable y ambiente saludable para las generaciones presentes y futuras. Durante la Modernidad, la industria será el principal vínculo entre la naturaleza y el hombre hasta la aparición de los primeros límites del crecimiento económico producto de la sobreexplotación y contaminación entrado ya el siglo XX. A partir de esa alerta, los científicos han sido impelidos por el sistema económico vigente a resolver cuestiones que permitan dar estabilidad a la economía moderna. Principalmente en economías capitalistas modernas regidas por la teoría neoclásica. En ellas los recursos naturales y la naturaleza en sí no son un factor de producción equiparables al capital y el trabajo, es decir son invisibles (Hall y otros, 2001). El desarrollo de la economía ambiental, producto de la escasez de recursos naturales y de la contaminación, ha sido a contrapelo de las tendencias económicas dominantes. Así en esa corriente principal, se han excluido aquellas áreas del conocimiento, que no tienen que ver directamente con la expansión del capital o del poder. Ehrlich y otros (1999) señalan que ello ocurre porque ese conocimiento no está en el foco de las empresas, no es rentabilizable. El cambio en el contrato social de las ciencias, que pasó de uno social a uno de corporaciones, ha reforzado esa tendencia. Así, la ciencia que nunca ha sido neutral sino con un contrato distinto que ha sido impelida a tomar un nuevo partido. La relación existente entre el poder y el conocimiento fue tempranamente descrita por Foucault (1980). Este filósofo señala que las decisiones no son neutras sino que tienen objetivos de poder claramente establecidos. Así, toda producción de conocimiento lleva implícito un interés, una intencionalidad. Lyotard (1979), refiriéndose a la ciencia en la postmodernidad señala que el saber irreductiblemente es y será producido para ser vendido. Desde el científicismo neutral, que considera el conocimiento científico como algo exento de valores e intencionalidad de poder, la toma de decisiones en el mundo político es un proceso irracional debido a que no usa el conocimiento científico (Ehrlich y otros, 1999).

Sin embargo, aun en aquellos sectores donde se presume existe una clara intencionalidad de acumulación o poder, los agentes tienen dificultades para producir y transformar el conocimiento producido en beneficios económicos y sociales. Para que ello ocurra debe haber innovación tecnológica. Un proceso técnico, económico y cultural, esencial para el mejoramiento de la productividad y una producción más eficiente de bienes y servicios, en respuesta a la evolución de los gustos y necesidades de la población. Eyzaguirre y colaboradores (2005) dentro de una lógica de contrato social de “ciencia-corporación” señalan que para que un país como Chile, con un modelo de desarrollo basado en la renta natural y no en el valor económico agregado, sea competitivo: es necesario desarrollar su capital humano para lograrlo.

2.2. Sobre la conservación de la Naturaleza: concepto e historicidad.

2.2.1 Concepto.

Una referencia corriente acerca de lo que se entiende por conservación es aquella que señala que ella consiste en mantener algo, cuidar su permanencia (Diccionario de la Real Academia Española, 2009). A su vez la Ley de Bases del Medioambiente de Chile (N° 19.300) señala que conservación del patrimonio ambiental es el uso y aprovechamiento racionales o la reparación en su caso, de los componentes del medioambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración (Título I, Art. 2°, letra “b”).

La Convención Internacional sobre Diversidad Biológica, aprobada por Chile el 5 de septiembre de 1994, señala que por “conservación in situ” se entiende la conservación

de ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en los cuales se hayan desarrollado sus propiedades específicas (Art. 2). De igual forma indica que debiera entenderse por utilización sostenible, el uso de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la misma, con la cual se mantiene las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras.

En este estudio debe entenderse por Conservación de la Naturaleza al conjunto de actividades humanas cuyo resultado es mantener permanentemente los componentes, la estructura y la función de la misma. Es decir se la concibe como una práctica humana en el sentido social (Berstein, 1979) y por lo tanto también con "Historicidad" (Touraine, 1974). Por lo tanto no hablamos aquí del acotado campo conceptual propio de la disciplina llamada Biología de la Conservación sino de una práctica humana social que involucra globalmente los distintos componentes de la naturaleza más allá de la especie y del hábitat. Una práctica técnica, social y política.

Hasta ahora, tanto en el relato oral como en el dato histórico, la conservación en la acepción anterior, ha sido una actividad sin historia. No obstante, múltiples datos y fuentes contradicen esa idea (Ramirez y Folchi, 1995; Camus, 2006). El "Hecho conservacionista", es decir la actividad humana específica con motivación explícita de conservar algún elemento de la naturaleza, es reconocible tempranamente en la historia de la sociedad chilena así como en el enorme esfuerzo reparador de la misma naturaleza, contenido en la historia de los ecosistemas y el paisaje.

En lo que sigue haremos un esbozo sobre su Historicidad para luego concluir acerca de su valor social y político. Nos parece que sólo en el marco de esta conceptualización será posible establecer claramente una relación innovadora entre conocimiento científico y conservación de la naturaleza.

2.2.2 La historicidad de la conservación de la Naturaleza.

La historiografía nacional, iniciada en 1844 con la Historia Física y Política de Chile de Claudio Gay, no había reparado en el medioambiente o en la conservación de la naturaleza como variables explicativas de los sucesos históricos. Sin embargo, a partir de los trabajos pioneros de Cunill (1975), de Ramírez y Folchi (1995), Camus (2006) y a nivel internacional Arnold (1996), entre otros, se ha venido instalando esta perspectiva como una nueva tendencia historiográfica. Su aparición es coetánea con la emergencia de la preocupación mundial sobre los temas medioambientales y en el ámbito nacional viene a ser un gran aporte a la explicación de los cambios económicos y sociales ocurridos en la historia del territorio. En la Historia Ambiental, su tema, problema y modelo de análisis son los llamados conflictos ambientales asociados al control de los recursos naturales. Asimismo, esta novel disciplina se inscribe en el marco de una visión estrictamente antropocéntrica, donde la naturaleza y sus diversos componentes, son una cosa dada, externa al discurso y a la práctica humana. Su foco de análisis está puesto en la noción de “recurso natural”, un concepto de origen económico (Urteaga, 1999). No obstante, en lo que hemos denominado historicidad de la Conservación el centro del análisis está puesto en el “Hecho conservacionista”. Entendido éste como respuesta humana y de la naturaleza a la destrucción de alguna estructura, función o componente de la misma. Su carácter es por tanto biocéntrico porque involucra al hombre y también a la naturaleza como sujetos de esta práctica. De igual manera, en el análisis historiográfico del “Hecho conservacionista” es necesario incorporar los conceptos de efecto y diseño. Efecto, entendido este como las consecuencias de las diversas actividades humanas co-adaptativas con la naturaleza, y diseño, como las actividades performativas, tanto a nivel del discurso como de la práctica humana, destinadas a la conservación.

La idea de recuperar la Historicidad de la conservación de la Naturaleza es importante para conceptualizarla y desarrollarla como una práctica científica, política y cultural. Como diría el historiador Michel De Certeau (1993), sólo de esa forma su concepto y práctica pueden cambiar el medio, desplazando las fronteras internas de la cultura.

En el camino de reseñar su Historicidad, las fuentes nacionales indican que el “Hecho conservacionista” no es reciente sino una práctica cultural de temprano origen en el territorio. Usando una periodificación histórico-ecológica construida por este autor (Cuadro N° 1) podemos decir que sus vestigios son ya identificables en el temprano asentamiento humano de Monteverde hace 12 mil años atrás; así como en las diversas culturas indígenas, en la colonización española, en la república y también en la actualidad.

De igual forma, el análisis internacional sobre su historicidad (Casado, 2000; Tello, 1999; Urteaga, 1999) y nacional (Gay, 1838); Elizalde Mac Clure, (1971), muestran que en distintas épocas de la humanidad ha existido diferentes visiones y formas de relación entre la sociedad y la naturaleza. Esto ha estado sustentado en distintas posturas éticas y utilitarias frente a la misma, algunas de las cuales han pasado a ser dominantes instalándose como formas o modos de producción y de vida. La historia de los ecosistemas y del paisaje es sin duda la resultante de esa dialéctica y de las distintas formas de uso.

En general, sabemos que los cambios humanos provocados en la naturaleza sólo tienen sentido en el estrecho marco del tiempo histórico de los hombres y hasta hace poco, sin efectos en la evolución biológica. Sin embargo, desde mediados de siglo XX hacia adelante la acción humana en la naturaleza han alcanzado una enorme velocidad y profundidad. Así, la actual Ingeniería Genética plantea una posible gran interferencia en los procesos genéticos y evolutivos, capaz de cambiar la dimensión del tiempo histórico acercándolo al tiempo evolutivo. Así, es claro a partir que la naturaleza tal cual la concebíamos hasta ahora, está cambiando, instalándose un nuevo período eco-histórico.

Si la tarea entonces es bosquejar una cierta historicidad a la Conservación de la Naturaleza en Chile se propone la siguiente periodificación, cuyos períodos han sido delimitados con base al grado de intervención antrópica sobre los ecosistemas nacionales. Las referencias a cada periodo, están presentes en distintos tipos de

fuentes: arqueológicas, peleostratigráficas, etnohistóricas, históricas, palinológicas, biogeográficas, entre otras fuentes.

CUADRO N° 1. Periodificación preliminar para una historia de la conservación de la Naturaleza en Chile.

PERIODO ECO HISTÓRICO	CARACTERÍSTICAS ECOSISTÉMICAS	FUENTES
Naturaleza inalterada (12.000 años atrás)	Ecosistemas inalterados. Surgimiento del hombre americano (Monte Verde)	Arqueológicas, paleontológicas, etnohistóricas, palinológicas
Naturaleza en construcción social	Ecosistemas intervenidos a baja escala por la población humana, conservando su capacidad de resiliencia. Período prehispánico con ética conservacionista indígena.	Cronistas, Arqueológicas, paleontológicas, etnohistóricas, palinológicas, lectura del paisaje
Naturaleza intervenida	Ecosistemas intervenidos a baja escala por la población humana, con ruptura de su capacidad de resiliencia. Período colonial.	Cronistas, Arqueológicas, etnohistóricas, palinológicas, lectura del paisaje, documentos
Naturaleza en desequilibrio	Ecosistemas intervenidos a mediana escala por la población humana, con ruptura de su capacidad de resiliencia. Período republicano temprano.	Cronistas, Arqueológicas, etnohistóricas, palinológicas, lectura del paisaje, documentos
Naturaleza en ruptura estructural	Ecosistemas intervenidos a gran escala por la población humana, con ruptura de algunos de sus principales ecosistemas y grave deterioro de su resiliencia. Período republicano tardío.	Cronistas, Arqueológicas, etnohistóricas, palinológicas, lectura del paisaje, documentos
Naturaleza en ruptura funcional	Ecosistemas intervenidos a gran escala por la población humana, con alteración profunda de sus principales ecosistemas y capacidades funcionales. Período actual.	Cronistas, Arqueológicas, etnohistóricas, palinológicas, lectura del paisaje, documentos.
"Tecnaturaleza"	Ecosistemas intervenidos a gran escala por la población humana, artificializados a plenitud, con alteración de sus funciones ecológicas y biológicas evolutivas. Período futuro (¿?)	

En el desafío de entender la historicidad de la Conservación en el país es necesario relevar no solo los hechos conservacionistas de factura humana sino también aquellos restauradores de la naturaleza misma. Ello porque el paisaje no es sólo una obra natural sino también humana (Braudel, 1997). Esto hace que la historicidad no pueda ser explicada totalmente desde una perspectiva etnocéntrica sino que es necesario abordarla desde una más amplia: la biocéntrica.

2.3. Sobre la Naturaleza: la Herencia natural.

Es casi una certidumbre que los conceptos que en distintas épocas pasadas fueron útiles a la humanidad para crecer y desarrollarse en sus distintos ámbitos, paulatinamente han perdido su capacidad explicativa (Gajardo, 2006). Los cambios en la imaginación sociológica, en la relación de los sujetos con el territorio, en el desarrollo del conocimiento científico, en la economía y los equilibrios ambientales globales, llevan a los diferentes conceptos a la decadencia. La historicidad en la sociedad, dice Touraine: “es su capacidad de producir sus orientaciones sociales y culturales a partir de sus actividades y de conferir un sentido a sus prácticas” (Touraine, 1974). Así la historia se nos presenta como una secuencia de epistemes, hechos, conceptos, en esencia cambiantes. En el ámbito de las ciencias naturales también existe este rasgo evolutivo, es decir, una dialéctica del cambio. Khun (1971) lo señala en su libro "La estructura de las revoluciones científicas" refiriéndose al cambio de las teorías y paradigmas científicos a lo largo de la historia de la humanidad. En el caso de la visión de los humanos acerca de que es la naturaleza no es distinto. Así, Einstein (1931), señala que la creencia en el mundo exterior, independientemente del sujeto perceptor, es la base de toda ciencia natural. Reconoce así la preexistencia de la Naturaleza y las cosas, más allá del entendimiento humano. Por el contrario para Kant (1773), la Naturaleza es entendimiento humano, el ser de las cosas, el *noumeno* (“Prolegómeno 14”). Asimismo, señala que considerada ésta como materialidad (*materialiter*) es la totalidad de los objetos de la experiencia (“Prolegómeno 16”).

Así, en la evolución del pensamiento humano uno de los rasgos más importantes en la comprensión de la naturaleza es que las visiones sobre la misma han sido extremadamente cambiantes, como lo señala R.G. Collingwood (1945) en su notable ensayo sobre la idea de naturaleza. En este camino, el gran cambio epistemológico sobre ella ocurrido en Occidente en el siglo XVII, es que la naturaleza deja de ser una entidad inmutable y pasa a ser una entidad dinámica. A partir de allí, todo el acervo conceptual con el que se entendía la relación humana con ella debió cambiar.

Con la emergencia del racionalismo científico newtoniano en Occidente, en su entendimiento ocurrió una evolución notable desde una mirada atomística hacia una mecanicista y luego, la más reciente, hacia una de tipo holístico. En el campo de la Biología este último cambio tendrá una enorme repercusión y no será sino hasta el apareamiento de la Teoría Ecológica de Haeckel en 1866, que la Naturaleza tomará la noción sistémica y holística como la entendemos actualmente. Poco antes de eso, Johan Wolfgang von Goethe refiriéndose a ella dice: “La Naturaleza no es ningún sistema; ella tiene vida, ella es vida y proviene de un origen no conocido y va en dirección a un objetivo impenetrable” (Hensel, 1998). Un principio básico del Método científico de Goethe es que el investigador mismo debe incorporarse a la experiencia del fenómeno. En ese sentido es una perspectiva fenomenológica, alejada del mecanicismo y positivismo.

Sin embargo, para que ocurrieran estos cambios epistemológicos en la comprensión de la naturaleza fue necesario un creciente aumento del conocimiento práctico y científico sobre el mundo natural, y, la expansión del capitalismo industrial, usando la naturaleza como fuente primordial de recursos para ello. Ya en 1948, en medio de una intensa polémica sobre el deterioro de la naturaleza por parte del capitalismo en Norteamérica, Aldo Leopold (1948) escribía: “El pivote que hay que mover para poner en marcha el proceso que conduciría a una ética de la tierra es simplemente éste: dejar de pensar que el uso adecuado de la tierra es sólo un problema económico. Examinar cada cuestión en términos de lo que es correcto desde el punto de vista ético y estético, además de lo que conviene económicamente. Algo es correcto cuando tiende a preservar la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica”.

Con ello, Leopold quiso instalar una visión distinta sobre ella en Estados Unidos que contribuyera a preservarla. Sin embargo, a pesar de la crítica de algunos hombres, el paradigma predominante de relación entre la sociedad y la naturaleza durante muchas décadas futuras después de Leopold será el Utilitarismo, una visión antropocéntrica que sólo ve utilidad humana en esa relación. Por el contrario, el Biocentrismo debió esperar hasta el siglo XX para hacer su aparición dando lugar a la defensa de la naturaleza con el hombre como un integrante más de ella y no como su mayordomo responsable. El paso previo fue el cuestionamiento acerca de los límites del uso de la naturaleza por parte del hombre, lo que sólo aparecerá como sentido dominante en los años 70 del siglo veinte, empujado por los efectos de la contaminación y del agotamiento progresivo de algunos recursos naturales.

El actual utilitarismo en la relación tiene una larga historia conceptual y en la postmodernidad actual persisten mezclados distintos relatos justificatorios de una u otra visión. Desde el siglo XV en adelante, los conceptos usados para nominar la naturaleza fueron los de "Recurso natural" (Urteaga, 1999) y "Patrimonio natural" (2), ambos vocablos provenientes de la ciencia económica. Con ellos se designó, y aún se hace, el haber de recursos de una zona o un territorio. El trasfondo era una concepción de la naturaleza como una fuente infinita de recursos e inacabable depósito de basuras y desechos, que había que utilizar en función del progreso humano. Con el tiempo estas nociones devinieron en conceptos incapaces de entenderla en toda su complejidad por lo cual fueron perdiendo su capacidad explicativa y generando un creciente malestar en la cultura. En el siglo XX es claro ya, a partir del apareamiento de la ciencia ecológica y la Teoría de Sistemas (p.e. Ludvig Von Bertalanfy) que ésta ya no es sólo "*res nullius*" y puro salvajismo, sino algo más complejo y valioso, cuya integridad y funcionalidad son vitales para la sobrevivencia humana. Un hito determinante en este darse cuenta, fue la publicación en 1864 del libro de Perkins G. Perkins Marsh "*Man and Nature*", que cambió la visión sobre la naturaleza en Europa y

² Del lat. *Patrimonium*: Conjunto de bienes propios adquiridos por cualquier título. "El patrimonio es el capital que nos han heredado, capital que valoramos, usamos o incrementamos..." Fidel Sepúlveda LL. Ponencia sobre Patrimonio Cultural. Dibam, 17 de julio de 2006.

Estados Unidos. A partir de allí, ésta será reformulada con los conceptos de patrimonio monumental, cultural y paisaje (Hernández, 1934), todos principalmente aportes del siglo veinte. Más entrado en el siglo veintiuno aparecerá una nueva fuente de valoración, esta vez desde el campo económico: los llamados “Servicios ambientales” (Costanza y otros, 1997). De igual forma, en este siglo aparecerá el concepto de “Sustentabilidad”; un intento por conciliar el uso consuntivo de los recursos con el mantenimiento de los procesos básicos de regeneración de los mismos. Este será usado como paradigma central a finales del siglo XX para impulsar un tipo de desarrollo económico social: el “Desarrollo sostenible”. El concepto aparece originariamente en los círculos forestales alemanes de la mano de Carl von Carlowitz en la revista *Silvicultura Oeconómica* en 1713 (Du Pisani, 2006), aplicado al manejo de los bosques mediante la llamada cosecha sostenible.

A su vez, el concepto de “Diversidad biológica” (Rosen, 1985) representa un intento parcial por dar cuenta de una entidad compleja como la vida, desglosándola en componentes tales como genes, especies y ecosistemas.

La evolución de las ideas en la humanidad muestra que el surgimiento de una innovación superior, explicativa y transformadora, lleva aparejado que los antiguos paradigmas sean reemplazados por nuevas entidades. Sin embargo, en este camino no es sólo necesario que los conceptos en sí mismos cambien sino también que emerja una nueva racionalidad científica. Edgar Morín (2001) en su “Pensamiento Complejo”, plantea que para lograr una transición desde la ciencia disyuntiva popperiana actual, es necesaria una ruptura epistemológica que conduzca a una “Ciencia de lo complejo”, que sustituya la ciencia positivista actual, que separa los valores humanos y el conocimiento científico, herencia newtoniana. Esta separación, es profusamente discutida actualmente en la academia, señalándose que los científicos deben hacerse cargo de las implicancias de sus descubrimientos (Carolan, 2006). Se nos plantea desde esta nueva hermenéutica científica y humana, de esta nueva forma de experimentar, en la cual los fenómenos son entidades complejas y donde la moral es una variable legítima y real, que es posible la superación de la

brecha entre realidad y representación, también presente en la relación entre el hombre y la naturaleza.

En esta perspectiva, la propuesta del concepto de Herencia natural (3), que aquí se hace para reconceptualizar el objeto de trabajo de la conservación, es un intento de crear un nuevo episteme para dar impulsos a la nueva hermenéutica existente hoy entre la sociedad y la naturaleza. Ejercicio necesario en tanto las nociones de recurso y patrimonio, resabios de un modo utilitarista de relación con ella han devenido obsoletos debido a que el hombre y la naturaleza son parte de un todo indisoluble.

En esa vía, la Herencia natural puede ser entendida como: “El conjunto de elementos formado por: la vida silvestre, el paisaje, la diversidad biológica, la flora, los suelos, la geología, los climas, las aguas, las montañas, el haber genético, las funciones y servicios ambientales de los ecosistemas, que los ciudadanos del país han recibido como legado. Es decir, es una entidad holística, evolutiva, histórica, biocéntrica y, además, destino humano” destino en el sentido de que forma también parte de ella.

Así, este concepto integra el avance del conocimiento humano hasta ahora y no reduce la relación con la sociedad solamente a su dimensión utilitaria. El atributo esencial del nuevo episteme proviene de la cualidad de ser una entidad científicamente compleja y un legado. No es el “*Wilderness*” anglosajón, tampoco la Diversidad biológica o el Medio ambiente. Se trata de una otra entidad epistemológica, que remite a un nuevo entendimiento científico y moral de la relación entre el hombre y la naturaleza.

³ Del lat. *Haerentia*, n. pl. del part. act. de *haerere*, estar adherido. El Derecho Civil también ilustra con una noción parecida. Para él la herencia es una cosa cuyo carácter depende de los bienes o especies que la componen. Derecho Civil, p.436. Curso Derecho Civil. Los Bienes y Derechos reales. Antonio Vodanovic H. 3ª Edic. Nacimiento, Santiago, 1974.

2.4. Sobre la política científica y tecnológica.

La política científica y tecnológica es un conjunto de definiciones, dispositivos institucionales y financiamiento presentes en un Estado, destinados a generar conocimientos y la aplicación de los mismos, en provecho del país y de la sociedad en su conjunto. Esa arquitectura se denomina Sistema de ciencia y tecnología. Generalmente ella es el resultado de una definición explícita para lo cual los gobiernos convocan a los científicos, políticos y la ciudadanía, a darle forma. El sistema está sujeto a una cierta historicidad y cambio, el cual depende de los objetivos estratégicos, políticos, sociales y económicos definidos para un determinado periodo de la historia del país.

Desde la Revolución Científica iniciada por Galileo el sistema de ciencia y tecnología estuvo regido por el llamado “Contrato social” de las ciencias. Lyotard (1979) hace una gran distinción entre sistemas, apelando a lo que él llama el “metarrelato justificatorio”. Según éste, la ciencia en el sistema del contrato social se justificaba porque su conocimiento era destinado a salvar a la humanidad. En tanto en el sistema de contrato corporativo se justifica sólo por producir dinero para las empresas y corporaciones. Uno de los rasgos más sobresalientes de este nuevo tipo de contrato es la exigencia de resultados explícitos en su aplicación - innovación tecnológica y resolución de problemas sociales- lo que requiere compatibilizar intereses entre quienes generan este conocimiento y sus usuarios, exigiéndose entonces un cambio importante en los contenidos, en los participantes e interacciones que establecen entre los distintos agentes implicados (Corvera, 2004).

En este contexto ha surgido así el concepto de “Sistema nacional de innovación” definido como una red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades y decisiones establecen, importan, modifican, y divulgan nuevas tecnologías (OECD, 2005). Ellos surgen de la evidencia que la tecnología, la innovación y en general el conocimiento son claves para el crecimiento económico de un país. La innovación es reportada como la llave maestra del mejoramiento de la

productividad de los factores de producción. En ese contexto es que muchos encuentran inadecuado hablar de ciencia y tecnología de manera separada, requiriéndose su evaluación como un sistema global.

En ciencia y tecnología es en extremo difícil medir la generación, utilización y divulgación del conocimiento científico dado que este conocimiento es un concepto acumulativo e intangible, y que además los resultados de la ciencia se revelan en largos plazos y muchas veces indirectamente (Sanz, 2004; OCDE, 1997). Esto ha hecho que los esfuerzos cuantitativos midan hasta ahora solo aproximadamente la contribución real de la misma (Seglen, 1992).

Un primer indicador para evaluar la bondad del aparato de ciencia y tecnología de un país, es el gasto que se hace en él. Un segundo indicador es identificar las fuentes de gasto o quienes gastan en esto. Un tercero es qué tipos de sectores se benefician con el gasto, lo que en alguna medida debiera reflejar las prioridades definidas por la política pública. Otros elementos de evaluación son la cantidad de investigadores de que se dispone y si ellos están suficientemente preparados. Finalmente se usan algunos indicadores de resultados tales como la cantidad de publicaciones y de patentes producidas por un país.

Un elemento muy importante de la política científica y tecnológica es la disponibilidad de financiamiento y la forma en que los fondos son entregados a los distintos agentes que participan del sistema. En el caso de Chile, el principal fondo existente para el fomento y desarrollo de la ciencia nacional es el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT. Se argumenta que sin su existencia la ciencia chilena sería muy pobre, considerando su condición de bien público (Brunner, 2001). Sin embargo, la crítica a su desempeño apunta a que las universidades tradicionales, que capturan la casi totalidad de sus recursos, no generan vínculos entre sus procesos de descubrimiento y la utilización del conocimiento (Corvera, 2004). En el caso de los llamados Fondos Tecnológicos Rivas (2004) señala que si no está la empresa presente en la Innovación, la consecuencia lógica es que son los investigadores y no el sector privado, los que controlan lo que se produce en los proyectos de Investigación y

Desarrollo (I+D). De allí, sostiene, sobre la necesidad de ligar fuertemente estos fondos al aporte y control de las empresas. Es decir, fortalecer la relación ciencia-corporación.

2.5.- La investigación y la conservación de la naturaleza.

En general, una gran parte del conocimiento existente hasta ahora en Chile sobre su historia natural, la biodiversidad, sus suelos, el clima, la flora, la fauna y el paisaje es producto de dos grandes fuentes genéricas. En primer lugar el llamado Conocimiento Tradicional (*International Council for Sciences, 2002*) producto de la experiencia de las personas a lo largo de la historia. Saber acumulado y transmitido por indígenas, campesinos, pescadores y en todas aquellas personas cuyas actividades se relacionan con la naturaleza. La segunda gran fuente, de factura reciente, es el conocimiento académico, producido principalmente desde los siglos XVIII a la fecha.

Estades (2006) en un análisis sobre la ciencia formal y la conservación de la naturaleza en el presente siglo, señala que la relación entre ciencia y conservación de la diversidad biológica es poco clara y de un esfuerzo reducido. Como se sabe la escasez de conocimiento científico dificulta la correcta y óptima toma de decisiones en la conservación de la naturaleza (Bradshaw y Borchers, 2000).

Sin embargo, la historia muestra que en un amplio espectro de actividades, las sociedades, los países y las personas toman decisiones y siguen progresando a pesar de la falta de conocimiento científico para ello. Un ejemplo de esto puede hallarse en la discusión sobre la creación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile, conocido como SNASPE. La evidencia muestra que las decisiones de su constitución fueron esencialmente incidentales, con un sustento valórico y científico, producto principalmente de la influencia del sistema de parques de los Estados Unidos de Norteamérica. El análisis de brechas y distorsiones de representatividad que presenta este sistema, así como de cobertura del mismo muestran que las decisiones

de constitución no fueron estrictamente científicas sino esencialmente políticas. Asimismo, Pullin y otros (2004) señalan que la mayoría de los administradores de áreas protegidas usan el conocimiento tradicional y empírico como la fuente principal para la toma de decisiones. ¿Que ocurre entonces? Pareciera ser que debido a la falta de información no se toman las mejores decisiones sino aquellas que se presume tienden a disminuir el riesgo de extinción o deterioro pero insuficientes para lograr una optimización total.

A nivel mundial como nacional se reconoce que el sistema de conocimientos de una sociedad, no está constituido solamente por el sistema científico tecnológico formal sino por un abigarrado conjunto de disciplinas y actividades en las cuales se produce conocimiento, transmitido y aplicado. En gran medida es este sistema el que desde antes de la invención de la ciencia popperiana ha permitido el manejo, desarrollo y la continuidad de la existencia de las distintas sociedades humanas.

En cualquier caso, ya sea con conocimiento científico o empírico, lo que se busca es disminuir la incertidumbre de las intervenciones humanas y optimizar sus resultados. Ello pareciera no haber sido distinto en la historia de la conservación de la naturaleza. El “Hecho conservacionista” en la historia ha sido fundado en un empirismo transmitido culturalmente, en la observación repetida de los fenómenos naturales.

La ciencia popperiana moderna de la cual la conservación es beneficiaria emerge solo recientemente en el país. Sus aportes son particularmente importantes en los siglos XVIII y XIX. Sin embargo, el tipo de contrato social que establece la ciencia a partir del siglo XX en adelante pareciera que solo ha permitido contribuciones marginales. Estades (2006) señala que la productividad del sistema de ciencia formal en Chile respecto al conocimiento asociado a la Conservación es baja. Carmody (2008) reitera esa situación. La Corporación Nacional Forestal (CONAF, 2000) señala a la academia nacional una serie de requerimientos de investigación para la conservación los cuales no han encontrado suficiente respuesta. ¿Qué hace que el sistema nacional de desarrollo científico tecnológico no incorpore adecuadamente a las ciencias que contribuyen a la Conservación de la Naturaleza? Como señalábamos en la

introducción, las explicaciones son múltiples y en el capítulo de resultados avanzaremos sobre algunas de ellas.

3. OBJETIVOS.

3.1. Objetivo general:

Establecer un diagnóstico sobre el estado del conocimiento científico con relación a la conservación de la naturaleza en Chile.

3.2. Objetivos específicos:

- a) Esbozar un marco conceptual sobre el conocimiento científico, la conservación y naturaleza.
- b) Hacer un balance general de la contribución actual del conocimiento científico nacional a la conservación de la naturaleza.
- c) Establecer recomendaciones para el fortalecimiento de la relación entre conocimiento científico y conservación de la naturaleza.

4. MATERIAL Y METODOS.

La investigación utilizó diferentes recursos materiales y metodológicos para su desarrollo,

4.1. Material.

Estos fueron: documentos actuales y pasados sobre conocimiento científico, conservación y naturaleza; documentos actuales y pasados sobre el aporte de las ciencias en Chile a la conservación de la naturaleza; entrevistas a científicos nacionales claves en un conjunto de disciplinas relacionadas con la conservación; documentos de políticas y estrategias nacionales sobre investigación y áreas protegidas.

4.2. Métodos

Respecto a cada uno de los objetivos específicos los recursos metodológicos usados fueron los siguientes:

a) Recursos metodológicos sobre el objetivo específico: “Esbozar un marco conceptual sobre la relación entre conocimiento científico, conservación y naturaleza”. En cada uno de estos dominios del conocimiento, el producto a obtener fue una definición conceptual suficiente para el propósito de esta tesis. El resultado global fue la escritura de un marco conceptual desde el cual se pudiera revisar la relación entre el conocimiento científico y la conservación de la naturaleza en el país.

b) Recursos metodológicos sobre el objetivo específico: “Hacer un balance general de la contribución actual del conocimiento científico nacional a la conservación de la naturaleza”. Con base al producto del objetivo específico anterior se procedió a analizar la contribución de las “ciencias tributarias de la conservación” a través de la referencia bibliográfica, de entrevistas a científicos de dominios claves para la conservación y de análisis de distintos informes sobre la materia.

Los dominios analizados mediante entrevistas científicos escogidos con base a su relevancia temática nacional fueron los de fauna, flora, suelos, aguas, paisaje y biodiversidad. A juicio del autor, esta elección cubría lo más importante de los ámbitos de la conservación en Chile. A su vez, los científicos elegidos representaban contribuciones relevantes a sus disciplinas nacional e internacionalmente. Algunos tópicos de análisis con cada uno de ellos fueron los siguientes i) Estado de conservación en su ámbito específico, ii) La productividad y la forma de hacer ciencia en sus ámbitos; iii) El financiamiento público para la generación de conocimientos para la conservación. El método empleado, la Entrevista en Profundidad (Taylor y Bodegan, 1992) es una de las más clásicas herramientas de la investigación cualitativa. El discurso contenido en el relato resultante de la entrevista a los científicos fue hecho a través de la técnica de Análisis del Discurso (Cortes y Camacho, 2003) otro de los recursos metodológicos clásicos.

Las entrevistas grabadas se transcribieron y sistematizaron. Cada entrevista editada fue sometida a revisión posterior por parte de cada entrevistado.

Asimismo, se consultaron algunos documentos sobre evaluación de la productividad científica tanto nacionales como extranjeros.

El resultado global de esta parte es la escritura de un capítulo que da una cuenta general de la contribución del conocimiento científico a la conservación de la naturaleza en el país y de la forma de hacer ciencia.

d) Recursos metodológicos sobre el objetivo específico: “Establecer recomendaciones para el fortalecimiento de la relación entre conocimiento científico y Conservación de la Naturaleza”. Teniendo ya claros el sistema conceptual estudiado y la contribución del conocimiento científico a la conservación, fue posible, desde el campo analítico de las Políticas públicas (Lahera, 2002) elaborar una serie de posibles conclusiones. El resultado global de esta parte es la escritura de un capítulo de conclusiones destinadas a orientar la toma de decisiones para mejorar este sector.

Finalmente, las referencias bibliográficas fueron organizadas siguiendo la Guía para la redacción de referencias bibliográficas SISIB de la Universidad de Chile (SISIB, 2009)

5. RESULTADOS.

Estos son los siguientes:

5.1. La visión de los científicos chilenos sobre el estado de conservación de la naturaleza.

La tabla siguiente muestra los antecedentes básicos de los científicos entrevistados. Una versión extensa de cada una de ellas se entrega en el anexo final de este informe.

Antecedentes generales de los científicos entrevistados.

Los siguientes fueron los científicos nacionales entrevistados.

NOMBRE	ESPECIALIDAD	REFERENCIA CURRICULAR	FECHA DE ENTREVISTA
Sebastian Tellier A.	Flora	Biólogo Botánico especialista en flora y vegetación, Académico Universidad Central de Chile	3 de junio de 2009 Laboratorio de Botánica Universidad Central de Chile
Yerko Vilina L.	Fauna	Medico Veterinario, Ph. D., Especialista en fauna, Académico Universidad Mayor, Investigador de Instituto de Ecología y Biodiversidad U. de Chile.	8 de abril de 2009 Laboratorio de Ecología Universidad Mayor de Chile
Javier Simonetti Z.	Biodiversidad	Biólogo, Ph. D., Especialista en Diversidad biológica, Académico Universidad de Chile, Investigador de Instituto de Ecología y Biodiversidad U. de Chile.	12 de mayo de 2009 Facultad de Ciencias, Universidad de Chile
Mario Pérez de Arce L.	Paisaje natural	Arquitecto, Ph. D., Especialista en Paisaje Natural, Ex Decano Facultad de Arquitectura Universidad Católica de Chile, Premio Nacional de Arquitectura	24 de mayo de 2009 Cerro Calan Las Peñas Santiago de Chile
Walter Luzio P.	Suelos	Ingeniero agrónomo, Ph. D., Especialista en suelos, Académico Universidad de Chile, Facultad de Agronomía.	23 de marzo de 2009 Laboratorio de Suelos Facultad de Agronomía Universidad de Chile
Irma Vila P.	Aguas continentales	Biólogo Limnóloga, Ph. D., Académico Universidad de Chile, Investigador de Instituto de Ecología y Biodiversidad U. de Chile.	25 de mayo de 2009. Laboratorio de Limnología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

La visión de los científicos sobre el estado de conservación y la forma de hacer ciencia.

A partir de las entrevistas realizadas a cada uno de ellos se procedió a extraer los contenidos más relevantes de las mismas, los cuales se exponen a continuación. Una versión extensa de las entrevistas se ofrece en el anexo de esta tesis.

Dr. Sebastián Teillier A.	
Sobre el estado de la conservación de la flora natural de Chile.	Sobre la forma de hacer ciencia
<p>En general el investigador señala que en el país existe un razonable conocimiento sobre la flora vascular pero no así sobre otros grupos. Define el estado actual de conservación de la flora y la vegetación como no catastrófico. El gran problema histórico fue la cosecha para uso minero y habitacional. Actualmente es la pérdida y degradación de los hábitats, amenaza principal a largo plazo. Señala que en Chile las especies de flora desaparecen principalmente por problemas ecosistemicos. En general en el país hay una sensación de arrinconamiento de la flora por el cambio de uso de suelos. Dado que los principales procesos incidentes sobre ella no se han detenido: el despeje de tierras para hacer agricultura, ganadería, el consumo directo de especies de leña, u otras, sin embargo el futuro pareciera no ser complejo. En el caso de la flora altiplánica el principal problema es la alta demanda de agua desde la minería. En la zona mediterránea la amenaza principal es el cultivo en laderas, y en el caso del sur y la zona austral no habrían grandes problemas. Actualmente las amenazas las impulsan algunas profesiones del rubro: forestales, agrónomos y las actividades inmobiliarias. Ellos argumentan la forma de usar lo que antes no había sido ocupado.</p>	<p>El reduccionismo sigue siendo hegemónico en la forma de hacer ciencia en la botánica. Lo que ha cambiado es la tecnología. Por ejemplo la tecnología genética. Pero en cuanto al paradigma, a la forma de aprender, existe mucho subdesarrollo. Ha habido un intento de numerización y una pérdida del valor de lo descriptivo en la disciplina. Existe poco conocimiento sobre dinámicas poblacionales de especies de flora, sobre su diversidad genética, sobre procesos evolutivos y el aporte de la misma a los servicios ecosistemicos. Actualmente hay pocos botánicos en el país y la disciplina se ha diversificado con aporte de otras profesiones, más allá de los biólogos. A pesar de eso existen grandes vacíos de conocimientos. El Estado de los años 80 no entendió la importancia de tener toda la flora vascular de Chile estudiada, de tenerla en un solo trabajo. Por otro lado no existen inventarios porque según algunos no son ciencia y el CONICYT no da dinero para eso. No es un problema de la academia sino de la organización del Estado. Este, debió haber hecho un programa especial para el estudio en cada región de cuales plantas consideraba amenazadas. El otro gran déficit respecto de la botánica, es la ausencia de un corpus de flora de Chile que reúna todo el conocimiento y lo haga disponible para la sociedad. La información sobre flora está toda dispersa. Según el autor, se sigue construyendo sobre una base de conocimiento muy endeble. Ni que hablar del desconocimiento existente de otros grupos taxonómicos de flora más pequeños como musgos, etc., en los que nada se sabe. Existiría mucho descuido porque los recursos financieros del Estado se han ido a hacer una ciencia productivista y desarrollista o una ciencia de</p>

	<p>punta, pero olvidaron los temas basales de la naturaleza. Por eso cada vez que se hace una línea base, en el SEIA, donde se pretende hacer un proyecto, se descubre un paraíso de especies porque no existen inventarios. Se ha omitido la parte basal pero se ha construido un edificio institucional (el SEIA, sistema de evaluación de impacto ambiental) muy bonito pero sin bases sólidas de conocimiento en el territorio.</p>
--	---

Dr. Yerko Vilina I.	
Sobre el estado de la conservación de la fauna silvestre de Chile	Sobre la forma de hacer ciencia
<p>Debido al poco conocimiento que existe sobre la fauna tanto de su abundancia, distribución y estado de los diversos taxones, es difícil hacer un juicio absoluto y general sobre su estado actual, el que presume precario. Define la perspectiva futura de la fauna chilena como de profunda crisis. El gran problema es la pérdida y degradación de los hábitats y la indefensión de muchos taxones. El antropocentrismo es dañino porque “nosotros” definimos desde nuestra ética lo que es bueno para los animales. Los procesos más críticos incidentes sobre el estado actual y futuro de la fauna son la industrialización y la globalización que han intervenido los hábitats con infraestructura y las poblaciones: a través del comercio de animales. El SEIA, aunque positivo, no ha sido capaz de aliviar estos impactos. A su juicio, la educación de la ciudadanía es el factor más gravitante para la conservación. Pero debido a la actual intervención humana existen presiones de selección evolutivas que son muy distintas al pasado. Es probable que aquellos taxones no favorecidos por la intervención humana se extingan local o globalmente en el territorio nacional. Asimismo, las diferentes maneras en que actúa el actual modelo de desarrollo económico sobre los ecosistemas plantea que la fauna chilena no tiene un problema sino muchos problemas, dependiendo de donde este ubicada. Resalta a los invertebrados terrestres y los animales de los sistemas dulceacuícolas como los más dañados y desprotegidos.</p>	<p>Desde un punto de vista del actual modelo de hacer ciencia en su disciplina le interesa el problema de las relaciones entre la ciencia, la universidad y la gente. Señala que los distintos actores manejan significados distintos sobre un mismo tema. El Estado habla de “recurso” y no hace juicios científicos ni éticos. Como investigador le agrada la mixtura existente en la biología de la conservación, entre el dato práctico científico y el juicio de valor agregado. Sería la única disciplina científica que se hace preguntas éticas. Pero el problema más complejo –dice- no está entre los científicos sino en el Estado, en lo que viene promoviendo como ciencia, la llamada “ciencia de frontera”, que tiene que poco que ver con los problemas mas recurrentes en el área, asociados a la sobrevivencia del país: su Naturaleza. En ese camino, lo primero que debe ser respondido es que tenemos como fauna en el país (Inventario). Para que la academia pueda hacerse buenas preguntas – y una buena pregunta es una gran parte de la investigación- necesita primero saber que es lo que hay. Para investigar eso el Estado no asigna recursos. No financia inventarios. Actualmente existe falta de dialogo absoluto entre el Estado, los científicos y los políticos que hacen las leyes. Entonces se repiten los errores por falta de buena información. Se requiere democratizar más la gestión pública e integrar a los actores.</p>

Dr. Javier Simonetti Z.	
Sobre el estado de la conservación de la diversidad biológica de Chile	Sobre la forma de hacer ciencia.
<p>Desde el punto de vista del conocimiento en el estado de la Diversidad Biológica (DB) del país se ha avanzado pero aun es altamente incompleto. Desde el Estado no existe una decisión para ello aunque se han diseñado políticas que podrían ayudar y cuya bondad está por verse. La Diversidad Biológica no existe como noción, en el imaginario, en la mente de las autoridades. En ellos no existe la necesidad de comprender la Naturaleza del país. A diferencias de lo que hubo en los albores de la Republica donde si hubo un intento formal de conocerla. Actualmente conocemos razonablemente a nivel de especies pero poco de su distribución y composición genética. Es clave comprender la DB para comprender todos los otros procesos. Su estado futuro es expectante y dependerá mucho de la efectividad de los instrumentos de políticas públicas existentes. Asimismo, el nuevo modelo de desarrollo impone nuevos desafíos que traen nuevas exigencias de conservación. Lamentablemente, Chile no está desarrollando escenarios de cambio que puedan avisorar futuros impactos negativos. Actualmente los principales procesos de deterioro están asociados a la sobreexplotación de especies, la modificación de hábitat y últimamente el cambio climático. A lo largo de la historia los sectores más golpeados han sido los bosques nativos y el sector marino. Sobre los futuros cambios evolutivos en la biota chilena nada se sabe. No existe investigación. Sólo se supone que la intervención humana va a cambiar las presiones evolutivas sobre un conjunto de taxones. A pesar de los datos diagnósticos sobre daño actual a los ecosistemas y especies, en algunos casos nada se ha avanzado. Respecto al aporte de la DB a las funciones ecosistemicas en Chile, nada se sabe y lo que es mas: la ciencia actual, la que hacemos cotidianamente sigue pensando que los cambios son lineales, independientes entre si.</p>	<p>En Chile se ve a la Biología de la Conservación como una disciplina unidisciplinaria. Los biólogos creen que es sólo biología, los forestales que es manejar los bosques, etc. Se sigue tratando la conservación bajo lo cánones de ciencia normal, básicamente popperiana. Lo nuevo hoy día en el mundo son los valores asociados a los procesos. Sabemos que extinciones biológicas han existido siempre en la naturaleza. El problema hoy es que ahora hay un juicio de valor hecho por el agente causal –nosotros- de que el aumento de la tasa de extinción no es conveniente. Las consecuencias de seguir haciendo ciencia normal es que el avance científico es muy lento. Ello hace que las preguntas más profundas que necesitamos hacernos, se hagan mas tardíamente y sin el contexto adecuado. Las preguntas sobre Conservación de la Naturaleza son todas preguntas de contexto. Actualmente no existe la decisión del Estado de financiar la investigación en Conservación pero comparativamente si existe mucho dinero para Investigación y Desarrollo. En la academia actual tenemos un gran desafío: demostrar que la ciencia que hacemos es de buena calidad ya sea porque produce buen conocimiento o porque tiene implicancias razonables para las políticas públicas, una buena relación costo/benéfico. Cuando se analizan las publicaciones ISI producidas en Chile, atingentes a la toma de decisiones respecto a la Conservación de la Naturaleza los resultados son malos. En una investigación que estamos terminando, usando como control lo dicho en los Libros Rojos de CONAF respecto a especies con problemas de conservación, uno descubre que lo producido sirve entre un 30 a 40% pero el resto no. Una pequeña parte de la información científica producida analizada en el estudio era decodificada para un publico mas amplio, y una fracción menor era usada por organismos públicos para planes y actividades de conservación. Es urgente renovar el contrato social de las ciencias. Si lo decisores públicos siguen pensando que los científicos somos solo unos diletantes y si nosotros pensamos que ellos son solo unos ignorantes, poco podemos avanzar. Lamentablemente no existe en la actualidad ninguna política de ciencia y tecnología que</p>

	<p>tenga una clara orientación, componente o dirección respecto al conocimiento para la Conservación de la Naturaleza. Es necesario abrir el dialogo sobre esto. La tendencia actual es hacer ciencia post normal e ir hacia un <i>"accountability"</i>, es decir dar cuenta a la ciudadanía que los recursos invertidos fueron usados transparentemente y con la máxima eficacia.</p>
--	--

Dr. Mario Pérez de Arce L.	
Sobre el estado de la conservación del paisaje natural de Chile	Sobre la forma de hacer ciencia
<p>Según el entrevistado el estado del paisaje natural sigue siendo estupendo, con algunas aberraciones en algunas partes. Existe una gran variedad de paisajes. Señala que algunos sueñan con retornar al paisaje antes de la conquista española pero eso es utopía. El paisaje actual tiene importantes aportes del hombre. La gente ha comenzado a conservarlo, a cambiar su valoración, la que ahora es más positiva. Actualmente se valora lo natural. Se han hecho bastantes parques nacionales, el bosque nativo ha sido cuidado. CONAF se preocupa bastante. Pero hay una insensibilidad monstruosa de las autoridades de las ciudades y pueblos: hacen podas fatales del arbolado, plantaciones de árboles no autóctonos. También se destruye mucho por las especulaciones inmobiliarias. Señala que a nivel del campo el paisaje cultivado es muy interesante. El cultivo agrícola racional ha producido belleza sobre todo en la agricultura de contrato a pequeña escala, lo que le ha dado diversidad al paisaje. La pavimentación de caminos permite disfrutarlos sin polvo. Encuentra lamentable la sustitución del bosque nativo por las plantaciones de pino. Pero, incluso si ellas se manejaran con criterios de paisaje también podrían ser bellas. Señala que las autoridades deben entender que los valores estéticos son difíciles de reglamentar pero no son difíciles de transmitir culturalmente. El paisaje debe ser armonioso para los que viven en el territorio. Un elemento negativo contra el paisaje natural son las expansiones urbanas tanto por sus efectos estéticos como por razones de vida, lo pavimentan todo.</p>	<p>Desde el punto de la investigación científica sobre el paisaje, en la asignación de fondos fiscales, la preocupación es mínima. En esto hay un abandono muy grande. Hay un elemento que siempre me ha llamado la atención: la falta de conservación de la naturaleza y del paisaje en la escuela. El Ministerio de Educación no ha sido capaz de entender este tema. Entre los arquitectos el concepto de paisaje y la atención sobre él, ha ido cambiado positivamente. Como tarea inmediata señala que se debe proteger el "paisaje intermedio", aquel que no lo defiende nadie, junto con las fuentes de agua y los bosque autóctonos.</p> <p>Señala que aun falta cultura de paisaje, sensibilidad y una masa crítica de personas que lo valore en el territorio. Señala que ciertas cosas que se están enseñando en las escuelas (Arquitectura) no son valóricas sino solo materiales y eso es malo.</p>

Dr. Walter Luzio P.	
Sobre el estado de la conservación de los suelos de Chile	Sobre la forma de hacer ciencia.
<p>Respecto al estado de conservación de los suelos de Chile este es variable según los distintos sectores productivos. Los suelos ganaderos antiguos están bien. Los viti y fruticultores han actuado más agresivamente contra ellos. El problema es que la gente no entiende con que es lo que está trabajando, la mayoría cree que el suelo es solo el sustrato y no parte importante de nuestra sobrevivencia sobre el planeta. Hay una lógica economicista cortoplacista que lleva al mal uso y su deterioro. El sector de cultivo de semillas es quien mas incorpora biocidas. En suelos forestales, los actuales sistemas de cosecha son un desastre por su elevado impacto ambiental. La protección que se gana en años de plantación forestal se pierde en un par de años. La erosión es uno de los principales problemas actuales derivado principalmente del cultivo en suelos forestales y el uso excesivo de fertilizantes. Es una incontrolada expansión de cultivos hacia suelos cuyo límite anterior de uso era el 15% de pendiente pero ahora lo han subido hasta el 25%. En general las técnicas y usos son en la gran mayoría poco conservacionistas, más bien deteriorantes. Otro factor de gran daño es la expansión urbana sobre los escasos suelos agrícolas del país. Proporcionalmente a su cantidad el daño es enorme.</p> <p>En general los procesos de pedogénesis en el país están activos y en buen estado, además de que la inercia pedológica es más fuerte que las intervenciones humanas. Pero el uso indebido y la erosión son los problemas más impactantes que configuran un inquietante panorama sobre su futuro a escala humana.</p>	<p>Sobre el conocimiento de los suelos se ha avanzado bastante en especial en el reconocimiento regional. Pero en investigación, esta ha desaparecido de universidades, institutos y ministerios. El suelo es el recurso natural mas olvidado de todos. Quizás la Universidad de Chile sea la única que conserva especialidades tales como Clasificación, Pedogénesis y Cartografía. El alto interés de los estudiantes no se ve acompañado por la actitud pública, la que no solo desconoce su importancia sino que la minimiza. Eso ocurre en el Ministerio de Agricultura y actualmente, en todas sus instituciones. Como se sabe a partir de 1973 se eliminaron los Servicios de Suelo en ese ministerio. A su juicio el panorama actual es muy desalentador. Hasta los años ochenta se recurría a los especialistas en suelos o edafólogos. En la actualidad, cualquiera emite juicios sobre su manejo, clasificación, sus potencialidades, etc. Actualmente existe ligereza y falta de rigurosidad científica. El sistema de ciencia y tecnología del país es lo peor que existe respecto al suelo: no financia nada. Nuestros campos están siendo invadidos por personas que no son especialistas y que son escuchadas a nivel de la política publica. La investigación en suelos está detenida en Chile y en el FONDECYT el suelo no significa nada porque el suelo no produce dinero. Existen trabajos sobre conservación de suelos pero eso no es investigación sino sólo técnicas, tecnología. Sólo se investiga si producirá algo rentable. Cree que la investigación no tiene destino en las actuales circunstancias ideológicas del país. Además las personas que son capaces de interpretar la información que existe están disminuyendo. La asignatura de Suelos ha sido sacada de la mayoría de las carreras de las universidades. Ese es el gran problema que ha llevado a esta crisis: la incompetencia tomando decisiones. Tampoco existe una discusión acerca de la forma de hacer ciencia en suelos. El tema no esta en el imaginario gubernamental ni político.</p>

Dra. Irma Vila P.	
Sobre el estado de la conservación de las aguas naturales continentales de Chile	Sobre la forma de hacer ciencia.
<p>La visión sobre el estado de conservación de las aguas naturales continentales es muy negativa porque no ha habido conciencia ni educación suficiente para ello. Los componentes bióticos de los ecosistemas dulceacuícolas han sido muy afectados por la disponibilidad y la contaminación de las aguas. En el caso de Chile este daño es muy grave dado que son ecosistemas de baja diversidad biológica, son aislados y no existe mucha conectividad de las hoyas hidrográficas. El pronóstico es muy negativo debido al gran proceso de intervención y al mal control estatal existente. El gran problema es el sobre consumo de las aguas. En el norte grande ya se están usando las aguas fósiles. La minería y las fábricas de celulosa son las grandes fuentes de daño a las aguas. También la empresa agropecuaria que usa grandes cantidades de fertilizantes y pesticidas que van a dar al agua produciendo eutrofización. En la zona central, el gran factor de deterioro ha sido el desarrollo agroindustrial que no consideró los factores de sustentabilidad. Esta gran intervención, sobre la disponibilidad de agua como hábitat, la cosecha, y la contaminación, hace que la evaluación sobre estos ambientes sea negativa. Muchos taxones dulceacuícolas están al borde de la extinción. Los peces chilenos van en total regresión. Las represas fragmentan los sistemas fluviales y no permiten la adecuada evolución biológica de los taxones. La intervención humana no inteligente causa modificaciones del ciclo hidrológico natural. La normativa sobre aguas aun no ha demostrado su bondad frente a estos procesos destructivos.</p>	<p>La ciencia en este ámbito está todavía en una etapa muy básica, descriptiva. No hay pensamiento complejo. Faltan especialistas en el tema. El sistema de ciencia y tecnología aun no repara en la importancia de las aguas continentales. Ha sido victima de una visión economicista que aplica recursos para investigación sólo donde la rentabilidad es inmediata. Se mide a los científicos por publicaciones ISI y no por cosas importantes. Creo que el factor mas importante para conservar las aguas continentales es la educación, el segundo: la educación, y así en adelante. Las instituciones públicas, como la Dirección General de Aguas o la Dirección de Obras Hidráulicas, ven el agua como un caudal pero no como un componente de ecosistemas complejos. No hay institucionalidad adecuada para tratar el tema del agua en el país. El financiamiento de la investigación en aguas continentales es insuficiente en todo: cantidad y tipos de proyectos. La perspectiva es muy mala.</p>

5.2. Análisis del gasto público en investigación en conservación de la naturaleza.

El gasto total, público y privado, en investigación sobre la conservación de la naturaleza en Chile es desconocido como tal. Las aproximaciones o inferencias existentes (CONAMA, 2009; Contreras y otros, 2006) reflejan que este es muy pequeño. Según CONAMA (2009) el gasto promedio anual entre 2004-2008 en “investigaciones sobre Biodiversidad” fue de US\$ 7,6 millones al año, cifra obtenida a partir de la clasificación del gasto y los proyectos de 7 fondos estatales de financiamiento. Sin embargo, gran parte de estos recursos se invierten en “prácticas productivas sustentables” y en “desarrollo institucional”, que no son Investigación propiamente tal. Depuradas las cifras, el gasto promedio de FONDECYT en Investigación en Biodiversidad sería de USD \$ 455 mil anuales. Es decir, unos \$ 253 millones anualmente (Pesos chilenos de 2009). Esto sería lo que efectivamente se destina en Chile a investigación pura en las ciencias tributarias de la conservación de la naturaleza.

De otro lado, la Academia de Ciencias (2006) en su informe sobre Ciencias Ambientales (Cap. 14, Pp. 312) señala un gasto del FONDECYT entre el año 2000 y 2004 de USD \$ 10,3 millones. Es decir unos \$ 1.200 millones anuales de ese año. Contreras y otros (2006) tomando 10 años de gasto (1984-2003) de la disciplina elegible por CONICYT denominada “Ecología y Ciencias Ambientales” señalan un gastó un promedio anual de \$ 1.254 millones (en pesos de 2004). Este gasto representa el 2% del total del gasto total de FONDECYT en esa década, versus el 12% gastado en Medicina Clínica y el 12% en Ingeniería. Sus autores señalan: “Es razonable preguntarse qué justifica el grado de concentración de recursos públicos para el país en estas dos disciplinas específicas. Más aun dado que su participación en el número de artículos indexados (ISI) es bastante menor que su participación en los recursos asignados y, más importante aún, el impacto relativo de la disciplina es menor que el promedio mundial” (Pp.19). Sin embargo, este juicio se atenúa si se evalúa la contribución de estas disciplinas desde una perspectiva distinta a indicadores como publicaciones ISI.

El sesgo anticonservación del gasto público actual, queda respaldado cuando se conoce el aporte económico de la naturaleza chilena al Producto Interno Bruto (PIB) de Chile. Figueroa (2007) haciendo una valoración económico ambiental de la contribución de sus áreas protegidas a la economía señala que éstas contribuyen con cerca de USD\$ 2.551 millones de ingreso nacional a través de la producción de distintos bienes y servicios, o sea, un 2,2% del PIB. Este valor indica que no debiera existir argumento económico en contra para un mayor financiamiento de la investigación en conservación. Se trata de un aporte relevante de este sector a la economía y sociedad chilena.

5.3. El aporte actual del conocimiento científico a la conservación.

La literatura existente en el país sobre este tema cuantitativo es muy escasa. Es por ello que a través de la lectura y sistematización de conocimientos de algunos estudios de autores recientes seleccionados se ha procedido a establecer una aproximación diagnóstica sobre el estado actual del conocimiento.

CUADRO N° 2. Análisis comparativo sobre la contribución del conocimiento nacional a la conservación de la naturaleza en Chile, a través de textos y autores seleccionados.

Textos analizados	Simonetti y otros, 1995. Diversidad Biológica de Chile. CONICYT. Simonetti (2006).	Estades. 2006. Investigación para la Conservación de la Biodiversidad de Chile. CONAMA.	Carmody. 2008. Prioridades de investigación e información para el manejo y protección de la biodiversidad en Chile.
El haber de conocimiento	Estudio que valora toda la investigación existente sobre biodiversidad nacional hasta 1995. Concluye que existe conocimiento parcial de la biota nacional con alta	Estudio que valora toda la investigación ISI existente desde 1999 hasta 2004. Concluye que solo un 5% (586 artículos) están asociados a Diversidad	Estudio de valoración global mediante 162 encuestas a científicos y otros públicos especializados.

	heterogeneidad regional	Biológica.	
Abundancia del conocimiento y Productividad científica referida	No menciona	Baja	Baja
Vacíos principales de conocimiento	Baja cantidad de taxónomos. Inexistencia de estímulos a creación de colecciones científicas. Enormes vacíos en conocimiento de aspectos genéticos y ecosistémicos de la Diversidad Biológica (DB).	Disociación entre ciencia y Conservación. Baja cantidad de taxónomos. Ausencia de incentivos estatales.	Vacíos notables de conocimientos en aspectos genéticos y ecosistémicos. Vacíos en monitoreo de la DB. Falta de incentivos regionales para investigación en DB.

¿Cuánto conocimiento es necesario para hacer moderna y científica la conservación de la Naturaleza en Chile?

Simonetti (2006) aporta tres niveles de análisis que pueden ser usados para evaluar el avance de la acumulación de conocimiento asociado a la conservación. El primer nivel es el Grado de conocimiento existente sobre la Diversidad biológica, su composición, estructura y funcionamiento, en todos los niveles de organización biológica, desde genes hasta ecosistemas. Este, es calificado por distintos autores como: incompleto y heterogéneo. El segundo nivel: el Traslado del conocimiento científico hacia normas en el aparato institucional que permitan la toma de decisiones en la Conservación. Es calificado de pobre. El tercer nivel: Dotación de especialistas en investigación y manejo de la conservación, es calificado como: malo.

Las consecuencias prácticas de esta insuficiencia son evidentes y refuerzan la necesidad de adoptar urgentes decisiones para cubrir estas importantes brechas.

5.4. Prioridades temáticas de investigación.

Algunos autores han planteado algunas prioridades las cuales se exponen en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 3. Prioridades en la investigación en conservación de la naturaleza en Chile. Autores escogidos.

AUTORES	Simonetti y otros,1995. Diversidad Biológica de Chile. CONICYT Simonetti (2006)	Estades. 2006. Investigación para la Conservación de la Biodiversidad de Chile. CONAMA	Carmody. 2008. Prioridades de investigación e información para el manejo y protección de la biodiversidad en Chile.
Prioridades	<p>a) Completar el conocimiento nacional sobre composición, estructura y función de la Diversidad Biológica (DB) a nivel de especies, genes y ecosistemas.</p> <p>b) Vincular el conocimiento científico sobre DB a la institucionalidad de conservación.</p> <p>c) Desarrollar los Recursos humanos para la investigación y manejo de la DB.</p>	<p>a) Realizar inventarios sobre toda la biota nacional.</p> <p>b) Formar investigadores en manejo y recuperación de especies, comunidades y ecosistemas.</p> <p>c) Formar profesionales en conservación.</p> <p>d) Formar profesionales investigadores en taxonomía y sistemática.</p> <p>e) Priorizar las siguientes líneas de investigación: Valoración de servicios de la DB, Teoría de decisiones aplicada a la conservación de la DB, Evaluación del riesgo ecológico, conservación de sistemas productivos, manejo adaptativo de ecosistemas, técnicas de evaluación y monitoreo poblacional y ecosistémico, rehabilitación y restauración de</p>	<p>Respecto a conocimiento sobre la DB, se propone:</p> <p>a) Ecología de especies con problemas de conservación.</p> <p>b) Valoración de servicios ambientales de los ecosistemas.</p> <p>c) Rehabilitación y restauración de ecosistemas.</p> <p>d) Manejo y planificación de áreas protegidas.</p> <p>e) Taxonomía y sistemática de taxas nativos.</p> <p>f) Control de especies invasoras.</p> <p>g) Genética de especies nativas y/o con problemas de conservación.</p> <p>h) Ecología urbana.</p> <p>Respecto a conocimiento para manejo de la DB, se</p>

		ecosistemas, reproducción ex situ de especies amenazadas, manejo y planificación de áreas protegidas, diseño de paisajes de conservación, control de especies invasoras, historia natural de especies amenazadas.	propone: i) Monitoreo de la DB. j) Evaluación de impacto de actividades productivas sobre la DB.
			k) Marco institucional para la protección de la DB. l) Prácticas productivas sustentables. m) Sistemas de información sobre DB. n) Mitigación y compensación de impactos sobre la DB. ñ) Efectos del cambio climático sobre la DB. o) Usos tradicionales y conocimiento local de la DB. p) Comercio y bioprospección de la DB.

5.5. Una sistematización de prioridades de investigación para la conservación de la Naturaleza en Chile.

El esquema seguido para ello ha sido el concepto de Política Pública (Lahera, 2002). En este esquema: la investigación es un componente necesario pero no suficiente para lograr el fin de la conservación. Los aportes investigativos son insustituibles para el diagnóstico desde el cual se desprenden los objetivos o el propósito de la política pública, y para el monitoreo de la efectividad de implementación de la misma. En la medida de que la base de conocimiento es mayor son mejores sus objetivos y la potencia de sus logros. Sin embargo, ello no asegura la eficacia de la misma. Es necesario un desarrollo articulado de sus distintos componentes sobre todo en este

ámbito, donde existen importantes sesgos y donde el mercado no tiene hasta ahora ninguna importancia.

El cuadro siguiente da cuenta de los contenidos específicos de la sistematización.

CUADRO N° 4. Prioridades de acción e investigación para la conservación de la naturaleza en Chile. Consolidado del autor.

I.- PRIORIDADES DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

- a) Promulgación de una ley integral para la Conservación de la Naturaleza de Chile.
- b) Formulación y Desarrollo de una política pública de Conservación de la Naturaleza, transversal al Estado, distinta a la política de medioambiente. Esto es con principios, objetivos, instrumentos y metas propias.
- c) Desarrollo de una institucionalidad para la conservación de la Naturaleza lo que incluye el Ministerio del Medioambiente y un Servicio de Conservación de Áreas Protegidas terrestres y marinas.
- d) Formulación y Desarrollo de una política pública multidisciplinaria de Investigación para la conservación de la Naturaleza en Chile anidada en FONDECYT, que asuma nuevos paradigmas de trabajo y apropiación, las prioridades de la academia y la institucionalidad de la conservación, que incluya la investigación social y cultural y el conocimiento tradicional empírico sobre la Naturaleza.
- e) Establecimiento de un Fondo de Investigación para la conservación y la Diversidad Biológica conjunto entre el CONICYT y el Ministerio del Medioambiente, destinado a generar información práctica, desarrollo institucional e infraestructura, para la conservación y manejo a nivel de territorios, que incluya una unidad de evaluación ex post de la eficacia de la investigación en conservación, medida ésta por su utilidad nacional y no por su

globalización internacional.

- f) Desarrollo de una organización que agrupe a científicos y profesionales de la conservación de la Naturaleza que sea contraparte pública para el desarrollo de la política de investigación y conservación de la Naturaleza.

II.- PRIORIDADES TEMATICAS DE LA POLITICA DE INVESTIGACION EN CONSERVACION DE LA NATURALEZA.

- a) Terminar y completar el conocimiento nacional existente sobre composición, estructura y función de la Diversidad Biológica (DB) a nivel de especies, genes y ecosistemas, incluyendo inventarios y catastros de especies por región.
- b) Vincular en términos prácticos el conocimiento científico existente y resultante sobre Diversidad Biológica a la institucionalidad de conservación del país.
- c) Desarrollar los recursos humanos para la investigación y manejo de la Diversidad Biológica con prioridad de formación de taxónomos y especialistas en suelos y aguas continentales.
- d) Estudios estratégicos sobre Economía de recursos naturales y población.
- e) Ecología de especies incluyendo Ecología evolutiva.
- f) Ecología de suelos y pedología.
- g) Limnología.
- h) Bioética en la conservación.
- i) Genética de la conservación.
- j) Valoración de servicios de la DB.
- k) Sociología de la conservación y uso social y cultural de la naturaleza.
- l) Evaluación del riesgo ecológico.
- m) Conservación de sistemas productivos.
- n) Manejo adaptativo de ecosistemas.
- o) Evaluación y monitoreo poblacional y ecosistémico.
- p) Rehabilitación y restauración de ecosistemas.
- q) Reproducción ex situ de especies amenazadas, incluyendo biotecnología.

- r) Planificación y manejo de áreas protegidas.
- s) Ecología del paisaje en la Conservación.
- t) Control de especies invasoras.
- u) Historia de la conservación e Historia Natural de especies amenazadas.
- v) Genética de especies nativas y/o con problemas de conservación.
- w) Monitoreo de la Diversidad Biológica, principalmente satelital.
- x) Sistemas de información sobre Diversidad biológica.
- y) Monitoreo y evaluación de políticas y programas de conservación.
- z) Efectos del cambio climático sobre la Diversidad Biológica.
- aa) Usos tradicionales indígenas de la Naturaleza y los espacios protegidos.
- bb) Comercio y bio-prospección de la Diversidad biológica.
- cc) Paleo-ecología.

6.- DISCUSION.

A la luz de la revisión documental y de la visión de los científicos entrevistaos reseñada anteriormente, es posible discutir una serie de tópicos sobre la relación actual entre Conocimiento científico y la conservación de la Naturaleza. Algunos de estos son los siguientes:

a) El episteme de la conservación: Herencia natural versus Patrimonios, Capitales o Recursos naturales.

En la perspectiva de alentar una praxis conservacionista relevante para el país, que apunte a desarrollar esta disciplina como una práctica social compartida en la sociedad chilena, lo cual involucra tanto a los ciudadanos, políticos y académicos, surge la necesidad de superar las nociones de Patrimonio, Recurso o Capital natural para referirse al sujeto mismo de la conservación. En los capítulos anteriores se ha problematizado ampliamente acerca de la obsolescencia de esas nociones, de acuerdo a la evolución que ha ido teniendo no solo la forma de uso de la Naturaleza por parte del hombre sino también la evolución científica de cómo entender la relación con ella. El dilema permanente de los responsables de la política pública del país pareciera ser: reincidir en su uso con base a conceptos que apelan solo a un afán utilitario o permitir, a través de una nueva hermenéutica sobre la relación hombre y naturaleza, una reconceptualización para una práctica social, política y científica destinada a conservarla. Es importante que el episteme propuesto “Herencia natural” sea

reconocido como útil para ello por su integralidad e impronta valórica. Sin un giro epistemológico no será posible superar la contradicción existente actualmente entre economía y Naturaleza. Sobre este punto tiene sentido recordar una vez más lo que señalaba Aldo Leopold en 1895: “El pivote que hay que mover para poner en marcha el proceso que conduciría a una ética de la tierra es simplemente éste: dejar de pensar que el uso adecuado de la tierra es sólo un problema económico. Examinar cada cuestión en términos de lo que es correcto desde el punto de vista ético y estético, además de lo que conviene económicamente. Algo es correcto cuando tiende a preservar la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica” (pp. 177). Es fundamental continuar fustigando la llamada “idea de progreso” actual centrada sólo en crecimiento económico, si se quiere conservar la naturaleza y la biodiversidad, entendida actualmente ésta como una parte fundamental de la riqueza de las naciones.

b). La relación entre conocimiento científico y la conservación de la Naturaleza.

En el territorio de la nación actual de Chile la sociedad humana ha usado la Naturaleza desde su asentamiento original. Sin embargo, los signos actuales de la misma indican profundos cambios a lo largo del tiempo. Tanto en su estructura, función, stocks, capacidad de generar servicios ambientales y la forma en que la sociedad la percibe. Esta perspectiva plantea la urgencia de no solo de revisar el episteme con el cual se la denota y se diseñan las estrategias para su conservación sino de incrementar la base científica para su manejo. Las visiones de los científicos señalan que las distintas políticas gubernamentales recientes han logrado regular escasamente el uso de sus componentes e internalizar en la economía los costos ambientales a que ello ha dado lugar. Las altas tasas de cosecha, la depreciación de activos naturales y la falta de reinversión en conservación ponen están poniendo en entredicho el legado de la Herencia natural. En los siglos pasados, principalmente de propiedad pública y por tanto de todos los chilenos, hoy crecientemente privatizada. Lo que hoy heredan los chilenos como Naturaleza no es lo mismo que lo que recibieron sus padres. Al

respecto, el Informe sobre el Estado del Medioambiente de Chile de la OCDE (2006) señala al respecto: "...hasta la fecha la protección de la naturaleza no ha contado con un énfasis y los recursos suficientes para enfrentar las amenazas de largo plazo de la diversidad biológica altamente endémica en Chile. No hay ninguna ley específica de conservación de la naturaleza, y las estructuras institucionales y de manejo dan una importancia secundaria a los objetivos de conservación ante las metas más amplias de los organismos relevantes" (Pp. 22).

Un primer gran tema de conocimiento, trascendente, que los sucesivos gobiernos del país del siglo XX y XXI no han enfrentado ha sido determinar la Herencia natural base que debe ser conservada en el país. La llamada "Infraestructura natural" básica (Cavieres, 1998). Es decir, la cantidad, de la misma para asegurar los procesos ecológicos, evolutivos y la mantención de la identidad nacional, que requiere el país. No obstante sin conocimiento científico suficiente ello no es posible. Entre esto, la cantidad de hábitat animal bajo áreas protegidas necesario para permitir u evolución biológica. Más bien la tendencia ha sido a disminuir los espacios naturales y la Herencia Natural, debido a la desaparición de hábitat, extinciones locales de especies, colapso de poblaciones de especies como en el sector pesquero, entre otros factores negativos. Para dimensionar cuanta Herencia natural es necesaria es imprescindible la disponibilidad de conocimiento científico suficiente, destinado a proveer el basamento para el diseño de una política pública de conservación relevante.

El análisis de la inversión y gasto hechos por el Estado en ciencia y tecnología muestra que por muchas décadas ha existido un privilegio ineficiente en áreas del conocimiento consideradas estratégicas (Contreras y otros, 2006). En las líneas que siguen, profundizaremos sobre este problema.

c) Un nuevo contrato social para la ciencia chilena.

El actual sistema de ciencia y tecnología chilena cuyo tipo de contrato es del tipo “ciencia-empresa”, excluye significativamente del financiamiento y las decisiones a las “ciencias tributarias de la conservación de la naturaleza” (Ver: entrevistas a científicos nacionales en esta investigación). Algunas de las razones que explican este hecho tienen su origen en la persistente mirada economicista de los tomadores de decisiones públicas en la cual, los llamados “recursos naturales” no son factores de producción y por lo tanto no tienen valor. El esfuerzo de la Economía ambiental por relevar este ámbito y proponer valoraciones y metodologías para una nueva contabilidad económica, ha tenido resultados limitados. La naturaleza chilena sigue estando bajo un paradigma de desarrollo extractivista y productivista de corto plazo. Una segunda razón tiene que ver coherentemente con lo anterior, la persistencia en el empuje por el sistema de ciencia y tecnología, de un tipo de contrato ciencia-empresa y no uno más social, de bienes públicos. A pesar del enorme esfuerzo desplegado por la Academia de Ciencias, las universidades y los conservacionistas de Chile, el contrato social de la ciencia continua siendo impuesto desde la Política pública en su modalidad corporativa. No obstante, si se quiere avanzar es necesario cambiarlo hacia un contrato de tipo “ciencia-sustentabilidad”, que incorpora en sus decisiones el concepto de “competitividad”, de “ciencia de frontera” pero al mismo tiempo no abandona la ciencia básica ni aquella destinada a tomar mejores de decisiones sobre sectores nacionales no exportables o no competitivos.

d) Establecimiento de prioridades en la investigación en conservación de la naturaleza.

Algunos investigadores nacionales y este investigador han hecho valiosos aportes para definir prioridades temáticas para la investigación en conservación de la Naturaleza, lo cual se mostró en los cuadros NC 3 y 4. Sin embargo, no existe una estimación de la

rentabilidad potencial de la inversión pública en ella. Es necesario someter esos tópicos a una análisis de rentabilidad potencial y de costo oportunidad para la conservación.

e) Preparar recursos humanos para la gestión en conservación.

Las diversas fuentes consultadas indican que existe una total ausencia de incentivos para la formación y la creación de empleo de profesionales taxónomos, zoólogos, pedólogos, limnólogos, botánicos, entre otras profesiones vinculadas a las ciencias tributarias de la Conservación. Ello ya había sido referido en los informes de la Academia Nacional de Ciencias (2005), en Simonetti y otros (1997) y en las entrevistas a los científicos Luzio, Simonetti y Vila. Existen además algunas disciplinas científicas a punto de desaparecer en el país como es el caso de Pedología y Limnología. Simonetti y otros (1997) señalan de uno varios cientos de taxones donde no existen especialistas y se desconoce prácticamente todo sobre ellos. La causa es que estas disciplinas y estudios solo son de bien público y no del contrato ciencia-empresa.

Asimismo, existen algunas disciplinas tales como Restauración Ecológica donde a pesar de la enorme importancia que tiene para el país, existen muy pocos especialistas.

Resolver estas carencias implicaría instalar un vasto programa de formación de recursos humanos para universidades y el Estado de Chile. Sin embargo, el actual sistema de ciencia y tecnología está más interesado en preparar recursos humanos a nivel de doctorado y post doctorado en lo que ha sido llamado "Ciencia de frontera", una versión destinada a mejora la competitividad económica del país en el concierto internacional, más que a suplir antiguos y problemáticos déficit internos asociados a bienes públicos. Tampoco esto es de prioridad para las universidades privadas, entidades esencialmente de lucro privado.

f) Valorización y aprovechamiento del conocimiento tradicional.

Aún existe en el país una cantidad de sabios locales que han acumulado y mantiene valiosos conocimientos sobre los distintos componentes de la Herencia Natural de Chile. Nos referimos a campesinos, indígenas, pescadores, arrieros, guardaparques, marinos, profesores rurales, *Yatiris* (Chamanes aymarás), *Lawentuchefes* (Expertos mapuches en hierbas medicinales), *Gniempines* (Sabios mapuches), ligados a la biología y ecología de las especies, el clima, los suelos, útiles para la conservación. En algunos tópicos no es necesario esperar a que el conocimiento sea generado por la ciencia normal o post normal, para tomar decisiones e intervenir en el manejo y diseño de proyectos y programas de conservación. La limitante es que los profesionales que trabajan en la conservación deben estar preparados para aceptar ese conocimiento como válido.

Existen innumerables textos (p.e., *International Council for Sciences*, 2002) acerca de cómo trabajar con este conocimiento que es uno de los grandes repositorios de saber en el ámbito mundial, y en el caso de países pobres casi la única fuente de conocimientos.

Sería muy interesante generar un programa interdisciplinario inter-universidades de recuperación y uso del conocimiento tradicional en la Conservación de la Naturaleza.

7. CONCLUSIONES.

a) Un nuevo episteme para la conservación de la Naturaleza.

Tanto en la referencia bibliográfica como en el discurso contenido en las entrevistas realizadas a científicos, funcionarios públicos, políticos, y la ciudadanía en general, se advierte una gran diversidad acerca de que se entiende por el sujeto de la Conservación en el país. Algunos se refieren a su trabajo en este ámbito como “conservar el medioambiente”, otros a conservar “el patrimonio”. Otros: “los recursos”, algunos: “el capital natural”. Unos pocos la “biodiversidad”. El uso de diversos conceptos refiere a distintas concepciones de fondo en la relación del hombre con la Naturaleza. Como diría Michel Foucault (1966) a un episteme sobre ella. Si a lo anterior se suma la preponderante forma de hacer ciencia, de carácter principalmente popperiano, y por ende disyuntivo, es posible concluir que estamos en la crisis del mismo. No existe un concepto suficientemente fuerte y compartido como para unificar tras de sí el trabajo científico, social y político que requiere la conservación de la naturaleza chilena en la actualidad. Este problema no es sólo chileno sino también internacional y contribuye a alimentar el grave conflicto ambiental mundial de la actualidad.

En un esfuerzo por superar estas diferencias, la Convención de la Diversidad Biológica propuso en el año 1992 el uso del concepto de “Diversidad Biológica” como un episteme dominante, en torno al cual, nuclear los esfuerzos conservacionistas. Sin embargo, esta noción dejó afuera importantes elementos que no eran ecosistemas, especies ni genes. Asimismo, en general los esfuerzos desplegados por conservarla han sido un completo fracaso, con contadas excepciones en algunos países. De allí la necesidad de contribuir a la generación de un nuevo episteme, uno más comprehensivo conceptual y disciplinarmente.

b) Mayor presencia del Estado en la investigación en conservación de la Naturaleza.

Tanto la referencia bibliográfica consultada como la opinión de científicos nacionales obtenida de las entrevistas señalan acerca de la insuficiente cantidad de financiamiento y directrices de política pública para investigación en conservación de la Naturaleza. El análisis del sistema científico tecnológico del país, muestra que ha existido un privilegio ineficiente en el financiamiento, que ha invisibilizado la Conservación como tema elegible entre otras disciplinas. OCDE (2006) constata que en el país existe una Política e institucionalidad ambiental pero no una Política de Conservación de la Naturaleza en sus múltiples ámbitos. En algunos de éstos la ausencia es dramática como el caso de los suelos, las aguas, la diversidad biológica, la riqueza genética. Algunas de estas disciplinas se encuentran actualmente moribundas. Existen miles de taxones sin conocer y una total ausencia de una planificación prospectiva que oriente el futuro ambiental. La ausencia del Estado es notoria a nivel del diseño e instalación de Política de conservación y el financiamiento de la Investigación en Conservación. A partir de los datos de CONAMA (2009) se colige que el FONDECYT financia en promedio 4,8 proyectos al año con un costo promedio de 52,7 millones cada uno y con un gasto promedio total anual de \$ 255 millones. A juicio de este autor, una cifra adecuada de gasto sería del 12% del fondo FONDECYT destinado anualmente a proyectos de investigación, esto es cerca de \$ 3000 millones, a gastar en los temas reseñados en el cuadro N° 4. Este gasto de casi seis millones de USD versus una

contribución anual de USD \$ 2.551 millones por parte de este sector, sería una potente señal acerca de la importancia que le atribuye el Estado a la conservación de la Naturaleza sobre la cual está sustentada la sociedad y población chilena. La cifra aludida es una pequeña cantidad en comparación al total del presupuesto de FONDECYT el que en el año 2009 fue de 90 mil millones de pesos.

c) Superar la carencia de conocimiento científico para la conservación de la Naturaleza.

Tanto la referencia bibliográfica consultada como la opinión de científicos nacionales obtenida de las entrevistas muestran los enormes vacíos de cantidad y calidad de conocimiento para la Conservación de la Naturaleza. Asimismo, señalan su concentración en algunas disciplinas básicas (ecología), su adherencia a circuitos ISI de escasísimo impacto en la resolución de los problemas nacionales prácticos de conservación, entre otras dificultades.

d) Aumentar la cantidad de profesionales para la conservación de la Naturaleza.

Es evidente que la proporción actual existente entre recursos y población humana va acrecentar la necesidad de actuar en conservación de la Naturaleza. El crecimiento y la explotación, la invasión de hábitat naturales, el crecimiento inorgánico del turismo, los efectos de cambio climático, plantan un enorme desafío. Sin embargo, los recursos humanos para la mitigación y adaptación prácticamente no existen. Adicionalmente la mayoría de las profesiones han sido diseñadas y formadas bajo paradigmas productivista y no conservacionista. Bajo éste, lo normal es que los profesionales traten de optimizar la cosecha de la renta natural o las rentas agregadas, poniendo poca atención en el mantenimiento de la estructura y función de la naturaleza.

Una referencia respecto a capital humano avanzado en I+D en general señala que Chile tiene 833 científicos e ingenieros por millón de habitantes, lo que se compara con 3.945 que tiene Nueva Zelanda. Otro dato, lo entrega una medición de la categoría llamada “Científicos activos en ciencias ambientales”, que incluye sólo aquéllos con publicaciones ISI, que determinó que en el año 2004 existían solamente 170 de ellos, lo que constituía el 8% del total de los científicos nacionales (Academia de Ciencias, 2006). Como comentábamos anteriormente, la sociedad y economía chilena no ha logrado imponer el criterio de que es necesario internalizar conocimiento ambiental relevante en los procesos productivos e internalizar en los precios y sus ganancias, los costos ambientales de su producción. La Naturaleza sigue siendo la gran fuente de recursos, desechos, la pagadora de estos costos. De allí una parte del camino para superar esta carencia es la preparación acelerada de profesionales idóneos para ello. Según la Academia de Ciencias (2006) se requiere multiplicar por 4 ó 5 veces los que actualmente se financia en formación de recursos humanos académicos. En el caso de la conservación de la Naturaleza la decisión de privilegiar o no esta área de recursos humanos depende de la prioridad que le asigne la autoridad académica a la conservación de la Herencia natural del país.

e) Formular y establecer una política nacional de investigación para la conservación de la Naturaleza.

Con el fin de priorizar y ordenar los avances en el conocimiento. Debe establecer prioridades temáticas y regionales, también impulsar una nueva modalidad de hacer ciencia (no disyuntiva), no globalizada sino de utilidad práctica nacional, con incorporación del conocimiento tradicional, vinculación directa de sus resultados a las instituciones que gestionan la conservación, con estudios de carácter social. Su viabilidad no puede estar determinada en la evaluación ex-ante por criterios de rentabilidad económica, tal como lo ha advertido la Academia Chilena de Ciencias.

f) Academia de científicos de la conservación organizada.

La ausencia de una política pública nacional de investigación en conservación que acoja positivamente las ciencias tributarias de la Conservación, aunado a la prevalencia de muy distintos paradigmas científicos y formas de hacer ciencia, ha generado un abigarrado sistema de ciencia conservacionista, de alta insularidad. Uno de los factores más negativos es la casi absoluta prevalencia del aislamiento en que cada grupo del sistema investiga. Ello implica, al decir de J. Simonetti: la imposibilidad de hacerse buenas preguntas y por lo tanto de avanzar más rápido (Simonetti, 2006). De allí que los paradigmas científicos usados y la forma de hacer ciencia que empleen los investigadores no sean inocuos a la hora de potenciar la Conservación u otra disciplina. En general, en el sistema de ciencia y tecnología nacional existe la necesidad imperiosa de dialogar más, de superar los enclaves y de concebir juntos las políticas y las metas de investigación. Ello sólo puede hacerse de manera orgánica e interdisciplinaria.

8. BIBLIOGRAFIA.

1. ACADEMIA DE CIENCIAS DE CHILE. Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena. Santiago. 2005, 427p.
2. ALVARD, M.S. Evolutionary Ecology and Resources Conservation. *Evolutionary Antrhopology* 7: 62-74,1998.
3. ARNOLD David. La Naturaleza como Problema Histórico. México D.F., FCE, 1996, 180p.
4. BERMAN Morris. El Reencantamiento del Mundo. Santiago, Cuatro Vientos, Edit. 1978. 200p.
5. BERSTEIN R. J. 1979. Praxis y Acción .México D.F. Alianza Edit. 1979. 200p.
6. BRADSHAW, G. A. Y J. G. BORCHERS. Uncertainty as Information. Narrowing the Science-policy gap. *Conservation Ecology* 4:7-10,2000.
7. BRAUDEL Fernand. El Mediterráneo. Madrid. Espasa.1997. 150p.
8. BRUNNER, José Joaquín. Chile : Informe sobre Capacidad Tecnológica. En : Temas de Desarrollo Humano Sostenible. PNUD/IEP- Universidad Adolfo Ibáñez N° 6 (37),2001.
9. CAMUS Pablo. Historia de los Bosques Chilenos y de la Legislación Forestal. Santiago. DIBAM, Biblioteca Histórica. 2006. 725p.
10. CARMODY M. L. Prioridades de Investigación e Información para el Manejo y Protección de la Biodiversidad en Chile. Seminario de título para optar al título de Biólogo. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias,2008.64p.
11. CAROLAN M. Scientific Knowledge and Environment Policy: why science needs values. *Environment Sciences* 3(4): 229-237,2006.

12. CASADO, Santos. Ciencia y Política en los Orígenes de la Conservación de la Naturaleza en España. Scripta vetera. 90-100. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid, 2000.
13. CAUGHLEY G. y Ann Gunn. Conservation Biology in Theory and Practice. U.S.A. Blackwell Science. 1996.100p.
14. CAVIERES C., A. Patrimonio Natural. En: Salazar L., M., Bidegain O., P.(Eds). De Patrimonios, Territorios, Identidad y Naturaleza. Santiago, DIBAM. 1998.
15. CIENCIAS AMBIENTALES. DIAGNÓSTICO Y MIRADA HACIA EL FUTURO por M.T. Kalin, J. Armesto, F. Bozinovic, L. Cavieres, J. Gutiérrez, C. Latorre, P. Marquet, D. Soto, F. Squeo. En: Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena. Santiago, Academia de Ciencias de Chile (Eds.).2005.250p.
16. COLLINWOOD R. G. The Idea of Nature. México D.F, FCE. 1945.130p.
17. CONAF. Ideas de Investigación para el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Santiago. Departamento de Patrimonio Silvestre.2006.66p.
18. CONAMA. Diseño del Fondo de Investigación en Biodiversidad y Cambio Climático: Análisis de Fondos Concursables 2004-2008. Departamento de Protección de Recursos Naturales. (Presentación powerpoint). Santiago. 2009. 22p.
19. CONTRERAS Claudia, EDWARDS Gonzalo, MIZALA Alejandra. La Productividad Científica en Economía y Administración en Chile. Un Análisis Comparativo. Cuadernos de Economía, Vol. 43 (Noviembre) pp.331-354.2006.
20. CORTES R. y M. Carvacho. ¿Qué es el análisis del discurso? Barcelona. Octaedro y Ediciones Universitarias de Barcelona, 2003. 153p.'
21. CORVERA María Teresa. Ciencia y Tecnología Chilena. Indicadores de la Situación Chilena. Santiago. DEPESEX/BCN/ Serie estudios Año XIV, N° 304, Diciembre. Biblioteca del Congreso Nacional. 2004. 33p.
22. CUNILL Pedro. La Temprana Sementera Urbana Chilena y los Comienzos del Deterioro Ambiental. En: Siete Estudios. Homenaje de la Facultad de Filosofía a Eugenio Pereira Salas. Santiago, Universidad de Chile. 1975. Pp. 17-21.
23. DE CERTEAU Michel. La escritura de la historia. Barcelona, Universidad Iberoamericana (Eds.) 1993.75p.

24. DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE CHILE por J. Simonetti, M.T.Kalin, A. Spotorno, E. Losada. Santiago. CONICYT (Eds.).1995. 200p.
25. DO CONSERVATION MANAGERS USE CIENTIFIC EVIDENCE TO SUPPORT THEIR DECISION-MANKING?. por A.S. Pullin, T. M. Knight, D. S. Stone y K. Charman. Biological Conservation, 119: 245- 252, 2004.
26. DU PISANI J. Sustainable development-historical roots of the concept. Environmental Sciences 3 (2) 83-93.2006.
27. EINSTEIN Albert. La teoría de la relatividad. Madrid. Sarpe. Col. Los Grandes Pensadores, 1983. 150p.
28. ELIZALDE MAC CLURE Rafael. La Sobrevivencia de Chile. Santiago, Ministerio de Agricultura de Chile.1971.350p.
29. ESTADES M. Cristián. Investigación para la conservación de la biodiversidad de Chile. En: Biodiversidad de Chile. Patrimonios y Desafíos. Santiago. Comisión Nacional de Medioambiente (Eds.). 2006. 1200p.
30. FIGUEROA Eugenio. Análisis económico y estudio de factibilidad para el financiamiento del Sistema de Áreas Protegidas. Santiago. Informe final proyecto PNUD-GEF Diseño de un sistema de áreas protegidas. 2007.22p.
31. FOUCAULT Michel. La Microfísica del poder. Buenos Aires. La Piqueta (Eds.). 1980.200p.
32. FOUCAULT Michel. Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas. México D.F. Siglo XXI (Eds.) 1982.200p.
33. GAJARDO Rodolfo. Acerca de la Conservación de la Naturaleza. Santiago. Com. pers. (10 de agosto 2005).
34. GAJARDO Rodolfo. Acerca de la Conservación de la Naturaleza. Santiago. Com. Pers. (3 de abril 2006).
35. GAY Claudio. Sobre las causas de la disminución de los montes de la provincia de Coquimbo. El Araucano N° 39, 20 de mayo.1838.
36. GROOM, M. J., MEFFE G. K. Y SMOLL C. R. Principles of Conservation Biology. Sunderland. Sinauer (Eds.).2006.215p.
37. HACIA LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO: EL CAMINO PARA CRECER CON EQUIDAD EN EL LARGO PLAZO por Nicolás Eyzaguirre N, Mario Marcel, José Rodríguez, Marcelo Tokman. Estudios Públicos N° 97. Verano 2005. 57p.

38. HENSEL, H. Goethe, Science, and Sensory Experience. USA Goethe's way of Sciences. 1998, p.115-120.
39. HERNÁNDEZ Pacheco E. El paisaje en general y las características del paisaje hispano. Madrid, Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España.30p.
40. INSTITUTO DE ASUNTOS PÚBLICOS. Estado del Medioambiente en Chile 2002. Informe país. Santiago. Universidad de Chile. 2002. 300p.
41. INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCES. Science, Tradicional Knowledge and Sustainable Development. ICS Series for Sustainable Development N° 4. 2002. 24p.
42. JACOBSON, S.K. Y MC DUFF M. D. Training Idiots Savants: The lack of human dimensions in Conservation Biology. Conservation Biology, 12 (2): 263-267. 1998.
43. KANT Inmanuel. Prolegómenos. Madrid. Sarpe. Col. Los Grandes Pensadores, 1983. 100p.
44. KHUN Thomas. La estructura de las revoluciones científicas. México D. F. FCE (Eds.).1990.125p.
45. KNOWLEDGE and the environment por Ehrlich, P.R., Wolff, G., Daily, G., Hughes, J.B., Daily, S., Dalton, M., Goulder, L. 1999. Ecological Economics, 30 (267-284). 1999.
46. LAHERA Eugenio. Introducción a las Políticas Públicas. Santiago, FCE (Eds.).2002.300p.
47. LARA, A., SOTO, D., ARMESTO, J., WERNLI, C., NAHUELHUAL, L., SQUEO, F. Componentes científicos claves para una política nacional sobre usos, servicios y conservación de los bosques nativos chilenos. Valdivia, Universidad Austral de Chile (Eds.), Instituto Científico Milenio de MIDEPLAN. 2003.50p.
48. LEOPOLD Aldo. A Sand county Almanac. Wisconsin, The Aldo Leopold Fund. (Eds.). 2009. 95p.
49. LEVY J.M. La piedra de toque. La ciencia a prueba. México D.F.. FCE (Eds.)2004.256p.
50. LUBCHENCO J. Entering the Century of the Environment: a New Social Contract for Science. Science 279: 491-497. 1998.

51. LUDWIG, D. y HILBORN, R. Uncertainty, resource exploitation and conservation: lessons from history. *Science*, 260: 17-18.1993.
52. LYOTARD J-F. La condición post moderna. Madrid, Cátedra (Eds.) 1979.78p.
53. MANZUR María Isabel. Situación de la Biodiversidad en Chile. Desafíos para la sustentabilidad. Santiago, Programa Chile Sustentable (Eds.). 2005. 208 p.
54. MARSH G. Perkins. Man and Nature. New York, Charles Scriber (Eds.). 1868. 120p.
55. MORIN Edgard. Introducción al Pensamiento Complejo. Barcelona. GEDISA (Eds.). 2001.70p.
56. OECD. Evaluación de desempeño ambiental de Chile. Santiago, CEPAL (Eds.).2005. 255p.
57. RAMÍREZ F. y M. Folchi. La propuesta de la Historia Ecológica en la renovación de la historiografía nacional. Santiago. Colección de documentos de trabajo Seminario permanente de Historia Ecológica, Universidad de Chile, Departamento de Ciencias Históricas. 1995.20p.
58. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Real Academia Española. Madrid.2009.1200p.
59. RIVAS Gonzalo. El sistema de fondos tecnológicos en Chile. Antecedentes para la evaluación de su funcionamiento e impacto. IDEAS, Año 5, N° 45, agosto, Santiago, Fundación Chile XXI (Eds.)2004. 29p.
60. ROSEN, W. Biodiversidad. Foro Nacional de Biodiversidad. Washington. 1996.
61. SAELZER Federico. El bosque de Chile durante la Colonia y los primeros decenios de vida de la Republica. Valdivia. Universidad Austral de Chile (Eds.). 16 de abril 1966.16p.
62. SANZ, L. Evaluación de la Investigación y Sistema de Ciencia. Madrid. Unidad de Políticas Comparadas (CSIC). Documento de trabajo N° 04-07. 2004.
63. SEGLEN, O. Why the impact factor of Journal should noy be used for evaluating research. *BMJ* 197; 314:1. 2006.
64. SISIB. Guía de redacción de referencias bibliográficas. Santiago. Universidad de Chile (Eds.).2006.
65. SIMONETTI Javier. Biodiversity on taxonomy of chilean taxonomist. *Biodiversidad Conservation*, 6: 633-637, 1997.

66. SIMONETTI Javier. Desafíos de la conservación de la biodiversidad: una breve reseña desde la academia. En: Minería y Biodiversidad. Santiago. SONAMI (Eds.).2006.
67. SONG S. J. y J. MCGONIGLE. Science, power, and system dynamics : the Political Economy of Conservation Biology. Conservation Biology Vol. 15 N° 4. 288-289. 2001.
68. TAYLOR S. y R. BODEGAN. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona. Paidós (Eds.).1992.250p.
69. TELLO Enric. La formación histórica de los paisajes agrarios mediterráneos: una aproximación coevolutiva. Historia Agraria N° 19, 195-212. 1999.
70. THE HUMAN FOOTPRINTS AND THE LAST OF THE WILD por E. Sanderson; J. Malanding; A. Mark; K. Levy; H. Redford; A. Wannebu y W. Wollmer. Bioscience Vol. 52 N° 10. 2002.
71. THE NEED TO REINTEGRATE THE NATURAL SCIENCE WITH ECONOMICS por Hallch D. L., Reiner Kummel, Kreger Tim y Eichorn Wolfgang. Bioscience Vol. 51 N° 8. pp. 663-670.2001.
72. THE VALUE OF THE WORLD'S ECOSYSTEM SERVICES AND NATURAL CAPITAL por R. Costanza R., R. D. Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. Oneil, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton, M. Van Der Belt. Nature, 387:253-260. 1997.
73. TOURAINE Alain. Pour la sociologie. Paris. Edition du Seuil, 1974. 200p.
74. UNION OF CONCERNED SCIENTIST. Human population and the future of biodiversity. Washington. UCS Population Environment Linkage Serie N° 4. 2000. 7p.
75. URTEAGA Luis. Sobre la noción de "Recurso Natural". Departamento de Geografía Humana, Universitat de Barcelona (www.ub.es/geocrit/sv-90.htm). (Consulta: 10 de agosto de 2005).
76. VODANOVIC Antonio. Derecho Civil. Santiago. Edit. Nacimiento. 1974. 436p.
77. WORLD WILDLIFE FUND. Informe Planeta Vivo 2006. Cali. 2006. 42p.

ANEXO

TEXTO DE TRANSCRIPCIÓN EXTENSA DE ENTREVISTAS REALIZADAS A CIENTIFICOS CHILENOS SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACION DE FLORA, FAUNA, BIODIVERSIDAD, PAISAJE, SUELOS Y AGUAS.

REFERENCIAS DE LOS ENTREVISTADOS.

NOMBRE	ESPECIALIDAD	REFERENCIA CURRICULAR	FECHA Y LUGAR DE ENTREVISTA
Sebastian Tellier A.	FLORA	Biólogo Botánico especialista en flora y vegetación, Académico Universidad Central de Chile	3 de junio de 2009 Laboratorio de Botánica Universidad Central de Chile
Yerko Vilina L.	FAUNA	Medico Veterinario, Ph. D., Especialista en fauna, Académico Universidad Mayor, Investigador de Instituto de Ecología y Biodiversidad U. de Chile.	8 de abril de 2009 Laboratorio de Ecología Universidad Mayor de Chile
Javier Simonetti Z.	BIODIVERSIDAD	Biólogo, Ph. D., Especialista en Diversidad biológica, Académico Universidad de Chile, Investigador de Instituto de Ecología y Biodiversidad U. de Chile.	12 de mayo de 2009 Facultad de Ciencias, Universidad de Chile
Mario Pérez de Arce L.	PAISAJE	Arquitecto, Ph. D., Especialista en Paisaje Natural, Ex Decano Facultad de Arquitectura Universidad Católica de Chile, Premio Nacional de Arquitectura	24 de mayo de 2009 Cerro Calan Las Peñas Santiago de Chile
Walter Luzio P.	SUELOS	Ingeniero agrónomo, Ph. D., Especialista en suelos, Académico Universidad de Chile, Facultad de Agronomía.	23 de marzo de 2009 Laboratorio de Suelos Facultad de Agronomía Universidad de Chile
Irma Vila P.	AGUAS	Biología Limnóloga, Ph. D., Académico Universidad de Chile, Investigador de Instituto de Ecología y Biodiversidad U. de Chile.	25 de mayo de 2009. Laboratorio de Limnología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

ENTREVISTA AL PROFESOR SEBASTIAN TEILLIER.

ST: Sebastian Teillier A.

MD: Miguel Díaz G.

Santiago, 3 de junio de 2009.

Laboratorio de Botánica, Universidad Central de Chile.

MD: ¿Cuál es su visión sobre el estado de conservación de la flora chilena?

ST: Estamos en una situación crítica excepto en algunos ambientes. El principal problema es como el territorio está siendo transformado en otra cosa, los espacios ocupados por flora nativa están siendo sustituidos. Aquí en Chile las plantas desaparecen por problemas eco sistémicos más que por uso directo. Afortunadamente hay muchas especies de árboles que ya dejaron de ser atractivas para los forestales y eso las ha salvado, dejaron de ser atractivas económicamente hablando. Por ejemplo el Lingue, la Patagua. La modificación de ambientes en la zona central va muy rápido, igual en el norte chico, un poco menos en el sur. En el largo plazo los sistemas montañosos se van salvando porque no se les ha encontrado todavía uso pero hay un arrinconamiento de la flora por cambio de uso de suelos.

MD: ¿Cómo están las dinámicas poblacionales en flora?

ST: No tenemos investigación sobre eso. Sabemos muy poco sobre eso.

MD: ¿Y en diversidad genética de flora tenemos algo que decir?

ST: Pasa lo mismo que en lo anterior. Sabemos en algunos árboles y plantas nativas. Sobre diversidad genética casi nada.

MD: ¿El diagnóstico es muy parcial entonces?

ST: Si, es muy básico.

MD: ¿Cual es su pronóstico sobre el futuro de flora chilena?

ST: No es parejo. Si la agricultura sigue como ha ido creciendo habrá mucho compromiso. En los años 70 se detuvo pero ahora está desatada la sustitución en los ambientes mediterráneos. Es preocupante por la desaparición de hábitats de plantas. Para la flora nativa -con la sustitución para plantar paltos- es muy difícil volver a las formaciones originales. El regreso será solo para las plantas invasoras. En el sur, el daño es menor. Pero en Chile este proceso de pérdida de hábitats es muy rudo. Sin embargo, el extremo sur es una fortaleza inexpugnable. El altiplano es complejo porque se ha ido deshabitando pero su problema más duro es la extracción del agua.

MD: ¿Cual es el estado de los recursos profesionales en su área?

ST: Nos hemos estado concentrando cada vez más en la biología que en la producción de botánicos. También hay un cuestionamiento muy grande sobre que hacer en la Botánica. Actualmente no hay más de una docena de taxónomos. Hay más botánicos fisiólogos, que se dedican a la biología molecular. Entonces hay crisis de vocaciones. Lo descriptivo ha sido sustituido. De la taxonomía los botánicos derivaron a ecólogos luego a fisiólogos ahora a biólogos moleculares. La Sociedad de Botánica de Chile tiene 30 socios activos. También somos presa de la atomización social.

MD: ¿Cuales son hitos históricos principales en investigación en flora y vegetación en Chile?

ST: Lo principal es lo que no ha ocurrido todavía. El primer hito fue sin duda lo que hicieron Phillipi y Reiche. Después vino la parte científica entre comillas. Desde el 30 hasta el 60 no se muy bien a que se dedicaron. En fisiología hubo líneas de trabajo pero en taxonomía y ecología nada. Yo creo que no hemos superado a Phillipi. En términos ecológicos ha habido un progreso infinitesimal. Hay mucha fragmentación de trabajos. Pero no obras monumentales. Este enfoque reduccionista hace que la integración de la información sobre flora sea difícil.

MD: ¿No es por falta de una Política de investigación?

ST: Puede ser que eso haya sido un problema. Toda la flora vascular debiera estar en un solo trabajo. Todavía esperamos reeditar la gran flora de Reiche. A lo mejor así podríamos haber ido cerrando temas. Pero el Estado tiene una visión productivista y desarrollista. Eso ha sido el problema.

MD: ¿Cuales son los déficits más importantes de Chile a la hora de conservar la flora?

ST: Hay varios déficit, no tenemos inventarios, no hay dinero. Es un problema de la organización del Estado. Debió haber hecho un programa especial para cada región del país sobre cuales plantas considera amenazadas y estudiarlas y protegerlas. El otro déficit, es ausencia de un corpus de conocimiento sobre flora sobre la cual podría producirse material de difusión para el resto de la sociedad, que facilite al resto de la gente el conocimiento de la flora de Chile. No podemos tener una brecha tan grande de conocimientos como la que existe

entre los 12 botánicos existentes y el resto de la sociedad que quiere conservar, sin nada entremedio. Por ejemplo para los profesionales y técnicos que trabajan en SEIA. Con corpus me refiero a repositorio digital y en papel donde este toda la información que actualmente está toda dispersa. Seguimos construyendo sobre una base muy endeble de conocimientos.

MD: ¿Es sistema científico y tecnológico que tanto tiene que ver en este problema?

ST: Yo son muy marginal a él. Hay una especie de obsesión en CONICYT por los temas de la globalización. No reservaron plata para los problemas internos, para investigación dentro de Chile, tales como inventarios, taxonomías, etc. Los problemas que le interesan a Chile. Hay grupos enteros de la biota que no tienen especialistas. Es necesario crear un fondo para mejorar el conocimiento de grupos, del territorio.

MD: ¿Porque ha ocurrido?

ST: Por la tendencia mundial. Europa y USA conocen muy bien sus plantas, sus invertebrados. Nos saltamos la parte de conocer lo que tenemos. La actual Ley de Bosque Nativo tiene un fondo para investigación de biodiversidad que puede que termine gastada en hacer *papers* ISI. ¿Vamos a tener que seguir usando las líneas bases de los EIA para hacer el inventario de flora del país?

ENTREVISTA AL PROFESOR YERKO VILINA.

YV: Yerko Vilina L.

MD: Miguel Díaz G.

Santiago, 8 de abril de 2009.

Laboratorio de Ecología, Universidad Mayor de Chile.

MD: Profesor: ¿Cuál es su visión sobre el estado actual de la fauna silvestre del país?

YV: Yo creo que existe un tremendo vacío en el conocimiento de esto. Hay grupos en que no hay especialistas, hay grupos o regiones del país que no han sido estudiadas, por lo tanto el conocimiento de la diversidad, mirada solamente de la perspectiva del número de especies, es mala. Ahora ni noción tenemos sobre la abundancia de cada una de estas especies. La información disponible para casi todos los grupos mínima. A partir de eso, el estado en que está la fauna es una incógnita. Te lo puedo decir fehacientemente porque cuando me ha tocado participar en *workshops* sobre el estado de algunos grupos la verdad es que uno a veces dice que está en peligro de extinción pero basta un pequeño esfuerzo para darse cuenta que no es así, y al revés, especies que no han sido mencionadas que están en riesgo, lo están. Cuando haces un esfuerzo de investigación similar al cuando esta mencionada como objeto de conservación, te das cuenta que no la encuentras. Ahora, no es que esté negando que haya que casarse con una categoría de riesgo, sino que la hacemos en el momento del conocimiento histórico que estamos viviendo, pero

insisto: dar un juicio sobre el estado actual de la fauna chilena es difícil por la falta de conocimiento.

MD: Uno puede decir falta información, pero basándonos en la que tenemos: ¿Cuál es el estado que usted en general puede vislumbrar?

YV: Yo creo, como dicen los clásicos de la conservación respecto a su propia disciplina, la biología de la conservación, que hoy día: esta en crisis. Yo creo que es exactamente eso, porque cuando ellos dicen que están en crisis es porque no alcanzan las tasas de investigación necesarias. La degradación de los hábitats y las especies es tan alta y tan rápida que cuando tú haces la reflexión ya las condiciones han variado. O sea, cuando dices: ¿Cómo estará una determinada especie? Cuando la estudias y tienes el dato ya no está así, porque los ambientes ya cambiaron ¿Me entiendes?

MD: En general, entonces, tenemos un fuerte problema de información frente al que uno se pregunta: ¿Con qué información los manejadores de fauna, flora, suelos, aguas, paisaje, biodiversidad, trabajan?

YV: Yo creo que el Estado no está asumiendo esa realidad. Nos fuerza a nosotros, a los que trabajamos en ciencia, a dar juicios sobre especies u otros temas cuando uno mismo se da cuenta que no puede decir muchas cosas. El Estado, debe es asumir el desafío de darse cuenta de lo precario que estamos en cuanto al conocimiento de la diversidad de especies en fauna y flora.

MD: Profesor: Y tomando en cuenta este antecedente duro que habla de la falta de información más los rápidos procesos de cambio que tornan obsoleta alguna información: ¿Cuál sería a su juicio una perspectiva respecto a la fauna en este país?

YV: Hicimos una vez un curso con un profesor mío de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, con Humberto Maturana y él terminó el curso diciendo que en realidad lo que le gustaría sería declarar parque a Chile. En el sentido más mundano de un parque, es decir, tratar de hacer un estatus quo. La lógica dominante ha sido hasta ahora que estamos aquí, que vamos a asumir esto, que están los proyectos de inversión, que esto está ocurriendo, que tenemos ciertos requerimientos urgentes que hay que cumplir y que hay una necesidad de país. Y que el resto lo vamos a dejar ahí hasta ver como lo planificamos. Cuando caes en ese dilema, entras en la necesidad de la planificación territorial, que es el mismo problema que tiene un urbanista que quiere hacer una ciudad amable. Este es la inexistencia de planificación y particularmente para la diversidad biológica, para una buena calidad de vida. Para lo que tú quieras necesitas planificar y en Chile nadie quiere planificar territorialmente, porque te metes en el problema de la propiedad privada, porque en Chile las mayorías parece que piensan que o le puedes ir a decir a un privado que no corte el bosque, que esperemos un ratito hasta ver que vamos a hacer. ¿Se entiende a lo que voy?

MD: Desde esa perspectiva, entonces, la perspectiva de la fauna chilena es un futuro que definiría como...?

YV: Como crisis, absolutamente. Si tú hablas con otros especialistas te van a decir lo mismo. Si tú vieras la legislación, por ejemplo, aplicable a los sistemas acuáticos, es tremendo. En Chile tú puedes ir a un río que está bien, al otro día te enteras que van a crear una central hidroeléctrica de paso. Entonces, te preguntas: ¿Cuáles ríos vamos a tocar? Y ¿Cuáles ríos no vamos a tocar? Nadie te puede responder eso, porque ni siquiera un río, un estero que pasa por un área silvestre protegida está protegido. El ejemplo más claro es lo que está pasando en la Reserva Nacional Río Los Cipreses el que va a ser captado para

una central de paso. Luego se va tener que llamar Estero Los Cipreses y el río esta dentro de una reserva protegida!

MD: Esta falta de planificación y esta forma de uso de los recursos, impactan sobre la calidad de los hábitats naturales. El tema es la perdida de la calidad de los hábitats...

YV: Es la pérdida de la calidad de los hábitats y en algunos casos es: directamente su desaparición y con ello la extinción. Bueno, fundamentalmente es eso. El gran problema es la degradación, la pérdida de calidad del hábitat o del hábitat en sí mismo. Y en algunos casos es tan patético que es la claramente la pérdida de individuos y poblaciones. Por ejemplo, en Chile los invertebrados siguen estando fuera de la protección ambiental. O sea, tú puedes matar invertebrados y nadie te dice nada. Cuando se invoca la Ley de Caza su protección es para la fauna vertebrada y con una mención mínima en invertebrados. Cuando tú haces cambio de uso de suelo y permites que el suelo pase de ser agrícola a urbano puedes ir con tu pala directamente y matar individuos o poblaciones de alguna taxa, y nadie dice nada. Solo se dice que hay impacto ambiental cuando es un grupo de vertebrados, por ejemplo como el Cururo, esos ratoncitos, porque ellos se ven, son grandes, tienen categoría de conservación y todo lo demás. Pero, si es una colonia de hormigas y es la única de esa especie, que esta restringida por un hábitat particular, nadie dice nada.

MD: Hay un tema ético planteado en la discusión sobre los derechos de los seres vivos. Algunos señalan que el límite inferior está dado por aquellos que son capaces de sentir dolor, hay muchos que en apariencia no son capaces de sentir dolor, que están absolutamente desprotegidos en Chile.

YV: Si, pero cuando tú tocas el tema de los animales, quizás lo más importante es que en Chile no existe la reflexión de que quien esta hablando es un animal. Y que lo hace sobre otros animales, y esta hablando de un mundo acotado como ser biológico. El esta imponiendo lo que significa y entiende por dolor, pero lo otro es que podrían existir en el universo de los animales: reacciones, fenómenos que los hombres no tenemos porque no lo sentimos. Segundo dato, este mono pelado, que es soberbio, y que dice que es el único inteligente y que de hecho se bautizó asimismo así, es sumamente arrogante con los otros animales. En toda la cultura de este país dice que existen los animales y el hombre. Existe eso en que un locutor de TV le dice a otro: "Si, se tratan como animales". Olvidándose de que quien esta hablando es un animal, que esta biológicamente acotado. Entonces, de allí esa valoración sobre los otros seres vivos, particularmente sobre la fauna que comparte con nosotros este país. Como si él fuera el rey de todo el conocimiento, el único consciente. Cuando tú discutes con los estudiantes en la universidad sobre problemas de sueño-vigilia, resulta que cuando tratas de definir que es eso, te preguntas como es con el albatros. Que tiene otro sistema que no es sueño-vigilia tal como lo conocemos, sino que un sistema diferente. Para el hombre lo importante es dormir. Los delfines no duermen de la misma manera que nosotros. De hecho, un hemisferio se duerme y el otro no, y después, el otro hemisferio duerme y el otro se activa. Pero, entonces todo el mirar del hombre acerca de otros animales siempre ha sido autorreferido, antropocéntrico. Él dice lo que es bueno o malo, animales inferiores, animales superiores.

MD: Profesor, en una mirada en el tiempo: ¿Cuáles diría usted que son los fenómenos nuevos más impactantes sobre la fauna de Chile? Digo nuevos, porque Federico Albert en 1900 ya había constatado la destrucción gigante de poblaciones animales, como la chinchilla lanígera, y así ocurrió con muchas

otras más. Pero: ¿Cuáles a su juicio son desde el 1900 en adelante los fenómenos nuevos más impactantes sobre la fauna que pudiera comentar?

YV: Yo creo que el más importante es el proceso de industrialización, la inserción de Chile en el sistema económico internacional, y no solo por la explotación de recursos naturales, que sigue siendo bien parecido a como era antes. Chile aun es un exportador en bruto de cobre, ahora ya ni siquiera en barra, porque hoy día existen numerosas compañías que exportan el cobre como polvo, concentrado de cobre, tal como si fuera salitre. Lo que sí me parece que ha cambiado muchísimo es la forma de integración interna del sistema económico nacional, que esta produciendo una cantidad de efectos bastante importante sobre la naturaleza. Para poder cumplir con este papel se han creado carreteras con los países vecinos, puertos y grandes focos industriales en las zonas costeras.

MD: ¿Y tiene un correlato con la fauna?

YV: Claro, claro. El efecto que esta teniendo todo esto es que al repotenciarse como país exportador de cobre implica generar energía para esa industria y esta tiene que salir de algún lado. O sale, de generadores a carbón o de plantas geotérmicas. También requiere cargar y trasladar desde la costa a las plantas mineras cordilleranas y bajar productos hacia abajo, lo que implica la creación de carreteras y puertos. Si miras lo que viene en Chile, de la inserción internacional, es más de eso. Y también el problema de ser un país exportador, implica un recambio por ejemplo, de bosque nativo por el bosque exótico, como el pino insignie, el eucalipto, la inserción en el mercado mundial de los salmones, con un impacto ecológico desconocido o recién conociéndose, el aprovechamiento de los ríos para producir electricidad. O sea, si te pones a mirar, todo esto habla de la inserción chilena en el sistema económico

internacional como un país exportador de productos básicos, con un efecto sobre la naturaleza y los recursos naturales. Es tremendo.

MD: ¿Con efectos directos sobre la fauna y sus hábitat?

YV: Absolutamente

MD: Profesor. ¿Cuál es el fenómeno más importante que esta modernización trae para la fauna?

YV: La creación de carreteras que fragmentan los hábitat. Por ejemplo, la carretera de la costa, la que quieren construir por la cordillera a la altura de Osorno, entre otras.

MD: ¿Qué efectos tienen algunas de estas intervenciones sobre la estructura y dinámica de poblaciones animales?

YV: Hace mucho tiempo atrás descubrí una colonia de gaviotines en Mejillones y publiqué un trabajo sobre ella. La notifiqué como la colonia más importante en todo su rango su distribución e hice una estimación de cuanto era su tamaño. Y sin embargo, cuando llegó el momento de autorizar la instalación de plantas industriales en el área no fue considerado para nada.

MD: ¿Se refiere a *Sterna Lorata* que está en Mejillones?

YV: Sí, en Mejillones. Llegó el momento de la legislación territorial, del plan comunal de planificación, y no fue considerada la existencia de esta colonia y esa zona se declaró industrial. Después de ello empezó a ser ocupada por la creación del complejo pesquero que lo que inauguró Ricardo Lagos Escobar,

que buscaba que ese fuera el puerto de salida de la soya que vendría desde Paraguay, Brasil y Argentina. Que también sería la salida del cobre chileno para insertarnos en el Asia Pacífico. El gas natural de Bolivia, se pensó que una de las salidas debía ser por ahí y finalmente la creación de suelo industrial permitió la instalación de plantas NGL y plantas generadoras de electricidad, con cableados hacia las mineras. Todo eso sobre la colonia y adiós colonia.

MD: Profesor, ¿Y el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del país no precavió esos efectos a la luz de estas posibles intervenciones?

YV: Mira, esa es otra cosa que quería mencionar. Yo creo que si hay algo positivo, que espero lo sea en el largo plazo con la conservación de la fauna chilena es el SEIA. Un aporte del primer gobierno de la Concertación. Antes de eso nunca existió algo así, nunca existió ni siquiera hacerse la pregunta. Fue porque tanto, el Banco Mundial o el Banco Interamericano de Desarrollo o los prestamistas internacionales, preguntaban cuál iba ser el efecto del proyecto sobre la conservación de la biodiversidad. Afuera preguntaban, pero en Chile nadie se preguntaba. La creación del SEIA, a mi juicio es un avance positivo porque independiente de cómo se esté usando tiene una gracia: exige un cierto grado de conocimiento. Exige una línea base de conocimiento que ha permitido que la gente que trabaja en vertebrados aumente el conocimiento que existe sobre los patrones de distribución y su abundancia en algunas especies. Eso hoy día está en los informes de los estudios de impacto ambiental que en general son muy básicos. Como decía al principio, en los invertebrados no se ha generado información a partir de los estudios de Impacto Ambiental. Entonces en invertebrados no hemos avanzado nada con el SEIA.

MD: Profesor, si uno hiciera una comparación entre antes y ahora: ¿Cuál es el saldo, la diferencia? Estoy pensando en el estado de la fauna, por ejemplo, en

1950 en el país y lo que tenemos hoy día. ¿Hay otros factores aparte de la modernización industrial económica que explique la situación actual?

YV: Aparte de esa variable de tipo económico, aunque todavía no se expresa, sé esta gestando un movimiento ambiental social importante. Sin duda, hoy día las generaciones de niños, de jóvenes, tienen una mayor inquietud sobre problemas de este tipo que antes.

MD: En esa misma idea: ¿Qué es lo más importante para la conservación de la naturaleza hoy día? ¿Lo que se puede transmitir por el sistema educativo o lo que puedan hacer grupos políticos?

YV: Yo creo que la educación, sin duda. De hecho si tú miras los grupos ambientalistas en Chile dedicados al problema de conservación de fauna, no han hecho nada significativo. Por ejemplo, el Comité de Defensa de Fauna y Flora está tal como nació. Pasó por momentos un poco mejores, como la mayoría de las ONG durante la dictadura, pero después decayó a lo que es hoy día. un grupo de personas que vive al tres y al cuatro. Muy poco profesionales.

MD: Profesor, si uno piensa en procesos evolutivos en la fauna chilena, recogiendo lo que ha señalado en esta entrevista sobre intervenciones en los hábitats, en algunas dinámicas de poblaciones, en la continuidad de cierto estilo de crecimiento económico nacional: ¿Cuál es su visión sobre el futuro de los procesos evolutivos de la fauna en el territorio de Chile?

YV: Yo creo que para responder esa pregunta hay que partir de un considerando básico de que la intervención humana no genera el mismo efecto sobre todas las especies de fauna. Algunas se ven favorecidas. La realidad de Chile es que algunas especies les ha ido mejor y que el hombre ha permitido su

expansión, su mayor desarrollo, crecimiento poblacional y a las otras: le ha significado un efecto muy negativo para sus poblaciones. Así es que mirado desde esa perspectiva, lo que pensaría es que algunas especies se van a perder o se está perdiendo, aunque sea extinción a escala local. Segundo, otras especies se van a ver favorecidas. ¿Qué esperarías en el tiempo? Es que aquellas especies que logren adaptarse a la intervención humana les va a ir bien y a un grupo importantes de especies les va a ir mal y van a extinguirse local, nacional o globalmente, incluso.

MD: Si uno piensa en algunos principios de la genética de poblaciones tales como: deriva génica y la frecuencia necesaria de ciertos alelos que permiten fijar caracteres ¿Cuál es su visión sobre la evolución de la fauna terrestre chilena?

YV: Justamente es lo que estoy tratando de decir. La deriva apuntará a que aquellas especies que se están viendo favorecidas, aquellas que tengan esta reserva genética van a ser favorecidas y aquellos grupos poblacionales o de especies que no tengan esa plasticidad genética van a ser extintas. Van a ver favorecidas son aquellas especies que aguanten altos niveles de toxicidad o soporten altos niveles de intervención por ejemplo de gases de algún tipo de atmósfera o aquellas especies que conductualmente son plásticas y aceptan la presencia humana o los bocinazos y todo lo demás. Recuerdo muy bien algo que aprendí con un botánico australiano. Me mostró lo que hacían ellos para tratar de manejar el problema de los relaves mineros. El se dedicaba a buscar individuos de alguna especie de planta que viviera en un relave. Encontraba una plantita, se la llevaba y la estudiaba y decía: “esta plantita tiene un acervo genético que le permite adaptarse al relave. Esta la quiero. Esta me interesa. Aquellas que no resisten al relave, no me importan, estas son las que me servirán a futuro”.

MD: Profesor, en una escala más pequeña que es la escala de la coexistencia a nivel de ecosistema, esta ruptura de equilibrios, de hábitat, de cambios en los tamaños poblacionales y otros más. ¿Están afectando la estabilidad de los ecosistemas terrestres? ¿Cuál es su visión al respecto?

YV: Mira, hace mucho tiempo que he venido tratando de convencer a mis compañeros de trabajo, de mirar los problemas a nivel de región ecológica o de los ecosistemas, que están presentes en Chile. Si te das cuenta los problemas que están enfrentando los seres vivos en estas agregaciones están asociados al tipo de desarrollo económico que tiene el ecosistema en particular. Por ejemplo, he tratado de convencer a mis colegas de que miremos el Altiplano como unidad. Ese espacio es compartido por cuatro países: Argentina, Bolivia, Chile y Perú, como ecosistema. Aquí, esta amenazada la fauna del altiplano. El problema, es un problema particular. La fauna es característica de él y muchas esas especies tienen el mismo problema. ¿Cuál es? El tipo de desarrollo económico que está imperando allí. Hay agricultura milenaria y más recientemente, con efectos malos para la fauna, un gran desarrollo de la industria de cobre que requiere energía y agua. ¿Cuáles son los grandes problemas en la fauna del altiplano? ¿Cuáles son los problemas de adaptación de ambiente del ecosistema del altiplano? Entonces, cuando miras las intervenciones a que esta siendo sometido, por ejemplo, los salares, con su efecto o pérdida de hábitats de especies, por intervención directa minera, por la creación de tanques de relave, los campamentos mineros, la existencia de caminos, las prospecciones que fragmentan el hábitat, es el mismo problema. Si vas a ver otro ecosistema u otra región ecológica, hay problemas similares que son propios de esa región ¿Cuál es el problema del bosque templado? La forestación con pino y eucaliptos y así, tú vas viendo ecosistema por ecosistema y te das cuenta que cada uno de ellos tienen problemas similares

pero específicos dentro de su dominio. O sea, la fauna chilena no tiene un problema, tiene muchos problemas, en todos los ecosistemas que estamos mirando.

MD: Profesor, me voy a ir a otro campo que tiene que ver con el tema epistemológico, la base conceptual con que se trabaja en su disciplina científica. ¿Cómo caracterizaría la base epistemológica, la forma de hacer ciencia con la cuál se trabaja?

YV: Interesante pregunta, porque aquí puede salir algo de muchas perspectivas. Una que me interesa es el problema de las relaciones y la comunicación entre ciencia- universidad y la gente. Los distintos actores manejan significados distintos. Y creo que quien sustenta el poder en Chile tiene un concepto totalmente diferente de la biodiversidad de quienes trabajamos en ella. Por ejemplo, tú lo mencionaste antes como Herencia Natural, el Estado sigue hablando de “recurso natural”. Mirado desde la perspectiva de la ciencia: el loco, no se llama “recurso loco”, se llama *Concholepas concholepas* y tiene graves problemas poblacionales, y ese no es un juicio de valor. Si las poblaciones vienen decreciendo, vienen decreciendo, si vienen aumentando, vienen aumentando. Uno puedes decir: “considero que esto éticamente no es bueno”. Estas en todo tu derecho desde la ética, pero desde la perspectiva de la ciencia el decrecimiento de la población es el decrecimiento de la población.

MD: ¿No es esa una ciencia antigua, exenta de principios y valores?

YV: Si, puede ser ciencia antigua, claro, tenemos esa discusión. El uso o no uso de la ciencia, de sus implicancias. Por eso, me gusta la mixtura de la biología

de la conservación, porque hacer mezcla entre el dato práctico, y si es bueno o es malo, valores.

MD: O sea: ¿Tiene más ética?

YV: Claro. Me gusta porque tiene un considerando y este es que hay un animal, este mono, que tiene ciertas oscuridades y también tiene un mundo abstracto que puede ser la ética. Existe el tema del valor.

MD: Pero, no es una visión muy parcial: ¿Porque al parecer, algunas ciencias no tienen esa derivada ética?

YV: No, claro. Así es. Pero tal vez los químicos se harán alguna pregunta cuando generan ciertas cosas o los matemáticos.

MD: Pero en la Conservación: ¿Están haciendo ciencia con ética o sólo lo que podríamos llamar una tecnociencia? ¿Cuál es su opinión sobre lo que predomina?

YV: Mira esa es una discusión que yo tuve con CONAMA tratando de colaborar en la Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad. Una de las cosas que se me viene a la mente de esas discusiones es que el FONDECYT, el Fondo de Ciencia y Tecnología, no considera un ítem para investigación en Biodiversidad ni en Conservación. El problema no está allí sino en lo que el Estado chileno viene promoviendo como ciencia. El quehacer que yo realizo en el Centro de Biodiversidad no existe porque no es lo que ellos denominan "ciencia de frontera". Los que trabajamos en ciencias sabemos que si queremos producir *papers* tenemos que mantener la línea de investigación y eso es muy largo y costoso. Rara vez el Estado chileno ha dado dinero para ir a explorar

una zona de Chile desde la perspectiva de la biodiversidad. Por ejemplo, la pregunta: ¿Qué es lo que hay en los canales Magallánicos o en las islas de Aysén, de Chiloé Continental? Sigue siendo un misterio hasta hoy ¡impresionante!

MD: Profesor, me voy a ir un poco más atrás, a los inicios de la República. Voy a hacer abuso de su memoria preguntándole: Desde ese tiempo hasta ahora: ¿Cuáles han sido los principales avances en investigación sobre fauna en el país?

YV: Bueno, el avance en la investigación sobre fauna viene principalmente por dos lados. Una, por parte del Estado cuando en el siglo 19 contrata investigadores o naturalistas extranjeros. Me refiero a Rodolfo Amando Philippi, pero también cuando trae a Ignacio Domeyko que trabaja mineralogía y todo lo que conocemos. Está ese conocimiento y también aquel que generan las expediciones, particularmente de potencias imperiales como Inglaterra, Francia, Portugal, que vienen a Chile y hacen descripción sobre su suelo, fauna y de los sistemas naturales. Eso constituyó un avance importante. Posterior a eso, yo diría la creación de la Universidad de Chile y dentro de ella, el tener escuelas y personas que se dedicaran a la investigación y al conocimiento y que se permitiera una libertad en el quehacer de estas personas. Ese es un segundo punto de avance. Incluso antes de que empezara la Reforma, en las Escuelas de Medicina, ya existía el médico Carlos Foster, ya hay científicos como Federico Johow que se dedican al mundo natural, que son apoyados por el Estado a partir de la universidad y ésta se los permite. O sea, la universidad como centro donde se permite el conocimiento. Yo creo que el reconocimiento a esa función constituyó un avance extraordinario. Ahora respecto a la creación de la Facultad de Ciencias, eso ya es un proceso superior porque ahí está involucrado otro concepto: el de un Chile para los chilenos, una ciencia de los

chilenos. Ya no dependiente sino una ciencia independiente que esta al servicio del pueblo, de la gente y de los problemas de los chilenos. Y la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile se crea con Médicos Veterinarios, con Médicos Humanos como Humberto Maturana, con pedagogos y ahí se crea la Escuela de Ciencias. Entonces, en él, dentro de la biología, se instala un grupo de gente que va a trabajar en problemas de Ecología, que así se llamaba en ese tiempo, pero era mucho más que ecología en el concepto clásico.

MD: Y después de esa etapa: ¿Qué viene como gran contribución en el desarrollo de las ciencias?

YV: Yo creo que lo que viene después de eso es lo último que estamos viviendo. Es la creación de los centros de investigación, en donde involucran a investigadores de un determinado tema y son apoyados por el Estado. Pero aún así el estudio de la naturaleza ocupa un lugar marginal, a pesar de los centros de biodiversidad que existen en el país. Y también hay un avance hoy día en asumir la necesidad de formar científicos en el extranjero.

MD: Eso: ¿Ha contribuido a la formación de nuestros especialistas en Conservación?

YV: Si, si, mucho más de lo que se piensa.

MD: Sin eso: ¿Tendríamos menos de lo que tenemos hoy día?

YV: Justamente. Y tenemos vínculos con países extranjeros que nos aportan conocimiento básico que uno puede usarlo acá, o experiencia.

MD: Y en la investigación de fauna como especificidad ¿Cuáles serían los déficit más relevantes en investigación que usted relevaría?

YV: Yo creo que tratar de responder la pregunta: ¿Qué tenemos como fauna en el país? Tan básico como eso. ¿Qué hay? Hay taxones donde no hay especialistas, donde no hay dinero y los pocos profesionales que han tratado de meterse en el tema no han logrado sobrevivir. Hay muchos temas en Chile y el problema es que para generar una buena pregunta de investigación tiene que haber mucho conocimiento previo. Hay quienes dicen que una buena pregunta en ciencia es la mitad del trabajo hecho, es la mitad de la respuesta, pero para llegar a una buena pregunta tenemos que saber que es lo que hay. Tenemos taxones donde no puedes hacer una buena pregunta porque no sabemos lo que hay.

MD: Profesor, es esta idea de conocer: ¿Lo básico es conocer lo que hay?

YV: Yo separo las preguntas en lo siguiente ¿Qué hay? Me refiero a en términos de especie. ¿Cuánto hay?, La abundancia. ¿Dónde?, El patrón de distribución. Y después pongo varias preguntas más. ¿Por qué? Y ese por qué es el que al final pesa, porque nadie da financiamiento para decir: ¿Qué hay? ¿Dónde? y ¿Cuánto? Si no está metido el por qué, pero: ¿Cómo voy a hacer la pregunta de por qué sin ni siquiera sé qué es lo que hay?

MD: A eso mismo quiero llegar. ¿No refleja esta crisis de conocimiento y de asignación de recursos el hecho que usemos categorías lingüísticas y conceptuales que no son capaces de dar cuenta de la importancia de esto?

YV: Si, yo creo que si, estoy de acuerdo contigo, absolutamente.

MD: ¿Cómo se evalúa un proyecto sobre conservación hoy día? Cuando yo le preguntaba sobre la cuestión paradigmática en la ciencia actual mi intención era también que opinase sobre como se toman las decisiones sobre financiamiento, que motivaciones hay detrás de esa toma de decisiones. ¿Qué impresión tiene sobre eso?

YV: Yo personalmente creo que hay una falta de diálogo absoluto, una incomunicación impresionante entre los científicos y los políticos, los que toman las decisiones. A los científicos los ven como a unos tipos encerrados que no quieren hablar o algo así, cuando tú estas haciendo una pregunta puntual. Pero ellos nunca, a mí nunca me han convocado para decirme: ¿Qué es lo que te gustaría opinar? Nunca los políticos han ido a un congreso de nosotros a escucharnos, lo único que hacen es invitarnos de vez en cuando a una sesión del Congreso a dar una opinión. A mí me invitaron para hablar del río Cruces, un caso puntual, concreto. Pero nunca nos han invitado a hablar de cómo es Chile en términos de Naturaleza. Por ejemplo, un día mi hijo me contó que había escuchado en la TV de que ese día talvez iba a ser el día más caluroso de abril desde el año 1967. Eso decían, y preguntaban si eso era normal. Entonces, dijeron anormal, anómalo. Pero no es así, es normal. Si es que se está usando la palabra normal, en términos estadísticos. Es normal que cada cien años ocurran temperaturas de 32 grados en abril. Pero tampoco sabe ese tipo que está ahí en la TV hablando del clima que dice con mucha soltura “como en el 67”. El año 1967 fue de gran sequía en la zona central de Chile. Pero lo que pasa que no hay registros, porque no había un registro meteorológico muy bueno en 1800. Lo anormal pareciera ser normal. Entonces ¿Cuál es el efecto que tiene decir esas cosas? Yo pertenezco a un grupo de científicos que trabajamos con el Fenómeno de El Niño y tenemos claro de que éste, y sus consecuencias es parte de lo que es Chile. Van a venir años secos, pero si tú tienes la planificación y nos preguntas a nosotros que trabajamos en esto,

tratando de ver como reaccionan las poblaciones animales, las plantas y generaciones en años lluviosos y secos, y todo lo demás, podrías avanzar. El Ministro de Agricultura nunca, creo yo, hasta hoy día ha metido el problema del Fenómeno de El Niño, ha incorporado la variabilidad climática de la zona central de Chile, del norte de Chile en sus políticas y programas de trabajo. Entonces, lo que hace es que cuando entramos en sequía les da plata a los cabreros de la Cuarta región para que no se les mueran las cabras y para el año lluvioso, fenómeno que ocurre entre cinco o siete años van y le dan dinero para los afectados por las lluvias, etc. Entonces cero diálogo con la ciencia.

MD: Ahora, una pregunta que tiene que ver con la Política Pública de Ciencia y Tecnología y la Conservación de la Naturaleza: ¿Cuál considera que es el actual estado de esta relación?

YV: Es que volviendo al mismo punto, veo una inconexión impresionante entre el querer ser y el hacer. O sea, se nos da dinero para que hagamos cosas que no necesitamos y después nos vienen a preguntar otras. Nos estimulan para que hagamos ciencia, publiquemos ISI y después nos vienen a preguntar por una pregunta básica como: ¿Cuántos hay? Y nosotros no lo sabemos, porque la verdad es que no ha sido una pregunta a la que se asocie financiamiento.

MD: O sea, no hay diálogo, no hay prioridades adecuadas por parte de los tomadores de decisiones públicas?

YV: Eso es lo que sentimos los científicos y eso es lo que hemos venido alegando últimamente. Tanto así que hace unos dos años atrás había que ir a tocar una corneta en una gran movilización que hicimos al CONICYT. Era una protesta alegando por que no se estaban entregando los dineros, porque no hay

diálogo. El político va y le dan el cargo y toma de decisiones y todo lo demás, sin medir las consecuencias.

MD: Todavía hay una fuerte polémica de la Universidad de Chile con el Estado, que habla de un “Nuevo Trato”. Ahora la pregunta es: ¿Qué cosas debiera hacer el Estado y el gobierno sistema para acoger esta demanda?

YV: Simplemente democratizar.

MD: Pero eso es una declaración. Pero: ¿En términos prácticos, en términos concretos?

YV: Que nos den ciertos espacios de la discusión política, que nosotros pudiéramos escoger nuestro representante en una mesa de discusión donde se definen las prioridades de inversión de los dineros.

MD: ¿Quiénes son “nosotros”?

YV: Los científicos que trabajamos en determinadas áreas postergadas.

MD: ¿Los científicos que trabajan en el área de la conservación tienen una organización?

YV: No, no tenemos.

MD: No cree que sería una buena idea armar una red...

YV: Si, puede ser, sin duda. Te quiero decir algo, una confesión. La Biología de la Conservación que trata de hacer un canal entre las ciencias básicas, la

política y la gente, a veces es muy mal mirada por los científicos. La Sociedad de Ecología de Chile ha venido girando, y me parece muy interesante el giro que viene dando. Es uno de los organismos que ha girado en esa perspectiva, en entender que los científicos tenemos que participar más, organizarnos, y de alguna manera asumir que también somos políticos, tenemos nuestro lado político y que deberíamos de propender a ciertos niveles de poder tal que pudiéramos discutir, por ejemplo como se reafirman los procesos o cuál es el rol del Estado o la ética o cuál es la responsabilidad que tenemos sobre el río Cruces, donde yo participe activamente. ¿Tenemos derecho a pronunciarnos sobre eso, sobre lo que está pasando en Chile con su biodiversidad? Yo creo que sí, que ojalá pudiéramos hacerlo, pero no veo a ninguno de nosotros que se atreva a tomar la bandera.

MD: Están demasiado ocupados

YV: Si, además que no te evalúan por eso.

MD: Y: ¿Qué van a hacer?

YV: Estamos en una sociedad en que te preguntan: ¿Cuántos proyectos de tesis hizo? No te preguntan por otras cosas. No si fuiste a unas reuniones a discutir el problema de asignación de financiamiento o sobre el futuro de la universidad, como fue antes. ¿Me entiendes?

FIN DE LA ENTREVISTA.

ENTREVISTA A PROFESOR JAVIER SIMONETTI.

JS: Javier Simonetti Z.

MD: Miguel Díaz G.

Santiago, 12 de mayo de 2009.

Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

MD: Profesor: ¿Cuál es el estado actual de la Diversidad Biológica en el país?

JS: Esa pregunta puede ser respondida desde varios puntos de vista. Desde el ámbito del Conocimiento, desde el Uso y desde su Conservación. Desde el punto de vista del Conocimiento Chile mantiene una deuda desde los tiempos coloniales, desde Juan Ignacio Molina. Hasta hoy día no tenemos una decisión cabal de conocer la verdadera naturaleza de la biota del territorio nacional. Sin duda ha habido y hay esfuerzos individuales, de grandes personas, de muy buenos académicos intentando conocer la Diversidad Biológica desde un punto de vista sistemático, taxonómico. Sin embargo desde el punto de vista del Estado: no existe, no hay ningún intento. La Diversidad Biológica como imaginario no existe en la mente de las autoridades, al menos las políticas, no existe la necesidad de comprender la Naturaleza del país. A diferencia de lo que ocurrió en los albores de la republica donde hubo un intento formal, que tenía una orientación utilitaria como todas las expediciones; no obstante el producto final era información completa de las especies – en ese tiempo el concepto no era biodiversidad- que poblaban el territorio. Eso hoy día no ocurre. Aunque se ha avanzado en el conocimiento actual, pero es incompleto.

MD: Profesor: ¿No tiene la impresión de que cuando Uds. terminan la investigación sobre algún tópico de diversidad biológica ya las situaciones han cambiado tanto que este ya no tiene utilidad?

JS: Una cosa es conocer que Diversidad Biológica tenemos y otra es su estado y distribución. Tenemos un conocimiento relativamente razonable en el ámbito de especies pero de su composición genética o distribución espacial, bastante menos. Hay esfuerzos pero no es una acción colegiada sino de algunos investigadores. Es clave conocer que tenemos en Diversidad Biológica para comprender todos los otros procesos. Ahora sobre el punto de vista de la Conservación efectivamente hay cambios que están ocurriendo sobre ella. Respecto de su estado, Chile ha tenido una larga tradición de protección de “recursos naturales”, ahora de la diversidad biológica, aunque con un fuerte componente de utilitarismo. Pero hay una Política Nacional. Si ella es efectivamente aplicada podemos mejorar. Eso esta por verse. Esa política es una respuesta a que la Diversidad Biológica no se encuentra en buen estado. En ambos lados: la Investigación y las Políticas Públicas hemos hecho esfuerzos. Chile tiene la capacidad científico tecnológica para hacerlo mucho mejor.

MD: ¿Y cómo estamos desde el punto de vista del imaginario sobre la Diversidad Biológica?

JS: Esta prácticamente no existe en la sociedad chilena. Tenemos pinceladas, una que otra persona se acordara de ella evocando una linda araucaria, los copihues como flor nacional, pero una concepción de la Diversidad Biológica en las diversas políticas públicas del país, prácticamente no existe. Existe en el discurso pero no hay una comprensión cabal de lo que significa. Por lo tanto no existen condiciones para incluirla como un elemento del desarrollo. Es curioso

porque ella figura en la cultura, la poesía de Gabriela Mistral y Pablo Neruda pero en otros ámbitos no. La información científica que se produce, que se recopila sobre ella, no se trasmite, no se decodifica, no se traspasa al resto de la sociedad.

MD: Profesor: ¿Y cuál es su visión sobre el estado de la Diversidad Biológica en los tres niveles clásicos: genes, especies y ecosistemas?

JS: Los 3 niveles están absolutamente correlacionados. Si no sabemos que especies tenemos poco podemos discernir sobre su aspecto genético o como participan en los procesos ecosistémicos. En todos estos niveles el conocimiento es deficitario. Se han hecho grandes avances. A nivel del conocimiento de especies es donde estamos mejor.

MD: ¿Y cuál es su pronóstico respecto al futuro de la diversidad biológica respecto a su estado de conservación?

JS: Es expectante. Chile ha hecho buenos avances en políticas públicas desde 1865 dándose claras y precisas normas sobre el uso y ordenamiento del territorio, para proteger flora y fauna. Cuyos resultados podemos evaluar en su efectividad pero hubo estos avances. Los Libros Rojos del Estado de Conservación de Flora y Fauna de la CONAF, fijaron una antes y después. La CONAMA ha elaborado y propuesto políticas nacionales. Con esos instrumentos, tenemos una expectativa razonable de conservarla. Gestionar el uso no consuntivo de la diversidad biológica, en la acepción de término según la Conferencia de Bali. La forma como la incorporamos al desarrollo.

MD: ¿Cuáles son a su juicio los fenómenos nuevos más impactantes sobre la Diversidad Biológica del país?

JS: Uno de ellos es que Chile se ha insertado a un nuevo modelo de desarrollo que impone nuevas formas de uso de la tierra, también la conversión de tierras para distintos usos. Pero nos obliga a seguir reglas, probadas en otros lados, que pueden mejorar el uso de los recursos. El cambio climático es otro elemento nuevo incidente. El problema es que Chile no está desarrollando escenarios de cambio. Esta trabajando como si ellos fueran lineales, previsibles y ordenados. Un problema grave es la ausencia de decisión de analizar distintos escenarios y trabajar con base a ellos. El mundo está jugando así. Hoy día hay por lo menos 4 o 5 grandes escenarios, no son tantos tampoco. Preguntarse como cambiaría la sociedad chilena en cada uno de ellos debiera ser una importante tarea.

MD: ¿Qué explica el “antes” y “después” en el estado de conservación de la diversidad Biológica en Chile?

JS: Depende donde se ponga el antes y el después porque es una barrera móvil. Por cierto que uno percibe cambios en la distribución y abundancia de especies. Basta leer a Darwin para verlo. Los factores causales históricamente han sido básicamente los mismos: sobreexplotación de algunas especies y modificación de hábitat. En algunos, los menos ha habido control. Incluyo dentro de la modificación de hábitat: la calidad y cantidad de las aguas continentales. Estos cambios han ocurrido de manera variada a lo largo del tiempo. Un elemento emergente es el Cambio Climático, que está ocurriendo. Es probable que por él tengamos que modificar la distribución de los cultivos, modificar el entorno o comenzar a instalarnos sobre áreas silvestres.

MD: ¿Y en la historia de la Diversidad Biológica en Chile ha habido momentos de mayor explotación de sus componentes?

JS: Probablemente han sido varios, no recuerdo alguno especialmente. Probablemente han sido los bosques nativos y el sector marino los más explotados desde siempre.

MD: Profesor. ¿Y que pasa a nivel con los procesos evolutivos en el ámbito de la Diversidad biológica?

JS: Esa es una pregunta particularmente interesante. La mirada evolutiva. Esta es un área donde más subdesarrollo tenemos en el conocimiento de la Diversidad Biológica. Lo que sabemos es que las modificaciones que hemos hecho en los ambientes naturales pueden conllevar cambios en las presiones evolutivas. Cuán comunes pueden ser y cuáles son las posibles consecuencias posteriores: no lo sabemos. Estamos muy atrasados en ese campo. En un estudio reciente que estamos haciendo sobre una planta, la fragmentación de su hábitat va a significar probablemente un relajo para ella desde el punto de vista de las presiones evolutivas. Pero lo importante no es solo saber que podemos cambiar los patrones evolutivos a nivel micro sino buscar de manera anticipada, los modos de evitar que ellos ocurran. El desafío es resolver el problema. La mera denuncia ya no sirve: sabemos como estamos. Las políticas son respuestas sobre el estado de las cosas,

MD: Profesor. ¿Ud. refiere en un artículo que el 90% de los ecosistemas en Chile están severamente degradados? También que la mayoría de los peces de agua dulce están en extinción. Hay ya una situación detrimental, una gran interrogante sobre procesos evolutivos. En algunos simplemente se acabo la población. ¿Que opina?

JS: Si, el dato de ecosistemas es de Olson y Dinerstein en el ámbito de biomas de americanos. Los Libros Rojos de CONAF también señalan esta situación. Lo que es lamentable es que no hayamos logrado después de una década corregir esta cuestión. Los manejadores públicos de la biodiversidad trabajan con el mejor de sus voluntades y lamentablemente la información para la toma de decisiones es poca. En el campo evolutivo, en el contexto de la Conservación, ella literalmente no existe.

MD: ¿Y cual es el estado de la Diversidad Biológica en relación con las funciones ecosistémicas en Chile?

JS: Brutalmente ignorantes en eso. Aquí se ve la desidia para salir hacer las preguntas adecuadas. Hay grupos que han trabajado en captura de carbono como el Prof. Gayoso en la UACH. Pero distinto es relacionar la captura de carbono u otro proceso con distintos grados de perturbación de ecosistemas. Seguimos pensando que los cambios son lineales, ordenados, con una cosa independiente de las otras. Respecto a carbono: no sabemos por ejemplo cual es la huella de carbono que significa un plan de manejo aprobado por CONAF. Lo que debemos hacer es abrir espacios interdisciplinarios para hacernos estas preguntas.

MD: Profesor: ¿Qué formas de hacer ciencia existen en su disciplina? Me refiero a la Conservación?

JS: Soulé en un escrito ya clásico hace algunas distinciones. Una es la Biología de la Conservación y la otra es la Conservación Biológica. La primera permite entender y manejar la Diversidad Biológica, y por lo tanto conservar. Las ciencias tributarias: biología, sociología, politología, el derecho, contribuyen a la primera. En Chile se ve la Biología de la Conservación como mono disciplinar.

Los biólogos creen que es biología, los forestales que es manejar los bosques. Básicamente mono disciplinar, centrado en aspectos biológicos, pero hay también abogados trabajando en ella. Se sigue tratando la Conservación bajo cánones de “ciencia normal”, básicamente popperiana. En el artículo de Soulé, por primera vez se explicita que trabajar en la Biología de la Conservación o trabajar en alguna de las ciencias que la iluminan es una actividad valórica. Si uno se pregunta: ¿Cuál es el problema de la Conservación? Cae en cuenta de que extinciones han existido siempre. La situación nueva hoy día es que hay un juicio de valor hecho por el agente causal de que el aumento en la tasa de extinciones no es conveniente. Y ese es un juicio valórico y por primera vez aparece una ciencia que tiene valores. ¡Todo un anatema! Porque la convención dice que las ciencias son prístinas, impecables literalmente: alejadas de los juicios de valor. Bien para la ciencia normal pero para esta: mal.

MD: Profesor ¿Predomina entonces una forma de “ciencia normal” en Chile en la Conservación?

JS: Básicamente normal. El tema se lo trata como un fenómeno “normal” en las políticas públicas. No hay tampoco lucha epistemológica porque no hay grupos que se opongan, que tengan postura. Porque el desarrollo científico técnico en el ámbito de la Conservación, más allá de la biología, son esfuerzos aislados, en una parte es moda, también hay oportunistas.

MD: ¿Y que consecuencias tiene la forma de hacer ciencia “normal” para la Conservación?

JS: La ciencia normal, monodisciplinariamente, avanza muchísimo más lento. Hace que las preguntas, las más profundas que necesitamos hacernos, se hagan más tardíamente y sin el contexto. Las preguntas de la Conservación son

todas preguntas sobre el contexto. Que pasaría si... y partiendo de la base valórica de que alguien le importa. Todavía no tenemos el desarrollo suficiente para conversar. Yo no creo que exista actualmente el genio renacentista, aquel sabio completo que reunía todas las disciplinas. Hay que estar conscientes del hacer del otro. Ello es muy importante para contextualizar, analizar y enfocar el propio trabajo.

MD: Profesor: ¿Qué hitos puede destacar en la investigación en Conservación?

JS: Uno, en el campo del conocimiento fue la decisión del gobierno a inicios de la República de hacer el trabajo que hizo Claudio Gay. Con el establecimiento de un Museo de Historia Natural, como un hecho fundacional de la República. Después, de eso veo poco. Quizás destacar el esfuerzo que hizo CONICYT con el Programa Sectorial “Biomás del Norte de Chile”, en la II Región de Antofagasta, de 2 millones de dólares. No fue seguido después. Lo que muestra que una fracción las disciplinas científicas asociadas a la Conservación parecen no estar muy convencidos de las cosas que tienen. Actualmente, cuando miro los instrumentos de financiamiento que hay, veo que no hay ninguna decisión de organismo alguno que diga aquí hay un fondo explícito y específicos para a, b ó c, asociados a la Diversidad Biológica. De temas que requieren apoyos urgentes: por ejemplo el conocimiento en sistemática y taxonomía. Otras cosas no. Ecología no necesita, o el apoyo a miradas creativas para hacer conservación, o las formas como usamos el territorio, su valoración, excepciones, usos, mercados alternativos, etc. Cuando uno ve donde están los fondos, los clusters, las áreas prioritarias, no está la Diversidad Biológica.

MD: ¿Y que puede comentar desde el punto de vista de evaluación de proyectos en el financiamiento de investigación sobre Diversidad Biológica?

JS: En el ámbito taxonómico no estamos bien. Estamos en cero. Yo creo que el problema es otro y no exclusivamente las exigencias de los fondos o su forma de evaluar los proyectos. El tema es que tenemos que demostrar que la ciencia que hacemos es de buena calidad. Ya sea porque produce buen conocimiento o porque tiene implicancias razonables en el desarrollo de políticas públicas. Ahí soy muy crítico con nosotros mismos los científicos.

MD: Profesor: ¿Pero el Contrato Social de las Ciencias no habrá cambiado?

JS: Suscribo plenamente lo dicho por Lubchenco acerca del contrato social de las ciencias. La sociedad tiene que entender porqué importa la ciencia pero los científicos debemos entender también que papel jugamos. En Chile, que es un país chiquito, con una economía pequeña, debemos demostrar primero que hacemos buena ciencia. Eso está demostrado en múltiples informes sobre la ciencia chilena internos y externos. Pero al mismo tiempo hay que demostrar en la Biología de la Conservación, que importancia social, cultural o meramente cognitiva lo tiene, lo que se propone estudiar. Hemos fallado en establecer una adecuada relación de costo beneficio. Ahí no sirve la historia. Debe ser con claridad y sin embaucar. Debe ser una ciencia que ilustre e informe la toma de decisiones. Pedir plata para hacer más de lo mismo, no tiene sentido. Yo no estoy para eso.

MD: Profesor, ¿Y a su juicio cuales son los déficit más grandes de Chile para conservar la Diversidad Biológica como parte de su Herencia Natural?

JS: Yo creo que la nación debe tener un compromiso verdadero con la Diversidad Biológica. Lo dijo el último informe de la OCDE pero con otras palabras. La Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad Biológica es un hermoso discurso, las políticas actuales igual, el 18% del territorio protegido,

es muy bueno. Pero si le pregunto a los administradores y manejadores como esta el 18%, el déficit es más grande que los fondos que les entregan para hacerlo. Un verdadero compromiso es que las partes se reúnan, se comuniquen y acuerden. Que se entienda que eso tiene un costo para el país. Hasta ahora no se ha hecho nada, no se ha tomado una decisión de acción.

MD: Profesor. En los últimos años ha habido una discusión entre la Academia y el gobierno, a través del FONDECYT. Ud. Han dicho que las políticas actuales ciencia y tecnología subordina la ciencia a la tecnología. ¿Qué piensa Usted?

JS: En esa discusión hay un juego epistemológico. Necesitamos innovación tecnológica. Parte de esa innovación tecnológica podría incorporar por ejemplo: conocer genes. ¿Que es lo que ha faltado? La mirada de contexto y no pelear solo por el metro cuadrado. Hemos tenido hermosos discursos sobre la Diversidad Biológica pero no han estado apoyados por decisiones políticas que pongan fondos sobre la mesa.

MD: Finalmente profesor ¿Cuál es su visión sobre la relación actual entre la institucionalidad de ciencia y tecnología del país y la Conservación de la Naturaleza?

JS: Ninguna relación. No existe ninguna política de ciencia y tecnología que tenga una clara orientación, componente, o dirección respecto al conocimiento en la Conservación. Debido a la arrogancia de los que toman las decisiones. No hay nada peor que quienes están en posición de tomar decisiones creen saberlo todo, porque toman decisiones equivocadas. Por otro lado no hay nada peor que quienes tienen conocimiento, crean que su parte es lo único relevante. Hay ausencia de diálogo o diálogo de sordos. Porque los gestores públicos dicen que somos diletantes y lo que dice la academia de ellos, es que son unos

ignorantes. Con esas dos posturas es difícil ponerse de acuerdo. Para elaborar las políticas que necesitamos, hace falta una mirada más madura, de ambas partes. En los miembros de las ciencias tributarias de la Conservación: incorporar el contexto. Cuando uno analiza las publicaciones ISI atinentes a la toma de decisiones en Conservación descubre que entre un 30 ó 40% sirven, pero las otras no. Con razón se preguntan los gestores públicos ¿Dónde estamos? En una revisión bibliográfica que hicimos, basados en la idea del contrato social de las ciencias, revisamos si estas publicaciones apuntaban a lo necesario de hacer. Si enfocaban en especies prioritarias, como un ejemplo de consecuencia; Si entregaban el conocimiento de manera decodificable para un público adecuado; y si el conocimiento era usado en la gestión en Conservación. Para valorar la consecuencia, usamos el listado de especies en peligro de los Libros Rojos de CONAF. Ahí los resultados no muestran preferencia con los libros. En el segundo tema, la decodificación para un público más amplio: entre un tercio a un 40%. El resto: es más de lo mismo. Una fracción menor de la información es adoptada por organismos públicos. Más de la mitad de las referencias que usan los Planes de Conservación y Manejo son información interna de los servicios. Tenemos mucho espacio para mejorar. Para ser buenos no solo debemos publicar en revistas *top*, sino también publicar capítulos de libros, aquellos que lee el político, el que elabora las normas de manejo, el que protege cotidianamente.

MD: Profesor, ¿Entonces estaría bien la orientación de FONDECYT de hacer rentable la investigación?

JS: Por ley no puede hacer distinciones entre áreas prioritarias. La investigación que se hace a través de él, es investigación normal. Una hipótesis, o un buen conjunto de hipótesis, etc. No más margen que eso. Si quisieras cuestiones más innovadoras, más agresivas, no te calza. Pero cualquiera sea la fuente se

debe entregar el resultado. Su interés son las publicaciones ISI. Esa es la cancha no hay otra.

MD: Profesor. Además de que existe poca gente trabajando en Conservación está el tema de la escasa acogida que tienen estos temas en la institucionalidad que la financia. ¿Se excluye la propuesta de investigación que no puede demostrar rentabilidad económica o social inmediata?

JS: Desde el punto de vista de la Conservación eso no debiera ser ningún problema, mostrar la relevancia social u económica. Pero pedir eso sería injusto para algunos ámbitos de la ciencia como la física, la biología molecular, la bioquímica, que lo hacen bien, que no tienen esos efectos. Estas ciencias lo que tienen que demostrar es que son buenas, de avanzada, en lo que Francesco Di Castri llamada la “investigación por curiosidad”. En el ámbito de la Conservación, ella tiene consecuencias, la mantención de parte de la Herencia Natural, porque importa culturalmente, porque queremos seguir teniendo el copihue como flor nacional, el cóndor como símbolo heráldico, mantener los flujos de agua, todo eso tiene consecuencias económicas. Ya Robert Costanza lo demostró económicamente. No sería problema mostrar la rentabilidad. Para aquellos que estamos entre los que Di Castri llamaba. la “investigación por necesidad” no sería un problema demostrarlo. Sólo que faltan datos económicos de valoración. Este es un nuevo tipo de Contrato Social de las Ciencias para aquellos que estamos por apoyar el desarrollo económico social del país. Yo no me ocuparía mucho de cómo se evalúan los proyectos sino en los que viene ahora. La “*accountability*” de proyectos. Esto es, la medición a través de indicadores de éxito, de sus resultados e impactos. Existe una gran crítica a la productividad y rentabilidad de la inversión en ciencia y tecnología en el mundo. Tendremos que declarar ex ante nuestros productos y logros. Contra eso seremos medidos. Estamos recién preguntándonos si

estamos siendo tan efectivos como debiéramos ser. Permite evaluar si las acciones emprendidas eran necesarias. En Chile no existe aun esa discusión en la academia pero se hará presente como parte del debate mundial.

FIN DE LA ENTREVISTA

ENTREVISTA A PROFESOR MARIO PEREZ DE ARCE.

MP: Mario Pérez de Arce L.

MD: Miguel Díaz G.

Santiago, 24 de mayo de 2009.

Cerro Calán, Las Peñas, Vitacura.

MD: ¿Cuál es su visión sobre el estado actual del paisaje natural del país?

MP: Mi visión es que el estado actual del paisaje natural del país sigue siendo estupendo, con algunas aberraciones en algunas partes. Existe una gran variedad. Chile es fuerte en paisajes, lo que sí es difícil: es aprovecharlo bien. Algunos ecologistas y varios amigos que quiero mucho, se desesperan y con razón en algunos casos, con alguna barbaridad, de que se esta destruyendo un valor importante. Ellos sueñan con retornar al paisaje original, que no lo conocen, porque no lo conocemos, que tenía Chile antes de la Conquista española. Yo creo que es muy importante que el paisaje natural, que es fantástico, lo conservemos lo más que se pueda, pero también el paisaje creado por el hombre a lo largo del tiempo. Y es inevitable que este paisaje sea distinto al otro, pero no por eso es malo. Si antes no había casi población, predominaba el paisaje natural. Entonces, en el paisaje natural de Chile de hoy creo que sea han hecho mas cosas positivas que negativas. La gente, el grueso público, ya ha comenzando a entenderlo. Mucha gente entiende los que es un parque nacional, un bosque catedral y todo lo demás. Se han hecho bastantes parques nacionales, y hoy en día, y se lo digo por mi experiencia hay un cuidado con la vegetación natural en nuestro bosque autóctono en el sur. Pero ha cambiado mucho la vegetación que había hace 20, 30 años por razones de cultura y por razones económicas. Mi hijo, tiene unos terrenos en los cerros entre Villarrica y Pucón, que son una maravilla, un campo precioso, montes que se quemaron

hace mucho tiempo atrás. El bosque que quedó en las quebradas, la vegetación, ha ido creciendo y hoy día la gente que tiene terrenos allí no la corta porque se da cuenta que le da valor a esos terrenos, que tienen ya un valor turístico; además de que el valor agrícola parece que ahora no es muy alto. Segundo es que CONAF se preocupa y controla bastante. Esto lo he visto también más hacia el sur, en casos de ocupación de suelos en que el motivo principal de ellos es cuidar el bosque, vivir al lado del bosque. Hay un grupo de gente que se hace casas pero con preocupación por el cuidado del espacio natural. Obviamente sus casas van a modificar el paisaje pero van a mantener los árboles y hay casas muy hermosas en Villarrica, en el lago Ranco, y también en el Llanquihue, zonas que conozco.

MD: Uno pudiera pensar entonces que: ¿La conservación del paisaje ha emergido como un elemento importante en la toma de decisiones de las personas?

MP: Yo creo que admiran el paisaje de Chile. Pero hay sin duda una insensibilidad con él, una insensibilidad monstruosa de las autoridades de las ciudades y de los pueblos. Hay podas fatales de árboles ornamentales. El no plantar árboles autóctonos. En regiones donde están los árboles más maravillosos autóctonos, traen y ponen una palmera, en Temuco, como las hay también en Valdivia. No es que sea un atentado espantoso poner una palmera pero indica una insensibilidad muy grande, y eso se permite y lo fomentan las municipalidades. Es contradictorio, porque al poco rato de conversar con la gente en los pueblos, ellos me dicen que el lugar que hay que ir a ver es la quebrada tal, la “quebrada del gordo”, que eso sí que es lindo, y que hay un lugar que es aun un lugar intocado, y se lo muestran a todos los extranjeros, pero de repente alguien lo toca y lo destruye. Conozco cientos de pequeños

lugares que han sido destruidos por las especulaciones inmobiliarias más estúpidas.

MD: ¿Usted cree que hay una visión global interesante y más positiva sobre la conservación del paisaje natural de Chile?

MP: Hay tendencias crecientes de eso pero también es necesario ver otras cosas. Por ejemplo, yo creo que el paisaje cultivado es interesante. Volando sobre el valle central en días claros, he contemplado el espectro más maravilloso de paisajes. Ver todo el sistema de irrigación brillando al sol. Da la sensación de estar un lugar entero de agua con líneas más fuertes. Yo creo que ese paisaje era muy hermoso y lo recordaban sobre todo los niños de antes. Pero hoy día, creo que principalmente por que el progreso que ha tenido la agricultura puede que entre medio de muchas cosas interesantes, hayan hecho disparates. Yo no soy un técnico pero es lo que ha pasado. Se cultiva en lugares donde hay cerros donde no debiera haberse hecho. Según entiendo que en acuerdo con CONAF se ha mantenido toda la vegetación nativa y las quebradas con vegetación. El cultivo agrícola racional, me parece que ha producido una belleza nueva. Se pavimenta un camino y cambia el paisaje para el espectador, pero en realidad no ha cambiado tanto. Sólo que ya no hay polvo, uno ve todo limpio. Entonces yo creo que la agricultura actual ha valorizado, ha hecho mucho más amable y más encantador el paisaje. Incluso desde cerca he visto también otros paisajes muy bonitos, donde yo iba mucho de joven y era de una aridez terrible, por ejemplo de Ovalle a la cordillera a lo largo del tranque La Paloma, y otros lugares más. Las plantaciones de frutas en el Copiapó también han embellecido el paisaje.

MD: Y ¿Cuál es su pronóstico sobre el paisaje natural futuro de Chile?

MP: Yo siempre soy optimista. Claro, no conozco los proyectos catastróficos. Encuentro fatal la destrucción del bosque chileno para reemplazarlo por pino. Pero no encuentro catastrófico el haber plantado pinos en lugares donde se necesitaba un recurso de fácil crecimiento. Eso que ahora llaman el “desierto verde”. Allí tenemos un bosque menos atractivo pero si uno pasa por los arenales del Laja ese bosque tiene su valor visual. Y se puede mejorar. Lo que pasa es que está en una escala muy brutal todavía. Son zonas donde no hay nada más que pino, no hay iniciativa, no hay plata o gente para mejorarlo. Mi pronóstico es general es más bien positivo. Creo que Chile puede mejorar mucho en eso.

Miguel: Es decir: ¿Usted tiene la visión de que vamos a ser más ricos en el futuro desde el punto de vista paisajístico?

MP: Yo creo que sí. Siempre que haya esa visión, ese concepto. Que entiendan por un lado las autoridades y también la gente pero más importante, las autoridades que de repente creen que todo se puede resolver con un reglamento rígido. Los valores, yo los conozco por lo menos en la arquitectura. Los valores estéticos son muy difíciles de reglamentar pero no son difíciles de transmitir. De repente hay reglamentos totalmente rígidos como hubo en París durante la Revolución Francesa, que dieron muy buenos resultados inicialmente, pero claro, fue una dictadura tremenda.

MD: ¿Cuales destacaría usted como los fenómenos mas reciente que han incidido sobre el paisaje natural en Chile?

MP: Yo creo que este momento hay un renacimiento de la agricultura con efectos positivos sobre el paisaje. Está permitiendo la agricultura a pequeña escala, o sea, no solamente la agricultura de las grandes empresas y la gente

muy rica. Hay industrias o producciones muy importantes que se hacen a base de comprar pequeños territorios productores. Se habla mucho de la miel, por ejemplo. Las frutillas, que están exportando tanto. Las bayas del sur, digamos arándanos, todas estas son pequeños productores, conozco el caso de algunos que eran muy pobres y ahora tienen frambuesa y les va mucho mejor.

MD: ¿Y eso que relación tiene con el tema del paisaje natural?

Mario: Eso permite pensar en el paisaje agrícola y humano no en un paisaje solamente natural, pero si en un paisaje armonioso para la gente que vive allí. Ahora probablemente es menos atractivo para una persona, que tiene interés en un paisaje absolutamente natural. En Chile existen solo islas de paisajes totalmente naturales, bien pocas y se han cuidado poco, se han cuidado mal. Los parques nacionales, si uno los estudia tienen un porcentaje de desierto volcánico en el medio que hace que la superficie sea gigante pero no tiene tanta vegetación. La verdad es que en relación a los espacios naturales que había en el país no son todavía suficientemente grandes.

Un aspecto negativo son las expansiones urbanas. Antes el desparramo urbano en Chile se veía solamente en Santiago y alrededor de Valparaíso, Viña, y Concepción. Y me parece especialmente grave por su efecto en el paisaje, y no tanto por razones estéticas, sino por razones de vida. En un paisaje agrícola ya establecido, como el del valle central, en Santiago, el efecto sobre los campos de cultivo alrededor, ha sido terrible. Ahora, todo el mundo dice que eso es inevitable. Se han hecho experiencias de controlar el tamaño de las ciudades, pero según los urbanistas, no se saca nada. Yo creo que las ciudades más civilizadas no son tan grandes. Lo más peligroso que tiene la ciudad a mi juicio, en cuanto a paisaje, es que se expande sobre él y lo pavimenta. Con esta expansión descontrolada no solo se pierde la producción

agrícola sino el paisaje y por lo general se pone sobre esas tierras muchas construcciones precarias.

MD: Don Mario lo voy a llevar a un tema conceptual, a la evolución del concepto del paisaje en Chile. ¿Cómo ha sido esa evolución?

MP: Nunca había pensado en eso. Lo que sí creo es que ahora hay más sensibilidad que antes. Lo veo por las reacciones que salen en los diarios y la postura de los grupos ecologistas. A pesar que de creo que hay ciertas reacciones que son extremadas, existe mas preocupación. Hay un caso que para mí es increíble y que yo creo que refleja eso. ¿Usted conoce la laguna que esta entre Cartagena y Las Cruces? Hay una lagunita que se llama El Peral. Yo pase por ahí cuando era estudiante e hicimos una excursión a pie desde San Antonio hasta Valparaíso. Y pasamos por El Peral y nos quedamos allí por que era muy bonito el arenal y había una lagunita y era absolutamente desértica. Después se lleno de casas básicas, casas de veraneo de gente muy pobre. Se me ocurrió entrar a verla y en la laguna había cisnes, que en la zona central no había visto nunca. No muchos pero había uno que otro cisne Y alrededor de la laguna había un caminito y parece que los nidos, la gente los cuidaba. Si no se habrían comido a los cisnes. También había patos y había de todo tipo de fauna. Años después fui y ya la CONAF lo había tomado bajo cuidado y le había dado un límite, un poco más amplio alrededor de la laguna. Hoy día es una cosa realmente encantadora y están metidos en un lugar más inhóspito del ambiente! Con esto quiero mostrar la evolución de la gente. Hay otros ejemplos. Tengo una casa en Cachagua, una casita sencilla que antes era la casa del cuidador del fundo que allí existió. Pero era mal construida y en un terremoto se cayó entero el adobe de 30 centímetros. Yo hice mi casa nueva con adobe. En ese territorio se ha producido un fenómeno muy corriente: que gente muy rica comenzó a construirse casas. Hoy día es un lugar muy caro. Mi casa, a pesar

de su sencillez, es apetecida. Me pagan un buen arriendo en verano y es curioso que me paguen más que en casas nuevas que están llenas de los equipos más fantásticos.

MD: ¿Pagan por lo bonito, lo natural?

MP: Si, pagan por lo bonito. Pero también es porque yo conservé la vegetación natural del área.

MD: Desde el punto de vista de la investigación científica: ¿Qué lugar ocupa el paisaje? ¿Se gasta en ella dineros de los fondos universitarios, de los fondos nacionales?

MP: No sé. Pero tengo la impresión de que en los fondos fiscales municipales, la preocupación por el paisaje, es mínima. Debe haber excepciones, pero las barbaridades que yo he visto, me amargan la vida. De repente tengo pesadillas con algunas de esas cosas. Donde he visto destruir gratuitamente algo hermoso y además natural. Entonces yo creo que en este nivel del paisaje hay un abandono muy grande. Creo que tiene que ver con la baja educación existente en Chile, y eso que ha hecho un esfuerzo enorme por la educación. Hay un factor que siempre me ha llamado la atención: la ausencia de la conservación de la naturaleza y el paisaje en la escuela. En una escuela pública donde ahora estoy haciendo un trabajo, en un colegio grande que esta en la Pintana, no hay un solo árbol y tiene grande espacios. Si el Ministerio de Educación, si la gente que maneja la educación, son incapaces de concebir la importancia de que tiene el paisaje propio, el pequeño paisaje para la educación, yo creo que allí hay un mal grave. Llegar a una escuela de pueblo de cualquier parte es llegar siempre a un peladero y eso tiene que ver con la noción antigua, la del colono: hay que limpiar, sacar toda la vegetación natural.

MD: Si hubiera que hacer una recomendación para conservar el paisaje como parte de la Herencia Natural de país: ¿Qué cosas podría señalar usted?

MP: Sobre eso podría señalar una cosa que unos muchachos escribieron sobre la ecología de la región central de Chile en un libro hace varios años. Tiene un análisis muy sencillo. Dice que en el Chile central hay un paisaje que se defiende solo, que es la alta montaña, los glaciares. Que hay un paisaje que lo defiende la gente, que son los valles cultivables, las zonas cultivables, y hay un "paisaje intermedio": que no lo defiende nadie, que está en todas las zonas que son vulnerables y que tienen un alto valor. Yo creo que eso: proteger lo que no protege nadie, junto con las fuentes de agua y los bosques autóctonos son las recomendaciones más acertadas que puedo dar. Respecto a los bosques es enfatizar ahora por lo que podría suceder. Lo que ya está pasando es que en esos lugares hermosos están creciendo los árboles exóticos, y la gente los está protegiendo y la CONAF parece que también. Están creciendo en forma invasiva, los tienen en potreros abiertos y lo están sembrando como pastizal. Esa parte para mí se hace más difícil de precisar pero es muy importante el bosque natural, el silvestre, el originario, el cathedral como lo llamamos. Eso hay que salvarlo, cuidarlo a toda costa.

MD: Don Mario, una de la última preguntas: ¿Cómo ha evolucionado en el ámbito de la formación de los arquitectos, el tema del paisaje?

MP: Eso es curioso. Cuando entre a estudiar arquitectura estaba en toda su fuerza del movimiento modernista. Era tan fuerte, tan radical, tan drástico a lo que uno pudiera decir ahora. El movimiento hacia esos edificios tortas que ahora les encanta preservarlos como monumentos nacionales. Bueno son pintorescos y es bonito que una ciudad los tenga. En ese tiempo se desarrollo

la arquitectura y se paso un periodo en que se preocupó muy poco del paisaje. No era que iban en contra del paisaje sino que la mente estaba en la arquitectura. En la época había grandes movimientos arquitectónicos modernistas en Europa y a nosotros nos llegó fuerte eso también en los años 40 del siglo pasado.

Entonces en ese tiempo sucede que el paisaje se pensaba poco. Sin embargo, a mi como alumno me preocupó y hice un proyecto de un edificio en el Parque Providencia que estaba recién haciéndose, en el cual mi preocupación fue hacerlo coherente con el parque. Yo creo que eso ha ido aumentando con el tiempo. En Europa están trabajando con el urbanismo paisajístico, digo que las ciudades nuevas que se han hecho con un criterio paisajístico al mismo tiempo del criterio urbanístico. Le puedo decir que sí, no solo en nuestra escuela, en la Universidad Católica, sino constantemente porque hay grandes proyectos paisajísticos.

MD: Pero la tendencia global en la arquitectura: ¿Es a tomar cada vez más en cuenta el paisaje natural?

MP: Sí, sí eso sí de todas maneras. He visto cientos de proyectos y curiosamente, me acuerdo a raíz de sus preguntas, que en mi proyecto de título, yo quise estudiar un sistema de protección y valorización del paisaje a través del turismo, en el lago Ranco. Hubo varios que empujamos el tema. Emilio Duhart hizo su proyecto final sobre una aldea de pescadores en la desembocadura del canal de Chacao. Era un proyecto de naturaleza. No obstante si un proyecto es demasiado de paisajismo natural deja de ser arquitectura. Por que uno dice: lo mejor aquí es no hacer nada.

MD: ¿Usted tiene la sensación entonces que vamos caminando bien en la conservación del paisaje natural?

MP: Yo creo que en este tema no se puede pensar en que hay una meta que una vez conseguida, se llega allí y punto. En ninguna parte se deja de hacer barbaridades. No conozco muchos pero parece que el resultado de las urbanizaciones turísticas en España son de gran calidad, pero según muchas personas, arquitectos, son horribles, porque han destruido espacios naturales maravillosos. Yo creo que en la costa de la zona central de Chile es muy bueno que se llene de casitas de gente, que tenga casas con jardines. Ojala que hubiera otra actividad económica que solo turismo, para darle más vida, más permanencia y cuidado. Acá donde sueltan la cosa y llegan algunos empresarios y hacen edificios, un lote de torres una al lado de otra y borran el paisaje, es fatal.

MD: Eso esta feo, lo que esta ocurriendo en algunas partes de la costa.

MP: Pero hay también, en la zona de Cachagua y un poco más al norte en la zona de Los Vilos, desarrollos muy positivos por su aporte conservacionista. El paseo que tiene Zapallar es uno de los caminos más lindos del mundo. Es una senda al lado de bonitas casas y de árboles, y es mucho más que eso ese camino está en la topografía maravillosa. En un loteo nuevo entre Zapallar y Papudo han hecho una pirca nueva de piedras que debe haber costado carísima. Es un aporte magnifico y la han hecho seguramente para urbanizar los terrenos que están vendiendo un poco más arriba, pero lo hicieron a costa del paisaje. Yo he peleado con la municipalidad para decirle que la península de Zapallar, es uno de los jardines naturales más gloriosos del mundo. La gente va y la quiere. Sin embargo cada vez va más gente y uno ve como lo destruye brutalmente. Yo le digo a la municipalidad: por favor: háganle senderos,

ciérrerlo, pónganle bancos, hagan indicaciones de lo que se puede o no hacer... Cosas que son todas baratas.

MD: ¿Y el municipio responde?

MP: No se dan cuenta que tenemos realmente espacios paisajísticos únicos y de repente pueden autorizar un edificio mal colocado y en ese caso en abrir al público el paisaje natural.

MD: ¿Qué explica eso? ¿Qué pasa con toda esta información en la toma de decisiones?

MP: No sé. En otros casos puede que haya una necesidad técnica pero en este caso es una cosa que todo el mundo sabe. Si llegan cientos o miles de personas a pasearse por este lugar lo van a pisotear. Los que hacen canchas de fútbol, saben que si las canchas que se usan tantas veces por mes, no cortan el pasto, porque no aguanta. En cambio en Valdivia si aguanta, si esta en Inglaterra también aguantan los prados. En Inglaterra hay muchos estacionamientos que son sobre pasto. En el sur de Chile también entonces es obvio que no mas hay que tener cuidado.

MD: ¿Es falta de educación?

MP: Es falta de sensibilidad. No es una educación que se hace así no más pero es muy importante que en las escuelas se enseñe esto. Me doy cuenta, que ciertas cosas que se están enseñando en las escuela no son valóricas sino sólo materiales.

FIN DE LA ENTREVISTA

ENTREVISTA A PROFESOR WALTER LUZIO.

WL: Walter Luzio P.

MD: Miguel Díaz G.

Santiago, 23 de marzo de 2009.

Laboratorio de Suelos, Facultad de Agronomía, Campus Antumapu,
Universidad de Chile.

MD: Profesor: ¿Cuál es su visión acerca del estado actual de los suelos del país?

WL: Existen variados ángulos desde donde se pueden contestar esa pregunta. Por ejemplo existen sectores, los tradicionales como los ganaderos que continúan usando los mismos suelos desde hace muchos años y, en general, con buen nivel de manejo y conservación. Otros sectores, como el viti y el fruticultor, han actuado más agresivamente haciendo uso de suelos que eran considerados sin utilización agrícola. En la actualidad es frecuente encontrar plantaciones frutales en suelos que hasta hace unos años eran considerados solo de aptitud forestal. Si la pregunta es sobre el estado actual del conocimiento de los suelos te puedo decir que se ha avanzado bastante, en particular en lo que dice relación con el reconocimiento de los suelos a nivel regional. Lo que ha resultado en que se puedan contar con información cartográfica a nivel de Series y Fases entre la III y la XI Regiones. Sin embargo, no se puede decir lo mismo con relación a la investigación, sea esta básica o aplicada. La Ciencia del Suelo, *per se* desapareció de las instituciones de investigación, universidades, institutos científicos, institutos gubernamentales, hace unos cuantos años. En la actualidad esta disciplina se considera como apoyo y las investigaciones “venden” solo si tienen algún componente económico tal como algún cultivo altamente remunerativo. Si la pregunta es sobre el estado actual en la formación de especialistas, esta es prácticamente inexistente; en el país, quizás la Universidad de Chile, sea la única institución que todavía tiene especialidades con relación a los suelos, clasificación, pedogénesis, cartografía, etc. Sin embargo, el futuro muy próximo no se ve prometedor y es probable que en un corto plazo, todas estas especialidades sean eliminadas. El estado actual del interés por la disciplina es un punto es interesante para poner de relieve las grandes diferencias que existen entre los jóvenes estudiantes universitarios, con los cuales he compartido más de

cuarenta años de enseñanza, y la institucionalidad relacionada con los suelos de Chile. El interés de los jóvenes que siguen la especialidad es enorme una vez que descubren la trascendencia e importancia de los temas que discuten. Este hecho contrasta con la institucionalidad que no solamente desconoce, sino que minimiza la importancia de los suelos como parte del medio y consecuentemente, como factor de producción. Por lo tanto, todo el entusiasmo y las ansias de aprender de los jóvenes se ven frustrados a la hora de buscar un empleo ya sea en instituciones públicas o privadas. Bueno, yo lo veo en el Ministerio de Agricultura. Yo trabajé hace muchos años ahí, como tres o cuatro años, y existía un Departamento de Suelos, específicamente de suelos, dedicado al reconocimiento, después de un tiempo desapareció, ya no existe, existe contaminación, degradación, le han dado otro nombre, otras cosas, pero no existe. Entre instituciones, la CONAF tiene a Samuel Francke que yo creo que sabe bastante de suelos y no creo que se haya formado nadie más en esa línea, te fijas. Y estas son instituciones que tienen que ver directamente con el suelo. Entonces, al panorama por ese lado no le tengo mucha fe, no creo que haya una visión clara de para donde va esto.

MD: Y pensando en el pronóstico del estado futuro de los suelos del país, si no tenemos estos especialistas: ¿Qué podríamos perder a futuro, profesor?

WL: Si se consideran los puntos analizados en la pregunta anterior, lamentablemente no puedo ser muy optimista acerca del futuro de este recurso natural. El suelo sigue siendo, para el 99% de la población, el sustrato que se pisa, que nos sostiene y que sostiene estructuras creadas por el hombre. Pero se está muy lejos de tener una conciencia acerca de la dependencia que existe entre la conservación de este recurso y nuestra propia existencia sobre el planeta. La situación es muy diferente en países con mayor cultura que la nuestra; en ellos no solamente las personas comunes tienen conciencia clara

sobre este recurso sino que además existe una legislación adecuada que sanciona a quien deteriora el suelo en cualquiera de sus formas. Mi visión no es optimista en absoluto, porque es cuestión de proyectarse, de ver lo que esta ocurriendo en este momento con el uso del recurso. Esta siendo muy mal utilizado.

MD: Es decir: ¿Vamos a tomar decisiones que van a dañar ese recurso?

WL: Ya se han tomado.

MD: ¿Usted cree que esas decisiones se toman porque existe ignorancia con respecto al recurso o se toman sabiendo, pero con otra información que hace que se tomen?

WL: Si, yo diría que hay un porcentaje importante de ignorancia, eso está claro. La gente no sabe con qué está trabajando, que es lo que está haciendo. Pero yo creo que hay una lógica economicista detrás. Te voy a poner un ejemplo. Hace poco, nosotros en la universidad hemos estado trabajando con viñedos, justamente midiendo erosión, porque los viñedos estaban plantados en sentido de la pendiente, sobre el treinta y cuarenta por ciento. Bueno, y ocurre que el Estado había establecido una cota sobre la cual se había parado la plantación, porque para arriba había un bosque nativo. Entonces, digamos había un convenio para no cortar, no seguir para arriba, porque era un reservorio importante. Bueno, me he enterado hace poco que ya empezaron a cortar para arriba y que el bosque nativo sobre la cota está desapareciendo. Entonces, están llegando ya a la cumbre de los cerros con parronales. Ese es un mal uso del recurso, es una cosa exagerada. No llegan a comprender que tenemos un régimen pluviométrico, que es de lluvias muy extensas y de corto periodo, concentradas en dos o tres meses. Las lluvias, en suelos con esas pendientes

en una gran cantidad de superficie: el escurrimiento y la pérdida de suelo son enormes. Yo estuve en el Valle del río Rhin, en Alemania, donde las viñas están todas en pendiente, pero el régimen pluviométrico es completamente distinto, no tiene un régimen mediterráneo como nosotros. Entonces, aquí la pérdida de suelo es tremenda. Tengo fotografías dramáticas, de la serie de suelos Lo Vásquez, aquí en la Quinta región, en que el suelo original tenía un metro y medio, y estaba a cincuenta centímetros sobre las rocas y ahora es roca al descubierto. Fuera de ignorancia hay una cuestión económica que promueve la invasión de otros suelos. ¿Por qué? Porque en este momento los sectores planos se están usando para la urbanización, las ciudades están creciendo en los sectores planos, lo que ocurre con Santiago que está creciendo desmesuradamente en suelos planos, en suelos de utilización agrícola, y a la agricultura se le destinan los cerros.

MD: ¿Cuales son los fenómenos nuevos más impactantes sobre el suelo?

WL: En un resumen rápido: es el incremento de la actividad agrícola, forestal y ganadera que ha llevado a “tomar posesión” de áreas que antes (40 años atrás) no se consideraban dentro de los planes de explotación de ningún agricultor o empresa. Quizás si este proceso fuera llevado con medida, con debidos estudios y en forma científica no habría tenido el impacto que tiene hoy en casi todas las Regiones de Chile. La utilización de sectores con más 30% de pendiente (incluso 60%) con plantaciones frutales y/o vides viníferas, genera una pérdida de suelo por escurrimiento superficial que es real y medible (se ha medido), aunque existan sectores de productores y algunos colegas que lo nieguen. El uso en exceso de fertilizantes (de sobra, es decir que se bota el dinero) es frecuente, como ocurre en las fertilizaciones nitrogenadas que se recomiendan para después de la cosecha de parronales. La labranza en el sentido de la pendiente se sigue practicando en amplios sectores cerealeros de

la IX Región, en suelos extremadamente erosionables, tales como la Serie Collipulli, Mininco y otras. El riego excesivo en parronales de la III Región, donde me ha tocado ver suelos con evidencias de saturación (rasgos redoximórficos), lo cual significa un derroche del recurso agua en suelos que no requerían riego en tanta cantidad. Estos son solo algunos ejemplos de los fenómenos que impactan al uso y manejo del suelo. No se me viene a la memoria ninguna situación realmente positiva que tienda a mejorar o preservar el recurso. Quizás solamente algunos casos, como la incorporación de residuos orgánicos, pero que tienen poco impacto por la escasa superficie en que se han llevado a cabo.

MD: Visto en términos agregados hoy día, pensando en Arica, Copiapó, Concepción, Santiago, las grandes ciudades y las pequeñas ciudades también y todo el proceso de urbanización que ha habido ¿Usted cree que ese proceso afecta de una manera importante la dotación y el estado de los suelos del país?

WL: ¿Qué puedo decir de eso? Aunque parece que no fuera importante, a mi juicio si lo es, porque si vemos la cantidad de suelo de uso agrícola que existe en el país, la superficie fluctúa entre un cinco y un seis por ciento del territorio nacional y eso es lo que es agrícola. Si le agregamos lo forestal y las praderas llegamos a un diez, un once por ciento, pero eso es lo máximo de utilización. Entonces, si esos escasísimos suelos que tienen aptitud agrícola, ese cinco, seis por ciento los estamos invadiendo con urbanización, cada vez nos queda menos suelo de cultivo, cada vez se va disminuyendo más y no existe ninguna racionalidad en el crecimiento de las ciudades. ¿Por qué? Porque están creciendo en función de intereses económicos, pero no en función de los intereses naturales. Entonces, están creciendo hacia zonas que son suelos de utilización agrícola y el Servicio Agrícola y Ganadero tiene pocas herramientas para parar ese asunto del crecimiento de las ciudades, porque los intereses económicos son demasiado grandes.

MD: ¿Usted conoce países donde exista una racionalidad distinta sobre uso de los suelos?

WL: Claro, claro. Absolutamente, es decir, por ejemplo, Francia. En Francia esto está muy bien manejado, y el crecimiento urbano también. Son ciudades medianas, pueblitos, alrededor de los cuales hay una gran cantidad de desarrollo agrícola interesantísimo. Pero hay un poblado pequeño, y las ciudades, las ciudades grandes un millón de habitantes. En la mayor parte de los países europeos las ciudades grandes tienen un millón de habitantes. Estas mega polis, no sé como se llaman, de seis millones de habitantes es una monstruosidad porque no es una ciudad que haya crecido para arriba, sino que ha crecido para los lados. El único ejemplo aquí en el país que me parece interesante es la expansión que ha habido hacia el norte en todo el sector de Batuco, que se creó un barrio industrial importante, grande. Eso me parece muy bien, porque eran suelos sin utilización agrícola, eran suelos altamente calcáreos. Eran suelos que tenían muy poca utilización, que no tenían utilización agrícola y se creó un barrio industrial, eso me parece muy bien, pero no en otros sectores como, por ejemplo en Las Condes. De hecho hice un hoyo en el patio de mi casa y tengo un suelo espectacular, de un metro y medio, una maravilla, sin piedras, sin nada, y la ciudad ha crecido para ese sector de suelos.

MD: ¿Qué impresión tiene usted respecto a procesos tales como inertización y toxicación de los suelos del país?

WL: Yo creo que existen pero hay nichos distintos de productos y tipos de productores, por lo que no se puede generalizar respecto a los efectos. Tenemos la agricultura tradicional, donde normalmente no existe mucha

incorporación de pesticidas. Sin embargo, hay otros sectores donde hay una agricultura intensiva y hay un deterioro del recurso por la incorporación de materiales extraños. En particular, yo creo que uno de los sectores que más daño causa es el de los productores de semillas. Esta actividad requiere una incorporación enorme de plaguicidas con el fin de poder mantener el cultivo absolutamente puro. Están incorporando pesticidas en cantidades enormes con el fin de mantener la pureza. Ahora, desconozco qué cantidad de la superficie está ocupada con semilleros, pero creo que está aumentando, porque es un buen negocio. Otra cosa que me llama la atención, es lo que está pasando con los parronales, donde no existe tanta incorporación de insecticidas, pesticidas y fertilizantes porque se han dado cuenta que están botando la plata.

MD ¿Qué causas explican a su juicio las diferencias “antes” “ahora” en Suelos?

WL: En la actualidad se ha producido un fenómeno en Chile que, al menos en lo que yo conozco, no ocurre en otras partes del mundo. Hasta el año 1980 se recurría a los “especialistas en suelos” o “edafólogos” para tener una opinión autorizada en relación a cualquier problema que tuviera relación con este recurso. En la actualidad, cualquier profesional (o no necesariamente) con conocimientos superficiales se atreve a emitir no solo opiniones, sino también juicios valorativos y supuestamente científicos sobre el suelo, su uso, su manejo, su clasificación, sus potencialidades, etc. Es así como es posible encontrar en la web algunas páginas en que se habla de los Andisoles y los Ultisoles de la IX Región, su distribución y sus características! Al leer esas páginas, se puede apreciar con mucha claridad la total superficialidad conceptual y la falta de rigurosidad científica para abordar temas de esta naturaleza. Peor aún es la publicación, en revistas científicas nacionales, de trabajos en los cuales se habla con una ligereza que impresiona sobre conceptos o términos que con dificultad manejamos los que nos hemos

dedicado toda una vida a esta disciplina. Las pocas oportunidades en que se nos ha consultado, se nos ha calificado de exagerados o excesivamente “puristas” y por supuesto: el artículo se publica igual con un sinnúmero de errores conceptuales. Este es uno de los hechos que atenta gravemente sobre el ejercicio de nuestra especialidad y que no existía en años anteriores.

MD: ¿Qué está pasando con los procesos de formación o pedogénesis de suelos en el país?

WL: No se puede contestar en forma genérica a esta pregunta, pues la situación de los suelos en Chile es extremadamente variable. No ocurre lo mismo con los suelos del Altiplano que con los suelos de la zona mediterránea árida o mediterránea húmeda. En el norte se han depositado tefras que no han tenido una evolución y mantienen las propiedades de los materiales parentales; en cambio en las zonas del centro – sur del país, tefras similares han tenido una evolución llevando a la formación de suelos bien evolucionados, igualmente derivados de materiales volcánicos. De la misma forma, la fisiografía marca también la evolución de los materiales de partida. La evolución de los suelos en la Cordillera de Los Andes es muy diferente a la que presenta en materiales similares en la Depresión Intermedia o en la Cordillera de la Costa. Existen una cantidad enorme de procesos complejísima y distintos que ocurren. Si nosotros pensamos en la diversidad que existe en nuestro país, las diferencias son dramáticas. Te podría decir como termino general que la intervención del hombre salvo que sea extrema, la violencia extrema como es la de eliminar definitivamente el suelo por un proceso erosivo tremendo, fuera de eso yo te diría que la inercia de los procesos pedogénicos es tan grande que no se afecta por lo que el hombre pueda intervenir, porque estamos hablando que los fenómenos rápidos en formación de suelo ocurren en quinientos años, mil años, cuando es un proceso rápido, entonces. Hay datos que he leído en que la

deposición de ceniza volcánica ha evolucionado unos dos o tres centímetros, la caída de cenizas ha evolucionado a un horizonte A en 65 años en una condición tropical. En esos casos lógicamente sucede un fenómeno raro, porque en general los procesos son muy lentos, son extremadamente lentos y existe lo que se llama la inercia pedológica, en la cual si tú influyes en el suelo y lo transformas, tratas de modificarlo, el suelo tiende a volver a su condición natural, a su condición que está en equilibrio con el medio, porque todos estos son procesos de formación lenta hasta que llega lo que se supone que el suelo llegó al equilibrio con el medio en que se encuentra. Nunca nadie lo ha demostrado, pero se supone que está en equilibrio. Si rompes en ese equilibrio con la aplicación de fertilizantes, con riego, con exceso de agua, con lo que sea, al cabo del tiempo, si tú le quitas eso vuelve a su supuesto equilibrio con el medio en el que se encuentra.

MD: Pero hoy día tenemos intervenido la gran mayoría de las series de suelo, por lo tanto, uno esperaría que quitando esta intervención la pedogénesis hiciera lo suyo.

WL: Me toco hacer un estudio del valle Copiapó hace dos años atrás. Entonces, tuve que hacer muchos hoyos en el suelo en todo el valle y pude apreciar que el deterioro que se está creando es tan grande, porque se está utilizando fertilizante en forma desmedida, lo que no tiene ningún sentido, y lo otro es que se está aplicando agua de una manera realmente exagerada. Dicen que lava las sales, pero estas las bajas y luego suben por capilaridad, se recuperan de nuevo. Mi pronóstico para este valle es que la inercia pedológica es tan grande que va a volver a ser desierto como era hace doscientos años atrás. Si va a volver, porque ya el río desapareció, ya se acabo, toda el agua la sacaron, entonces, eso tiene que volver a su condición natural. Es tal la artificialización que se ha hecho de ese valle, que de verdad va a llegar el momento en que los

procesos no puedan seguir adelante y la naturaleza va a volver nuevamente a su condición original, ese es mi pronóstico, no es muy positivo, pero yo lo veo así, porque se ha intervenido irracionalmente.

MD: Y ¿Qué visión tiene usted de un fenómeno que quizás sea el más visible en cuanto a suelos que es el tema de la erosión?

WL: No creo que haya mejorado, porque está más o menos relacionado con el avance de la agricultura hacia los sectores que no son de uso agrícola, los sectores con pendiente. Yo veo que no hay conciencia en ese sentido y no lo veo muy positivo: la erosión va a continuar.

MD: O sea lo que contuvimos con el trabajo de control de dunas, las forestaciones en los suelos rojos de Collipulli, todo lo avanzado, lo hemos cambiado por la erosión causada por la plantación de paltos y viñas?

WL: Si, yo creo que sí. Los suelos son de aptitud forestal sobre el límite del quince por ciento de pendiente. Hay gente que ya lo ha agrandado a veinte y veinticinco por ciento! Me parece súper bien que se mantengan suelos forestados con esas pendientes pero eso no significa que allí no exista erosión. La cosecha forestal es un desastre, las empresas realmente no tienen ninguna conciencia de lo que se produce allí. Yo he visto recién cosechado un bosque y realmente es para llorar a gritos lo que pasa con el suelo. Entonces, todo lo que se ganó durante quince años en el suelo protegido, se pierde en la cosecha. Es un punto importante de tener en cuenta.

MD: Hay una pregunta que tiene que ver con la relación entre las políticas públicas de ciencia y tecnología y la conservación de la naturaleza. ¿Qué

opinión tiene usted sobre los sistemas de financiamiento para la investigación en el área de suelos de Chile?

WL: Lo peor que existe.

MD: ¿Cuáles son los problemas que ustedes tienen como disciplina?

WL: Es decir, el desastre más grande que existe, porque la verdad que nuestros campos están siendo invadidos por personas que no son especialistas y que son escuchadas, y se meten en campos que no les competen, eso es una realidad. Lo otro, los fundos a los cuales nosotros podemos tener acceso para hacer nuestras investigaciones. Solamente podemos ir como complemento o acompañante de otra disciplina, pero nunca solos, porque no somos elegibles para financiamiento de investigación.

MD: ¿No es elegible su disciplina para el financiamiento?

WL: No. En el papel existe en instituciones como CONICYT. Pero hace muchos años que no tenemos ningún proyecto, porque lo que nosotros hacemos no se ve reflejado de acuerdo a las formas de evaluar los proyectos en una ganancia directa, en un producto nuevo, en bienes tangibles, no significa dinero. En cambio, por ejemplo si se hace una investigación en arándanos, sobre su productividad y secundariamente se dice, mire vamos a ver en que suelo se pone y en que aptitud, entonces uno se mete como especialista en el grupo grande, pero la salida no es el suelo, es el arándano. Ahí está la plata, eso es lo productivo: el suelo no produce nada.

MD: Es decir: ¿La investigación en suelos en Chile está detenida?

WL: Sí, en suelos propiamente tal, sí. Yo diría que en lo demás hay por el momento algunos trabajos en técnicas de la conservación.

MD: Que son técnicas para impedir erosión.

WL: Exacto, claro. Pero no es investigación sino desarrollo técnico. Ponte tú, aquí en la facultad tenemos un trabajo que es muy interesante. Estamos trabajando con la Comisión Chilena de Energía Nuclear, con isótopos viendo la depositación de berilio en el suelo para medir erosión, después de eventos lluviosos y también con marcadores para ver el escurrimiento, muy interesante, pero se acabó el financiamiento y murió.

MD: ¿Existen hoy grandes proyectos de investigación en química de suelos, en mecánica de suelos?

WL: No. Se investiga siempre pensando en otra cosa. En la Universidad de la Frontera trabajan en *Rizobium*, pero siempre aplicado, no en el suelo *per se*. O sea, lo que es génesis y clasificación de suelos, eso va a morir conmigo. La verdad de las cosas es que no tienen ningún futuro.

MD: Profesor: ¿De adónde sale la información para hacer manejo de suelos? Porque si la ciencia del suelo está en un lugar marginal del punto de vista de la cantidad de investigadores, del financiamiento público, de los nuevos paradigmas. Entonces: ¿Cuál es el futuro?

WL: Existe una información básica que está al alcance de todo el mundo. El problema es que para saber interpretar una información tienes que tener algún conocimiento. No sacas nada con tener la maravillosa información. Si tú le pasas a una persona un informe de suelo con la descripción de las fases y

todas las cuestiones asociadas puede interpretar cualquier cosa, y eso es lo que está ocurriendo. Hay estudios de suelos entre Copiapó y Aysén, está cubierto el país en su mayoría.

MD: ¿La gente que tiene ese conocimiento está disminuyendo o aumentando?

WL: No, disminuyendo notablemente. De hecho, incluso los Departamentos de Suelos que antes eran fuertísimos están desapareciendo. Aparecen Departamentos de Suelos y Recursos Ambientales o el nombre Suelo desaparece y se pasa a llamar Recursos Ambientales solamente y dentro de él, aparece una cosita que se llama Suelo.

MD: Pero, cuando uno necesita hacer Manejo y conservación requiere información y competencias...

WL: No, no existen. Una vez, me consultó un caballero que tenía por Camarico, unos parronales y sucede que su producción era cada vez menor, y no sabía que pasaba. Habían consultado a todos los expertos en plagas, en veinte mil cosas más, y no pasaba nada. Le dije al propietario téngame hechos hartos hoyos en el terreno de plantación. Y empecé a ver el suelo en los hoyos, y después le dije: lo que sucede es que este suelo no es apto para esto. Habían plantado sin ver el suelo que estaba abajo y estaba sobre una tosca a cuarenta-cincuenta centímetros. Entonces, empezamos a agrandar los hoyos, y no había raíces, no había sistema radical de las plantas. Existe la falsa idea de que estas crecen de la superficie para arriba y que eso es lo que importa, de allí para abajo no tiene importancia. Y esa es una de las cosas que nos ha llevado a este desastre en nuestra disciplina: la incompetencia tomando decisiones.

MD: ¿Usted habla de falta de educación?

WL: Si. Aunque en los colegios se enseña algo de esto en biología, en primaria y secundaria, cosa que en mi época no existía, yo vine a saber lo que era el suelo en la universidad, pero antes no. Pero, la educación esta fallando en el ámbito de la universidad y cada vez es más chico el espacio que tenemos. Entonces, ya no logramos enseñar casi nada, es un barniz, y eso hace que nuestros futuros colegas sepan muy poco. En esta disciplina no existen paradigmas ni base epistemológica acerca de ella. Quizás hay pequeños grupos de científicos, que mantenemos algunas ideas al respecto, pero no existen conceptualizaciones en el ámbito nacional.

MD: ¿No existe una forma de hacer ciencia en suelos?

WL: No sé si exista. No sé de alguna institución o individuo o político o científico en general que se dedique al estudio de la ciencia que se hayan detenido a pensar en la existencia de este recurso natural. Yo tengo serias dudas al respecto, creo que este es el recurso natural más olvidado que existe. ¿Qué es lo más importante en la conciencia nacional? El aire es muy importante, la contaminación del aire aquí en Santiago es algo que escuchamos todos los días en las noticias empezando el otoño, el aire, primera prioridad como un componente del medio. El agua, sin agua no podemos vivir, es un elemento vital, si no llueve es un tema importante. Después podrán venir los animales y la vegetación como componentes del medio. Alguna idea tiene la gente, las autoridades, los políticos de que hay que conservar, hay que cuidar, pero si seguimos bajando en la escala de los recursos naturales. el suelo no existe. Entonces, la valoración no existe. Yo no he escuchado digamos a ningún político, ninguna institución hablar de conservarlo porque es importante, porque sin suelo no tenemos plantas, sin plantas no tenemos oxígeno. Por eso no existe en el pensamiento de las personas ni instituciones, esa es mi visión.

MD: Si uno mira la historiografía respecto a los recursos naturales: ¿Qué autor identificaría como que realmente puso en el tapete el tema del suelo en Chile?

WL: Yo diría que hubo un individuo bastante destacado que se llamaba Carlos Vial Vial, profesor de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile hace muchos años atrás. También fue director del Departamento del Suelo en el Ministerio de Agricultura. Él creó el grupo de gente especialista, fundadora, e hizo ver lo importante que es el suelo. El otro es Manuel Rodríguez Zapata. Son a mi juicio dos de los individuos que han marcado hitos sobre la importancia del suelo en Chile.

MD: Cuando habla de Carlos Vial Vial: ¿De qué año está hablando?

WL: De la década del cuarenta y cincuenta. Manuel Rodríguez hasta los sesenta, después se retiró. Son individuos que han dejado un legado y una manera de pensar, hicieron escuela, eso es importante.

MD: ¿Fueron profesores suyos?

WL: Sí, pero eran individuos que sentían el amor por esto. Creían en la importancia de esto y lo transmitían. Fueron capaces de mostrarnos la belleza de esto, que al 99,9 por ciento no le interesa. Yo pertenezco a ese 0,1 que le encontró la belleza y el amor. Ellos lo transmitieron y formaron escuela. Ellos tenían ideas, un diagnóstico sobre lo que había que hacer, como había que hacerlo y porque había que hacer, eso era lo importante. Entonces, a las generaciones nuevas les dieron una guía.

MD: ¿Cuáles han sido los avances más importantes respecto a la investigación en Suelos en el país desde los orígenes de la república hasta ahora?

WL: Probablemente las décadas del 1940 hasta 1960 hayan sido las más productivas y relevantes en cuanto a los avances en esta disciplina en todos los campos: mineralogía, geomorfología, pedogénesis, cartografía y química de suelos. De ahí en adelante se ha seguido con un impulso que más bien es una inercia del empuje generado en esos años. Vale la pena dejar sentado que a partir de 1973, se eliminaron los servicios de suelos del Ministerio de Agricultura y todos los especialistas tuvieron que dedicarse a otras actividades. Con eso se destruyó un núcleo de personal especializado que pudo haber sido la base para formar nuevas generaciones.

MD: ¿Cuáles son los déficit más importantes para que el país conserve los Suelos como parte de su Herencia Natural?

WL: No cabe duda que la falta de educación es el elemento más gravitante en la actitud que se manifiesta actualmente no solo por la población en general, sino por profesionales relacionados con los recursos naturales. Un ejemplo muy cercano es la carrera de Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, que no cuenta en su malla curricular con un ramo de edafología. La falta de investigación en conservación es también muy gravitante.

FIN DE LA ENTREVISTA

ENTREVISTA A PROFESORA IRMA VILA.

IV: Irma Vila P.

MD: Miguel Díaz G.

Santiago, 25 de mayo de 2009.

Laboratorio de Limnología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

MD: Profesora: ¿Cuál es su visión sobre el estado actual de las aguas naturales continentales de Chile?

IV. Es muy negativa porque no ha habido conciencia ni educación suficiente respecto a la conservación de este tipo de aguas en Chile. Estas tienen características y disponibilidad tan diferentes a lo largo del país, su estado de conservación actual tiene que ver con esto. En el norte el problema actual es salinización y disponibilidad. Se acabó el agua. En la zona central y la zona sur, el problema es disponibilidad y contaminación. Distintos problemas porque, solamente en los últimos años se ha estado controlando a las grandes empresas como Agrosuper, Celco, que botan sus riles. Todavía se hace extracción de áridos en todos los ríos, esto es devastador con relación a la conservación de las aguas. Los chilenos creen que el agua se lo lleva todo, uno ve neumáticos apilados, materiales de construcción, todo se lo bota al agua. A lo mejor es falla nuestra; de la ciencia básica, no haber sabido educar en esto, educar desde tecnócratas hasta infantes.

MD: Pensando en los ecosistemas acuáticos continentales del país: ¿Cuál es su visión actual sobre el estado de sus componentes bióticos, abióticos y en sus funciones ecosistémicas?

IV: Los componentes bióticos se han visto afectados por la contaminación y la disminución de los volúmenes de agua. El proceso de eutrofización natural ha sido largamente superado por el de eutrofización porque es el hombre quien ha acelerado este proceso. Por ejemplo, la laguna de Aculeo es hoy una sopa de arvejas por su deterioro. Además tenemos que tomar en cuenta que los ecosistemas acuáticos continentales de Chile tienen una diversidad restringida en relación con el número de especies endémicas. Estoy pensando en los peces. En Chile tenemos 44 especies descritas, el río Amazonas tiene más de mil, es un río especial, pero si pensamos en el Misisipí u otros ríos que son más normales tenemos poco. Por lo tanto, el cambio en las variables abióticas va a ser más importante en un sistema de baja diversidad biológica como nuestras aguas continentales. Otro aspecto importante es el aislamiento geográfico de los sistemas y la no conectividad de las hoyas hidrográficas de Chile. Este es un aspecto que no se ha tomado en consideración de manera adecuada.

MD: Y tomando en cuenta esto: ¿Cuál es su pronóstico sobre el estado futuro de las aguas naturales continentales de Chile?

IV: Es negativo, por el gran proceso de intervención que existe sobre ellas y el mal sistema de control que tenemos. Vemos con frecuencia hechos tales como el recientemente descubierto en el río Mataquito, donde se encontraron vertidos industriales ilegales antiguos y recientes. Es muy difícil controlar por lo largo del país. Además hay poco control. Pero si se mejora se podría avanzar. Las leyes no creo que vayan a mejorar, por lo menos hay una norma secundaria de aguas. El gran problema que yo veo a futuro es de disponibilidad de agua. Veo que los sistemas hidrológicos cada vez van disminuyendo. Por ejemplo en la gran minería del cobre del norte de Chile ya no quedan aguas, están usando las aguas fósiles entre Arica y Copiapó. Por ejemplo el río Copiapó está totalmente

entubado, canalizado. Las soluciones son muy costosas, van a tener que implementar soluciones pero no sé cuando. Para la gran minería, si quieren salvar: ni siquiera los ecosistemas, estoy pensando solamente en el hombre andino, en conservar las comunidades, la diversidad humana, más que en la diversidad biológica en general, van a tener que implementar la desalinización de agua de mar. Esa es una política mancomunada entre privados y el Estado. Cosa que en este país no sé cuanto va demorar en desarrollarse en serio. EEUU tiene ese sistema de trabajo, aspecto que no se copió en el sistema de libre mercado de Chile.

MD: ¿Cuales son elementos nuevos más impactantes en los ecosistemas acuáticos continentales?

IV: En el norte la gran minería, en la zona centro sur el desarrollo de fábricas de celulosa. También en la zona central el desarrollo de la industria agropecuaria pensando en que ya hablamos de que somos el país más grande exportador frutícola, hay enorme cantidad de abonos y pesticidas involucrados. Y por otra parte en la producción pecuaria de pollos y cerdos, los purines:

¿A dónde van a dar?

MD: Profesora, si uno hace una visión comparativa cuando UD, era niña adolescente y mira las aguas continentales naturales de esa época versus ahora: ¿Qué explica esa diferencia? ¿Cómo podrían conceptualizarse?

IV: El desarrollo, el desarrollo agroindustrial que no consideró en su aplicación la sustentabilidad de los recursos biológicos.

MD: Profesora, los ecosistemas acuáticos son también escenarios de procesos evolutivos de los diferentes taxones que contienen: ¿Qué impresión tiene de los procesos evolutivos en aguas continentales y ecosistemas acuáticos?

IV: Hay especies de peces que se citaron el siglo 18 como habituales para el río Mapocho que hoy no están. El río Aconcagua es lastimoso. Si uno ve el estado de calidad de aguas de los ríos de la zona central, el país no podría esperar más que una degradación creciente. Tendrían que ser especies superresistentes a la contaminación para que pudieran prosperar. La evolución en estos ambientes es negativa. En flora acuática yo esperaría que fuera similar. Mire lo que paso en río Cruces, una especie invasiva altamente tolerante, como el Luchecillo, destruida por la contaminaciones. En un estudio que acabo de terminar sobre el humedal El Yali, acá en la zona central, los valores de Nitrógeno total son abismantes. En los sistemas acuáticos más eutrofizados. el nitrógeno no pasa de 5 ó 6 mil microgramos por litro. Uno habla de sistemas naturales muy eutróficos con 1.500 microgramos de Nitrógeno total por litro. En El Yali existen 30 mil microgramos por litro y unos 400 microgramos de fósforo por litro. Eso no es natural, es ingreso de contaminantes al sistema acuático desde otros puntos. El pronóstico evolutivo es triste. En estas condiciones en los sistemas acuáticos puede que se privilegien las aves, a lo mejor los anfibios, pero no los peces, estos van en total regresión.

MD: En general en la sociedad contemporánea se habla de ruptura de equilibrios. ¿En que medida se han alterados las dinámicas hidrológicas, las escorrentías, la dinámica hidrológica general del país?

IV: En general las escorrentías han disminuido, y hay un factor de alteración que es la construcción de las represas hidrológicas, las que fragmentan los sistemas fluviales. Al hacerlo hay un cambio brutal adaptativo de las especies

que allí viven, porque estas evolucionaron, para alimentarse para reproducirse, en un sistema fluvial donde buscan alimentación en el fondo del río elemento que no se desarrolla en el fondo del lago. En el sistema fluvial pueden migrar entre afluentes, pero en un embalse cerrado, no es posible, les cambia totalmente el hábitat.

MD: Pero el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del país: ¿No está destinado justamente a precaver ese tipo de problemas?

IV: Es que eso no lo pueden precaver por la naturaleza de la obra. Definitivamente el embalse interrumpe un sistema de aguas corrientes y lo cambia por uno de aguas estancadas. Hay un costo ambiental en eso. Por lo que se les pide que después de hecha la obra recuperen el caudal de vuelta a la represa pero la interrupción...a generó su efecto.

MD: Profesora: ¿Qué pasa con los *stocks* de aguas continentales naturales?

IV: Están disminuyendo, está comprobado, por lo menos en la zona central. Hace 15 años atrás aproximadamente yo trabajé en el embalse El Yeso y en La Laguna Negra, a la cual llegaba el glaciar Echaurren. Me acabo de enterar que ahora está a 12 Km. de la Laguna Negra. La disponibilidad de agua es decreciente. Acá también hay Cambio Climático, pero también hay desviación, alteración de cursos de agua, hay uso del agua en agricultura, represas hidroeléctricas, que modifican el ciclo hidrológico natural.

MD: ¿Ud. Siente que hay una modificación excesiva del ciclo hidrológico?

IV: Efectivamente porque hay mucha más evaporación de agua en el espejo de agua de un lago que en un río corriendo.

MD: ¿Ha cambiado la capacidad de los cuerpos de agua continentales para regular el clima?

IV: Uno de los pocos aspectos positivos que tienen los embalses, es que regulan la temperatura y que aumentan la humedad en sus áreas de influencia. Es el caso del embalse Rapel en que por los cambios generados ahora está lleno de cultivos agrícolas. Pero los embalses regulan poco, el gran regulador del clima chileno es el Océano Pacífico.

MD: Profesora, en su ámbito de especialidad: ¿Cuál es el estado de desarrollo de los paradigmas científicos con los que se trabaja en su disciplina? ¿Cuál es el modelo de hacer ciencia que desarrollan?

IV: Yo creo que todavía estamos en una parte muy básica, descriptiva. Hay poca gente trabajando de manera distinta. En Limnología en Chile estamos recién describiendo, asociando nuestros sistemas a variables ambientales, a calidad de suelos. Es un modelo de ciencia todavía muy básico. Recién, en algunos lugares se está asociando esto a procesos evolutivos pero con relación a las características básicas ambientales. Por ejemplo, en las cuencas altiplánicas. Hay otros colegas asociando los procesos evolutivos con la orogénesis de la cordillera de Los Andes, un poco explicando lo que está ocurriendo aquí.

MD. A su juicio que explica esa heterogeneidad conceptual, paradigmática, del modelo de ciencia empleado?

IV: Principalmente la falta de especialistas en el tema. No es falta de dinero, es falta de especialización. A nivel país, en el sistema de ciencia y tecnología, se

ha priorizado el tema económico, se ha priorizado el mar y el bosque, recién se están dando cuenta de la importancia que tienen los sistemas de agua dulce. Lo que pasa también es que en gran parte del país había mucha agua, el agua siempre estaba, no era una necesidad, ni era un bien económico, no la podían vender, el bosque lo podían vender, los peces los podían vender, se le asignaba dinero para estudiarlos. Ha sido un problema de falta de visión de la importancia futura del agua, de que íbamos a depender de la calidad y cantidad de agua dulce... hasta para criar salmones!

MD: Profesora: ¿Cuales han sido hitos en el desarrollo histórico de la investigación en las aguas continentales desde inicios de la Republica hasta ahora?

IV: En general los hitos están asociados al desarrollo de centros de investigación. Primero fueron las expediciones extranjeras que estudiaron los peces. Vino uno que otro limnólogo. Hay dos limnólogos extranjeros que vinieron a Chile y que hablaron de la importancia de los lagos chilenos en relación a la pristinidad de sus aguas. Hugo Campos, ya fallecido, investigador de la UACH es otro hito. Describió los lagos araucanos de Chile. En la actualidad otro hito lo está marcando la Universidad de Concepción, quien esta estudiando la importancia de los peces de agua dulce. No quiero ser autorreferente pero en el proyecto MAB UNESCO (5) el año 1985 en el que participé, se marcó un hito en el concepto de estudiar los sistemas acuáticos con relación a la visión humana y el efecto de esos sistemas en el hombre. Fue el inicio de la perspectiva pos normal, por allí empezó. Empezamos por los sistemas altiplánicos. No hay un compendio de resultados de esas investigaciones. En los últimos años hemos hecho algunos trabajos sobre peces altiplánicos. Desde MAB 5 hemos quedado impregnados con el concepto de las relaciones entre ecosistemas y el hombre.

MD: ¿Que ha ocurrido en investigación desde MAB 5 hasta ahora?

IV: Hemos hecho un seguimiento del embalse Rapel, porque nos dimos cuenta que en la zona central hay pocos lagos naturales, y quisimos conocer que iba a ocurrir con un sistema artificial. Cuanto iba a demorar en colonizarse y trabajamos muchos en eso. Hasta que vino la contaminación del embalse por los relaves de Codelco. Yo creo que en la zona norte y central el principal contaminador ha sido el Estado de Chile, debemos apuntar a sus funcionarios con educación, no les importa. Afortunadamente, Codelco en Rapel tuvo una buena asesoría química e hicieron un buen *spiking* con carbonato de calcio, le subieron el pH al lago, sino con sus relaves habrían solubilizado cobre, zinc con efectos muy letales. Abandonamos la investigación de décadas porque no tenía sentido seguir haciéndola porque las condiciones cambiaron mucho. Ha salido un trabajo con un sugestivo título: “Treinta años de Lago Rapel: ¿Eutrofización o contaminación?”

MD: Profesora: ¿Y cual es el efecto de la normativa secundaria sobre calidad de aguas existente en el país?

IV: Es un avance importante. Yo creo que los científicos debiéramos escribir más cartas a El Mercurio. Ahora se nos mide por la producción de “*papers ISI*” ni siquiera publicaciones sino “*papers ISI*”. Uno no se da el tiempo para contribuir a la educación, a la conciencia pública. La labor que debiéramos tener como científicos es también promover la toma de conciencia pública.

MD: Profesora: ¿Cuáles cree Ud. que debieran ser medidas para que el país conserve las aguas continentales naturales como parte de su Herencia Natural?

IV: Educación, en primer lugar; en segundo lugar: educación; en tercer lugar: educación. No hay alternativa porque las leyes imponen algunas conductas pero si no existe conciencia las leyes no bastan.

MD: Finalmente, ¿El actual sistema de ciencia y tecnología chileno apoya su área de trabajo? ¿Cuál es su impresión sobre el gasto aplicado en investigación para la conservación de las aguas continentales naturales?

IV: Es insuficiente y ello tiene que ver con los porcentajes que se le dan a las ciencias básicas en el país. Dentro de eso estamos muy mal. Por ejemplo, ha habido aportes a proyectos para el desarrollo en el ámbito maderero, los bosques, el mar nacional, pero nunca ha habido apoyo para la conservación y desarrollo de las aguas continentales. Sin embargo, somos signatarios de la Convención Ramsar de Humedales, la de Biodiversidad, etc., pero el apoyo es y ha sido insuficiente, tanto en número de proyectos como en dinero, en todo. Hay una Corporación Nacional Forestal, una Subsecretaría de Pesca, pero referido a las aguas continentales no hay institucionalidad adecuada. La Dirección de Aguas del Ministerio de Obras Públicas es un ente regulador de caudales pero no ve el agua como componente de ecosistemas complejos. La ve como insumo. Hoy día, el agua desde el gobierno militar se transa en el mercado como mercancía, no es un bien de bien público.

MD: ¿Ud. Piensa que los tomadores de decisiones públicas no han asignado la prioridad ni los recursos suficientes a la conservación de las aguas continentales naturales como parte de nuestra Herencia Natural?

IV: Para nada. El pronóstico sobre nuestras aguas es muy complejo, muy complejo. El reciente informe de la OECD destaca las carencias, y allí esta. Allí esta todo dicho.

FIN DE LA ENTREVISTA.