

## ANEXO 2

### ANTECEDENTES GENERALES, NO PRIORIZADOS, PLANTEADOS EN EL CCS CON RESPECTO A LÍNEAS DE TRABAJO EN LAS ÁREAS DE ACCIÓN DEL CIH<sup>1</sup>

#### 1 Investigación científica

##### 1.1 Planteamiento Seremi de Medio Ambiente:

Las líneas de investigación que deben ser priorizadas e iniciadas desde el año 1 son:

- Biogeoquímica del río Cruces en su fracción límnic como en su fracción estuarial/ (Evaluación de la partición ambiental/ Modelos multicompartimentales /Patrones de transporte, transformación que regulan el destino de los contaminantes en el agua sedimento y biota).
- Estructura, dinámica y funcionalidad de los ecosistemas.
- Evaluación de Riesgo Ecológico.
- Servicios Ecosistémicos (Identificación, cuantificación y valoración).
- Control de amenazas y presiones a nivel de cuenca, que afecten la estructura, dinámica y funcionalidad del humedal del río Cruces, tales como presiones de uso de suelo, contaminación difusa e introducción de especies exóticas invasoras.
- Dentro de las líneas de investigación presentadas, a juicio de los Servicios Públicos que elaboran este documento (en adelante SSPP), no es pertinente para los objetivos del centro de investigación, la línea de investigación en educación ambiental, a menos que se demuestre que no existen metodologías pedagógicas probadas y validadas para este fin, sin perjuicio que se desarrolle una línea de investigación en las ciencias sociales directamente vinculada a los objetivos estratégicos del CIH.
- Diseño de herramientas de evaluación del estado ecológico del humedal y calidad del agua, tales como bioindicadores, metabolismo de la cuenca, etc.

##### 1.2 Planteamientos del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Se propone fusionar las líneas de investigación y por consiguiente reducirlas a cuatro. Al cabo de cinco años estas deberán ser evaluadas en su mérito y servir de base para una segunda etapa (cinco años siguientes). Líneas propuestas:

- 1.- Estudios territoriales para la gestión y el manejo de Humedal.
- 2.- Estructura y dinámica de humedales.
- 3.- Evaluación de riesgo ecológico.
- 4.- Servicios ecosistémicos.

---

<sup>1</sup> Incorporado sólo como antecedentes generales y no priorizados para conocimiento en el CIH.

### **1.3 Planteamientos de la Corporación Nacional Forestal (CONAF)**

Resulta fundamental que la visión de toda la investigación que se haga esté destinada a resolver problemáticas actuales y que se vislumbran, en relación al uso antrópico del Santuario y sus áreas aledañas o de influencia aguas arriba.

Cualquier otro tipo de investigación no se condice con lo que busca la sentencia, que es cautelar por la recuperación y su uso sustentable en el largo plazo.

CONAF tiene numerosos ejemplos donde se han desarrollado trabajos de investigación aplicada, con investigadores de doctorado y postdoctorado, que apuntan a tomar medidas prácticas para resolver problemas de presiones antrópicas, de flora y fauna exótica sobre el Santuario

### **1.4 Planteamientos UACH**

Distinguiendo tres campos de investigación se describen distintas líneas posibles de considerar:

#### **Ecología integrativa**

La biodiversidad y otros servicios ecosistémicos que proveen los humedales a las sociedades humanas están bajo la amenaza tanto de procesos naturales como de fenómenos de origen antrópico, todo ello exacerbado por el cambio climático que se ha identificado como la mayor amenaza a la biodiversidad durante este siglo. En el país no hay proyecciones detalladas del grado al cual podría verse afectada la diversidad de los humedales por efectos de factores globales (calentamiento), regionales (por ejemplo: geotectónica, cambios en patrones de precipitación y regímenes mareales) y locales (por ejemplo: cambios de uso del suelo y afectación de los usos múltiples del sistema socio-ecológico del humedal). Esta brecha en el conocimiento sobre la riqueza de especies asociadas a humedales y el estado actual de conservación de las mismas y, en particular, en el HRC y sus ríos tributarios, destaca la necesidad creciente de conocimiento que permita enfrentar tales amenazas. Para ello se requiere una comprensión profunda de los efectos de forzantes (“*stressors*”) sobre la biodiversidad y la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas acuáticos.

Destaca el hecho que, dada la historia reciente del humedal, este ecosistema emerge como un modelo de referencia para la investigación avanzada en humedales y el desarrollo de estrategias para su conservación y el de otros humedales del sur de Chile.

Basado en lo anterior, se plantea establecer algunas líneas prioritarias enfocadas a lograr la comprensión de la compleja interacción entre procesos biológicos y físico-químicos en ecosistemas de humedales, con el fin de realizar proyecciones acerca de su vulnerabilidad y potencial de adaptación de los sistemas biológicos ante los impactos y amenazas que deben enfrentar regularmente.

Entre los procesos físicos que influyen a la Región se encuentra el rol de la deformación continental producto de procesos tectónicos sobre el origen, estructura y destino del HRC, la acidificación de los ríos de la cuenca en que se inserta el Humedal, la alternancia climática de las fases El Niño y La Niña, y la variabilidad de las precipitaciones, entre otros. El nombre de esta línea de acción sería: ***“Variabilidad ambiental del Río Cruces ante escenarios de cambio global”***.

Relacionada a la anterior, podría estar la línea de ***“Biodiversidad de los Humedales Valdivianos”***, ya que uno de los vacíos más grandes en el entendimiento del funcionamiento de estos ecosistemas acuáticos, en el sur de Chile, dice relación con la ausencia de un conocimiento detallado sobre la riqueza de especies vegetales y animales en los mismos. Sin ese conocimiento básico, es muy difícil evaluar de modo objetivo la eventual pérdida, como resultado de eventos de origen natural o antrópico, de diversidad de estos ambientes. Tres son los componentes básicos que debieran estudiarse dentro de esta línea de biodiversidad: macrófitas acuáticas, invertebrados bentónicos y avifauna. Sin embargo, debe existir un énfasis en caracterizar e integrar otros taxa que puedan tener un rol clave sobre la estructura y función del componente biológico de los humedales.

Ya que la avifauna del HRC y sus ríos tributarios es uno de los componentes biológicos más conspicuos y uno de los pilares de servicios ecosistémicos como el turismo de intereses especiales, es necesario avanzar en el conocimiento de la demografía e historia de vida de aves ampliamente distribuidas en el área como el cisne de cuello negro. Aún persisten importantes preguntas acerca de la longevidad, edad de madurez sexual, éxito reproductivo de hembras a lo largo de su vida, extensión y dirección de sus migraciones o los factores ambientales que regulan y limitan las poblaciones de cisnes de cuello negro. Lo mismo sucede con los aspectos genéticos como variabilidad y viabilidad local, diferenciación y conectividad entre poblaciones y la posible huella que puede resultar de cambios ambientales en las poblaciones de esta especie. Toda esta información es crucial, especialmente para el manejo y conservación de esta especie, agregándose además aspectos sanitarios relacionados a enfermedades infecciosas, ya que se ha demostrado que virus, bacterias y parásitos influyen en la demografía de las poblaciones silvestres con efectos letales o subletales y consecuencias regulatorias significativas). El nombre de esta línea podría ser ***“Demografía, biología molecular y epidemiología del cisne de cuello negro en el HRC y sus ríos tributarios: bases para su conservación y manejo”***.

Es conocido que el deterioro en la calidad de agua de los cuerpos acuáticos por la presencia de compuestos xenobióticos, afecta el sistema endocrino y la modulación de la expresión de hormonas y otros factores importantes para la reproducción y el crecimiento de los peces, vertebrados que constituyen un excelente modelo para evaluar efectos biológicamente relevantes en un organismo complejo por cambios en el ambiente acuático. Debido a que el área del HRC y sus ríos tributarios, ha sido sometida a una carga de elementos o compuestos químicos que con anterioridad al año 2004 no estaban presentes en el sistema acuático, podría desarrollarse la línea de ***“Biomarcadores en la fauna íctica del HRC y sus ríos tributarios”***, cuyo objetivo general es dilucidar los mecanismos que subyacen en la respuesta a esos cambios ambientales, para desarrollar biomarcadores de alerta temprana sobre efectos biológicos potencialmente nocivos en el ambiente acuático. En esta línea

podría estudiarse el eventual impacto de modificaciones en calidad de agua sobre el sistema hipotálamo-hipofisiario que regula de forma centralizada la salud y el crecimiento de peces. Así, se caracterizarían factores del eje hipotalámico-hipofisiario que claramente muestran una respuesta a nivel transcripcional y traduccional a estímulos ambientales naturales. En el hígado de estos vertebrados, se determinaría la expresión y cambios epi genéticos de genes relacionados con vías de señalización en respuesta a estrógeno, metales pesados y compuestos orgánicos persistentes.

La pérdida de diversidad debido a la presencia de especies invasoras, constituye uno de los impactos potenciales de mayor efecto a mediano y largo plazo en humedales del sur de Chile y específicamente en el HRC. Más aún, los cambios que puedan ocurrir en las características de estos ecosistemas y cuyo origen está en las especies invasoras, añade preguntas relevantes relativas a cambios en patrones de biodiversidad, alteración del hábitat y la necesidad de realizar ajustes en planes de monitoreo, manejo y conservación. De ahí entonces que otra línea de investigación en esta área sería la de ***“Manejo y control de especies exóticas o invasoras”***.

### **Área de estudios territoriales**

Se propone la definición de tres líneas de investigación.

La primera línea podría consistir en los estudios referidos a la ***“Evaluación de la capacidad de carga del humedal”***, entendida como la capacidad que tiene el sistema natural para soportar diferentes actividades económicas en su entorno, sin menoscabar su equilibrio dinámico y calidad. Se incluye en esta línea de investigación, por tanto, la evaluación del riesgo ecológico a que están afectos componentes del sistema natural como resultado de actividades socio-económicas específicas.

Por ejemplo, el concepto de capacidad de carga en cuanto al impacto de la actividad turística, según la Organización Mundial del Turismo, hace referencia al número máximo de personas que pueden visitar un destino turístico al mismo tiempo, sin causar destrucción del medio físico, económico o sociocultural y una disminución inaceptable en la calidad de la satisfacción de los visitantes (PAC/RAC. 1997:5 cit. en Navarro, 2005). De hecho, este concepto es el más utilizado en países como el nuestro para evaluar los impactos que genera la actividad turística en áreas silvestres protegidas (Álvarez, 2010). Navarro (2005) señala que los últimos estudios a este respecto, proponen el uso de indicadores que incorporen los factores ecológicos, sociales y económicos que forman parte del concepto integral de capacidad de carga.

Entre la diversidad de metodologías desarrolladas para dar cuenta de la capacidad de carga, una de las más adecuadas es la de Límite de Cambio Aceptable (LAC por su nombre en inglés), y que se desarrolla a través de tres etapas: un análisis de las condiciones presentes del sistema para determinar los estándares deseables; diseño de acciones de gestión destinadas a alcanzar esos estándares, para cada alternativa de localización de los usos posibles; y selección e implementación de una alternativa de acción. A esto se debe agregar un plan de monitoreo que aporte con la retroalimentación que haga posible la modificación periódica de las acciones.

Con los resultados de la metodología propuesta se aportan los antecedentes necesarios para conseguir la finalidad de distribuir de manera adecuada las actividades al interior del humedal. Ello debería permitir generar el conocimiento necesario para hacer posible una zonificación en la cual se definan las áreas que puedan ser utilizadas de manera más intensiva; aquellas que deben ser reservadas para fines de conservación y las que deben ser resguardadas en condición de áreas núcleo restringidas al uso y reservadas solamente para algunas actividades de investigación científica.

El riesgo ecológico a su vez resulta de la combinación de la sensibilidad del sistema natural con los efectos potenciales de los usos posibles. Estos valores se determinarán en un panel de expertos, aplicando procedimientos del tipo multi-criterio. La primera acción consiste en definir áreas homogéneas desde el punto de vista del sistema físico natural, sobre las cuales se aplicará la metodología de determinación de los valores de riesgo ecológico (Salas, 2002).

Una segunda línea podría tener por finalidad la **“Evaluación de los efectos en el humedal de los cambios que se operen en la distribución de los usos del suelo”** de la cuenca aportante al humedal y sus ríos tributarios.

Sobre la base de la información relativa al cambio que experimentará la cobertura del suelo en el área de estudio, que será generada en otros componentes del programa de recuperación del HRC, se podrá estudiar la asociación de este proceso con los cambios (biológicos, físicos y químicos) que se produzcan en el ecosistema del humedal. Procesos como el incremento en los niveles de erosión de las laderas y el consecuente aporte de sedimentos al humedal, podrán ser evaluados y caracterizados, así como también los efectos en el incremento de las superficies urbanizadas y de la población en las áreas tributarias al humedal y los cambios en la magnitud del escurrimiento superficial y en los niveles de aportes de contaminantes propiamente urbanos

Otro de los efectos significativos que se generan a partir de los cambios en la cobertura superficial del suelo tiene que ver con la calidad del paisaje asociado al humedal. Esto es particularmente importante en la medida en que se constituye en un recurso relevante para el desarrollo de actividades asociadas al turismo y la recreación, entre otras. Para estos fines sería de interés desarrollar una línea de investigación en **“Evaluación del paisaje”**, que utiliza la metodología desarrollada por Aravena (2013), como base de análisis, dado que se trata de una metodología con una mayor carga cuantitativa. A esta metodología normalmente se suman otras que permiten aproximarse a la dimensión más subjetiva del paisaje, como es el tema de la belleza escénica, la estabilidad de los paisajes y su valoración multidimensional.

Una buena parte de los esfuerzos de estudio del paisaje se encaminan a determinar el valor del paisaje como objeto de contemplación, unas veces a través del análisis de la respuesta que induce en los observadores, otras a través de la valoración de los propios elementos que lo componen y su aportación estética, con una base marcadamente arraigada en la estética ecológica. En esta línea de investigación, algunas de las metodologías disponibles son las propuestas por Aramburu y otros (2005); Muñoz-Pedrerros (2004); Bosque Sendra y otros (1997); Rico y Gómez-Limón (2012).

## **Área Comunidades humanas y humedales**

La perspectiva de los sistemas socio-ecológicos destaca la inseparabilidad de las comunidades humanas con el ecosistema en que se insertan. Si bien lo antrópico siempre ha estado considerado dentro de los estudios ecosistémicos, esta nueva terminología enfatiza la importancia de pensar a las comunidades no sólo como un factor dentro de un sistema complejo sino como una unidad integrada de organismos(sujetos)-ambiente (Bateson en Ingold, 2000:16).

Las metodologías de investigación social utilizadas para comprender los sistemas socio-ecológicos permiten identificar, reconocer e integrar los conocimientos locales de modo transversal en todas las áreas de investigación que se plantee el CIH y, por lo tanto, en las acciones de gestión del humedal.

Para comprender las relaciones entre comunidades y humedales es importante considerar una mirada histórica donde los vestigios y registros arqueológicos resultan orientadores y, eventualmente, se pueden encadenar a nuevos procesos de valorización del territorio.

Además del pasado es fundamental conocer las relaciones contemporáneas establecidas por las comunidades humanas que habitan el humedal, tanto por el valor de registro y comprensión de sus formas y medios de vida, como por sus efectos en la conservación del ecosistema.

Una perspectiva de vastas proyecciones es la de servicios ecosistémicos, que analiza distintos bienes públicos y privados concordantes con la sustentabilidad ambiental a partir de la revalorización de la conservación y uso racional de los recursos.

Reconociendo las presiones sociales que entran en conflicto con la conservación de los humedales, se releva la educación ambiental como proceso y práctica con potencial de transformación para la calidad de vida, siendo fundamentales los aportes de la investigación científica y el conocimiento local que contribuyen a los procesos educativos, especialmente en lo que se refiere a la innovación en sus prácticas como en la evaluación de los resultados o logros de aprendizaje.

Estos procesos no se reducen a las comunidades aledañas al HRC, sino también aspiran a impactar en la ciudadanía de Valdivia y la Región en un sentido amplio, a través de líneas como las tres que se indican a continuación.

El territorio en el que se emplaza el HRC, ha sido un área de ocupación humana significativa desde tiempos prehispánicos. Su actual constitución por tanto resulta, en conjunto con factores ambientales, de esa acción humana de la cual hay registro documentado desde al menos el período Alfarero Temprano. Por consiguiente, conocer su desarrollo histórico permite comprender las diferentes modalidades e historia del asentamiento humano en zonas de humedales, aspecto que aún se conoce escasamente y que releva el interés de una **Línea de investigación arqueológica histórica y del patrimonio cultural**.

La secuencia histórica cultural conocida divulgada en diferentes estudios especializados y relevada en herramientas de gestión regional como el Diagnóstico del Patrimonio Cultural Regional documenta, en términos bien generales, un período Alfarero Temprano (ca. 300 DC – 1.200 DC), un período Alfarero Tardío (ca. 1.100 DC – 1.600 DC), un período Histórico

Temprano (1.552 – 1.600 DC), el período de la refundación de Valdivia hasta la Independencia hispano-criolla (1.600 DC – 1.820 DC) y un período republicano (SUBDERE, DA MOP Región de Los Ríos, 2010).

Cada uno de estos períodos ha sido identificado mediante el reconocimiento de sitios o recursos arqueológicos que se encuentran protegidos por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Uno de estos asentamientos, singular por su relevancia, lo constituye el Castillo de Cruces, fundado en 1647 como parte del sistema defensivo de la Plaza de Valdivia para protección de la “frontera interna” y mantención de la comunicación con el frágil sistema de asentamiento hispano entre la ciudad de Concepción y Valdivia. Cruces constituía el puerto fluvial donde concluía el leguario o ruta que comunicaba estos puntos y fue un punto crucial de relaciones interculturales entre las poblaciones indígenas de Mariquina y los españoles allí asentados.

La densidad de yacimientos arqueológicos reconocidos en torno a este nodo cultural da cuenta de su significancia desde el siglo XVII y siguientes en la jurisdicción de la ciudad de Valdivia y la definición de la que se llamó la “frontera de arriba”. Las particularidades del asentamiento, su carácter y organización fluvial definen un territorio que es modificado en el período republicano con la preeminencia que adquieren otras rutas y formas de comunicación.

Esta historia forma parte constitutiva del patrimonio cultural tangible e intangible de las comunidades asociadas al Humedal, lo que hace especialmente necesario que las acciones para su preservación contemplen líneas de trabajo que releven, sistematicen y profundicen el conocimiento histórico territorial, así como las posibilidades de gestión de manera integrada de los valores ambientales e históricos del Humedal.

Se plantea el desarrollo de esta línea de investigación en los siguientes ámbitos:

- Investigación arqueológica e histórica que sistematice conocimientos disponibles y profundice en temáticas específicas de acuerdo a requerimientos de desarrollo y puesta en valor de sus bienes culturales y prioridades de los actores locales.
- Ocupación humana de zonas de humedales en asociación con otros enfoques disciplinarios y atendiendo a la dinámica fluvial y de navegación característica de los mismos desde tiempos prehispánicos.
- Conservación y gestión de bienes patrimoniales y sus usos sociales y turísticos, entre otros.

Por otra parte y desde una importante perspectiva contemporánea, una **segunda línea de investigación se orienta a las Formas y medios de vida de comunidades estuarinas**. Para esta línea de investigación, son fundamentales los dispositivos metodológicos para registrar dos ejes empíricos del accionar humano: discursos y prácticas (el decir y el hacer). El primero, estará dado por las informaciones (“*corpus* discursivos”) de actores de la comunidades aledañas al HRC y ríos tributarios, acerca de sus percepciones, significados, componentes del conocimiento ecológico local, valoraciones y proyecciones del Humedal en cuanto sistema complejo adaptativo. El segundo, corresponde a las prácticas sociales que son los nexos de actividad que, a lo largo del tiempo, constituyen patrones que favorecen la integilibilidad. Este

*corpus* será relevado y analizado a través de una aproximación social y etnográfica que se potencien para comprender la realidad socio cultural y natural.

Para estos propósitos será básica la información reunida en la etapa de diagnóstico que permitirá aproximarse a la comprensión de las formas de vida como sujetos de este socio ecosistema. Tal comprensión se funda también en la identificación y registro de medios de vida, aspecto de creciente importancia para el estudio de comunidades, comúnmente identificado con el concepto inglés de *livelihoods* (De Han y Zoomers, 2005). Con este enfoque, el énfasis debiera estar puesto en la integración entre los medios de subsistencia y las estrategias de generación de ingresos, cuestión que es crucial al tratarse de socio-ecosistemas que deben ser recuperados luego de impactos negativos de origen antrópico. Los medios para la subsistencia implican la construcción de redes sociales y formas de intercambio de bienes y servicios al interior de las comunidades y, de mayor relevancia, otras redes que implican vinculaciones con actores fuera de los límites del Humedal.

Otro aspecto es el referido a la identidad y formaciones culturales que apunta a comprender los procesos a través de los cuales las comunidades van creando símbolos en torno al Humedal y los van internalizando en sus sistemas de significados. Estos análisis permiten responder interrogantes en torno a dos cuestiones: por una parte, vinculados a las formas de vida se crean elementos culturales materiales que son posibles de registrar y valorar, y por otra, las reelaboraciones simbólicas en torno a procesos de cambio significativos (terremoto, crisis del Santuario, etc.) que abren posibilidades para la generación de nuevos procesos identitarios.

En el diagnóstico sobre la estructura, estado y funcionamiento del HRC se incorpora un conocimiento básico sobre los servicios ambientales y por tanto será posible avanzar hacia una **Cuantificación de los servicios ecosistémicos del Humedal del río Crucesy sus ríos tributarios**. Esta línea de investigación se orienta a la identificación, clasificación, priorización y vinculación de los servicios ecosistémicos con los componentes del bienestar humano. Esto con el objetivo de determinar acciones que permitan asegurar un determinado flujo de servicios ecosistémicos y su composición entre las distintas categorías existentes.

El trabajo se proyecta en un horizonte de varios años, ya que los objetivos específicos son múltiples y complejos, incluyendo entre otros: 1) vincular servicios ecosistémicos con funciones ecológicas y con componentes del bienestar humano; 2) identificar y medir *trade-offs* entre diversos servicios ecosistémicos; 3) identificar grupos humanos de afectados y afectadores de servicios ecosistémicos; 4) medir *trade-offs* entre grupos humanos en base a los servicios ecosistémicos; 5) evaluar mecanismos de acceso de distintos grupos sociales hacia determinados servicios ecosistémicos; 6) valorar desde distintas perspectivas los servicios ecosistémicos a través de métodos deliberativos que involucren a los grupos sociales afectados; 7) identificar la contribución marginal de cambios en el flujo de servicios ecosistémicos hacia el bienestar de diversos grupos sociales; 8) analizar la vulnerabilidad y resiliencia del socio-ecosistema frente a forzantes como el cambio climático, bajo la perspectiva de los servicios ecosistémicos y; 9) desarrollar recomendaciones en el ámbito de las políticas públicas y acciones comunitarias.

La base para el desarrollo de esta línea de investigación, es la información que será recabada y analizada en la etapa previa de diagnóstico, en la que, como se ha señalado, varios de los



puntos que se incluyen en la esta línea de investigación serán abordados de forma preliminar, sin la profundidad (por el tiempo que el diagnóstico involucra) que la complejidad de estos temas requiere. De esta forma durante el desarrollo de esta línea de investigación, los temas ya incluidos en el diagnóstico serán desarrollados en extenso, vinculándose en su complejidad. No obstante, la línea de investigación de los servicios ecosistémicos promueve nuevas temáticas, como los análisis de resiliencia y vulnerabilidad y las propuestas en el ámbito de las políticas públicas.

## **2. Aportes a la gestión y manejo del HRC**

La actividad del CIH relativa a la gestión y manejo del Humedal tiene como propósito la generación de antecedentes que constituyan un aporte a los procesos de toma de decisiones de los diferentes actores, especialmente aquellos con responsabilidades institucionales definidas legalmente, involucrados en el manejo y gestión del HRC y sus ríos tributarios.

La metodología básica de trabajo consistirá en la conformación de mesas de trabajo a las que concurren los especialistas del CIH, especialistas y funcionarios de los servicios públicos que tengan relación con el manejo y gestión del humedal; representantes de la sociedad civil, tales como organizaciones territoriales de las comunidades involucradas y ONGs; representantes de organizaciones empresariales con incidencia en el territorio. De esta manera se logrará armonizar los conocimientos científicos, provenientes de las líneas de investigación que poseerá el Centro, con el conocimiento especializado institucional y el conocimiento local comunitario. Esta sinergia que debe producirse entre estas tres fuentes de conocimiento deberá constituir el aporte de mayor valor para alimentar los procesos de toma de decisiones.

Los problemas de manejo y gestión del humedal pueden estar asociados a lo relativo a una zonificación interna del humedal, de manera de definir áreas que soporten diferentes tipologías de uso que aseguren la estabilidad del sistema. Otro tema tendrá que ver necesariamente con la regulación de actividades en el área tributaria al humedal, la cual también puede ser objeto de diferenciación, estableciéndose, por ejemplo, áreas de amortiguación, al estilo de las áreas denominadas de pre parque, en otros países. Estas áreas de pre parque deben establecer determinadas restricciones en aras de la mantención de la calidad del sistema a proteger. La extensión de estas áreas y la naturaleza de las restricciones deben estar sustentadas por el conocimiento científico, institucional y local, de manera de reflejar lo más fielmente posible, las reales posibilidades de éxito en las medidas.

Asociado a todo lo anterior, se deriva la necesidad de generar aportes en el ámbito normativo, de manera de disponer de instrumentos (normativos o indicativos) que permitan a las instituciones pertinentes actuar efectivamente en el sentido en que el conocimiento generado y disponible lo recomienda. Este aporte debe ir orientado tanto al ámbito legislativo, como el normativo correspondiente a distintos reglamentos pertinentes a la gestión de sistemas del medioambiente.

Particularmente en las experiencias y literatura internacional se destaca el rol del conocimiento local o indígena en la investigación de recursos naturales y el desarrollo de interfaces donde el conocimiento local y el conocimiento experto o científico, articuladamente, permiten lograr de manera dinámica un conocimiento para la acción. En este

sentido, las experiencias de la Estación Costera de Investigaciones Marinas de la P. Universidad Católica (ECIM) con comunidades de pescadores y del Centro de Estudios de Humedales (CEH) con el pueblo aymara, ratifican la importancia de la articulación de estos tipos de conocimiento.

Es necesario tener presente que el conocimiento local se refiere a las formas cómo se entiende el mundo, a las formas cómo la gente interpreta y otorga significados a sus experiencias. En relación con esta concepción es posible, para fines operacionales, distinguir entre tres tipos de conocimientos que se encuentran presentes en muchas situaciones de desarrollo y se manifiestan en prácticas sociales diferenciadas de acuerdo a su adscripción a comunidades de prácticas:

- Conocimiento científico, formal, validado a través del método científico y en relación a pares externos. Aspira a formulaciones universales.
- Conocimiento experto, inserto en comunidades de profesionales y validados por adscripción institucional. Orientado a la evaluación e intervención y por lo tanto con una orientación normativa clara.
- Conocimiento local, informal o con reglas *ad hoc* de organización, basado en la experiencia de vida y sin pretensión universal.

Especialmente en situaciones de crisis, destaca que el conocimiento local es un medio de empoderamiento de las comunidades para poder ejercitar sus propias habilidades de interpretación y gestión, posibilitando un mayor control del proceso de desarrollo. Esto supone abrirse a procesos metodológicos que faciliten la co-construcción de conocimiento, en otras palabras crear espacios para generar conocimiento en interfaz entre los tipos de conocimiento y de los actores que los acogen y generan.

La existencia de instancias de intercambios de conocimientos científico, experto y local, han tenido una amplia discusión en el tratamiento de distintas temáticas entre las que destacan las medioambientales. Estos enfoques han recibido diferentes denominaciones, tales como “democracia técnica”, es decir la colaboración entre científicos y legos en la construcción del conocimiento. Los “foros híbridos” (Callon y Rip, 1991; Callon *et al.*, 2001) son una de sus herramientas principales. Frente al “parlamento de las cosas” planteada por Latour (1991), en los “foros híbridos” se sientan actores, expertos y legos, para deliberar conjuntamente y tomar decisión en casos de incertidumbre o conflictos sobre el resultado de alguna acción tecnocientífica, entrando así en diálogo con toda la investigación sobre participación pública en ciencia y tecnología que se ha desarrollado desde diferentes disciplinas y enfoques. En todo caso, esta perspectiva supone algunos cambios en las formas cómo se desarrollan las investigaciones, proyectos, programas y políticas sobre desarrollo. Ella se inserta en un paradigma emergente al que se ha denominado pluriversidad epistémica.

En las últimas décadas, y como resultado de la evolución de las políticas públicas científico-tecnológicas, se ha venido hablando sobre participación pública en ciencia y tecnología. La participación pública se refiere a espacios organizados para intercambiar propósitos que faciliten la comunicación entre el gobierno y una diversidad de grupos sociales (incluido el público involucrado y directamente afectado, como la comunidad científica e ingenieril), en

función de una decisión específica o problema a considerar. La participación pública implica una cantidad equivalente de participantes con sus formas de pensar y una orientación enfocada a resolver problemas de forma consensuada. En el esquema que se plantea para el CIH respecto a sus aportes para la gestión de humedales, se ha incorporado la expresión de “plataforma multi-actores” para referirse a la instancia de conversación y de definición de los aportes.

Los procedimientos específicos de discusión, análisis y obtención de consensos deben ser motivo de análisis de los propios especialistas y participantes. En todo caso ellos deben apuntar al logro de la mayor cantidad de antecedentes posibles de reunir, que aseguren la consecución de las mejores soluciones a los problemas del humedal.

### **3 Educación ambiental**

Las variadas acciones en esta área se vinculan con diferentes tipos de actores o “audiencias” en un sentido comunicacional, y pueden clasificarse en los siguientes tipos de programas:

#### **i. Programa de interpretación y sensibilización ambiental**

Objetivo: Desarrollar iniciativas que promuevan el uso público de los humedales y que contribuyan a concientizar al público general de la necesidad de conservar y hacer un uso sostenible de ellos.

Actividades

- Itinerarios en el espacio de interpretación ambiental.
- Celebración de efemérides ambientales (Día Mundial de los Humedales, Día Mundial del Medio Ambiente, Día Mundial del Agua, etc.).
- Plan de voluntariado ambiental.
- Aula infantil: talleres, obras de teatro, danza y marionetas, cuentacuentos, paseos, jornadas, avistamiento de aves para niños.
- Itinerarios guiados (paseos ornitológicos, itinerarios botánicos, etc.).
- Exposiciones y muestras permanentes, temporales e itinerantes (fotografía, escultura, pintura, origami, etc.)

#### **ii. Programa de formación sobre conservación y gestión del patrimonio ecológico y cultural de los humedales**

Objetivo: Desarrollar actividades de educación formal que contribuyan al conocimiento, conservación y protección de las características ecológicas y culturales de los humedales.

Actividades:

- Plan didáctico escolar en torno al patrimonio natural de los humedales (jornadas de educación ambiental para estudiantes y profesores, colaboración en el diseño e implementación de talleres JEC, producción de material educativo, etc.)
- Monitoreos participativos (calidad del agua, censos de aves, etc.)

#### **iii. Programa de comunicación y difusión**

Objetivo: Comunicar y concientizar a distintos actores con incidencia en los humedales sobre sus características ecológicas, la cultura y sus valores, y los bienes y servicios que proporcionan los humedales en el desarrollo de las sociedades.

Actividades:

- Cursos y talleres de especialización.
- Jornadas, seminarios y simposios.
- Producción de documentales y campañas de comunicación audiovisual destinada a la sensibilización ambiental.
- Plataforma web y juegos interactivos.
- Buzón ciudadano.
- Espacio colaborativo y participativo (para compartir fotografías, tesis, documentales, monografías, publicaciones, etc.).
- Concursos.

iv. Programa de gestión comunitaria e institucional

Objetivo: Impulsar y facilitar la participación de actores públicos y privados en la gestión del humedal y de su patrimonio natural a través del desarrollo de estrategias de articulación interinstitucional e intersectorial.

Actividades:

- Gestión de relaciones comunitarias y responsabilidad social empresarial
- Alianzas estratégicas con actores públicos y privados
- Coordinación y articulación interinstitucional (con las áreas de investigación, gestión y planificación del Centro)

v. Programas sistemáticos de formación y capacitación

Objetivo: Desarrollar, en conjunto con instituciones acreditadas, programas conducentes a obtener certificaciones reconocidas para insertarse en instituciones cuyas acciones se vinculen a humedales con sistemas presenciales, virtuales, combinados.

Actividades:

- Cursos de nivel técnico-profesional (guarda parques, guías turísticos, etc.)
- Cursos de nivel de diplomado (animadores ambientales, asistentes de monitoreo de socio-ecosistemas, etc.)
- Cursos de pregrado reconocidos en currículos de carreras

