



TÍTULO

**CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE FUTURO A TRAVÉS
DE MÉTODOS PROSPECTIVOS PARTICIPATIVOS EN UN
ÁREA NATURAL PROTEGIDA**

AUTOR

Alexis Nicolás Ibáñez Blancas

Fecha de lectura 08/05/2015
Institución Universidad Internacional de Andalucía
Directores Fernando Díaz del Olmo y María de los Ángeles La Torre Cuadros
Programa de Doctorado Doctorado en Tecnología Ambiental
ISBN 978-84-7993-737-9
© Alexis Nicolás Ibáñez Blancas
© De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha de edición electrónica 2016



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*



**CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE FUTURO A
TRAVÉS DE MÉTODOS PROSPECTIVOS
PARTICIPATIVOS EN UN ÁREA NATURAL
PROTEGIDA**

TESIS DOCTORAL

Programa de Doctorado en Tecnología Ambiental

Línea de investigación: Modelización ambiental, gestión de espacios naturales

Doctorando:

Alexis Nicolás Ibáñez Blancas

DIRECTORES DE TESIS:

Dr. Fernando Días Del Olmo, Universidad de Sevilla, España

Dra. María de los Ángeles La Torre Cuadros, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú

HUELVA, 2013

Universidad Internacional de Andalucía, 2013

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA
SEDE IBEROAMERICANA SANTA MARÍA DE LA RÁBIDA
Programa de Doctorado en Tecnología Ambiental

Línea de investigación: Modelización ambiental, gestión de espacios naturales



TESIS DOCTORAL

**Título: Construcción de escenarios de futuro a través
de métodos prospectivos participativos en un Área
Natural Protegida**

Doctorando:
Alexis Nicolás Ibáñez Blancas

DIRECTORES DE TESIS:
Dr. Fernando Días Del Olmo, Universidad de Sevilla, España
**Dra. María de los Ángeles La Torre Cuadros, Universidad Nacional Agraria La
Molina, Perú**

HUELVA, 2013

Universidad Internacional de Andalucía, 2013

Construcción de escenarios de futuro a través de métodos prospectivos participativos en un Área Natural Protegida

Por Alexis Nicolás Ibáñez Blancas

Tesis presentada como parte de los requerimientos para optar al grado de Doctor por la Universidad Internacional de Andalucía

Programa de Doctorado en Tecnología Ambiental

Línea de investigación: Modelización ambiental, gestión de espacios naturales

Universidad Internacional de Andalucía, Huelva 2013

ÍNDICE

LISTADO DE CUADROS Y FIGURAS.....	4
RESUMEN	5
AGRADECIMIENTOS.....	8
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	9
1.1. El problema.....	9
1.2. Justificación del estudio.....	12
1.3. Objetivos.....	15
1.3.1. General.....	15
1.3.2. Específicos	16
1.4. Hipótesis	16
II. MARCO CONCEPTUAL	17
2.1. Concepto de ecosistema.....	17
2.1.1. Salud, Integridad y Resiliencia.....	18
2.1.2. Funciones ecológicas	21
2.1.3. Servicios que brindan los ecosistemas	26
2.2. Valor.....	27
2.2.1. Concepto de valor	27
2.2.2. Diferencia entre valor y precio, el problema del mercado	30
2.2.3. Valores de no uso, culturales, valores estéticos y otros	31
2.3. Planificación y participación	33
2.3.1. Los métodos participativos	33
2.3.2. Planificación participativa ambiental	33
2.3.3. Métodos cualitativos y conocimiento tradicional para la planificación ambiental.....	34
2.3.4. Análisis de preferencias. La importancia como método de valoración	35
2.4. Planificación y prospectiva	40
2.4.1. Análisis estructural	44
2.4.2. Construcción de escenarios. Método de Impactos Cruzados- Método Sistema Matricial de Impacto Cruzado SMIC.....	47
2.4.3. Tipos de escenarios	48
2.4.4. Los Ecofuturos	49
III. CAPITULO 1	52
IV. CAPITULO 2	77
V. CAPITULO 3	103
VI. CONCLUSIONES.....	126

VII. BIBLIOGRAFÍA.....	129
------------------------	-----

LISTADO DE CUADROS Y FIGURAS

Listado de Cuadros

Cuadro 1. Funciones y servicios de los ecosistemas mundiales.....	21
Cuadro 2. Clasificación de Valores de Uso y No Uso.....	29
Cuadro 3. Ejemplos de "Usos totales" según metodología RCI. Usos registrados en 4 categorías para las especies de 1 a 4, con a) todos los usos específicos registrados y b) sólo los datos binarios en las categorías de grabado (múltiples usos específicos dentro de la misma categoría ignorada).....	36
Cuadro 4. Ejemplo de Asignación Subjetiva.....	37
Cuadro 5. Ejemplo de consenso de informantes.....	38
Cuadro 6. Análisis de la importancia de diferentes unidades de terreno valoradas por las mujeres mayores en Long Jalan.....	40
Cuadro 7. Campos de probabilidad para eventos.	48

Listado de Figuras

Figura 1. Esquema general de la investigación	15
Figura 2. Relación entre el capital natural, las funciones y servicios ecosistémicos y el bienestar humano.....	23
Figura 3. Relación entre las funciones de los ecosistemas y el bienestar humano.....	26
Figura 4. La escalera de la participación	34
Figura 5. Escalas del nivel de análisis de los escenarios	42
Figura 6. Visión de conjunto de un proceso prospectivo.	44
Figura 7. Análisis de las relaciones directas entre las variables que determinan el éxito profesional.	45
Figura 8. Ecofuturos propuestos en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio	50

RESUMEN

Las áreas naturales protegidas, ANP, se convierten en laboratorios de análisis de los procesos ecológicos, la sostenibilidad y la adaptación al cambio. El Perú cuenta desde hace 20 años, con un sistema de ANP, que permite la conservación de los ecosistemas de interés para la sociedad peruana. Muchas ANP concentran grupos indígenas importantes en su interior. No tomar en cuenta cuáles son las preferencias de la población local que habita en las ANP - es fuente de serios conflictos. El presente estudio propone realizar un ejercicio de construcción de escenarios de futuro en la Reserva Nacional Salinas Aguada Blanca, RNSAB, ubicada en el departamento de Arequipa. La misma que congrega población quechua, grupos collaguas y mestizos, además de representar una zona de importancia para el desarrollo de la ciudad de Arequipa, la segunda del país, por ser una de las mayores reservas de agua para el consumo humano. Al interior de la RNSAB existen dos ecosistemas que son considerados de interés: El Bofedal y el Tolar. La propuesta de conservación para estos ecosistemas parte de conocer los servicios considerados más importantes para la población local, así como los factores y variables que los afectan. Para ello es necesario el empleo de métodos participativos, que formalicen las percepciones de las personas. En este proceso no se emplean criterios de asignación de valor, sino de importancia, pues muchas veces el valor se relaciona con la idea de precio, lo que en las sociedades rurales indígenas resulta difícil de asimilar. La aplicación y discusión de herramientas analíticas y la participación de la población son importantes. Una de estas herramientas es el análisis prospectivo, el cual permite, desde la identificación de las “variables clave” -en nuestro caso, los servicios más importantes-, describir los ecosistemas a partir de las relaciones que se establecen entre los servicios según la mirada de la población. Se busca identificar qué servicios son los que producen mayor dinámica en el sistema y cuáles son los mayormente dependientes a los cambios. La prospectiva también permite, a través de diferentes herramientas como los Métodos Morphol y SMIC, construir hipótesis sobre el comportamiento de las “variables clave”, en el caso de la RNSAB determinadas por los servicios de los ecosistemas tolar y bofedal. Asimismo, nos ayuda a producir combinaciones y posibles situaciones hipotéticas que edifiquen escenarios de futuro, ver sus probabilidades de ocurrencia, identificar los escenarios deseables, así como detectar posibles soluciones para los problemas identificados en el análisis. La riqueza del procedimiento no radica en los resultados,

sino en las discusiones que surgen del proceso de trabajo.

La investigación se presenta en tres capítulos:

El primero evalúa la percepción local de los usos-servicios que la población Collagua de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) obtiene de dos ecosistemas, el bofedal-humedal y el tolar-arbustos, a través de criterios de “importancia”; asimismo identifica los principales servicios que brindan los ecosistemas considerados y la situación actual de estos servicios. El segundo propone el análisis de los servicios de los ecosistemas bofedal y tolar de la RNSAB, mediante la aplicación de metodologías de prospectiva estratégica, como el análisis estructural, análisis morfológico y el método de impactos cruzados se han desarrollado escenarios del futuro de los servicios, así como su probabilidad de ocurrencia. El tercero considera un balance de las metodologías de valoración de importancia, de prospectiva estratégica y de prospectiva social, partiendo de los resultados alcanzados en la RNSAB, incluye las limitaciones encontradas, así como la comparación de herramientas complementarias sobre construcción de escenarios.

Palabras clave: Servicios, escenarios, valor, prospectiva, área natural protegida.

ABSTRACT

The National Protected Areas (NPA), have turned in Testing Laboratories of the Ecological Procedures, Sustainability and Change Adaptation. For more than 20 years, Peru has a NPA system that permits the Conservation of the Ecosystems that the Peruvian society is interested in. Several NPAs gather groups of important Indians. Not taking in consideration which the preferences of the local community (NPAs habitants) are –mostly the Indians, here in Peru-, causes a lot of conflicts. The current study proposes to make the practices in the Construction of future scenarios in the Salinas and Aguada Blanca National Rerservation (RNSAB) located in the department of Arequipa. The same one that gathers the Quechua community, the Collagua and mix-raced groups, and represents an important area for the development of the Arequipa City; the second most important city in the country, because this city is one of the biggest water reservations for the human consume. In the RNSAB, there are two ecosystems that are

considered as interesting ones: Bofedal and Tolar. The proposal of Conservation for these ecosystems emerges with the aim of meeting the most important services taken in consideration for the local community, as well as the elements and variables that could affect. Therefore, it is necessary to use the participative approaches that would make official people's perceptions. In this process, the assignment of value criterion is not used. The importance criterion is used due to several times; the value is related to the idea of price, what in the rural communities of Indians is difficult to assimilate. The application and discussion of analytical tools and the participation in the community are important. One of these tools is the prospective analysis that permits the identification of "key variables" –in our case, the most important services-, description of the ecosystems towards the relationships established within the services according to the community's view. It is aimed to identify which services are the ones that produce the best performance in the system and which ones are the most dependent to changes. The prospective also permits, through the different tools as the Morphol Methods and SMIC, to propose hypothesis about the behavior of the "key variables", in the case of the RNSAB determined by the services of the Tolar and Bofedal Ecosystems. Likewise, checking the probabilities of occurrence, identifying the desired scenarios and detecting possible solutions for the identified problems in the study, help us to produce combinations and possible hypothetical situations to build future scenarios. The importance of the procedure does not lie on the results but in the discussions that emerge from the work process.

The research is presented in three chapters:

The first evaluates the local perception of the use Collagua's people of the national reserve of Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) gets two ecosystems: the Bofedal (wetland) and the tolar (bushes), through the "importance" criteria; It also identifies the main ecological services provided by ecosystems considered. The current situation of these services. The second proposes the analysis of the ecosystem services bofedal and tolar of the RNSAB, through the application of methodologies of strategic foresight, as the structural analysis, morphological analysis and the method of crossed impact scenarios of the future of the services, as well as its probability of occurrence. The third considers a balance of the methodologies for the evaluation of important, strategic foresight and prospective social, on the basis of the results achieved in the RNSAB, includes the limitations encountered, as well as comparison of complementary tools on construction of scenarios.

Key words: *Services, escenarios, value, prospective, protected natural area.*

AGRADECIMIENTOS

En estas líneas quiero recordar un poco a todos y todas las que me animaron a realizar este trabajo. En primer lugar a mi querida esposa Pilar, que con paciencia ha sabido comprender y acompañar este proceso, de dudas, de oscuridad, de alegría y de entusiasmo. A mi pequeña Daniela, que me ha llevado de la mano de sus primeras palabras la redacción de este trabajo.

Asimismo a mi madre Juana, mis hermanos Carlos, Paco y mis sobrinas, Estefany y Melisa que de una y otra forma han ido aportando con palabras, abrazos y múltiples ayudas para procesar las encuestas, cerrar cada gráfico, cada texto, cada búsqueda.

Un especial reconocimiento a los compañeros del programa, Ofelia Gutiérrez y Daniel Panario, que compartieron los primeros esbozos de la propuesta, y aportaron con sus valiosos comentarios y orientaciones. Asimismo Javier Orcosupa y Maritza Duque con quienes hemos discutido los borradores del DEA y luego la redacción del trabajo final. Asimismo al Profesor Jesús Astete, quien siempre me animo con sus consejos y orientaciones en la parte estadística y en el análisis de los primeros resultados del trabajo.

Al equipo de DESCOSUR que acompañó esta investigación, John Machaca, Kenny Caballero, Percy Tarqui, Henry Vera, Julio Acuña, que me acompañaron en todo momento durante los dos años del trabajo, que se preocuparon de todos los detalles para lograr que las diversas actividades se pudieran realizar, en medio de sus múltiples trabajos y responsabilidades. A Rodolfo y Oscar por su apoyo incondicional para que el estudio pudiera iniciar y concluir. Sin su gentil y sincera colaboración esto no hubiera sido posible.

Finalmente a mis directores, María de los Ángeles y Fernando, quienes han dedicado, en medio de sus múltiples tareas, los espacios necesarios para hacer crecer este embrión, que espero aporte luces a quienes está dirigido: Los hermanos y hermanas Collaguas de Chalhuanca, verdaderos artífices y valientes constructores del futuro.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.1. El problema

Uno de los grandes objetivos de la Conservación es el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos que permitan que ésta exista. Este reto ha venido creciendo en las últimas décadas debido a la crisis ambiental y global que afecta ya no sólo a lugares específicos, sino que, por efecto de la globalización, genera procesos a escala planetaria. Por ello, en las dos últimas décadas, se ha producido una fuerte conciencia social sobre la gravedad de los problemas ambientales que está creando el metabolismo de la economía mundial (Montes y Sala, 2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA) señala que todas las personas del mundo dependen por completo de los ecosistemas del planeta, así como de los servicios que éstos proporcionan. Asimismo, plantea tres grandes problemas como contexto: por un lado, 15 de los servicios evaluados se están degradando o se usan de manera no sostenible; por otro, los cambios efectuados en los ecosistemas tienen consecuencias fundamentales para el bienestar humano; finalmente, la degradación de los servicios ecosistémicos está contribuyendo al aumento de las desigualdades entre las poblaciones, convirtiéndose en el principal factor causante de la pobreza y del conflicto social (MA, 2007a).

Encontrar modelos de gestión que permitan tanto la conservación de los ecosistemas como la sostenibilidad del sistema social es una de las grandes tareas de la Gestión a Escala de Paisaje durante estos últimos años. ¿Cuáles son las prioridades para la toma de decisiones respecto del futuro de los sistemas ecológicos? Uno de los factores que influye en la mayoría de las decisiones con respecto a la gestión de la naturaleza es el ingreso de los servicios ecosistémicos en los mercados. Como resultado de esta situación, los servicios no comercializados a menudo desaparecen o se degradan. Sin embargo, los beneficios dados fuera del mercado son generalmente más altos y, en muchas ocasiones, más valiosos que los comercializados.

En los últimos años se aprecia un interés creciente por el tema de los servicios que prestan los ecosistemas (Montes, 2007). En esta circunstancia, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se convierten en unidades fundamentales para construir y validar modelos de gestión sostenible de los sistemas ecológicos. Estos modelos se establecen en función de los servicios que aportan dichos sistemas a la población que depende de ellos. Las ANP enfrentan nuevos desafíos en el contexto del cambio global, por lo que

es necesario adaptar los modelos de gestión a los escenarios generados por la actividad humana. De esta manera se asegura la preservación de sus valores naturales, se fomenta su capacidad de adaptación¹ y se valora el amplio espectro de servicios ecosistémicos que las mismas ANP proporcionan a la sociedad. Todos estos procesos se realizan priorizando la conservación y los usos de las ANP que no deterioran su capital natural (Zamora, 2010).

Por estas razones, es necesario no sólo preservar los ecosistemas, sino mantener el funcionamiento de los mismos. Este funcionamiento depende de la salud del sistema, es decir, de su capacidad de brindar bienes y servicios a la comunidad social. Por tanto, su habilidad para satisfacer las demandas de la sociedad, procesar sus residuos y asegurar su propio funcionamiento interno estará fuertemente condicionada por dos aspectos:

1. El uso que se le da a los bienes y servicios.
2. La tasa de renovación de los diferentes componentes del ecosistema.

El uso y el límite de un bien o servicio estarán determinados por la importancia que la sociedad le asigna a los beneficios que satisfacen sus principales necesidades de forma continua. En el caso de las áreas naturales protegidas, existen métodos para conocer estas percepciones-preferencias. De esta manera se puede llegar a comprender qué es lo más valioso de los ecosistemas para los pobladores que hacen uso de bienes y servicios en particular. En este sentido, existen experiencias de este tipo de valoraciones explicadas por Sheil *et al.* (2003), para el caso de los bosques de Indonesia.

Uno de los pasos para asegurar que la conservación ecosistémica sea asumida por la población consiste en identificar las preferencias de ésta, así como aquellos servicios que son utilizados en función de dichas preferencias. En otras palabras, hacer prevalecer aquellos aspectos del ecosistema que la población reconoce como esenciales. Las percepciones y necesidades de las comunidades indígenas rurales son difíciles de identificar para los decisores externos, por lo que se requiere de esfuerzos específicos en este caso particular (Scott, 1998).

¿Cómo priorizar los servicios que se deben conservar? Esta pregunta es de difícil respuesta. Sin embargo, quizá una de ellas pase por establecer formas de comparación entre los distintos usos que hace la población de los servicios ecosistémicos. Los usos

¹ Para el resto del texto se emplea las palabras adaptación y cambio como propiedades de los sistemas complejos. Los ecosistemas según autores como Duarte *et al.*, 2007, funcionan como sistemas complejos. Estos temas se pueden revisar desde la teoría de sistemas complejos adaptativos, herramienta útil para modelizar y comprender las interacciones complejas, aplicándose principalmente a las relaciones entre los sistemas socioeconómicos y los sistemas ecológicos ([Holling & Meffe, 1996](#); [Holling & Gunderson, 2002](#); [Berkes et al., 2003](#))

pueden ser contrastados y ubicados de acuerdo con una jerarquía de valor, determinada por las preferencias de la población local. La jerarquía de valores está construida sobre la base de un criterio: lo “importante”. Este criterio nace de la cosmovisión, sabiduría y experiencia ancestral local. Por ejemplo, este tipo de herramientas de valoración también permite identificar aquellas especies vegetales que, desde el conocimiento de la sociedad local, los expertos-sabios de la localidad, aportan más beneficios a la comunidad (Sheil *et al.*, 2008).

Una limitación del enfoque anterior radica en que puede resultar muy “utilitarista”. Sin embargo, en muchas ocasiones los pueblos originarios no tienen la misma escala de valores ni cosmovisión de la sociedad occidental: los primeros mantienen criterios distintos y una relación con el entorno más amplia. Por ejemplo, un habitante de la nación Awajun, nativo de la Amazonía, no sólo verá en el bosque madera para hacer muebles, lo cual podría ser el interés de una empresa que extrae madera, sino un conjunto de elementos ligados procesualmente a la vida de la sociedad.

¿Qué va a ocurrir con los ecosistemas en el futuro? ¿A dónde orientar la conservación de los ecosistemas? La toma de decisiones respecto del uso de los servicios ecosistémicos genera rutas de futuro, por donde debe encaminarse el sistema. La misma MA propone cuatro escenarios de futuro probables, en el contexto de la relación entre bienestar humano y servicios:

- Orquestación mundial. Sociedad interconectada que se concentra en el comercio mundial y la liberalización económica, y adopta un enfoque reactivo frente a los problemas de los ecosistemas. En este escenario, el crecimiento económico es más alto que en cualquiera de los demás y la población, en el 2050, es la más baja.
- Orden desde la fuerza. Mundo regionalizado y fragmentado, preocupado por la seguridad y la protección. Pone énfasis, sobre todo, en los mercados regionales, cuyas tasas de crecimiento económico son las más bajas que las ofrecidas en el resto de escenarios.
- Mosaico adaptativo. Las cuencas son el centro de la vida política y la actividad económica. Se refuerzan las instituciones locales y son comunes las estrategias de gestión de los ecosistemas a nivel local. Las tasas de crecimiento económico son bajas al principio, pero se incrementan con el tiempo.
- Tecnojardín. Un mundo global que depende de tecnologías confiables y utiliza

ecosistemas altamente gestionados para obtener servicios de los mismos. Adopta un enfoque proactivo en la gestión ecosistémica para anticiparse a los problemas. El crecimiento económico es relativamente alto y se acelera, mientras que la población, en el 2050, está en la mediana de los cuatro escenarios.

A modo de síntesis, podemos señalar que la conservación de los ecosistemas pasa por conservar sus funciones y servicios, así como elegir opciones o caminos que logren la sostenibilidad de los sistemas ecosistémicos y del bienestar de la población. Cómo conseguirlo es el reto de estos años. Las ANP son los espacios de mayor interés para realizar estos procesos de aprendizaje, reflexión y práctica.

1.2. Justificación del estudio

El Perú cuenta desde hace 20 años, con un sistema de áreas naturales protegidas ANP, que permite delimitar unidades de conservación de aquellos procesos ecológicos y ecosistemas que se consideran de interés para la sociedad peruana. La Ley 26834 regula las ANP, y el reglamento de esta ley en el 2001 establece los niveles y formalidades para la creación de las ANP, así como los sistemas de gestión de las mismas (Ministerio del Ambiente, 1997 y 2001).

Por otro lado, desde el 2008, con la creación del Ministerio del Ambiente, se cuenta con un Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). Esta entidad se encarga de dirigir y establecer los criterios técnicos y administrativos para la conservación de las ANP, y de cautelar el mantenimiento de la diversidad biológica.

Muchas ANP concentran grupos indígenas importantes en su interior. Estos grupos, de una u otra forma, gestionan los ecosistemas y sus servicios de acuerdo con criterios poco conocidos y pocas veces tomados en cuenta. ¿Qué usos son los más importantes para las poblaciones indígenas? ¿Éstos son similares a los que promueven los decisores externos? Desde el año 2008 en adelante la puesta en marcha de los denominados “Planes Maestros”, ha girado hacia un proceso más participativo e inclusivo. Los planes son herramientas normalizadas por la entidad reguladora nacional, y son construidos con aceptables niveles de participación de la población local y otros actores. Estos documentos centran su atención en los diagnósticos e inventarios de “recursos” ubicados al interior de las ANP, elaborando descripciones del entorno. Pero existen vacíos. De una parte, uno de ellos consiste en no considerar los servicios ecosistémicos

de la Reserva y, de otra, en no tomar en cuenta qué preferencias de la población local que habita en las ANP –que en el caso peruano es mayoritariamente indígena– determinan los usos actuales y generan las demandas futuras de estos servicios.

Para el caso del presente estudio se elige la Reserva Nacional Salinas Aguada Blanca, ubicada en el departamento de Arequipa. La misma que congrega población quechua, grupos collaguas y mestizos, además de representar una zona de importancia para el desarrollo de la ciudad de Arequipa, la segunda del país, por ser una de las mayores reservas de agua para el consumo humano. Al interior de la reserva existen varios ecosistemas, dentro de ellos destacan dos: El Bofedal (humedales de altura) y el Tolar (matorrales achaparrados) (INRENA, 2007).

En un contexto de cambio, de incertidumbre: ¿Qué va a ocurrir con los servicios que ofrece la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca? ¿Cómo generar condiciones para la adaptación de esta reserva? En un escenario de de cambio global, una de las formas de promover la conservación partiría de conocer los servicios-usos considerados más importantes para la población local, así como los factores y variables que la afectan. Para ello es necesario el empleo de métodos participativos (Campbell y Luckert, 2002), los cuales permitan, a través de evaluaciones numéricas, formalizar las percepciones de las personas. En este proceso no se emplean criterios de asignación de valor, sino de importancia, pues muchas veces el valor se relaciona con la idea de precio. En el caso de las sociedades rurales se emplean escalas diferentes de valoración..

La aplicación y discusión de herramientas analíticas y la participación de la población son importantes. Una de estas herramientas es el análisis prospectivo, el cual permite, desde la identificación de las “variables clave” -en nuestro caso, los servicios más importantes-, describir los ecosistemas a partir de las relaciones que se establecen entre los servicios según la mirada de la población misma. De esta forma, se busca identificar qué servicios “variables clave” son los que producen mayor capacidad de movimiento en el sistema, cuáles son aquéllos que generan los movimientos más amplios y cuáles son los mayormente influidos por los cambios. Asimismo, también se podría conocer cuáles son las especies que, por su sensibilidad, afectan el estado del sistema en superior medida y cuáles son aquéllas más susceptibles a los procesos de cambio.

La prospectiva también aporta elementos de trabajo que nos ayudan, a través de diferentes modelos como los Métodos Morphol y SMIC, trabajados por Godet (1998), a construir hipótesis sobre el comportamiento de las “variables clave” determinadas por

los usos-servicios. Asimismo, nos ayuda a producir combinaciones y posibles situaciones hipotéticas que edifiquen escenarios de futuro, a ver sus probabilidades de ocurrencia, a identificar los escenarios deseables, así como a detectar posibles soluciones para los problemas identificados en el análisis. La riqueza del procedimiento no radica sólo en los resultados, sino también en las discusiones que surgen del proceso de trabajo. Además, permite mayores niveles de participación por parte de la población local en la construcción y discusión de los escenarios de futuro mencionados, los cuales aportan elementos importantes para la toma de decisiones respecto de la gestión de las ANP.

En suma, el presente estudio quiere aportar al debate de la gestión de áreas naturales protegidas a partir de la identificación de servicios “importantes” y de la discusión de alternativas o rutas de futuro. Para ello toma como base las preferencias de las poblaciones locales y la construcción y la discusión de escenarios de futuro, las cuales sirven como herramientas para la toma de decisiones respecto de la gestión de un Área Natural Protegida, en este caso, la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) en Arequipa, Perú.

La investigación se presenta en tres capítulos:

El primero evalúa la percepción local de los usos-servicios que la población Collagua de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) obtiene de dos ecosistemas, el bofedal-humedal y el tolar-arbustos, a través de criterios de “importancia”; asimismo identifica los principales servicios ecosistémicos que brindan los ecosistemas considerados, la situación actual de estos servicios, y establece una priorización de los servicios ecosistémicos aplicando métodos de valoración cualitativa de forma participativa.

El segundo propone la aplicación de metodologías de prospectiva estratégica, como el análisis estructural, análisis morfológico y el método de impactos cruzados para el desarrollo de escenarios del futuro de los servicios de los ecosistemas bofedal y tolar, así como su probabilidad de ocurrencia. Muestra el resultado de los ejercicios prospectivos, construye y analiza los posibles escenarios de futuro que toman como base las variables clave del análisis de los servicios de los ecosistemas del área natural protegida.

El tercero considera un balance de las metodologías de valoración de importancia, de prospectiva estratégica y de prospectiva social, partiendo de los resultados alcanzados en la RNSAB, incluye las limitaciones encontradas, así como la comparación con

herramientas complementarias sobre construcción de escenarios. De otra parte, incluye las limitaciones encontradas, así como la comparación con herramientas complementarias sobre construcción de escenarios. Este balance supone un ejercicio crítico de cara a la posible capacidad de réplica de procesos similares en reservas y parques naturales en el Perú. La figura 1 muestra de forma esquemática la concepción del trabajo.

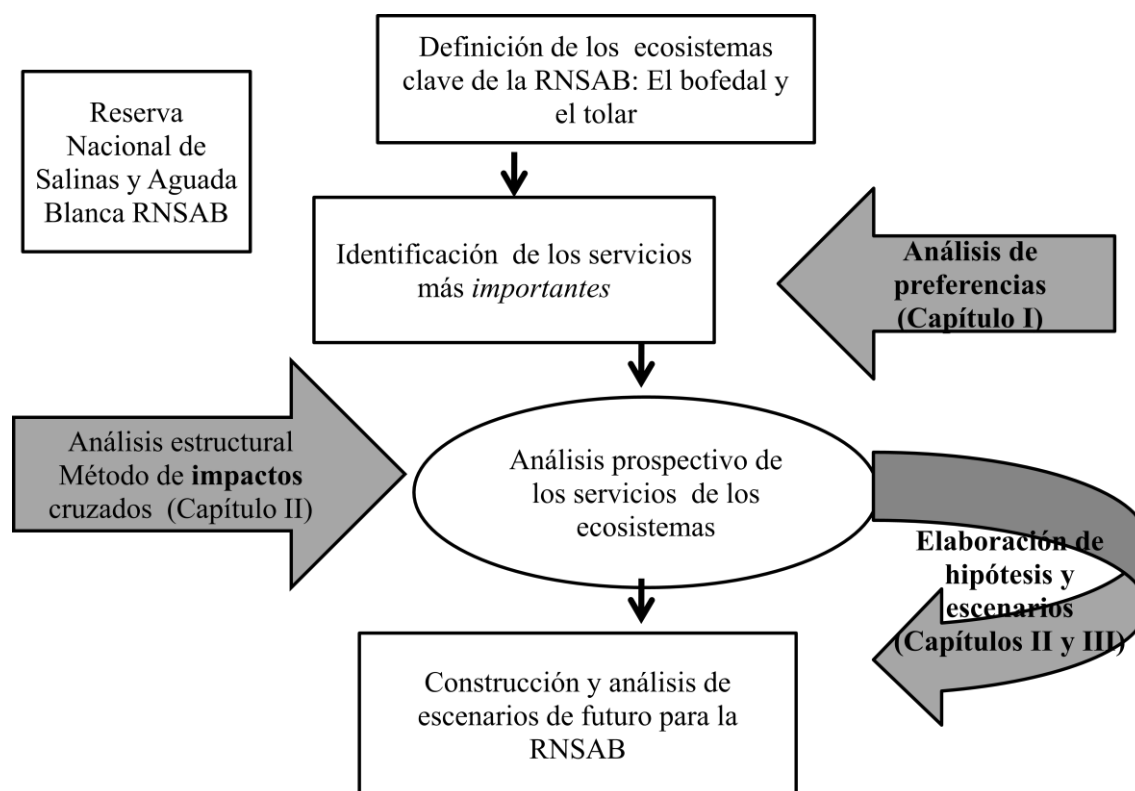


Figura 1. Esquema general de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Integrar en los procesos de valoración de los servicios ecosistémicos las preferencias de los pobladores locales, a partir de la definición de criterios de “importancia”; así como construir escenarios de futuro en función de los servicios considerados más “importantes” para la población local.

Un punto de partida para el presente proceso de investigación consiste en considerar las preferencias de los pobladores locales a partir del criterio de importancia. El presente estudio considera este criterio como valor, pero no en el sentido de valor económico,

sino en la percepción de los decisores locales respecto de qué es fundamental para la vida de las comunidades y del entorno en general. A partir de este primer criterio de análisis se buscará identificar, sobre la base de métodos prospectivos, las “variables clave” que determinan la dinámica del sistema, en función de cuyas combinaciones podemos delinear posibles escenarios de futuro.

1.3.2. Específicos

- Identificar, desde la perspectiva de las y los decisores locales, los principales servicios ecosistémicos que brindan los ecosistemas de bofedal y tolar de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca en Arequipa.
- Establecer una priorización de los servicios ecosistémicos aplicando métodos de valoración cualitativa de forma participativa.
- Realizar ejercicios prospectivos de planificación participativa respecto de los servicios y ecosistemas de bofedal y tolar del área natural protegida.
- Construir y analizar posibles escenarios de futuro que toman como base las variables clave del análisis de los servicios del área natural protegida.

1.4. Hipótesis

Hipótesis 1. Es posible identificar los servicios ecosistémicos más importantes desde los criterios que aporta el conocimiento local.

Hipótesis 2. Se pueden formalizar métodos de preferencias de la población local para la valoración de los servicios ecosistémicos.

Hipótesis 3. La población local tiene, a través de sus conocimientos y participación, mejor manejo de información y alternativas para adaptarse al cambio.

Hipótesis 4. Integrar los conocimientos locales permite contar con mayor información para construir escenarios de futuro asimismo generar mejores capacidades para enfrentar el cambio.

II. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Concepto de ecosistema

El concepto de ecosistema ha tenido una importante evolución en las últimas décadas. Lo ha tenido desde la aparición del término, el cual da origen a la Ecología, una de sus unidades de análisis es el ecosistema. Pero, ¿qué es un ecosistema? Según la MA, un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y comunidades de microorganismos, incluido el medio ambiente no viviente que interactúa como una unidad funcional. Los seres humanos también son una parte integral de los ecosistemas (MA, 2006b).

¿Todos los ecosistemas son iguales? En primer lugar, los ecosistemas varían enormemente en escalas: por ejemplo, un estanque temporal en un árbol hueco y una cuenca oceánica pueden ser ecosistemas. Cada uno posee un tipo de organización y estructura, así como una dinámica singular que determina su propio funcionamiento. Odum, mencionado por Bifani (1999), señala que la estructura de un ecosistema es el conjunto de la comunidad biológica, comprendidas las especies y su número, la biomasa, la historia de las poblaciones. Asimismo, el conjunto material abiótico, como el agua y los nutrientes, así como el gradiente de las condiciones de vida: energía, temperatura, entre otros.

El sistema social y el “natural” integran una unidad indivisible. El ecosistema integra al sistema social como una parte integrante del funcionamiento general del mismo. Tanto los usos tradicionales de los bienes y servicios que aporta la naturaleza como los actuales juegan un rol importante en la configuración de muchos tipos de ecosistemas, por lo que no se puede dejar de lado el lazo que vincula a unos con otros, pudiendo hablar de una evolución conjunta entre los sistemas ecológicos y culturales.

A nivel de estructura, un ecosistema se puede entender como un sistema complejo. Esta característica se refleja en la organización de su estructura y funciones de acuerdo con una configuración jerárquica. Los niveles de división funcional y estructural se expresan en una serie de componentes interdependientes, en las dinámicas que surgen como producto de la evolución de los componentes vivos y no vivos y, finalmente, en su comportamiento.

Aproximación ecosistémica

Uno de los temas que trabaja la Ecología, es la conservación de los ecosistemas. Sin

embargo, enfrentar el problema de la conservación ha generado una serie de visiones, experiencias y conocimientos de forma aislada, a veces parcial, y otras contradictorias. Frente a un escenario donde la conservación de los ecosistemas, el riesgo de su desaparición y el impacto que genera la sociedad sobre ellos, es fundamental, los ecólogos no han logrado consensos sobre cómo abordar los problemas, diseñar los estudios y enmarcar las rutas de conocimientos generados (Montes *et al*, 1998).

Por ello, la aproximación ecosistémica se presenta como una estrategia de integración dirigida a articular los debates entre enfoques y las diferencias conceptuales que han dominado el horizonte de la Ecología . Estas divergencias han limitado, obstaculizado e incluso impedido la elaboración de modelos globales de gestión ecosistémica viables a largo plazo. Por ello, la integración entre ramas conceptuales de la conservación es una necesidad imperiosa. Ésta puede alcanzarse, a nivel metodológico, por medio de la observación y el análisis de los problemas ambientales que, por su complejidad, requieren de una interpretación desde varias áreas de investigación. Por ejemplo, la percepción del paisaje no puede ser abordada por una sola disciplina, como la geografía, y necesitaría una aproximación del conjunto de las ciencias naturales (Pickett et al, 1994).

Por otra parte, una aproximación conceptual integrada y global al estudio y la gestión del medio natural no puede dejar de lado al ser humano. Sin esta consideración el marco teórico y metodológico resulta muy limitado. Por ello, más allá de las ciencias naturales o biológicas, es necesario integrarlas con las ciencias sociales para generar modelos conceptuales de gestión de los ecosistemas, en su evolución conjunta con las sociedades humanas a múltiples escalas, tanto de tiempo como de espacio (Pickett et al, 2001)

2.1.1. Salud, Integridad y Resiliencia

Para entender los procesos ecológicos es necesario considerar algunos conceptos base, o puntos de inicio, que surgen de la forma en que entendemos la aproximación ecosistémica. Dos de los principios básicos de la aproximación ecosistémica es que los sistemas ecológicos tengan de una parte integridad y de otra, salud. Los conceptos base se exponen a continuación:

Salud del ecosistema

En las dos últimas décadas estos dos conceptos se han vuelto fundamentales en el

campo de la conservación de ecosistemas. Gran parte de las nuevas estrategias globales de evaluación y gestión de los sistemas vivos se han basado en estas dos características (Shrader-Frechette, 1994).

No obstante, Karr (1995) argumenta que son diferentes, por ello emplea el término integridad para referirse a las condiciones ecológicas de espacios con poca o ninguna influencia social, por lo que las comunidades biológicas ligados a estos sistemas serían el resultado de procesos evolutivos y biogeográficos. Frente a ello usa la palabra "salud" para los espacios muy condicionados por la presencia y actividad humana, como pueden ser campos de cultivos, bosques muy explotados e inclusive considera a las ciudades como espacios a ser analizados desde el concepto de salud. Estos espacios carecerían de integridad en términos evolutivos, aun así, serían considerados "sanos" cuando el uso a los que son sometidos, bajo ciertos límites de productividad y renovación, les permite seguir explotando sus bienes y servicios a largo plazo sin alterar los espacios fuera de sus límites.

El mismo Karr (1995) se refiere al concepto de salud, como el estado o modelo de gestión deseado para un espacio fuertemente explotado por el ser humano, por lo que no se aplicaría a los ecosistemas naturales. Otros autores defienden que el concepto de salud no sólo se debería aplicar a espacios altamente transformados por la sociedad, ya que esto implicaría que los humanos sólo obtendrían beneficios de ecosistemas con este nivel de transformación, hecho que no es lógico porque los sistemas ecológicos del planeta mantienen una estrecha relación con las sociedades. Es decir, actualmente no existen ecosistemas prístinos de los que el ser humano no haya obtenido en el pasado, esté obteniendo en el presente y vaya a explotar algún recurso en el futuro. Por ello el concepto de salud se aplica a todos los ecosistemas, y no sólo a los que son explotados directamente por la sociedad.

Un ecosistema saludable o sano vendría a ser aquél que puede mantener sus funciones en el espacio y el tiempo, en su relación con la sociedad ligada a él. Al mismo tiempo, la sociedad, a través del uso directo o potencial, aprovecha una multitud de servicios derivados de estas funciones. Esta capacidad de generar servicios y bienes, o la potencialidad de generar los mismos con relación a las demandas, tiene una correspondencia directa e indirecta con el bienestar de la sociedad a escala local, regional o internacional.

Integridad

Según autores como el mismo Karr, el concepto de integridad hace referencia a la capacidad de mantener un sistema biofísico integrado y equilibrado. La integridad alude a una organización funcional y estructural, así como a una composición de especies comparable a la que caracteriza los ecosistemas naturales de una determinada región ecológica. Es decir, un sistema ecológico tiene integridad en tanto es capaz de mantener su estructura y funcionamiento en el marco de unas condiciones ambientales cambiantes por causas naturales o humanas.

Resiliencia

La resiliencia se refiere a la capacidad de un sistema para absorber los choques, la condición de resistir los cambios dramáticos, y mantener o recuperar las funciones y procesos. Es decir, que es capaz de adaptarse y evolucionar en medio de las perturbaciones, la incertidumbre y lo inesperado, manteniendo sus propiedades y su capacidad de seguir funcionando (Folke et al., 2002) De otro lado, la resiliencia o la "estabilidad relativa" de un sistema se refiere a la capacidad o velocidad a la que un ecosistema vuelve a un estado de referencia o dinámico después de una perturbación temporal de origen natural y/o humano (Montes *et al.*, 1998) La resiliencia es, por tanto, inversamente proporcional al tiempo de retorno requerido para que un ecosistema recupere su cuadro ecológico de referencia después de que haya sido perturbado. Podríamos expresarlo como una función de la manera siguiente:

Resiliencia = $1 / t$, siendo t =tiempo de retorno del sistema al punto de referencia, una vez cesada la perturbación.

Los valores que asumiría esta propiedad variarían entre 0 y 1, por lo que se pueden determinar escalas de resiliencia. Una alta resiliencia se caracteriza por un bajo tiempo de retorno, mientras que habrá sistemas que demoren mucho en volver al punto de referencia, es decir, con baja resiliencia.

Por otro lado, el concepto de resiliencia requiere de la existencia de un ecosistema en un estado de equilibrio. Pero este equilibrio no es una condición de situación estática, sino más bien el nivel de homeostasis debe ser dinámico. Los sistemas ecológicos se encuentran en permanente evolución, dependiendo de las escalas temporales en las que son analizados. Por ello, este concepto constituye una herramienta de gran utilidad para el entendimiento de sistemas ecológicos altamente dinámicos con cambios que tienen lugar según diferentes escalas (Folke, 2006).

2.1.2. Funciones ecológicas

En los anteriores acápite se han abordado las funciones ecológicas para definir la integridad del sistema. A continuación se exponen algunos puntos importantes a tomar en cuenta para profundizar en este concepto.

Capital natural

La idea de capital natural empieza a emplearse en los inicios de la economía industrial. La tierra fue considerada como un factor de producción por la economía clásica. Desde el siglo pasado se pueden encontrar alusiones metafóricas al concepto de capital natural. Diversos autores se referían a las tierras como “capitales naturales y no artificiales o producidos”, lo mismo para el caso de los combustibles fósiles, la madera de los bosques, las masas de peces, entre otros. Costanza y Daly (1992) definieron el capital natural como todo *stock* que genera un flujo de bienes y servicios útiles o renta natural a lo largo del tiempo, en el cual no ha intervenido la obra humana. No obstante, desde una perspectiva ecológica, este capital no puede ser concebido como un simple almacenamiento o agregación de elementos.

Funciones ecológicas.

La sociedad, para su reproducción y desarrollo, interactúa con su medio, a través del tiempo y el espacio, aprovechando elementos tangibles y no tangibles. Los elementos tangibles se extraen directamente de la estructura, como son el agua, alimentos, material de construcción, energía, medicinas, etc. De otro lado, como se aprecia en el Cuadro 1, aportan a la humanidad una serie de servicios como la captura de anhídrido carbónico, la prevención contra la erosión y las inundaciones, el procesamiento de contaminantes, la regulación del clima, la depuración de las aguas, entre otros. Daily (1997), mencionado por El Serafy (1998) describe la siguiente tabla de servicios, a los cuales les asigna un valor monetario.

Cuadro 1. Funciones y servicios de los ecosistemas mundiales

Servicio	Funciones	Valor (\$*año ⁹)
Regulación gaseosa	Regulación de la composición química de la atmosfera.	1.341
Regulación Climática	Regulación de la temperatura global, precipitaciones, etc.	684
Regulación frente a perturbaciones	Capacidad, integridad y respuesta del ecosistema frente a las fluctuaciones ambientales	1.779

Regulación hídrica	Regulación de los flujos hídricos	1.115
Oferta hídrica	Depósito y retención del agua	1.692
Control de la erosión y sedimentación	Retención de suelo fértil dentro de un ecosistema	576
Formación de suelos	Procesos de formación de suelos	53
Ciclo de nutrientes	Deposito, ciclo interno, procesamiento y adquisición de nutrientes	17.075
Tratamiento de desechos	Recubrimiento de nutrientes móviles	2.277
Polinización	Movimiento de los gametos florales	117
Control	Regulación trófico-dinámica de las poblaciones	417
Refugio	Hábitat para las especies residentes y transeúntes	124
Producción alimentaria	Porción extraíble de la Producción primaria Bruta PPB	1366
Materias primas	Porción extraíble de la PPB	721
Recursos genéticos	Fuente de productos y materiales genéticos únicos	79
Recreo	Oportunidad de usos recreativos	815
Cultura	Oportunidad de usos no comerciales	3.105

Fuente: El Serafy (1998).

Lo que la economía ha tratado tradicionalmente como capital natural, incluyendo los bienes y servicios que provienen de la naturaleza, ha sido reconceptualizado desde las ciencias de la sostenibilidad, en un sentido más amplio, como servicios de los ecosistemas. Un problema que aparece en este nivel es el tema del mercado, como elemento que asigna valor a las cosas. No todos los beneficios que aportan hoy los ecosistemas tienen valor en el mercado, por cuanto no son sujetos de transacciones comerciales en el presente. No obstante, el concepto de función ecológica incluye los beneficios que, sin tener precio en el mercado, tienen un impacto directo o indirecto en los distintos componentes del bienestar humano. Siguiendo el texto de Gómez-Baggethun y de Groot (2007), aparece un esquema que puede sintetizar estas relaciones, Figura 2.

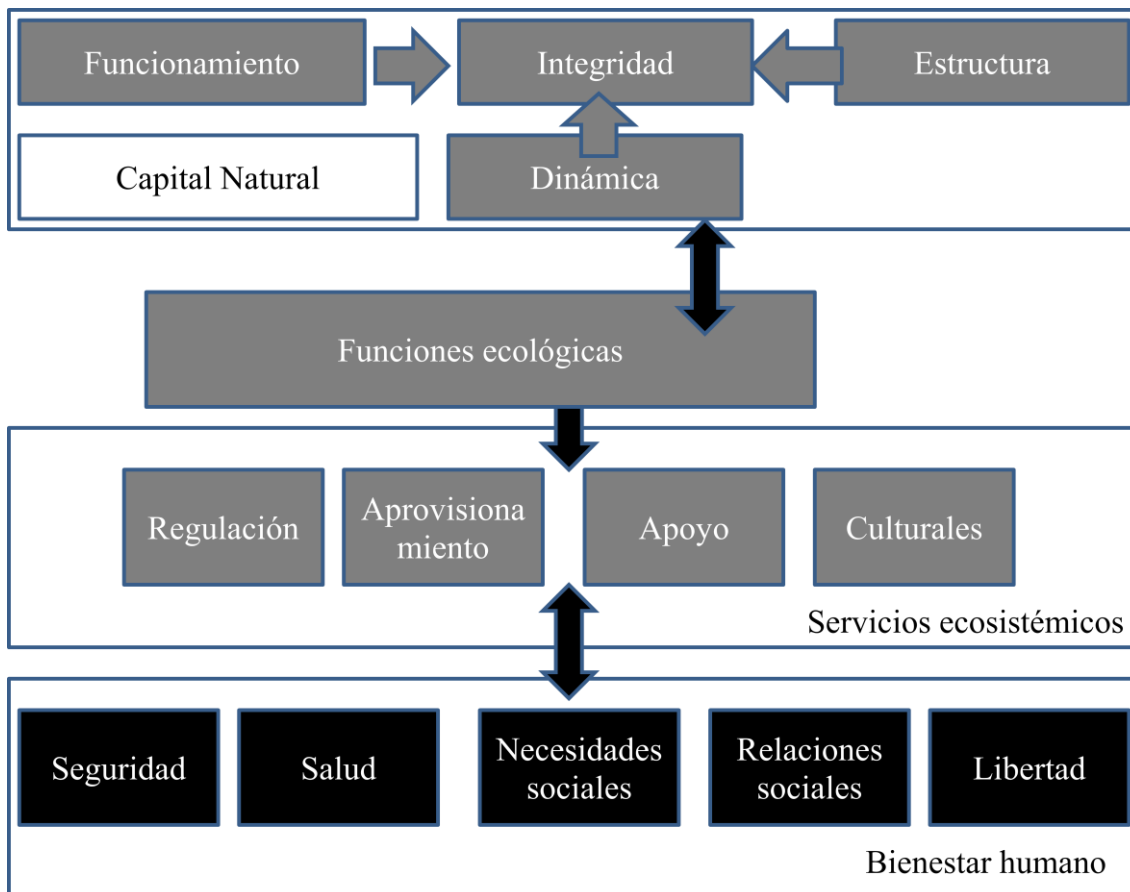


Figura 2. Relación entre el capital natural, las funciones y servicios ecosistémicos y el bienestar humano

Fuente: Basado en MA, 2006b; Gómez-Baggethun y de Groot (2007), elaboración propia.

En el mismo artículo se menciona que de Groot (1992) conceptualiza como funciones a todos aquellos aspectos de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas con capacidad de generar servicios que satisfagan necesidades humanas de forma directa o indirecta.

Una de las críticas del actual modelo de sociedad global es el desacople, a nivel conceptual, entre los ecosistemas y las poblaciones humanas. Siguiendo los paradigmas del modelo de desarrollo actual, se plantea la opción de la tecnología como una herramienta capaz de proveer por sí misma el bienestar a la humanidad. Dejando de lado la noción de dependencia del capital humano, de los beneficios que le aportan los ecosistemas. El reconocimiento de esta situación implica asumir que el desarrollo económico y social dependerá en el largo plazo del adecuado mantenimiento de los sistemas ecológicos que los sustentan, y que constituyen el capital natural del planeta. La sostenibilidad de las economías está supeditada a la sostenibilidad de los ecosistemas que las engloban. En este sentido, la conservación deja de basarse en elementos puramente estéticos y de conocimiento, y tiene un lugar fundamental en la visión de

sostenibilidad de la sociedad.

Las causas de la pobreza estarían íntimamente ligadas a una frágil relación entre la sociedad y su entorno cercano. Los sistemas económicos con mayores niveles de acumulación acceden a una mayor diversidad de servicios ecosistémicos, y disponen de medios para enfrentar la reducción o limitación del goce de estos servicios (González *et al.*, 2008). Por otro lado, las sociedades “pobres” son más vulnerables a estos cambios, pues sus medios no les permiten adaptarse a los cambios de forma más eficiente.

Las sociedades de mayor consumo acceden a los servicios de ecosistemas que no están en su entorno inmediato gracias a los niveles de integración económica, dejando cada vez menores capacidades de disfrute a los pobladores locales de los ecosistemas intervenidos. Esta situación genera un orden injusto, y además no sostenible, debido a la capacidad limitada de los ecosistemas de producir los bienes y servicios. Estos puntos se retomaran más adelante.

Diversidad biológica y biodiversidad

El concepto de biodiversidad está muy relacionado con el de ecosistema. La biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de todas las fuentes, terrestres, marinas, ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que son parte. Incluye la diversidad dentro y entre las especies y la diversidad de los ecosistemas.

Es necesaria una primera distinción entre biodiversidad y diversidad biológica. El Convenio Sobre La Diversidad Biológica de 1992, menciona que se “... por "diversidad biológica" se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (UNEP, 1992).

Para autores como Díaz Pineda (1995), la biodiversidad vendría a ser la riqueza de especies o patrimonio biológico de un territorio, mientras que la diversidad biológica haría referencia a una propiedad emergente de los ecosistemas que puede cuantificarse y que hace mención del grado de organización ecosistémico. No obstante, Margalef (1991), para no generar confusión en el campo de la gestión del medio natural y su conservación, sugiere tomar ambos conceptos como equivalentes.

Como señala Martín-López *et al.*, (2007), actualmente el término de diversidad funcional es empleado para referirse a los aspectos críticos de las relaciones entre la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas. Mencionan a Folke *et al.*, (1996), así como sus propuestas sobre las relaciones entre diversidad biológica, estructura y

funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. En los párrafos posteriores se expone cómo la diversidad funcional de los ecosistemas puede ser más importante que la diversidad de especies, tanto para el mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas, como para la explotación sostenible de bienes necesarios para la sociedad humana.

Diversidad Funcional

Para concretar dicho concepto es necesario aterrizar en su caracterización. Por ejemplo, la biodiversidad puede ser explicada a través del número, abundancia, composición y distribución espacial de sus entidades (genotipos, especies, o comunidades dentro de los ecosistemas), caracteres funcionales así como las interacciones entre sus componentes. La desaparición de alguno de estos últimos puede generar distintos efectos en el funcionamiento de los ecosistemas y, por tanto, en el suministro de servicios a la sociedad.

Siguiendo el texto señalado, el conjunto de caracteres funcionales, así como su abundancia en una comunidad, son los principales determinantes del funcionamiento ecosistémico. Se entiende por carácter funcional aquel rasgo morfológico, fisiológico o fenológico que puede ser medido en un organismo, y el cual se encuentra relacionado con un efecto sobre uno o más procesos ecológicos o con una respuesta a uno o más factores ambientales. El valor obtenido para un determinado carácter funcional en un determinado lugar y momento es denominado “atributo”. Dentro de una misma especie, el carácter funcional puede mostrar diferentes atributos a lo largo de diferentes rangos de variabilidad ambiental o en distintos momentos.

La biodiversidad funcional afecta el funcionamiento de los ecosistemas e impacta directa o indirectamente en los beneficios que los seres humanos obtienen de ellos en forma de servicios. La biodiversidad, además, contribuye al bienestar humano mediante la generación de una amplia variedad de funciones ecosistémicas, como se aprecia en la Figura 3, las cuales son definidas como la capacidad de proveer servicios que satisfagan a la sociedad (de Groot *et al.*, 2002).

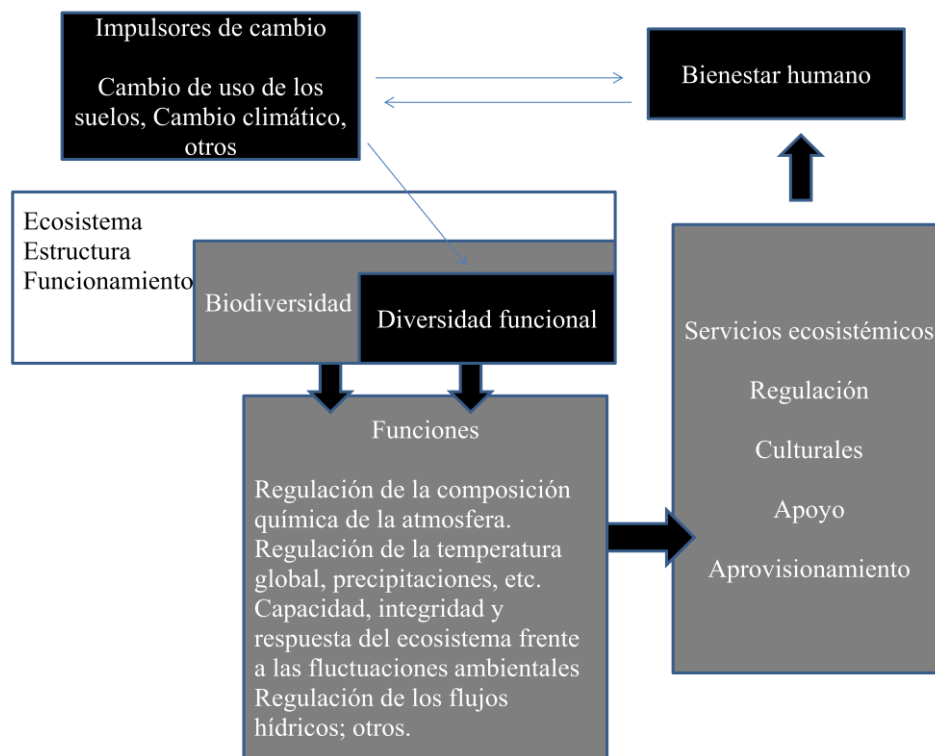


Figura 3. Relación entre las funciones de los ecosistemas y el bienestar humano.

Fuente: De Groot *et al.*, (2002), elaboración propia.

Estas relaciones entre biodiversidad y bienestar humano son mucho más trascendentes en el caso de las poblaciones más pobres y desfavorecidas del planeta. Las sociedades con mayores niveles de acumulación tienen acceso a una mayor variedad de servicios y pueden adaptarse más rápido a los cambios en la disponibilidad de éstos, dado su mayor nivel adquisitivo, el cual les permite, con una mayor inversión en tecnología, acceder a los servicios escasos (MA, 2007c).

Como señala Cavendish (2000), las familias rurales, generalmente, enfrentan una baja disponibilidad de capital; están propensas a riesgos y tienen poca educación y bajos niveles tecnológicos. Los riesgos pueden concretarse ante situaciones de cambio en las condiciones climáticas extremas, las cuales generan elevados niveles de mortalidad humana, así como destruir por completo la producción de cultivos y ganados de los cuales dependen. Puede decirse que el más pobre de los pobres será quien dependa mayormente de los productos y servicios forestales de su entorno, lo cual lo hace más vulnerable.

2.1.3. Servicios que brindan los ecosistemas

De acuerdo al Marco conceptual del MA, los servicios ecosistémicos son los que obtienen las personas desde los ecosistemas (MA, 2006b) Estos servicios se pueden

describir en cuatro grandes grupos:

- Servicios de aprovisionamiento, como alimentos y agua.
- Servicios de regulación como el control de las inundaciones, la sequía, la degradación de la tierra, entre otros.
- Servicios de apoyo, tales como la formación del suelo y ciclo de nutrientes,
- Servicios culturales, como la recreación, la integración espiritual, los servicios religiosos y otros beneficios no materiales.

¿Cuál es el valor de estos servicios para la sociedad humana? ¿Se puede medir? Estas interrogantes surgen desde la necesidad de entender el bienestar de los seres humanos y la relación de éstos con el medio-entorno en el que se encuentran. Como se ha referido en los párrafos anteriores, y por las afirmaciones del MA, el bienestar humano no es posible sin estos servicios.

Uno de los importantes aportes en esta línea es el de Costanza *et al.*, (1997), quienes realizaron una valoración estimada de los servicios ecosistémicos por unidad de área, así como la multiplicación por el área total de cada bioma. Finalmente, también realizaron la sumatoria de todos los servicios y biomas. Se consideraron 17 servicios de los ecosistemas, con un conjunto de 16 biomas. A partir de este cálculo se estableció una aproximación al valor de la biósfera en millones de dólares. El cálculo osciló entre los 16 – 54 trillones de dólares. El promedio se planteó sobre los 33 trillones de dólares por año para el valor de los bienes y servicios ecosistémicos, es decir, casi el doble del Producto Bruto Interno (PBI) del planeta, derivado de todos los sistemas de producción del mundo y calculado en 18 trillones de dólares para ese momento.

2.2. Valor

2.2.1. Concepto de valor

El debate sobre qué dimensión confiere valor a las cosas es uno de los grandes temas de la historia del pensamiento económico clásico. El artículo *The Value of World's Ecosystem Services and Natural Capital*, (Costanza, 1997) generó un debate sobre la estimación cuantitativa del peso que algunos servicios de los ecosistemas tienen para la sociedad. Este artículo hace prevalecer la construcción de conceptos y paradigmas, donde el sistema humano está determinado por consumidores y productores, los cuales no interactúan con el medio donde están ubicados, es decir, no dependen del sistema natural.

Las funciones ecosistémicas son consideradas por la economía clásica como externalidades positivas. Frente a ello, la denominada economía ambiental pretende incluir el mayor número de “externalidades” en el sistema económico, dándole un marco de análisis crematístico ligado a los mecanismos de mercado, con la intención de calcular el “Valor Económico Total”.

Retomando el tema del “valor”, autores como Stratton (2006) plantean que éste es un elemento teórico fundamental de la ciencia económica, y proponen un enfoque que se basa en la existencia de una cualidad intrínseca de los recursos ecológicos, así como una evaluación subjetiva por parte del consumidor. Ambos elementos son necesarios para determinar el valor económico. Se parte de entender el valor como el elemento que define los procesos de toma de decisiones. Es decir, frente a una serie de opciones, las personas eligen lo que consideran que representa un valor mayor.

La forma de entender el valor es un tema de larga discusión, la cual no ha sido agotada en los últimos años. Para poder entender algunas consideraciones útiles, seguimos a Gómez Baggetum y de Groot (2007), quienes presentan dos grupos de análisis sobre el tema del valor: las aproximaciones basadas en preferencias humanas y las aproximaciones basadas en costos físicos.

Aproximaciones basadas en las preferencias humanas:

1. Desde la teoría de mercado. El análisis se centra en aquellos bienes y servicios que tienen como precio, para el caso de los ecosistemas, sólo se incluye una parte. Debido a que los precios surgen de la relación entre oferta y demanda, todo impacto en el bienestar humano que carezca de mercados asociados será invisible para la contabilidad económica y, por tanto, para la toma de decisiones basadas en consideraciones monetarias. Se requiere cuantificar monetariamente para analizar.

2. Desde la percepción socio-cultural. Aspectos como la educación, la diversidad y la identidad cultural, la libertad y los valores espirituales han sido señalados como factores moldeadores de las preferencias humanas respecto del capital natural. Estos elementos no recurren a la monetarización, ya que permiten tomar decisiones sobre la base de la ordenación de preferencias a la que lleguen los actores tras un proceso de deliberación, ya sea éste individual o grupal.

Aproximaciones basadas en costos físicos:

Estas aproximaciones se basan en el primer y segundo principio de la termodinámica, así como la ecología de sistemas. Podemos encontrar antecedentes en la obra de Georgescu Roegen y Odum. Se toman tres grandes grupos:

1. Cuantificación de los requerimientos de materiales o de superficie terrestre requerida por el metabolismo económico. Por ejemplo, la huella ecológica (Wackernagel y Rees, 1997).
2. Cuantificación del costo exergético de los procesos. Se analiza el costo exergético de reposición (costos en energía utilizable o no disipada) que implica la utilización del capital natural (Naredo, 2001).
3. Aproximación biogeofísica del valor. Destaca la síntesis emergética de Odum (1996) Para complementar lo señalado por las aproximaciones el concepto de valor, exponemos lo presentado por Lomas *et al.*, (2006), considerando las categorías de Uso y No Uso de los servicios ecosistémicos, las cuales se aprecian en el cuadro 2.

Cuadro 2. Clasificación de Valores de Uso y No Uso

<p>Valor de uso (VU)</p> <p>El activo ambiental tiene un valor estimado por el precio que le otorgan los agentes vinculados con el mismo a través del mercado.</p> <p>El Valor de Uso puede ser:</p> <p>Valor de uso directo (VUD): este valor está condicionado por su consumo o venta, o por su interacción inmediata con los agentes de mercado. Son muchos los recursos naturales que se comercian en este espacio (plantas y animales de uso agropecuario, madera, plantas medicinales, observación de animales silvestres, minerales, etc.), y el valor de uso directo se refleja mediante un precio dado en él.</p> <p>Valor de uso indirecto (VUI): este valor se deriva de las funciones reguladoras ecosistémicas o de aquéllas que, indirectamente, sostienen y protegen la actividad económica y la propiedad. Este tipo de valor no forma parte del mercado pese a estar íntimamente conectado con las actividades de producción y consumo.</p> <p>Valor de opción (VO): se refiere a la postergación del uso de un determinado activo ambiental. Al mantener abierta la opción de aprovechar dicho recurso en una fecha posterior, éste toma un nuevo valor: el valor de opción. Existe otro valor, el de cuasi-opción, que representa la postergación de una decisión irreversible sobre el uso de un determinado recurso con el fin de obtener la información necesaria para la misma.</p>
<p>Valor de no uso (VNU) o uso pasivo</p> <p>Cuando el bien o servicio ambiental no tiene un precio ligado a un mercado real, el valor económico puede estimarse a través de un mercado simulado. El valor de no uso</p>

o valor pasivo de los activos ambientales está bajo dominio sustancial de ciertas consideraciones éticas. Se manifiesta en aquellas situaciones en las que un grupo de individuos decide no transformar algún componente del sistema natural, y declara que sentiría una pérdida si este componente desapareciera. El Valor de No uso puede ser:

Valor de legado (VL): valor de legar los beneficios del recurso a las generaciones futuras; este valor implica un sentido de pertenencia o propiedad.

Valor de existencia (VE): aquél que los individuos atribuyen a las especies diversas y raras, a los sistemas naturales únicos o a otros bienes ambientales por el simple hecho de que existan; el valor es asignado incluso si los individuos no realizan ningún uso activo o no reciben ningún beneficio directa o indirectamente.

Fuente: Lomas *et al.*, 2006.

Más adelante, sobre la base de las Preferencias y los Valores de No Uso, se tratará de indagar cómo las sociedades rurales e indígenas, con diferentes formas de cosmovisión y conocimientos, toman decisiones sobre el “uso” de los servicios de los ecosistemas y de la biodiversidad.

2.2.2. Diferencia entre valor y precio, el problema del mercado

Como se ha visto hasta el momento, existe una búsqueda de patrones de medidas comunes, semejantes o comparables de valor. Mientras algunos economistas clásicos, como Marx y Ricardo, trataron de buscar la sustancia común del valor en el trabajo, algunos científicos naturales propusieron la energía, como patrón de medida frente a los economistas neoclásicos que, más bien, asumen la mensurabilidad y convertibilidad del valor en términos de dinero. En general, esta búsqueda recae en contar con un solo patrón, dando lugar a teorías del valor único o monovalor.

Las teorías del monovalor son criticadas por su carácter reduccionista, pues se considera que sólo captan una dimensión del valor (Martínez Alier y Schlüpmann, 1991). En medio de la crisis ambiental, explicada desde la poca “valoración” que la sociedad otorga a los servicios de los ecosistemas, surge la idea de cuantificar monetariamente el “valor” de los servicios ecosistémicos. Con ello se da inicio a la Economía Ambiental.

De otro lado, Houtart (2008) menciona que, en el caso más extremo, el sistema actual genera un predominio del valor de cambio sobre el valor de uso, es decir, que los bienes y servicios no son importantes por el uso que les da el ser humano, sino por la capacidad de ser vendidos.

Frente a ello se sugieren las siguientes preguntas: ¿todos los servicios ecosistémicos están dentro del mercado? La respuesta es no, sino más bien se cuenta con ellos de

forma indirecta ¿Sólo se deben conservar aquellos servicios que son utilizados actualmente, por contar con un mercado, dado que sobre ellos recae la demanda y satisfacción de las necesidades de la sociedad? En este caso no podemos conocer cómo se comportará la demanda de servicios en el futuro, por lo que tomar este tipo de decisiones no es sencillo. Por tanto, el hecho de que un servicio no esté en el mercado, no nos lleva a afirmar que no tiene valor, por lo que el precio no es un elemento que explique las dimensiones del valor de forma integral.

En los últimos años, la economía ecológica se plantea la naturaleza multidimensional del valor, o la existencia de valores múltiples, como el valor cultural, el ecológico o el de mercado, que no pueden ser comparados entre sí. Es decir, que los diferentes valores no necesariamente pueden ser necesariamente reducidos a una única unidad de medida, como ha sido el valor monetario. Sin embargo, la no cuantificación o medida de valores no determinará que no se puedan comparar decisiones alternativas. Si se toma una base de criterios razonables, es posible comparar el efecto de las decisiones, sobre los potenciales beneficios o valores que ellas generen. El empleo de valores no cuantificables, para su consideración en la toma de decisiones, puede dar lugar a ejercicios reales de elección, los cuales, por tanto, se convierten en nuevas herramientas para la gestión ambiental.

En este sentido, aparecen también nuevos términos en el ámbito económico, como el de “sostenibilidad económica” (Baumgärtner y Quaas, 2010), que considera elementos como la justicia entre generaciones de seres humanos, entre los seres humanos de la misma generación y entre los humanos y la naturaleza. Por tanto, apela a elementos éticos como parte de la sostenibilidad.

2.2.3. Valores de no uso, culturales, valores estéticos y otros

Actualmente los tomadores de decisiones a menudo ignoran o subestiman el valor de los servicios de los ecosistemas. La toma de decisiones relacionada con los ecosistemas y sus servicios puede ser especialmente difícil debido a los diferentes puntos de vista, disciplinas filosóficas, y escuelas de pensamiento al evaluar el valor de los ecosistemas de otra manera. Un paradigma de valor, conocido como el utilitario (Antropocéntrico) concepto se basa en el principio de satisfacción de preferencias de los seres humanos (bienestar). En este caso, los ecosistemas y los servicios que prestan tienen valor para la salud humana de las sociedades, porque la gente obtiene alguna utilidad de su uso, ya

sea directa o indirectamente (valores de uso). Dentro de este utilitario concepto de valor, la gente también dar valor a los servicios del ecosistema que no están utilizando actualmente (valores de no uso).

Los valores de no uso, conocidos generalmente como valores de existencia, implican el caso en que los seres humanos atribuyen valor a un recurso existente incluso si no lo utilizan directamente. Estos planteamientos suelen tener profundas connotaciones históricas, nacionales, éticas y religiosas, así como valores de tipo espiritual que la gente atribuye a los ecosistemas. Todo este conjunto de valores es reconocido por la EM como servicios culturales de los ecosistemas: por ejemplo, la importancia que tienen las montañas para la población quechua, en tanto son consideradas como seres mayores que tutelan el pasado, el presente y el futuro de la comunidad. Asimismo, la relación que estas mismas poblaciones quechuas mantienen con la madre tierra Pachamama, a quien se debe retribuir los beneficios y dones que brinda a sus hijos.

El enfoque no utilitario sostiene que algo puede tener valor intrínseco, es decir, que algo puede ser de valor en sí y por sí, independientemente de su utilidad para alguien. Tomando en cuenta aspectos éticos, religiosos y puntos de vista culturales, los ecosistemas pueden tener un valor intrínseco, al margen de su contribución al bienestar humano.

Los paradigmas de valor utilitario y no utilitario se superponen e interactúan de muchas maneras, aunque utilizan diferentes escalas de medida. Sin embargo, ambos paradigmas se utilizan en los procesos de decisión.

Como señala Sheil *et al.*, (2003), en las economías de mercado las decisiones se basan en juicios de valor individual respecto de ciertas cualidades del bien o servicio, así como en su precio y presupuesto disponible. En este contexto, el concepto de valor se puede mostrar como ‘la disponibilidad a pagar’ por algo y se expresa en unidades monetarias. Frente a ello se pueden asumir otros criterios. En este caso se considera el de “la importancia”, que puede ser caracterizada y restringida por consideraciones más amplias, como los factores sociales y morales de una sociedad o pueblo en concreto. En este sentido, la “importancia” puede reflejar los puntos de vista de los pobladores locales, expresándose como preferencias relativas de estas personas. Por tanto, expresan otras formas de “valor”, pues son fruto de la cosmovisión o los valores sociales de un grupo particular.

2.3. Planificación y participación

2.3.1. Los métodos participativos

En las últimas décadas del siglo pasado la investigación social fue promoviendo un nuevo enfoque. En él la población, las y los actores locales, dejan de ser objeto de la misma, para convertirse en sujetos activos. Como mencionan Nemarundwe y Richards (2002), la evaluación rural participativa ERP, se ha convertido en herramienta de trabajo para los procesos de desarrollo e investigación, como respuesta a la aproximación clásica de la ciencias sociales que no reflejaba la realidad de las zonas comunales.

La ERP brinda a los investigadores la oportunidad de articular las opiniones de los pobladores locales, la identificación y asignación de prioridades a los problemas más sensibles de la comunidad, y, finalmente, encontrar soluciones a sus problemas. De otro lado, la ERP ha mostrado que las poblaciones locales, indígenas y tradicionales, poseen más conocimientos de los que consideran los agentes externos. La riqueza de estos procedimientos se basa en que la sabiduría ancestral, los conocimientos y los valores de la comunidad, pueden ser visibilizados e integrados a los procesos de valoración y de toma de decisiones.

2.3.2. Planificación participativa ambiental

Para hablar de una planificación participativa es necesario mencionar algunas ideas respecto de que se entiende por participación. Carter (1996) menciona que la participación presenta un abanico muy amplio. Parte del control de los procesos de toma de decisión por actores externos, hasta un proceso donde la población local es la que define la agenda y las rutas de los procesos, en ausencia de agentes externos.

Para comprender las diferentes posibilidades que se dan entre estos extremos tomamos como referencia el esquema de Kerstan (1995), que grafica la participación como una escalera, figura 4. En este esquema el nivel más bajo es donde hay mayor control de los agentes externos, y el más elevado es en el que se da una participación plena de los actores locales.

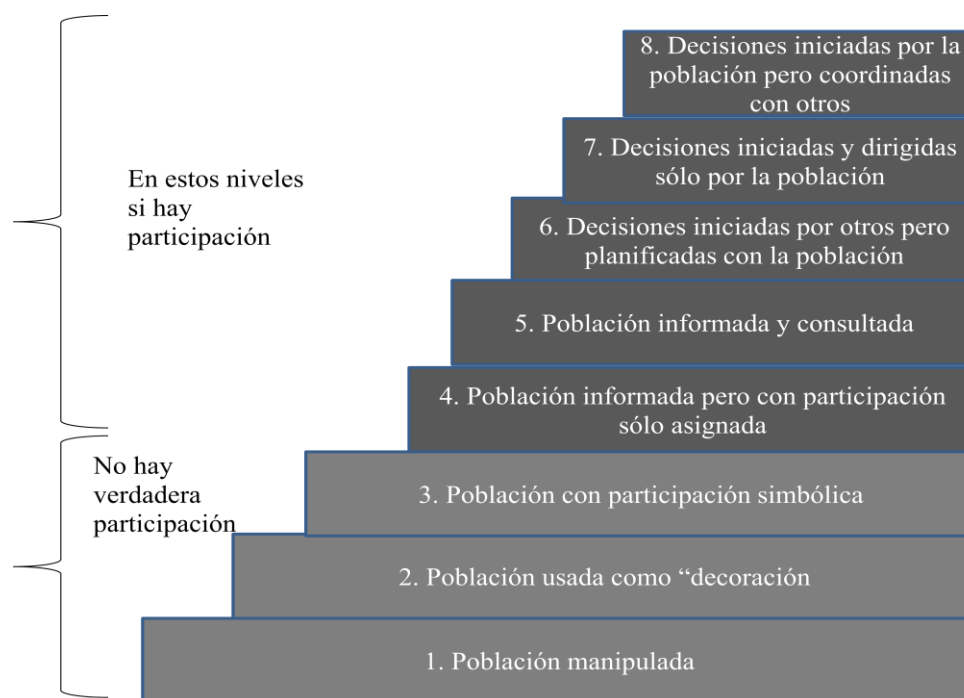


Figura 4. La escalera de la participación

Fuente: Basado en Kerstan (1995), elaboración propia.

2.3.3. Métodos cualitativos y conocimiento tradicional para la planificación ambiental

Para comprender el Conocimiento ecológico tradicional, mencionamos a Berkes (1993) quien señala que este concepto se refiere al conocimiento, práctica y creencias referidas a las relaciones entre los elementos vivos y el ambiente físico. Elementos que son manejados por las personas en sociedades relativamente no tecnologicadas, que dependen directamente de los recursos locales.

La importancia de este conocimiento ha ido creciendo en los últimos años gracias a diversos aportes de investigadores ligados a procesos de recuperación de los "saberes ancestrales". En el caso peruano, el Programa Andino de Tecnológicas Campesinas, PRATEC, ha trabajado en esta línea (Valladolid, 2002). Asimismo, en el medio andino se han dado una serie de movimientos sociales dirigidos a poner en valor los conocimientos ancestrales. La expresión más importante ha sido la última Conferencia Mundial de los Pueblos Sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra, realizada en Cochabamba, Bolivia, en abril de 2010.

Para conocer algunos aspectos conceptuales del "saber ancestral", tomamos como referencia a Valladolid (2009), quien parte del conocimiento de la diversidad como base de este saber. De otro lado, este conocimiento deviene de la Cosmovisión Andino -

Amazónica, es decir, de una manera de percibir y relacionarse, de los pueblos tradicionales con su entorno natural y cultural. “...Esta cosmovisión cría aún más diversidad, mediante los saberes de crianza de la diversidad en los campos de cultivo. El corazón es la crianza ritual de la diversidad de los campos, el bosque y todo espacio que se integran a la vida de la comunidad, a través de la vida misma, es decir, de las relaciones con la diversidad de plantas, animales, y paisajes...”

La sabiduría ancestral y el conocimiento científico ecológico tendrían más puntos en común de los que se ha venido discutiendo. Ambos parten el mismo elemento de análisis: la observación sistemática de la naturaleza. Los dos conocimientos detallan información empírica de los procesos naturales y las relaciones entre los componentes del ecosistema. Los dos tienen poder predictivo, tradición intelectual, siendo sus observaciones interpretadas en un contexto cultural particular. Es por esta razón que la síntesis de ambos procesos de construcción de conocimientos pueden complementarse y ser mutuamente alimentados (Wall Kimmerer, 2002).

Los argumentos aquí mencionados explican y fundamentan la necesidad de integrar las percepciones locales, fruto del saber ancestral y la cosmovisión de los pueblos originarios, en los procesos de valoración de los servicios y en la toma de decisiones, respecto de la conservación de los ecosistemas.

2.3.4. Análisis de preferencias. La importancia como método de valoración

Dadas las múltiples dimensiones del valor, es necesario considerar otros argumentos para conocer qué determina las preferencias de una sociedad para la elección de bienes y servicios. A continuación, se toma como base a Hoffman y Gallaher (2007), quienes desde la Etnobotánica buscan generar aportes a través de herramientas de análisis basadas en el concepto de “importancia”.

La medición de la "importancia" de las plantas y la vegetación para la gente es una preocupación central. De acuerdo con Hoffman y Gallaher (2007) la búsqueda de formalizar estas percepciones dio origen al Índice de Importancia Cultural Relativa (en inglés, RCI). Estos índices son medidas cuantitativas diseñadas para llevar el complejo y multidimensional concepto de "importancia" a escalas numéricas o valores normalizados y comparables. También se han validado índices como “los valores de uso”, propuestos por Prance *et al.*, (1987), los cuales generan información susceptible de comparar, registrar y validar numéricamente, partiendo de una gran cantidad de

aspectos referidos a la importancia.

Hoffman y Gallaher, en el artículo citado, realizan una revisión de varios trabajos referidos al tema de importancia, y agrupan los índices de RCI en los siguientes grupos:

A. Usos totales/ recuento del investigador. Estos métodos hacen referencia al registro de uso (y no uso) de todas las especies vegetales dentro de un área limitada, que se encuentran durante caminatas o que son mencionadas durante entrevistas a informantes de una comunidad en particular. Las encuestas se registran y pueden ser ordenadas por categorías de uso. El número de usos es sumado y clasificado (Cuadro 3a). El índice puede ser "limitado categóricamente" para eliminar el sesgo asociado con muchas aplicaciones similares para una planta utilizada en la construcción de dos tipos de estructura. En este caso (Cuadro 3b), se registra una puntuación de 1 para cada categoría de uso con al menos un uso mencionado. El número total de usos específicos se ignora.

Cuadro 3. Ejemplos de "Usos totales" según metodología RCI. Usos registrados en 4 categorías para las especies de 1 a 4, con a) todos los usos específicos registrados y b) sólo los datos binarios en las categorías de grabado (múltiples usos específicos dentro de la misma categoría ignorada)

a) Usos totales (Researcher-Tally) Usos específicos					
	Construcción	Alimento	Medicina	Otros	Total
Especie 1	0	4	6	4	14
Especie 2	0	0	3	4	7
Especie 3	6	0	3	0	9
Especie 4	0	0	2	0	2
b) Usos totales (Researcher-Tally) Categorías limitadas					
	Construcción	Alimento	Medicina	Otros	Total
Especie 1	0	1	1	1	3
Especie 2	0	0	1	1	2
Especie 3	1	0	1	1	2
Especie 4	0	0	1	0	1

Fuente: Basado en Hoffman y Gallaher (2007), elaboración propia.

Este método no distingue grados relativos de importancia para diversos usos; el elemento más "importante" es aquel cuyos usos son citados la mayoría de veces. Este procedimiento puede basarse solamente en la revisión de la literatura existente o disponible para el investigador. En términos de relevancia estadística y comprobación de hipótesis, el uso ascendente es el menos fiable. La variabilidad intra-cultural no puede ser evaluada porque los datos no registran al informante, se ignoran distinciones entre el uso actual e histórico, los grados de frecuencia de uso, así como la importancia relativa.

B. Índice de Asignación Subjetiva / Puntaje del investigador. Este método se suma al anterior. En este caso, el investigador distingue entre uso mayor y menor, así como asigna una puntuación ponderada por cada categoría uso por cada taxón. Este método fue probado por Turner (1988), quien explica el Índice de Significancia Cultural (CSI). Este indicador calcula la importancia a través de un conjunto de factores que parten de un ranking de puntuación dado por el investigador. El procedimiento requiere de una buena relación con las comunidades locales para obtener resultados significativos.

Turner asigna puntuaciones en una escala de cinco puntos para las variables de calidad y la intensidad de uso, y se les asigna una puntuación de 2,1,0.5, a la exclusividad o preferencia de uso, cuadro 4.

Cuadro 4. Ejemplo de Asignación Subjetiva

Valores de uso (Asignación Subjetiva)					
	Construcción	Alimento	Medicina	Otros	Total
Especies 1	0	0.5	1	0.5	2
Especies 2	0	0	0.5	0.5	1
Especies 3	1	0	1	0	2
Especies 4	0	0	1	0	1

Fuente: Basado en Hoffman y Gallaher (2007), elaboración propia.

Los métodos de asignación subjetiva ahorran tiempo en el campo y ofrecen un conjunto de datos más refinados que los "usos totales". No obstante, estos métodos contienen un sesgo dado por el investigador, porque las categorías y grados de importancia se basan únicamente en la evaluación de éste. Por otra parte, al igual que con otros métodos de esta categoría, las respuestas de los informantes no se registran de forma independiente, eliminando así la oportunidad para el análisis de la variabilidad de informantes.

C. Consenso de informantes o conteo de los informantes

Este método surge como búsqueda de reducción del sesgo que produce el recojo de datos etnobotánicos. Phillips y Gentry (1993) plantean que cada planta citada es registrada por separado como "un evento". Los usos citados se suman por cada informante y son divididos entre el número total de "eventos". Los usos-valores finales para cada especie se calculan como la suma de los usos valores de las especies por cada informante dividido entre el número total de informantes entrevistados acerca de una determinada especie, cuadro 5.

Cuadro 5. Ejemplo de consenso de informantes

	Informante 1					Informante 2					UV _s
	Constr.	Comida	Medicina	Otros	Total	Constr.	Comida	Medicina	Otros	Total	
Especies 1											6.75
Evento 1	0	2	6	2	10	0	2	3	3	8	
Evento 2	0	2	0	0	2	0	2	3	2	7	
UV _{is}	0	2	3	1	6	0	2	3	2.5	7.5	
Especies 2											2.5
Evento 1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	6	
Evento 2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	
UV _{is}	0	0	0	0	0	0	0	2.5	2.5	5	
Especies 3											2.5
Evento 1	4	0	3	0	7	0	0	0	0	0	
Evento 2	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
UV _{is}	3.5	0	1.5	0	5	0	0	0	0	0	
Especies 4											1
Evento 1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	
Evento 2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	
UV _{is}	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	

Fuente: Basado en Hoffman y Gallaher (2007), elaboración propia.

Sin embargo, este método también presenta limitaciones como:

- No distingue grados de importancia y analiza sólo el número promedio de usos citados. Por lo tanto, una planta raramente utilizada que tiene dos usos citados sería más "importante" que una planta muy popular con un solo uso.
- Un recuento de composición abierta (sin máximos) puede aumentar artificialmente los valores de uso para las plantas con usos múltiples de una sola categoría.
- No distingue entre usos citados y observados.
- Los resultados dicen más sobre la estructura y conocimientos de la población que sobre la importancia de las plantas en sí.

D. Consenso de informantes o puntaje de informantes.

Como señala Hoffman, dentro de este método podemos rescatar algunas variantes formalizadas de los métodos descritos anteriormente. Se parte del postulado de Turner (1988), en el que la evaluación de significancia cultural puede ser realizada por pueblos indígenas con una cultura tradicional.

d.1 Método de Puntaje Informante. Que es una variante del sistema propuesto por

Phillips y Gentry (1993).

d.2. Método de valor de elección, que considera cohortes de productos sustitutos para preferencias relativas de usos específicos.

d.3. Valor de Importancia. Considera medidas de la proporción de las preferencias señaladas por los informantes, quiénes señalan a una especie como más importante.

d.4. Ranking rápido de informantes. Consulta a los informantes sobre una lista elaborada con el ranking de las 10 especies más importantes del bosque, las mismas que fueron monitoreadas en los últimos 10 años.

Para el presente estudio se explica con mayor detalle el “Método de Valor de Importancia” sugerido por Sheil *et al.*, (2003) y Nemarunwe y Richards (2002). En este caso se menciona que “importancia” es un juicio relativo: es una propiedad de la relación entre el ser juzgado y quien emite el juicio en un momento dado o en un escenario hipotético. Estos juicios son subjetivos, pues dependen de la experiencia y conocimiento personal del entrevistado y puede relacionarse o no con costos y beneficios tangibles. De esta manera, la importancia es expresada efectivamente no como una lista de precios y cantidades, sino como una categorización más global de preferencias relativas. Este método de categorización considera tres aspectos principales:

- 1) Los conceptos de ‘preferencia’ e ‘importancia’ capturan adecuadamente las prioridades locales,
- 2) Al mismo tiempo que lo anterior, se evitan cuantificaciones complejas,
- 3) Se evitan las asociaciones monetarias.

En la experiencia presentada por Sheil *et al.*, el ejercicio consiste en que un grupo de personas distribuye una cantidad de semillas, o elementos semejantes, asignando “mayor o menor” importancia a cada uno de los usos o beneficios que obtienen del bosque. En este caso, se distribuyeron 100 piedras debajo de tarjetas con figuras de los servicios, luego de un debate y consenso entre los asistentes al ejercicio. En este caso las piedras asignadas a cada tarjeta sumaban en conjunto 100. En el cuadro 6 se aprecia el resultado del ejercicio.

Cuadro 6. Análisis de la importancia de diferentes unidades de terreno valoradas por las mujeres mayores en Long Jalan

Todas las filas deben sumar 100

Unidades de Terreno	Aldea	Aldea ab	Huerto	Rio	Pantano	Terreno agrícola	Barbecho reciente	Barbecho antiguo	Bosque	Total
Todos (Importancia general)	20	7	13	5	10	9	9	5	22	100
Alimento	9	7	10	9	7	9	9	9	31	100
Medicinas	46								54	100
Construcción liviana								45	55	100
Construcción pesada									100	100
Construcción de botes									100	100
Herramientas	17							20	63	100
Leña				31		28		20	21	100
Cestería y cuerdas							39		61	100
Ornamento/ritual/tradición				46					54	100
Artículos de mercado	18		19	11		20			32	100
Función de caza	40								60	100
Lugar de caza				39					61	100
Recreación	37			29		34				100
Futuro	22		8	12	9	9		11	29	100

Fuente: Basado en Sheil *et al.*, 2003, elaboración propia.

2.4. Planificación y prospectiva

El siguiente texto se basa en Godet (2000) y explica la naturaleza de la prospectiva como rama del conocimiento. Godet señala que "...La anticipación no tiene mayor sentido si no es que sirve para esclarecer la acción...", por esta razón la prospectiva busca abordar la complejidad de los problemas y la necesidad de plantearlos colectivamente, a fin que de que las soluciones sean reconocidas y aceptadas por todos, tratando de anticiparse a la ocurrencia de determinados eventos.

a. Planificación, Prospectiva y Estrategia: ¿Cuál es la Diferencia?

Los conceptos de prospectiva, estrategia, planificación están ligados. La planificación vendría a ser "... Concebir un futuro deseado así como los medios necesarios para alcanzarlo..." Para una planificación eficiente, la mayor dificultad es la formulación de las interrogantes adecuadas y sobre ellas construir las posibles rutas de solución. La prospectiva permite organizar y estructurar la reflexión colectiva sobre las apuestas y retos de futuro. Así también, apoya la evaluación de las opciones estratégicas, en tanto

no existen estadísticas sobre el futuro. Con frecuencia, frente al porvenir, el único elemento de información disponible es el propio juicio personal. En consecuencia, es necesario recoger otras opiniones. Un ejercicio prospectivo debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) El tiempo de la anticipación, es decir de la prospectiva de los cambios posibles y deseables,
- 2) El tiempo de la preparación de la acción: es decir, la elaboración y la evaluación de las opciones estratégicas posibles para prepararse a los cambios esperados (preactividad) y provocar los cambios deseables (proactividad).

El realizar de forma conveniente tanto la exploración como la preparación de la acción lleva a distinguir cuatro cuestiones fundamentales: ¿Qué puede ocurrir? (Q1), ¿Qué puedo yo hacer? (Q2), ¿Qué voy a hacer? (Q3), ¿Cómo voy a hacerlo? (Q4).

Cuando la prospectiva va sola se centra sobre (Q1) ¿Qué puede ocurrir? Se convierte en estratégica cuando una organización se interroga sobre el ¿Qué puedo yo hacer? (Q2). Una vez ambas interrogantes hayan sido tratadas convenientemente, se retoma el ¿Qué puedo yo hacer? (Q2) para plantearse las otras dos cuestiones: ¿Qué voy a hacer yo? (Q3) y ¿Cómo voy a hacerlo? (Q4). De estos cruces de información y búsquedas de solución a los problemas, se deduce la imbricación que existe entre la prospectiva y la estrategia.

Frente al futuro, los hombres pueden adoptar cuatro actitudes: el “pasivo” que sufre el cambio; el “reactivo” que se ocupa en combatir el fuego, una vez éste se ha declarado; el “pre-activo” que se prepara para los cambios previsibles pues sabe que la reparación sale más cara que la prevención; el “pro-activo” que trata de provocar los cambios deseados.

¿Qué es la prospectiva? La prospectiva se define así como un proceso de anticipación y exploración de la opinión proveniente de redes de personas e instituciones, para construir visiones estratégicas sobre un espacio, proceso o tema de interés (Medina y Ortegón, 2006) De otro lado, la prospectiva es una disciplina para el análisis de sistemas sociales, que permite conocer mejor la situación presente, identificar tendencias futuras y analizar el impacto de los procesos en marcha en la sociedad. Los ejercicios prospectivos movilizan a diferentes actores para generar visiones compartidas de futuro, orientar políticas de largo plazo y tomar decisiones estratégicas en el presente. La prospectiva se constituye así en un campo en plena evolución, de intersección entre los estudios del futuro, el análisis de políticas públicas y la planificación estratégica.

Escenarios

Los escenarios son una manera de esquematizar una determinada interpretación de la realidad. Describen el paso de un sistema analizado, de una situación presente a una futura, y muestran las rutas o trayectorias que pueden suceder en dicho paso o transición. Los escenarios deben provocar impactos en los modelos mentales de los usuarios o lectores de los ejercicios prospectivos, pues representan una alerta sobre lo que le puede esperar a un sistema dado. Los escenarios son simuladores para probar hipótesis, para ampliar el campo visual de los líderes y tomadores de decisiones, figura 5.

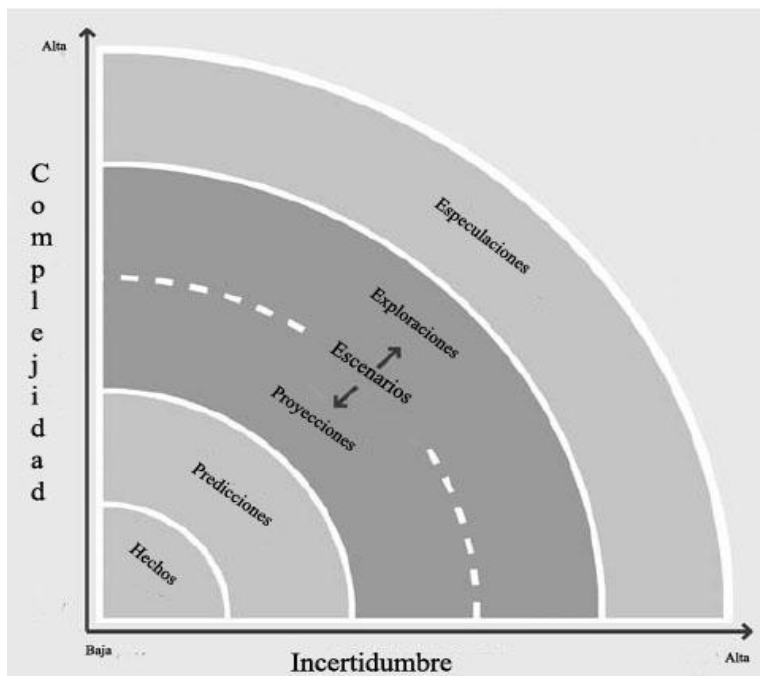


Figura 5. Escalas del nivel de análisis de los escenarios

Fuente: Basado en Henrichs *et al.*, 2010, elaboración propia.

Según Masini y Medina (2000) los tipos de escenarios de futuro que se pueden construir son:

Escenario Tendencial: Es el que trata de mostrar lo que sucederá si las cosas siguen la trayectoria apreciada. No son suficientes las extrapolaciones de las tendencias que se pueden producir. Es necesario explicar cuáles son los factores históricos, o nuevos que influyen o contribuyen a que la tendencia esperada sea similar a la actual.

Escenario Optimista: Es el escenario que se ubica entre el escenario tendencial y el escenario tendencial. El escenario optimista contempla cambios razonables y positivos. El escenario optimista plantea acciones deseables pero plausibles o verosímiles que

distinguen aquello que puede lograrse en el corto, mediano y largo plazo.

Escenario Pesimista: El escenario pesimista contempla un deterioro de la situación actual pero sin llegar a una situación caótica. Es el escenario que se encuentra en medio del escenario tendencial y el escenario catastrófico o aquella situación que empeora dramática y aceleradamente un sistema a causa de factores desestabilizantes, inesperados y descontrolados.

Escenario Contrastado: Escenario donde reina la incertidumbre, es decir, donde abundan los factores de ruptura que quiebran las tendencias existentes en un momento determinado. Sus consecuencias no necesariamente deben considerarse negativas, pues es un escenario que invita a pensar creativamente en nuevas posibilidades para canalizar los hechos positivos o contrarrestar los negativos.

b. Cinco Ideas Clave de la Prospectiva

El futuro es múltiple, indeterminado y abierto a una gran variedad de opciones posibles. Lo que ocurrirá depende menos de las tendencias del entorno que de las decisiones que desarrollan los hombres al objeto de hacer frente a esas tendencias. Las ideas claves de enfrentar un ejercicio prospectivo son:

- 1 El mundo cambia pero los problemas permanecen.
- 2 Los actores clave en el punto de bifurcación. Cuando se identifica el abanico de los futuros posibles a través de la elaboración de escenarios, se está reconociendo el diagrama de las posibles bifurcaciones que seguirá el tema de análisis o problema. Los parámetros de las bifurcaciones son las variables-claves del análisis prospectivo.
- 3 Un alto a la complicación de lo complejo. Maurice Allais (1989), mencionado por Godet, dice: "Una teoría cuyas hipótesis y consecuencias no pueden ser contrastadas con la realidad carece de todo interés científico".
- 4 Plantearse las buenas preguntas y desconfiar de las ideas recibidas. "La respuesta es sí, pero... ¿Cuál es la pregunta?". Es frecuente no considerar que las preguntas formuladas están mal planteadas, en general los investigadores se precipitan en la búsqueda de respuestas a preguntas erradas.
- 5 De la anticipación a la acción a través de la apropiación.

Tener una visión global es imprescindible para la acción local. De otra parte, los actores locales deben comprender el sentido que tienen sus acciones en un proyecto mayor, en

el que sus decisiones individuales se insertan. La figura 6 puede explicar un proceso prospectivo, tal como lo sugiere el mismo Godet y lo propuesto por Henrichs *et al.*, 2010.

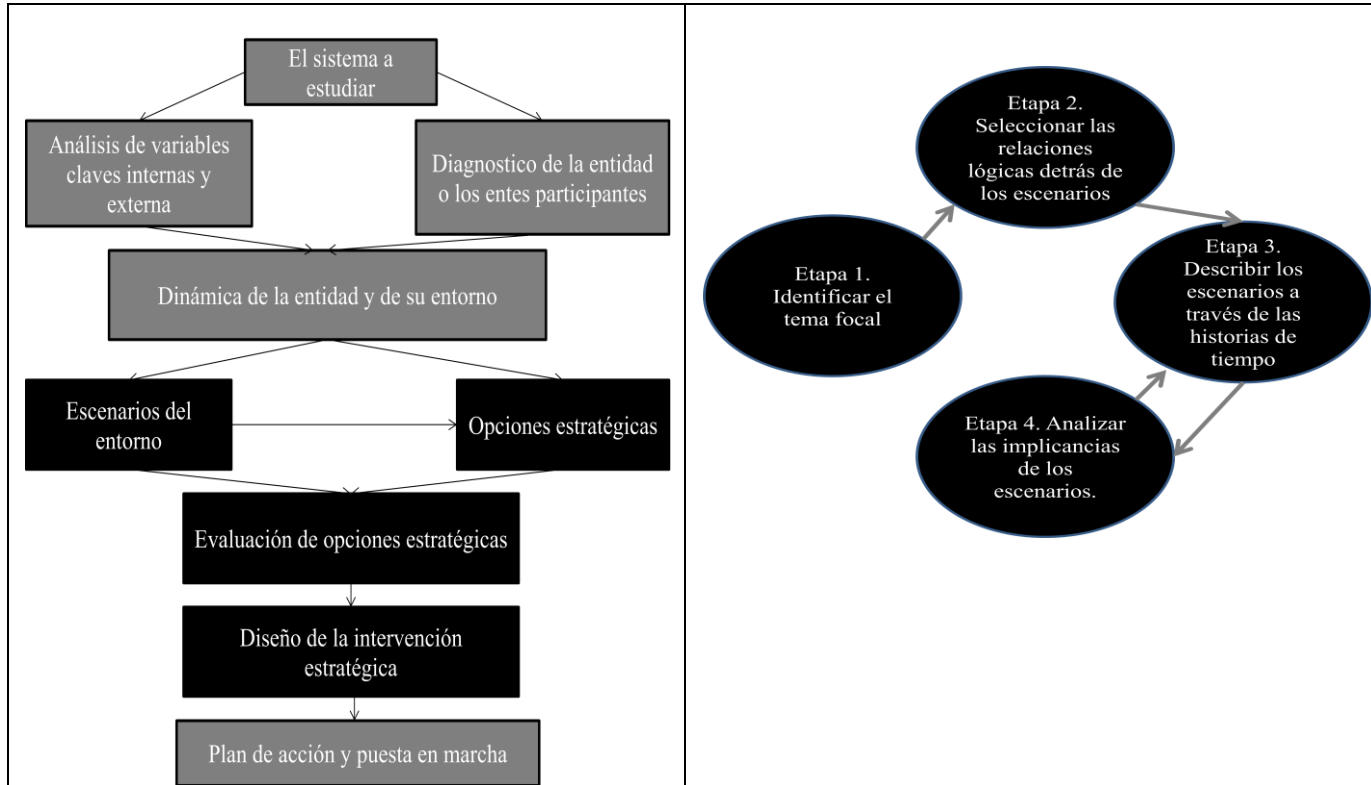


Figura 6. Visión de conjunto de un proceso prospectivo

Fuente: Basado en Godet (2000) y Heinrichs *et al.*, (2010), elaboración propia.

2.4.1. Análisis estructural

El análisis estructural es una herramienta utilizada en la construcción de la base para el diseño de escenarios de futuro. ¿A qué se hace referencia con la base? La base para poder diseñar escenarios de futuro está conformada por el diagnóstico, la delimitación del sistema, la determinación de las variables esenciales y un ejercicio retrospectivo. El diagnóstico es un estudio profundo del pasado del objeto en estudio (Ballesteros y Ballesteros, 2008). La delimitación del sistema hace referencia al proceso de elaboración de una lista completa de las variables que comprenden el sistema del objeto de estudio y su entorno. La determinación de las variables claves evalúa cuáles son las variables más importantes de todas aquellas que conforman el sistema o afectan el objeto de estudio. Y el ejercicio retrospectivo ayuda a identificar, sobre todo, los actores que afectan el objeto de estudio (Guzmán *et al.*, 2005).

¿Qué papel cumple el análisis estructural? El análisis estructural, a través de la

matemática matricial, permite identificar las variables esenciales o variables “clave”. Partiendo de la delimitación del sistema y la identificación de variables, es importante identificar cuál o cuáles de ellas son las “clave”, como se puede ver en la figura 7.

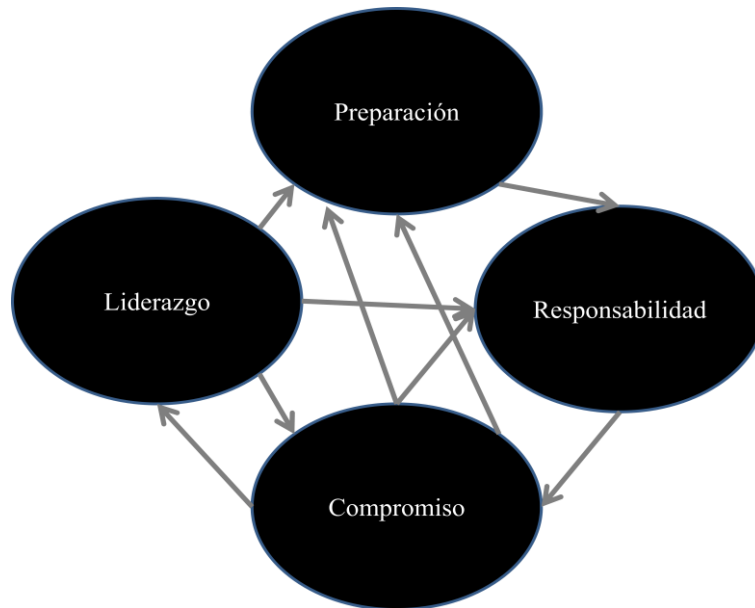


Figura 7. Análisis de las relaciones directas entre las variables que determinan el éxito profesional.

Fuente: Basado en Guzmán *et al.*, (2005), elaboración propia.

Las relaciones que se aprecian en la figura anterior, se pueden expresar a nivel matricial de la manera siguiente:

$$\begin{matrix} & \mathbf{L} & \mathbf{P} & \mathbf{C} & \mathbf{R} \\ \mathbf{L} & \left\{ \begin{array}{cccc} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{array} \right\} \\ \mathbf{P} & & & & \\ \mathbf{C} & & & & \\ \mathbf{R} & & & & \end{matrix}$$

En función de las relaciones directas que se han expresado en la matriz, y a través de procesos matemáticos de comparación, se pueden ver que variables son las más Motrices, las que tienen un alto nivel de influencia sobre las demás variables del sistema, y cuales las más dependientes.

Análisis de la motricidad y dependencia directa de las variables del sistema. Siguiendo el caso del éxito profesional, podemos explicar la motricidad como el vector columna resultado del análisis de las relaciones entre las variables.

	L	P	C	R	Motricidad
L	0	0	1	0	1
P	1	0	0	0	1
C	1	1	0	1	3
R	1	1	1	0	3
					8

En el caso de la dependencia, nos referimos al vector final resultado de la suma de las relaciones entre las variables

	L	P	C	R
L	0	0	1	0
P	1	0	0	0
C	1	1	0	1
R	1	1	1	0
Dependencia	3	2	2	1

Cada variable arroja un grado de dependencia y un grado de motricidad, y de ello resultan cuatro tipos de variables:

1. Variables poco motrices y poco dependientes: estas variables son muy poco influibles por las demás que conforman el sistema, y además ejercen poca influencia en las otras variables. Estas características hacen que sean identificadas como variables desechables.
2. Variables poco motrices y muy dependientes: estas variables están muy influidas por las demás que conforman el sistema, y además ejercen poca influencia en las otras variables. Por ende, son conocidas como variables resultantes.
3. Variables muy motrices y poco dependientes: estas variables ejercen fuerte influencia en las demás que conforman el sistema, y son poco influibles por dichas variables. Si estas variables, además, se dejan gobernar, será posible influirlas para modificar la realidad del sistema. Son reconocidas como variables independientes o condicionantes; además se les denomina variables de la zona de poder.
4. Variables muy motrices y muy dependientes: estas variables ejercen fuerte influencia en las demás que conforman el sistema, y además son muy influibles por dichas

variables. Son reconocidas como variables aleatorias o variables de la zona de conflicto. Están influidas por las variables condicionantes y ejercen influencia sobre las variables resultantes.

Relaciones indirectas de las variables del sistema. En el proceso de establecer cuál o cuáles de las variables son las esenciales, y luego de encontrar la capacidad que tienen las mismas de influir directamente las demás, se puede conocer la influencia indirecta que ejercen las variables entre sí dentro del sistema. Como se dijo anteriormente, estos impactos indirectos de segundo orden afectan la matriz de relaciones, que representan en mejor medida el nivel de interacción entre variables.

2.4.2. Construcción de escenarios. Método de Impactos Cruzados- Método Sistema Matricial de Impacto Cruzado SMIC

De acuerdo a lo mencionado por (Godet, 2000) los métodos de impactos cruzados probabilistas vienen a determinar las probabilidades simples y condicionadas de hipótesis o eventos. De otro lado, las probabilidades de combinaciones de estos últimos, teniendo en cuenta las interacciones entre los eventos y/o hipótesis.

El método de impactos cruzados considera un grupo de técnicas que intentan evaluar los cambios en las probabilidades de un conjunto de acontecimientos como consecuencia de la realización de uno de ellos. En la práctica, si se considera un sistema de n hipótesis, el método SMIC posibilita elegir entre las 2^n imágenes posibles o juegos de hipótesis. Estas hipótesis son aquellas que deberían ser estudiadas partir de las informaciones facilitadas por los expertos, tomando en cuenta su probabilidad de realización. El método consiste apreciar los futuros más probables.

Por ejemplo, Toro (2003) menciona que si tenemos tres hipótesis de los eventos que pueden ocurrir, H1, H2, y H3, las combinaciones de ellos suponen 2^n escenarios. Donde n es el número de hipótesis, en este caso 3, lo cual elevado a la potencia da como resultado ocho escenarios. Los cuales se grafican de la forma siguiente:

Escenario	h1	h2	h3
1º	1	0	1
2º	0	1	1
3º	1	0	0
4º	0	1	0
5º	1	0	0
6º	0	1	1
7º	1	0	1
8º	0	1	0

La información de estas “ocurrencias” es obtenida a través de encuestas a expertos, personas clave que tienen una relación directa con el problema. Continuando con el ejemplo, la primera consulta a los expertos es pedirles que determinen la probabilidad de aparición de cada evento de forma individual. Para esta proyección se les asigna un horizonte de realización, que puede ser 05, 10,...n años. Estas probabilidades se denominan “Probabilidades simples”.

La segunda pregunta consiste en solicitarles que valoren *la probabilidad de aparición de un evento si se da otro*. Esta probabilidad se denomina como $P(i/j)$, es decir la probabilidad P de que se dé i , si se da j . Finalmente, se consulta *la probabilidad de aparición de un evento, si no se da otro*; a lo cual se denomina $P(i/-j)$. Es decir la probabilidad P de que se dé i , si no se da j . Ambas probabilidades se denominan “condicionales”, la primera es positiva y la segunda negativa. Los expertos deben indicar la probabilidad dentro de una escala que va de 0 a 1. 0 se refiere a la mayor improbabilidad y 1 a la certeza absoluta. Se puede establecer el cuadro 7.

Cuadro 7. Campos de probabilidad para eventos.

Zonas	Valores	Conceptos
Zona de improbabilidad	0.1	Evento muy improbable
	0.3	Evento improbable
Zona de la duda	0.5	Evento tan probable como improbable
Zona de la probabilidad	0.7	Evento probable
	0.9	Evento muy probable

Fuente: Toro, 2003.

2.4.3. Tipos de escenarios

Para el tema de investigación presente, se retoman lo mencionado anteriormente, y con el aporte de Toro se conceptúa el escenario como “...un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura”. Según diversas publicaciones, revisadas entre

ellas, Gabiña, 1999; Miklos, 2000; y lo mencionado por Toro, hay tres tipos de escenarios:

1. Escenarios posibles: todo lo que se puede imaginar.
2. Escenarios realizables: todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones.
3. Escenarios deseados: se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

A su vez, los escenarios pueden clasificarse según su naturaleza o probabilidad como:

1. Escenarios tendenciales: Corresponden a la extrapolación de tendencias.
2. Escenario referencial: es el escenario más probable, sea tendencial o no.
3. Escenario contrastado: es la exploración de un tema voluntariamente extremo, la determinación a priori de una situación futura.

Si bien la prospectiva es una herramienta interesante para hacer análisis de situaciones futuras. Su finalidad no es “predecir” los hechos venideros, sino generar un conjunto de reflexiones entre los actores, a fin de buscar alternativas a los problemas reales. Generar las rutas necesarias para llegar al destino anhelado.

2.4.4. Los Ecofuturos

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, tomando como base sus principales hallazgos, propone la construcción de escenarios de futuro (Carpenter et al, 2006), figura 8. Entiende los escenarios como desafíos acerca de cómo podría suceder en el futuro, lo que puede ocurrir con palabras y números. En este sentido los escenarios no son predicciones, proyecciones o estimaciones. Se convierten en puntos de partida para las alternativas de futuro y el control crítico de la incertidumbre. El proceso de construcción de escenarios trata de hacer preguntas, así como sugerir respuestas y orientación para la acción. Se pretende ampliar las perspectivas e iluminar cuestiones clave que podrían ser omitidas al momento de diseñar políticas, y sobre todo, estrategias de conservación. (MA, 2005d)

Dentro del grupo de trabajo del MA se conformó uno dedicado a la construcción de escenarios con fines exploratorios. Este grupo analizó la posible evolución de las sociedades y ecosistemas hasta el año 2050. El resultado de ese análisis fue la elaboración de cuatro escenarios. Como son descritos por Palomo *et al.*, (2009):

Orquestación mundial. Orden desde la fuerza..

Mosaico adaptativo. Tecnojardín.

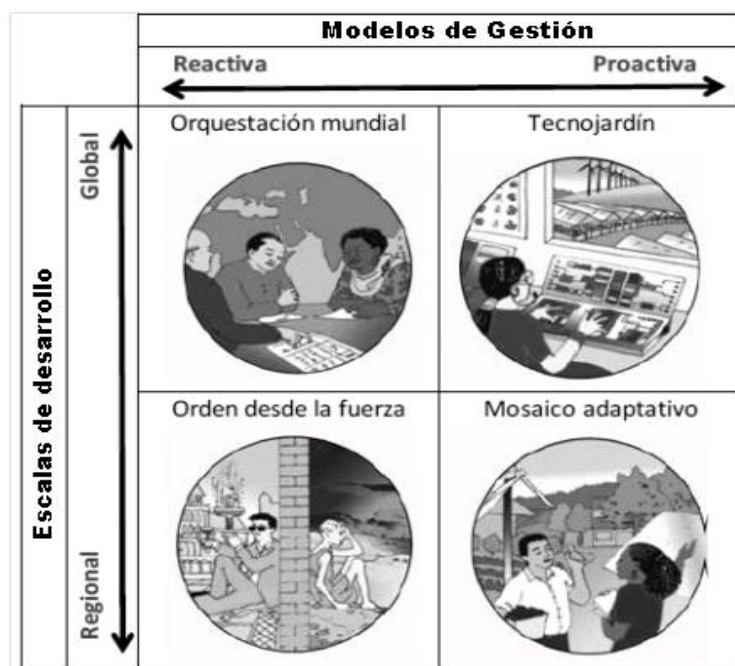


Figura 8. Ecofuturos propuestos en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

Fuente: Basado en Carpenter *et al.*, 2006 y Palomo *et al.*, 2009, elaboración propia.

El contexto de crisis respecto del uso de los servicios de los ecosistemas ha generado una serie de experiencias de construcción de escenarios. En el caso de Doñana, área natural emblemática de España, se han realizado ejercicios de construcción de escenarios cuyos resultados son los siguientes:

Escenario 1. Doñana conocimiento globalizado. Los problemas de gestión de Doñana se enfrentan mediante investigación científica y técnica. La misma que permite un sistema productivo óptimo y adaptable. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) promueven una sociedad más informada y concienciada. Aumenta el protagonismo de los agentes sociales, disminuyendo el de las administraciones y amortiguando las desigualdades sociales, debido a la aplicación de modelos de participación comunitaria.

Escenario 2: Doñana marca registrada. Se establecen en Doñana empresas multinacionales que desplazan al tejido productivo de pequeños y medianos empresarios y artesanos locales. Las empresas crecen por la liberalización de los mercados, dirigidas desde Europa, aceptadas por los estados nacionales y autonómicos. Las consecuencias del cambio climático se acentúan, afectando a las reservas de agua, la productividad agrícola y la biodiversidad. Adicionalmente, se presenta migraciones de la población del norte de África hacia Europa y del sur de Europa al norte de la

misma.

Escenario 3: Doñana árida. El ecosistema es altamente afectado por el cambio climático, aumentos de temperatura y descensos de la precipitación. Por esta razón Doñana sufrirá desequilibrios ecológicos y sociales, la falta de agua y se volverá más frágil. Frente a ello la población busca nuevas fuentes de financiación para la investigación sobre formas alternativas de producción y desarrollo sostenibles.

Escenario 4: Doñana adaptativa: húmeda y creativa. Supone la gestión sostenible de Doñana como sistema ecológico y socioeconómico. Se basa en el respeto del humedal y la administración adecuada del agua. La gestión parte de la base través de procesos de deliberación y resolución de conflictos con un alto grado de participación institucional y ciudadana.

El análisis siguiente se da desde la comparación entre los servicios y el bienestar, así como la relación de estas variables en cada escenario. El escenario más favorable para los servicios de abastecimiento es el escenario 1 “Doñana conocimiento globalizado”, todos los servicios aumentan con excepción de pesca y marisqueo. De otro lado, aparece la distinción entre calidad y cantidad para algunos servicios. Por ejemplo, el servicio de agricultura del escenario 4, la producción descendería en toneladas producidas, pero aumentaría en calidad. El escenario más desfavorable para los servicios de abastecimiento es 2 “Doñaña: marca registrada”, que también parece ser el más desfavorable para los servicios de regulación y culturales. Finalmente, el escenario de futuro que parece promover el suministro y disfrute de los servicios de regulación y culturales es el escenario 4 “Doñaña adaptativa: húmeda y creativa. (Palomo *et al.*, 2009)

Este tipo de resultados muestra las posibles combinaciones de la dialéctica conservación de servicios-bienestar. En el caso de los escenarios del MA, los estudios se realizaron con un fin exploratorio. Las experiencias de aplicación de escenarios a la definición de políticas de conservación y gestión de ecosistemas aún están en proceso. Se espera que con la mejora de las herramientas de planificación y análisis se puedan ir validando modelos de gestión posibles. Los mismos que promueven una mayor participación de los actores locales, así como una capacidad de respuesta y adaptación suficientes para enfrentar la incertidumbre.

III. CAPITULO 1

¿CÓMO PERCIBIMOS LOS SERVICIOS QUE NOS BRINDA LA NATURALEZA? CASO DE LA RESERVA NACIONAL DE SALINAS Y AGUADA BLANCA (PERÚ)

Alexis Nicolás Ibáñez Blancas^{1,3*} & María de los Ángeles La Torre-Cuadros^{2,3}

¹ Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima 1 – Perú, correo electrónico: nibanez99@gmail.com, * autor para correspondencia

² Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Universidad S/N La Molina Apdo. 456, Lima 1, Perú, correo electrónico: angeleslatorre@lamolina.edu.pe

³ Foro Etnobiología Perú

RESUMEN

Muchas áreas naturales protegidas concentran grupos indígenas importantes en su interior. Estos grupos, de una u otra forma, gestionan los ecosistemas y sus servicios de acuerdo con criterios poco conocidos y pocas veces tomados en cuenta. ¿Qué usos son los más importantes para las poblaciones indígenas? ¿estos usos son similares a los que promueven los decisores externos? El presente estudio realizado en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB), analiza la situación actual de los servicios del tolar y el bofedal y establece una priorización de los mismos, aplicando métodos de valoración cualitativa de forma participativa. Como parte de la metodología, se realizaron entrevistas a líderes locales (n=20) respecto de los servicios del bofedal y tolar, los cuales se priorizaron aplicando la *prueba de importancia de Smith* (S de Smith). De forma paralela se aplicó una encuesta sobre percepción de los servicios y situación actual de los mismos (n=81) y se procedió a evaluar con el *método de clasificación por pesos* los servicios del tolar y del bofedal en 10 grupos focales. Entre los principales resultados, se encuentran que la población de la RNSAB mayoritariamente utiliza servicios de abastecimiento, entre los que destaca el uso ganadero siendo este también considerado el más vulnerable. Se detectaron 4 causas principales de la vulnerabilidad del tolar y el bofedal: el cambio del clima, la extracción de la tola, la pérdida de valores y tradiciones y la limitada gestión del agua. En adición, aplicando los métodos de análisis de preferencias se identificaron 21 servicios, 11 referidos al bofedal y 10 al tolar. El servicio del bofedal que obtuvo una mayor prioridad, fue nombrado como “el que aporta agua para consumo humano”; es decir, el

aprovisionamiento de agua para consumo de las poblaciones locales. En el caso de los servicios que aporta el tolar, los que son considerados más importantes fueron: el apoyo al crecimiento de otras plantas y el alimento del ganado vacuno, ovino y de las alpacas. Por otro lado, esta investigación ha permitido conocer qué es lo que se considera más “importante” para la población local y afirmar la alta dependencia de servicios de abastecimiento, principalmente la preocupación sobre la gestión del agua y en segundo lugar la ganadería. Finalmente, consideramos que el otorgar un rol protagónico al saber local puede beneficiar al diálogo entre actores directos e indirectos en la RNSAB y ofrecer una colaboración sustancial en los programas de conservación y la valoración de los servicios ecosistémicos de un área natural protegida.

Palabras clave: Área natural protegida, collagua, participación local, servicios ecosistémicos, valoración.

ABSTRACT

Many protected natural areas gathered important Indian groups. Somehow, these groups manage the ecosystems and services following the not common criteria and that sometimes are not taken in consideration. ¿What are the most important uses for the Indian populations? ¿are these uses similar to the ones that promote the external decision-makers? This research made in the Salinas and Aguada Blanca National Reservations (RNSAB, in its initials in Spanish), analyzes the present situation of the services from the tolar and bofedal and establishes a prioritization of them, using qualitative assessments methods, in a participatory manner. As part of the methodology, local leaders were interviewed (n=20) about the bofedal and tolar services, which were prioritized by using the Smith importance test (S comes from Smith). Besides, a survey about the perception of services and their current situation (n=81) was done and then, using the classification method by weighing, the services of the tolar and the bofedal were assessed in 10 focus groups.

Among the main results, it was found out that the population in RNSAB uses, in most of the cases, supply services. In these services, the livestock use stands out but it is also considered as the most vulnerable. Four main causes regarding the vulnerability of the tolar and bofedal were found: climate change, tola extraction, loss of traditions and values and limited water management. Furthermore, using the preference test methods, 21 services, 11 regarding the bofedal and 10, the tolar were identified. The bofedal

service, that got a highest priority, was named “the one who provides water for human consumption”, that means, water supply for local population use. In the case of the services that the tolar offers, the most important were the following: support on the other plants growth and on the cattle, sheep and alpaca livestock.

In addition, the current investigation has permitted to know what is considered as most “important” for the local population and to state the high dependency of supply services, specially the concern about the water management and also the livestock. Finally, we think that giving a key role to the local wisdom could benefit the dialogue between direct and indirect actors in the RNSAB and contribute substantially on the conservation programs and value the ecosystem services from a protected natural area.

Keywords: Protected natural area, Collagua, Local involvement, ecosystem services, valuation.

INTRODUCCIÓN

El concepto global de ecosistema muestra de una parte su complejidad, basada principalmente en sus propiedades, su estructura y funcionamiento, que incluye no sólo a los componentes naturales, sino a los seres humanos (Montes *et al.*, 1998, Bifanni, 1999; Folke *et al.*, 2002; Karr, 2005; MA, 2006a). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA) señala que la sociedad, para su reproducción y desarrollo, interactúa con su medio aprovechando elementos tangibles y no tangibles. En este sentido las funciones ecológicas, como elementos no tangibles, generan servicios que satisfacen las necesidades humanas de forma directa e indirecta, e incluyen una serie de aspectos como la regulación del clima, la provisión de alimentos, entre otros (De Groot, 1992; Daily, 1997; El Serafy, 1998; De Groot *et al.*, 2002; Gómez-Baggethun y De Groot, 2007; Martín-López *et al.*, 2007). Los servicios ecosistémicos son los beneficios que obtienen las personas desde los ecosistemas (MA, 2007c). La causal de la pobreza estaría ligada a una frágil relación entre la sociedad y su entorno cercano (Cavendish, 2000; MA, 2007b; González *et al.*, 2008).

El debate sobre el valor de los servicios ecosistémicos y la forma de valorarlos es uno de los temas más discutidos de cara a la conservación (Costanza *et al.*, 1997; Stratton, 2006). Gómez Baggetum y De Groot (2007), presentan dos grupos de análisis sobre el

tema del valor: las aproximaciones basadas en preferencias humanas y las aproximaciones basadas en costos físicos. La aplicación de estos conceptos se puede apreciar en índices como la huella ecológica (Wackernagel y Rees, 1997); la cuantificación del costo exergético de los procesos (Naredo, 2001) y la síntesis emergética de Odum (1996). Asimismo se pueden apreciar otras aproximaciones al concepto de valor como las presentadas por (Lomas *et al.*, 2006), considerando las categorías de Uso y No Uso de los servicios ecosistémicos. Adicionalmente existe una búsqueda de patrones de medidas comunes, semejantes o comparables de valor, que incluyen aspectos como la justicia entre generaciones y entre el ser humano y la naturaleza (Martínez Alier y Schlüpmann, 1991; Houtart, 2008; Baumgärtner y Quaas, 2009).

Un enfoque importante para la valoración de los servicios ecosistémicos surge de los métodos cualitativos, los valores de no uso y el realce del conocimiento tradicional o “saberes ancestrales” (Berkes, 1993; Wall Kimmerer, 2002; Valladolid, 2009). En esta línea los valores de no uso, implican el caso en que los seres humanos atribuyen valor a un recurso existente incluso si no lo utilizan directamente. Todo este conjunto de valores es reconocido por la MA como servicios culturales de los ecosistemas. De otra parte es importante señalar que en las economías de mercado las decisiones se basan en juicios de valor individual, el concepto de valor se puede mostrar como ‘la disponibilidad a pagar’ por algo y se expresa en unidades monetarias. Frente a ello se pueden asumir otros criterios. En este caso se considera el de “la importancia”, que puede ser caracterizada y restringida por consideraciones más amplias, como los factores sociales y morales de una sociedad (Sheil *et al.*, (2003).

Actualmente existe una gran cantidad de métodos de valoración basados en la “importancia” y el análisis de preferencias (Hoffman y Gallaher, 2007). La medición de la "importancia" de las plantas y la vegetación para la gente es una preocupación central. La búsqueda de formalizar estas percepciones dio origen a diversos índices para el registro y validación de una gran cantidad de aspectos referidos a la importancia (Prance *et al.*, 1987; Turner, 1988; Phillips y Gentry, 1993).

Para el presente estudio se va a usar el “Método de Valor de Importancia” sugerido por Sheil *et al.*, (2003) y Nemarunwe y Richards (2002). En este caso se menciona que

“importancia” es un juicio relativo: es una propiedad de la relación entre el ser juzgado y quien emite el juicio en un momento dado o en un escenario hipotético. Diversos estudios muestran cuán recomendable es la aplicación de estos métodos para casos de evaluación de programas de conservación, la planificación, una menor inversión para el recojo de información valiosa para el diseño de los referidos programas, y finalmente cómo estos criterios aportan significativamente al éxito de estos programas (Brown et al, 2004; Walker, 2008).

Los objetivos de esta investigación fueron: identificar los principales servicios ecosistémicos que brindan el bofedal y el tolar; analizar la situación actual de estos servicios; y establecer una priorización de los mismos aplicando métodos de valoración cualitativa de forma participativa.

ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) fue establecida mediante Decreto Supremo N° 070-79-AA, el 9 de agosto de 1979, en una extensión de 366 936 hectáreas, es un Área Natural Protegida (ANP) ubicada en los departamentos de Arequipa y Moquegua. La Reserva está ubicada entre las coordenadas 15° 45' 05" y 16° 22' 55" de latitud sur y 71° 34' 00" y 70° 54' 40" de longitud oeste, 90 % está en Arequipa y 10 % en Moquegua. La zona núcleo está ocupada por un total de 168 poblados dispersos. Los asentamientos mayores se encuentran en la zona de amortiguamiento como es el caso de Chalhuanca con 662 habitantes, Charcani Chico con 583, Ubinas con 552 y Chiguata con 421 (INEI 2007), figura 1.

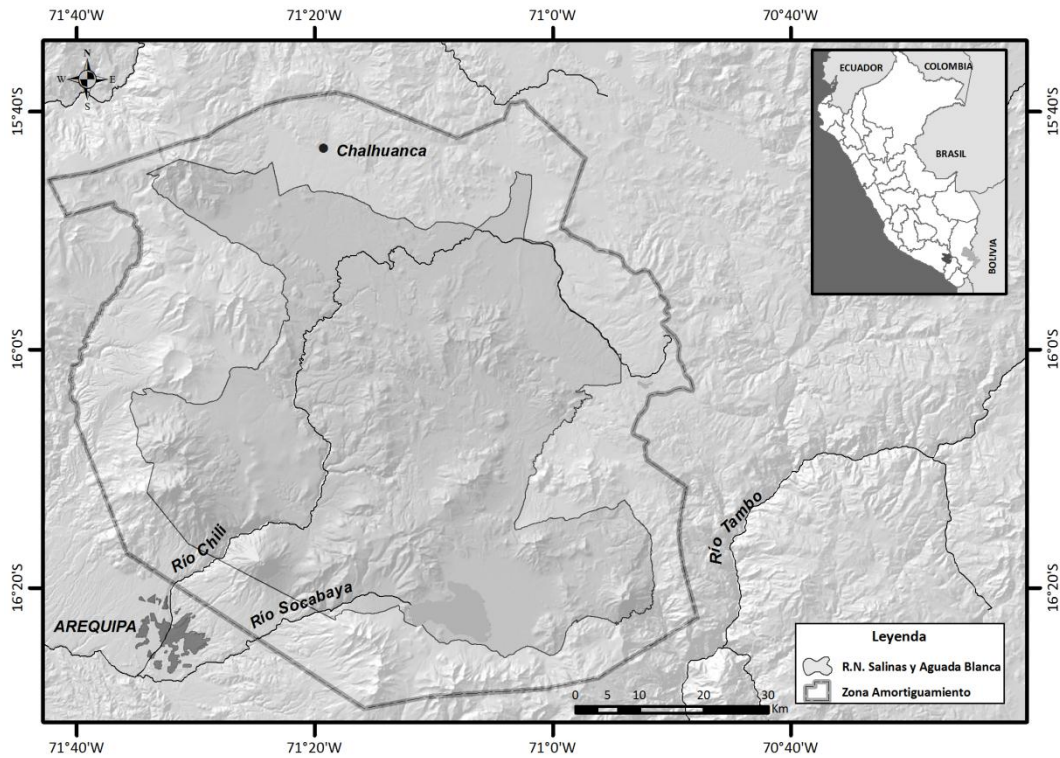


Figura 1. Ubicación de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca y el poblado de Chalhuanca

Los ecosistemas de la RNSAB se ubican entre los 2800 y los 6000 m de altitud, integrando dos cuencas. La principal es la cuenca alta del río Chili y la cuenca endorreica de la laguna de Salinas (Zeballos *et al.*, 2009). El clima está determinado por una precipitación variable y escasa, que varía entre 200 y 600 mm por año, restringida a los meses de verano, con sequías frecuentes. La temperatura promedio varía entre los 2 y 8°C, con mínimas de hasta -10°C. En la zona se han registrado 463 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 156 géneros de 47 familias (Quipuscoa y Huamantupa, 2009). El paisaje mayoritario está compuesto por la asociación de tolares y pajonales.

El **tolar** es una comunidad constituida por arbustos bajos de un metro de altura, aproximadamente, acompañada de plantas herbáceas de entre 20 y 30 cm. Las especies de arbustos dominantes son las tolas Alzarreca *et al.*, (2002), la palabra *tola* quiere decir en quechua “leña”, su importancia se basa en lo siguiente: generan microclimas benignos y suelos fértiles para ganadería y agricultura. En las culturas andinas, generaron usos directos como medicinas, resinas para tintes, entre otros. Otra función es

la de proveer forraje a la ganadería de alpacas y llamas, por las condiciones de protección y disponibilidad de humedad que les otorga el estrato arbustivo (Machaqa *et al.*, 2009).

Entre las especies arbustivas del tolar existen 5: *Parastrephya lepidophylla*, *Parastrephya phylicaeformis*, *Baccharis tricuneata*, *Baccharis buxifolia* y *Lepidophyllum quadrangulare* (Flores, 1996). El uso de la tola por los pobladores ha generado ingresos; de allí que su forma y cantidades de extracción estén condicionadas por la comercialización y venta de leña, requerida como combustible en la industria de la panificación artesanal de la ciudad de Arequipa (INRENA, 2007).

El **bofedal** es un ecosistema de humedal formado a partir de las aguas de manantiales naturales y/o acuíferos subterráneos muy cercanos a la superficie (INRENA, 2007). Son importantes para la ganadería pues representan pastizales de alta y permanente producción de biomasa. Los bofedales de la reserva son usados como paraderos por las aves migratorias especialmente acuáticas, 18 especies de aves como playeros, chorlos, falaropos y flamencos alto andinos. Están caracterizados por la presencia de especies vegetales palatables y nutritivas: *Alchemilla pinnata*, *Distichia muscoides*, *Lilaeopsis macloviana*, *Festuca dolichophylla*, *Ranunculus flagelliformis*, entre otras, que sostienen a la población de alpacas de la zona, principal actividad económica de la población de la reserva (Coaguila *et al.*, 2009). De otro lado, la reserva es la fuente de agua para la ciudad de Arequipa, cerca de un millón de personas utilizan el agua proveniente del ANP, gracias a que los bofedales regulan el ciclo hidrológico del sistema. Finalmente, en el área de la reserva se encuentran también dos humedales que han sido reconocidos por la Convención RAMSAR: la laguna del Indio-Dique de los Españoles y los bofedales y laguna de Salinas (Machaqa *et al.*, 2009). Condorí y Choquehuanca (2001) indican que los bofedales se encuentran en una situación difícil, dado los elevados niveles de explotación y uso, sobre todo del agua y el pastoreo, que soportan en las últimas décadas.

Por último, actualmente la RNSAB viene siendo gestionada por el Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO) en convenio con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), a través de un Contrato de Administración.

La población de la Reserva

La reserva estuvo poblada por 2 etnias mayoritarias: los cabanas y los collaguas. El nombre Collagua deriva del mito de su procedencia, el volcán Collaguata, situado en la provincia de Chumbivilcas Cusco. Los collaguas se diferencian por su forma de vestir y porque hablaban aimara (Robinson, 2003). El centro poblado menor de Chalhuanca CPM es parte del grupo Collagua, ha experimentado cambios importantes, principalmente, en la lengua. Los cronistas mencionan que a inicios de la colonia solo los cabanas hablaban quechua. No obstante, los actuales collaguas hablan quechua (INEI, 2007). El Plan de Manejo de la Reserva señala que la actividad principal de la población local es la ganadería, la misma que está ligada a la crianza de la alpaca, y en segundo lugar al manejo de ovinos y vacunos.

COLECTA Y ANÁLISIS DE DATOS

Identificación de los principales servicios que brindan el bofedal y el tolar

Se realizaron 20 entrevistas a líderes y lideresas locales respecto de los servicios ecosistémicos del tolar y el bofedal. Se identificaron los servicios más importantes o sobresalientes en ambos ecosistemas por listados libres graficando los elementos que aparecieron más frecuentemente entre los entrevistados (frecuencia) y/o los que aparecieron al principio en una lista individual (nivel promedio) (Smith, 1993; Martín, 1995). Con estos datos se calculó el índice de Smith (SI) que es un índice de notabilidad que combina la frecuencia con el nivel promedio.

Análisis de la situación de los servicios del bofedal y tolar

Tomando como base el trabajo de Palomo *et al.*, 2009, se aplicó una encuesta para caracterizar los servicios que brindan los ecosistemas del tolar y el bofedal a los habitantes de la RNSAB. La muestra fue de 81 personas, principalmente, habitantes de la localidad de Chalhuanca, entre varones y mujeres. Para ello, se eligieron 15 servicios agrupados en 3 bloques: servicios de abastecimiento, servicios de regulación y servicios culturales. Sobre esta base se revisaron las percepciones de la población collagua, con relación a (1) (2) su nivel de vulnerabilidad. De otra parte, la visión respecto de (3) los beneficios que les aportaba la presencia de la reserva en sus territorios y (4) cuáles eran

las razones por las que se accedía o no a beneficios y, finalmente, (5) cómo percibían los principales temas vinculados a la conservación, que en este caso fueron 5: educación ambiental; protección de las especies; conservación de la naturaleza; usos tradicionales; y relación con las personas.

Priorización de los servicios por el Método de valor de importancia

Se realizaron 10 grupos focales con diferentes actores locales. Se aplicó el *Método de valor de importancia*, denominado Método de clasificación por pesos aplicado por Sheil *et al.*, (2003), para la valoración de los productos (bienes y servicios) de los bosques, desde la perspectiva de la población local. El ejercicio fue validado previamente 3 veces, para ello fue importante hacer una primera traducción en quechua de las ideas de trabajo, las preguntas de comparación y del concepto de importancia, que no tiene una traducción directa. En el medio andino quechua, la relación entre elementos es por pares, y por eso es complicado hacer comparaciones uno a uno, por lo en las pruebas se precisó la forma cómo se debía concretar el ejercicio. En el análisis se ubicaron las fotografías de los ecosistemas, así como, los servicios definidos anteriormente a manera de una matriz para el trabajo de información de parte de los asistentes. Los grupos focales fueron de 8 como mínimo, en algunos casos participaron 12 personas, dependiendo de la disponibilidad de las familias .

RESULTADOS

Identificación de los principales servicios que brindan el bofedal y el tolar

De las 6 unidades de vegetación presentes en la RNSAB, el tolar y el bofedal, que representan el 13 % de la extensión de la reserva fueron las unidades de mayor importancia para la población coincidiendo con el Plan Maestro 2006 – 2011 para la gestión de la RNSAB. De acuerdo a los resultados de la encuesta, el 60.1 % de la población de las zonas aledañas a Chalhuanca utiliza servicios de abastecimiento, el 20.6 % accede a los servicios culturales y el 11 % a los de regulación. Es decir, las percepciones se dan más en el caso de los servicios de abastecimiento, entre los que destaca el uso ganadero, tanto de los tolares como de los bofedales (figura 2). De otra parte, cabe señalar la visión de la población collagua respecto de los servicios

culturales, pues uno de cada cinco considera importante el aporte de estos servicios, siendo el de identidad local el más apreciado. A nivel de los servicios de regulación, si bien la proporción es más pequeña, destaca el servicio de biodiversidad como importante.

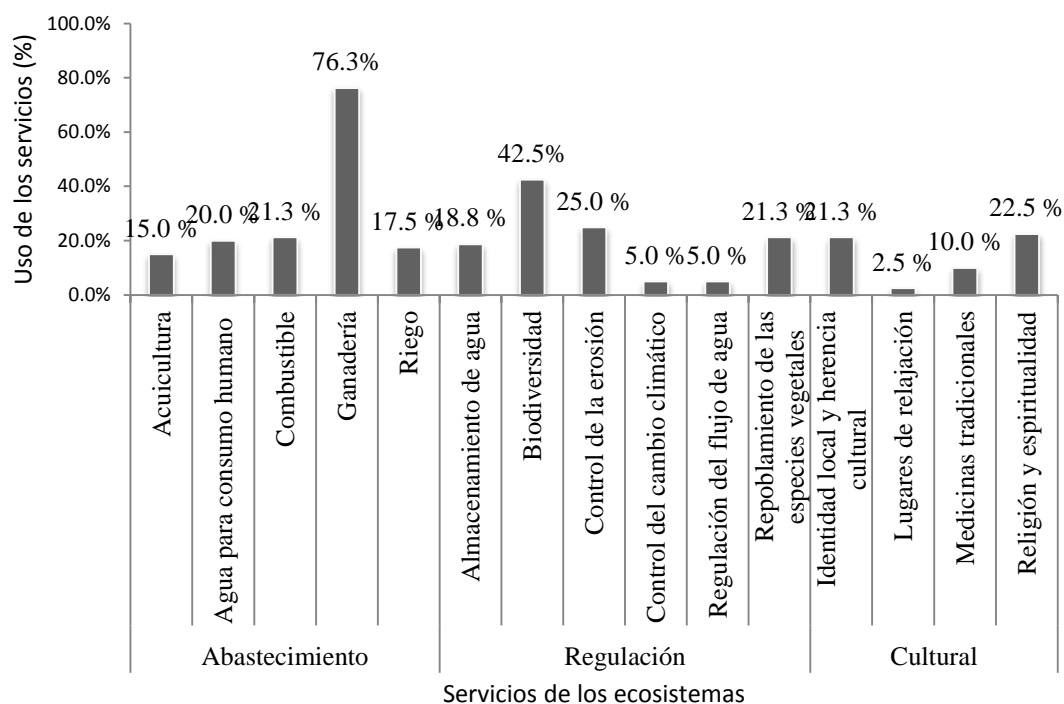


Figura 2. Servicios más utilizados por la población local de la RNSAB

Niveles de vulnerabilidad de los servicios de los ecosistemas

Un segundo tema que la encuesta mostró es el nivel de vulnerabilidad de los servicios. En este caso, se realizó una calificación de 1 al 5, donde 1 correspondía a los servicios más vulnerables y 5 a los menos vulnerables. La ganadería (servicio de abastecimiento) fue la más vulnerable, seguida de la acuicultura, mientras que, entre los servicios de regulación, destaca el control de la erosión (figura 3).

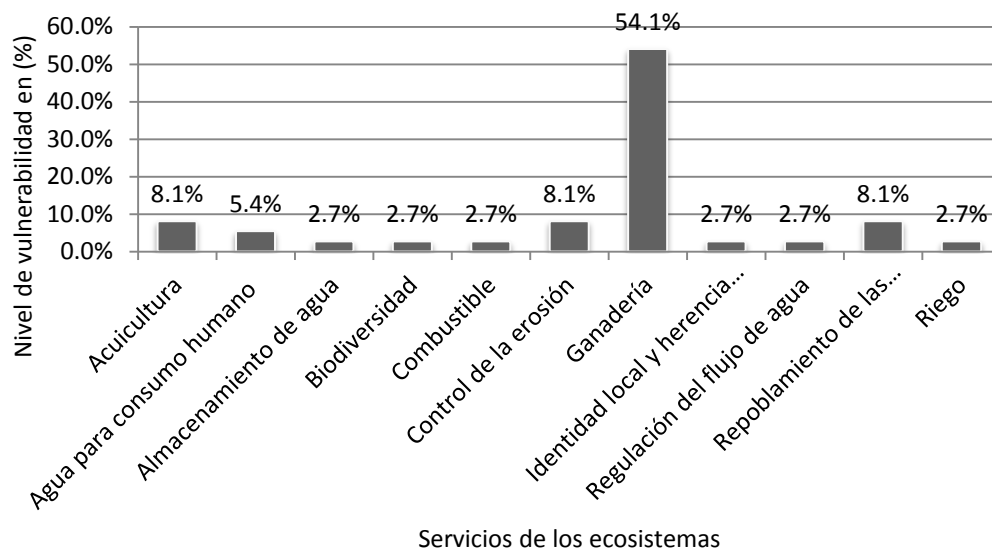


Figura 3. Niveles de vulnerabilidad de los servicios de los ecosistemas

Fuente: Elaboración propia.

La principal causa de vulnerabilidad fue el cambio del clima, percibido por la disminución de las lluvias, o la presencia de lluvias fuertes de corta duración. Asimismo el aumento de las bajas temperaturas entre junio y agosto. Un segundo tema de importancia señalado fue la extracción de la tola, tanto para el uso como para combustible, tanto para las casas como para los hornos de pan de la ciudad de Arequipa.. Otras causas de vulnerabilidad serían la pérdida de valores y tradiciones de la población local y la limitada gestión del agua que genera conflictos y dificultades de acceso en varios sectores de la reserva, figura 4.

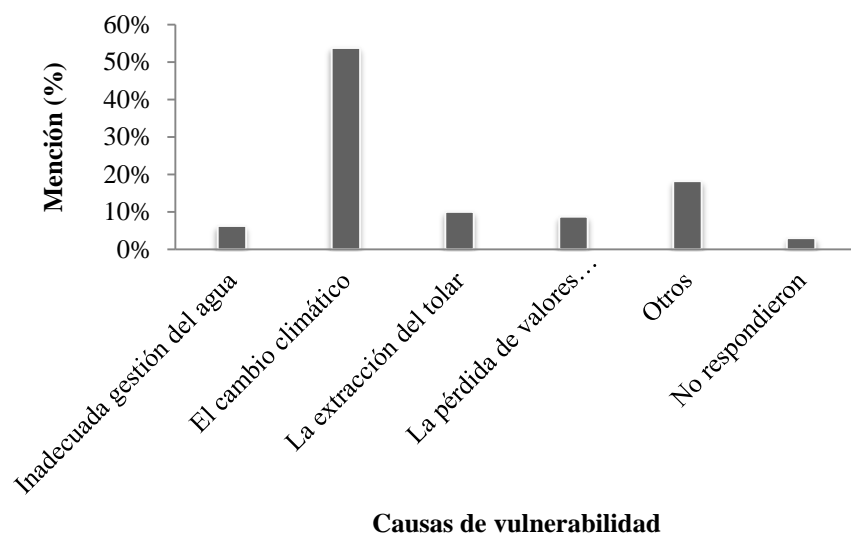


Figura 4. Causas de la vulnerabilidad de los servicios

Si bien estos aspectos fueron señalados como causas de la vulnerabilidad de todos los servicios, en el caso de la ganadería es mucho más visible. Según manifestaron sus líderes los precios de la fibra de alpaca han disminuido en los últimos años. Esta situación generaría incertidumbre para el bienestar de las personas.

Por otro lado, la creación de la RNSAB partió de la necesidad de controlar la pérdida de las especies emblemáticas del ecosistema de la zona. Las medidas para controlar esta situación no fueron bien recibidas por la población local. Al evaluar la actual situación de la reserva y el avance de sus principales temas de trabajo, el 71 % señaló que no recibe beneficios sustentados en varios aspectos, cuadro 1. Como se puede observar en el mencionado cuadro, la población local valora positivamente la reserva por los proyectos de mejora de la crianza de alpacas. Asimismo, se considera importante la capacitación que han recibido, tanto de DESCO como del SERNANP. Por el contrario, la percepción de que la reserva no ha beneficiado a la población está ligada a la falta de apoyo institucional, no se perciben mejoras en los servicios de salud y educación, así como, en las restricciones de uso de los servicios de abastecimiento. Otra de las demandas se relaciona con el acceso a nuevas fuentes de ingreso y oportunidades que mejoren sus actividades económicas.

Cuadro 1. Factores ligados a la gestión de la reserva que benefician o no a la población local

Aspectos	No	Si	Total general
Proyectos de mejora de alpacas	0.00 %	14.10 %	14.10 %
Se brinda capacitación	0.00 %	5.13 %	5.13 %
Falta apoyo institucional	62.82 %	1.28 %	64.10 %
Mayor coordinación	1.28 %	8.97 %	10.26 %
Falta más orientación	6.41 %	0.00 %	6.41 %
Total general	70.51 %	29.49 %	100.00 %

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los avances en los temas relacionados a la conservación de la reserva, en una escala de 1 al 5, donde 1 es poco avance y 5 es un avance importante, la percepción de la población muestra que la existencia de la reserva habría logrado la implementación de la educación ambiental en un 55 %. Cabe señalar que DESCO ejecutó proyectos con los colegios secundarios de la reserva. De acuerdo a los datos, esta percepción era mayor entre los varones jóvenes que entre las mujeres. El tema de protección de la reserva fue uno de los procesos de trabajo más fuerte en los primeros años por lo que esta sería la razón por lo que las opiniones señalan que el avance ha sido muy importante. Un 74 % manifestó esta posición. Con relación a la conservación, los encuestados señalaron que se tiene importantes avances; el 69 % del total lo consideró así, entre otras razones porque la reserva es sitio Ramsar. En este caso, la relevancia se dio en las personas que tenían un nivel de educación primaria.

Al contrario de los avances señalados, el componente de uso no fue muy bien puntuado por los entrevistados, solo el 22 % considera que se han dado avances. Por el contrario, el 50 % considera limitaciones. En este caso las personas con menores niveles educativos opinaron de forma negativa, frente a los de estudios secundarios y superiores que sí consideraban avances importantes. Por ejemplo, la no autorización de la minería no metálica, algunos pobladores consideran que generaría ingresos y que, en su opinión, no pondría en riesgo los servicios de los ecosistemas.

Los principales servicios de los ecosistemas

El nivel de importancia de cada servicio fue dado por un mayor valor en el cálculo del índice de Smith (figuras 5 y 6). Se detectaron 5 servicios como los más importantes de

18 variables mencionadas para el caso del tolar y 4 servicios de los 19 mencionados para el caso del bofedal.

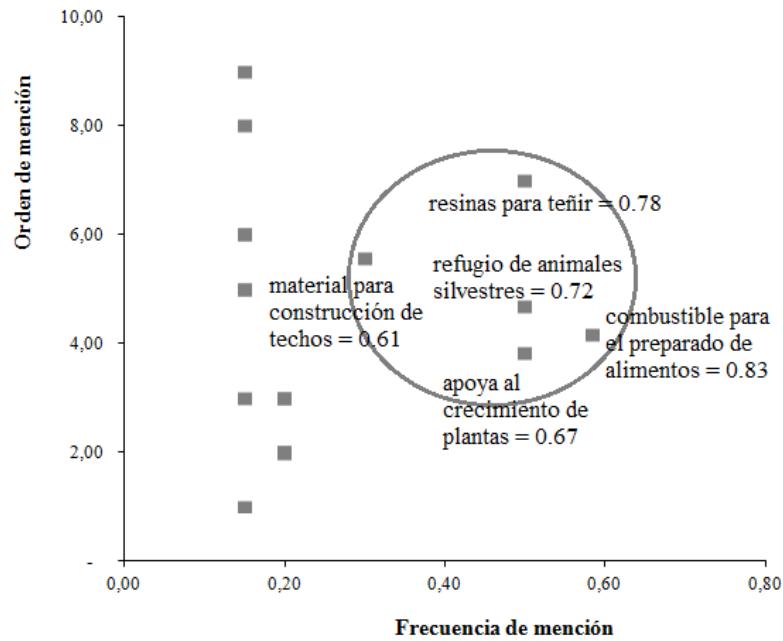


Figura 5. Principales servicios del tolar mostrando el índice de Smith calculado
Fuente: Elaboración propia (2010).

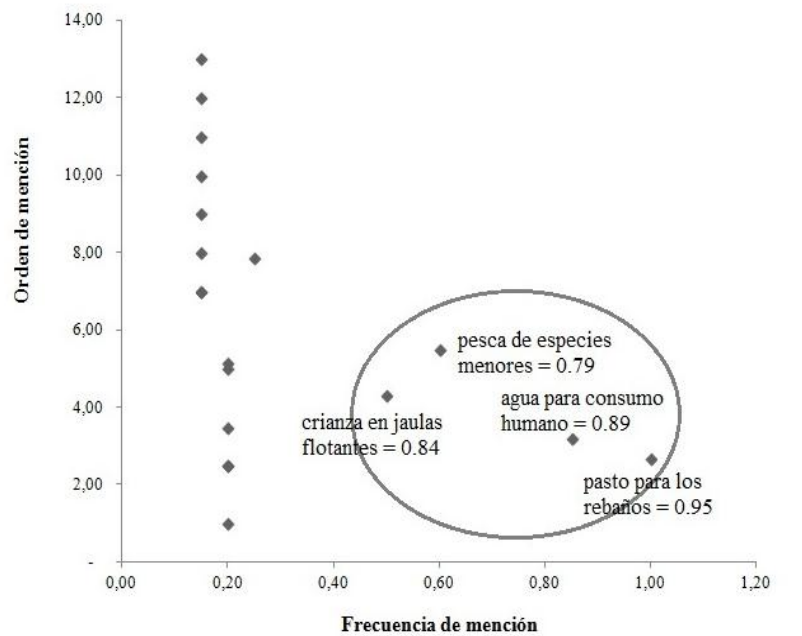


Figura 6. Principales servicios del bofedal mostrando el índice de Smith calculado
Fuente: Elaboración propia (2010).

Ejercicios de aplicación del Método de valor de importancia

Aplicando los métodos de análisis de preferencias o de importancia se identificaron 21 servicios, 11 referidos al bofedal y 10 al tolar, cuadro 2. Estos luego fueron agrupados por tipo de servicio, cuadro 2.

Cuadro 2. Servicios finales en función de la agrupación por tipo de servicio

Tipos de servicios	Bofedal	Tolar
Abastecimiento	Pasto para el consumo de los rebaños de alpacas (Bof1). Aporta agua para consumo humano (Bof2). Para instalar granjas flotantes de crianza de truchas (Bof3). Sirve como espacio para la pesca de especies menores (Bof4). Alimento del ganado vacuno (Bof5). Agua para regadíos (Bof7).	Combustible para el preparado de alimentos (Tol1). Resinas para el teñido de la lana (Tol2). Material para la construcción de techos (Tol5). Alimento del ganado vacuno, ovino y de las alpacas (Tol7).
Regulación	Contrarrestan el efecto de las sequias (Bof11). Almacenamiento de agua (Bof8). Refugio de aves migratorias (Bof10). Alimento para aves como las huallatas y animales silvestres (Bof6).	Control de la erosión del suelo (Tol6). Infiltración de agua en época de lluvia (Tol9). Protección de los pastos de los cambios bruscos del clima (Tol10). Refugio de animales silvestres, lagartijas y otras especies (Tol3). Apoya el crecimiento de otras plantas (Tol4).
Culturales	Es un espacio para la recreación y el juego de las personas.	Medicinas para curación de enfermedades de las personas (Tol8).

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Del cuadro 2, podemos apreciar que la visión de los pobladores locales identifica un mayor número de servicios de abastecimiento, 10, seguido por los servicios de regulación, 9, y finalmente los servicios culturales con 2 servicios.

De otro lado, se puede apreciar que los pobladores locales identifican más servicios de abastecimiento en el bofedal que en el tolar. En el caso de los servicios de regulación, el

tolar es el que aporta mayores beneficios frente al bofedal. El resultado promedio de los 10 grupos realizados, tomando como base los servicios seleccionados se detallan en las figuras 7 y 8.

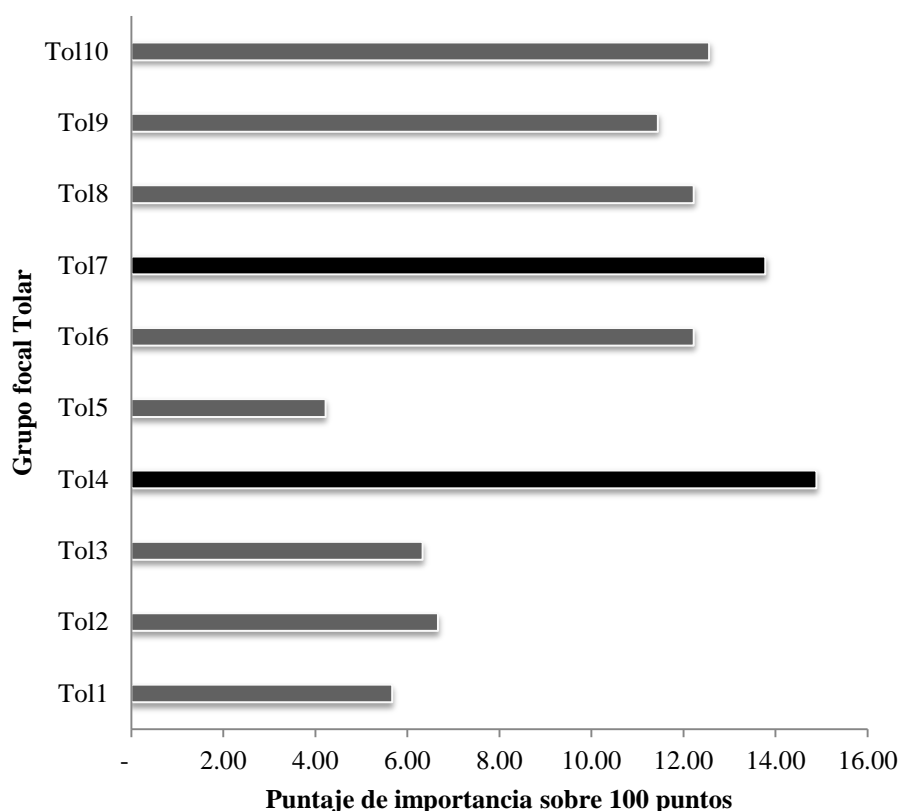


Figura 7. Resultado general del ejercicio de valor de importancia en el tolar (arbustos)

El servicio Tol4 (en negro) considera que el tolar *apoya el crecimiento de otras plantas*, seguida por Tol7, que se refiere al aporte del tolar como *alimento del ganado vacuno, ovino y de las alpacas*. En el primer caso, esta mención se relaciona directamente con una función, ya que el beneficio no es tangible y directo, pero que la presencia de otras plantas, es un elemento importante para la sostenibilidad del ecosistema en general. En el segundo caso, el uso de la materia verde en la alimentación del ganado significa un aporte en “bienes”, pues se refiere a un uso directo y que se expresa en la cantidad de alimento que extraen los rebaños del sistema para el sostenimiento de la actividad ganadera.

En un segundo grupo de servicios, de acuerdo al resultado de los ejercicios realizados, podemos identificar cuatro más, Tol10, *protección de los pastos de los cambios bruscos del clima*; Tol9, *infiltración de agua en época de lluvia*; Tol8 *medicinas para curación de enfermedades de las personas* y Tol6, *control de la erosión del suelo*. En este segundo grupo se aprecia que tres de los cuatro servicios están referidos a funciones de los ecosistemas, y solo Tol8 se relaciona con un servicio “cultural”. Este último, tiene una connotación tanto de provisión como cultural.

Los grupos aplicados al bofedal se muestran más diferenciados respecto del tolar. Destaca Bof2 (en negro), el bofedal *aporta agua para consumo humano*. Seguido de Bof8 *almacenamiento de agua*, Bof1, *pasto para el consumo de los rebaños de alpacas*, Bof7 (en negro) *agua para regadíos*. En este caso, el aporte del bofedal de pastos para las alpacas y el agua de riego podrían considerarse beneficios directos, frente a la función de *almacenamiento de agua*, servicio de regulación. Luego, aparecen los servicios Bof11, *contrarrestan el efecto de la sequía* y Bof3 *para instalar granjas flotantes de crianza de truchas*, figura 8.

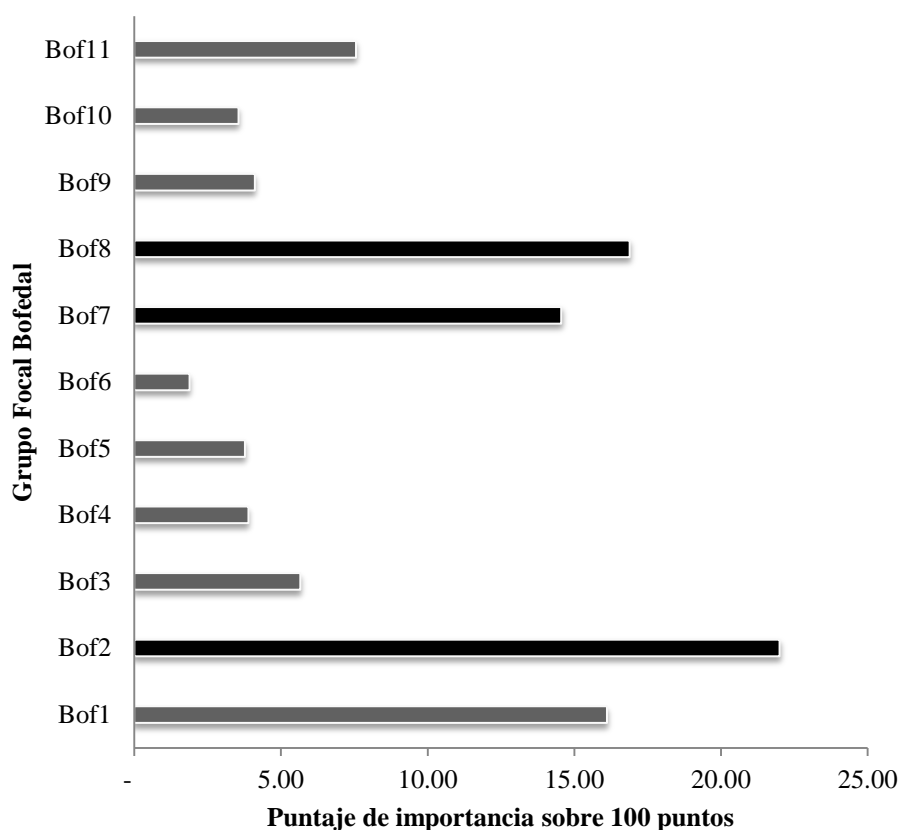


Figura 8. Resultado general del ejercicio de valor de importancia en el bofedal

DISCUSIÓN

Los resultados encontrados muestran la alta dependencia de las poblaciones rurales pobres respecto de los servicios de abastecimiento, y a la vez la vulnerabilidad de estos servicios, tal como fue señalado por Cavendish (2000). En el caso de la RNSAB, la ganadería es un servicio altamente utilizado, y a la vez muy vulnerable, por el efecto del cambio climático y por la competencia por el agua para consumo humano que se da principalmente sobre los bofedales de la reserva, principal sostén de la crianza de alpacas. De otro lado, los resultados muestran que los valores culturales, mayormente intangibles, son reconocidos por la población como importantes (Berkes, 1993). Por ejemplo los pobladores señalaron que la comunidad tenía a una menor conexión con la Pachamama. Prácticas como el pago a la tierra, ofrenda de reconocimiento a los dioses tutelares, se han ido perdiendo y no son consideradas como importantes por las nuevas generaciones. Lo cual consideran que está generando dificultades para la sostenibilidad de su entorno. Asimismo, algunos servicios pueden considerarse en varios grupos, como el empleo de las plantas para la curación de las enfermedades de las personas, de una parte vendría a ser un servicio de abastecimiento y de otro un servicio cultural. El tema de la curación en el mundo rural representa también un espacio de diálogo e identidad entre el que va a ser curado, el mediador o “entendido” y la Pachamama. Este tipo de situaciones muchas veces no son recogidos en los planes de conservación, lo que genera una menor identificación de la población con las ANP (Walker, 2008).

Tomando en cuenta la vocación productiva de la población de Chalhuanca, dedicada mayoritariamente a la crianza de alpacas, era de esperar que la relación entre la ganadería y los servicios de los ecosistemas fuera visible en los resultados de los ejercicios realizados. No obstante, al aplicarse el método de valoración de importancia, la provisión de agua para el consumo humano es el servicio más importante. Esta situación se condice con lo recogido por Loyola (2008), el estudio muestra que la mitad de la población de Arequipa considera importante a la RNSAB para el aprovisionamiento de agua, y a la vez señaló una Disponibilidad a Pagar DAP de 4.5 nuevos soles mensuales por familia, que equivale a 1.2 euros por mes. En este sentido, la población de Chalhuanca ya viene realizando prácticas para mejorar la capacidad de almacenamiento de agua, a partir de sus saberes ancestrales, tal como lo ha señalado Camiloaga *et al.*, 2009. Si bien los términos de relación entre ambas poblaciones no se

tienen claros, más allá de la disponibilidad de la población de Arequipa a pagar por el suministro de agua, este punto deberá ser abordado en la actualización del plan de gestión de la RNSAB.

Frente a la propuesta de conservación de la RNSAB la percepción negativa de la población se mantiene. Si bien los proyectos de apoyo alpaquero han contribuido en parte a satisfacer esta demanda, no han sido suficientes para cambiar esta perspectiva negativa. En este caso el reclamo está dirigido fundamentalmente al Estado, cuya presencia se reduce a los docentes, empleados de salud y funcionarios de SERNANP. Otra demanda señala que falta orientar a la población sobre los temas de conservación y sus beneficios a mediano y largo plazo. En esta línea Salafsky *et al.*, 2002, explica que uno de los desafíos para el éxito de la conservación es el desarrollo del conocimiento y habilidades individuales y de organizaciones locales.

Asimismo, se ha podido recoger la opinión de esta población respecto de lo que considera más “importante”, Valladolid (2009), señala que a veces la población se refiere a los lugares y su diversidad en términos del “cariño” que siente por ellos. En el caso peruano la creación de reservas ha esta orientada por criterios de representatividad, por lo que incorporar elementos de juicio desde la visión local podría mejorar los procedimientos de creación actuales.. Como señala Brown *et al.*, 2004, en muchos lugares la información científica para definir criterios de conservación no está disponible. Frente a ello existe la información proveniente del saber local, que formalizada a través de diversos métodos, puede de una parte agilizar el acceso a información relevante y de otro beneficiar el diálogo entre actores directos e indirectos. Lo cual puede mejorar los niveles de desempeño de los programas de conservación y otro sentar bases más sólidas para la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos y el bienestar de las sociedades. De otra parte, estos saberes pueden servir de base para discutir los posibles escenarios que enfrentará la RNSAB en los años siguientes, que es otra de las preocupaciones de los implicados en la reserva.

CONCLUSIONES

La investigación ha puesto de manifiesto dos aspectos importantes relacionados a la conservación en la RNSAB: la alta dependencia de la población collagua por los servicios de abastecimiento, que a la vez son los servicios más vulnerables por los

cambios que se vienen dando en el entorno y, de otro lado, la percepción mayoritariamente negativa de los pobladores locales respecto de la existencia de la RNSAB, principalmente, debido a las restricciones de uso de los servicios de abastecimiento, el poco acceso a nuevas fuentes de ingreso y la poca orientación a la población sobre conservación. De los aspectos analizados, se puede apreciar la necesidad de otorgar un mayor peso al saber local, lo cual podría ser beneficioso para fomentar el diálogo y la colaboración entre los diversos actores de la RNSAB para la implementación de iniciativas de conservación. Además, los criterios de valoración recogidos en esta experiencia pueden permitir el diseño de escenarios futuros, al conocer las perspectivas del uso de los servicios de ambos ecosistemas. Finalmente el estudio muestra la posibilidad de emplear las percepciones locales para la generación de nuevas estrategias de conservación, capacitación, entre otros, que mejoren la gestión de las ANP.

AGRADECIMIENTOS

A la población collagua de Chalhuanca, la Asociación de Productores Alpaqueros, las autoridades del Centro Poblado Menor de Chalhuanca. Al equipo de DESCO, en especial a John Machaca, Kenny Caballero, Percy Tarqui, Henry Vera que colaboraron muy de cerca en la planificación y demás actividades. Finalmente a los alumnos del Instituto Tecnológico de Yanque por su apoyo en campo y Fernando Regal por la elaboración del mapa para el presente trabajo. Este artículo forma parte del trabajo de investigación doctoral “Construcción de escenarios a través de métodos prospectivos participativos en un Área Natural Protegida” del Programa de Doctorado en Conservación y Gestión del Medio Natural, Convenio Universidad Internacional de Andalucía - Universidad de Huelva, departamento de Física Aplicada.

BIBLIOGRAFÍA

Alzarreca, H.; Calle, P. y Laura, J. 2002. Manual de Manejo y Uso Sostenible de la Tola y Tolares. Autoridad Binacional del Lago Titicaca. Programa de Naciones Unidas y Desarrollo. La Paz, pp. 2-3.

- Baumgärtner, S. y Quaas, M. 2010. What is sustainability economics? *Ecological Economics* 69:445-450.
- Berkes, F. 1993. Traditional ecological knowledge in perspective. Inglis TJ, ed. *Traditional Ecological Knowledge: Concepts and Cases*. Ottawa: Canadian Museum of Nature and International Development Research Centre, pp. 1-9.
- Bifani, P. 1999. Medio ambiente y desarrollo. 4ª edición revisada. Madrid. Instituto de Estudios Políticos Para América Latina, pp. 139-141.
- Brown, G.; Smith, C.; Alessa, L. y Kliskey, A. 2004. A comparison of perceptions of biological values with scientific assessment of biological importance. *Applied Geography* 24:161-180.
- Camiloaga, F; Lizarraga, J; Llosa, J; Machaca, J; Mejia, A; Ortega, W y Ordoñez, P. 2009. La cosecha de agua: Una experiencia de adaptación al cambio climático en la macrorregión sur (Arequipa, Moquegua y Puno). En: DESCO- RAP. Cambio Climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas. Novaprint SAC, Lima, pp. 213-215.
- Cavendish, W. 2000. Empirical Regularities in the Poverty-Environment Relationship of Rural Households: Evidence from Zimbabwe. *World Development* 28:1979-2003.
- Coaguila, L.; Machaca, J.; Lizárraga, J.; Ocsa, E.; Quispe, F. y Zeballos, H. 2009. Bofedales en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. En: Zeballos, H; Ochoa, J; López, E. eds. *Diversidad Biológica de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca*. DESCO, PROFONANPE. Litho & Arte SAC. Lima.
- Condorí, E. y Choquehuanca, D. 2001. Evaluación de las características y distribución de los bofedales en el ámbito peruano del Sistema TDPS. Proyecto Binacional Lago Titicaca. Puno, pp. 22-24.
- Costanza, R.; d'Arge, R., de Groot, R.; Farberk, S.; Grasso, M.; Hannon, H.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R.; Paruelo, J.; Raskin, R.; Suttonkk, P. y van den Belt, M. 1997. The value of world's ecosystem services and natural capital. *Nature Review* 387:253-260.
- Daily, G. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington DC.
- De Groot, R.S. 1992. *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*. Wolters-Noordhoff BV, Groningen, Holanda.

- De Groot, R.S., Wilson, M.A. y Boumans, R.M. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41:393-408.
- El Serafy, S. 1998. Pricing the invaluable: the values of the World's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics* 25:41-44.
- Flores, E. 1996. Inventario y evaluación de los pastizales del fundo Tocra. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo - DESCO. Arequipa.
- Folke, C.; Carpenter, S.; Elmqvist, T.; Gunderson, L.; Holling, C.S. y Walker, B. 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *Ambio* 31: 437-440.
- Folke, C., Holling, C.S. y Perrings, C. 1996. Biological diversity, ecosystems and the human scale. *Ecological Applications* 6:1018-1024.
- Gómez-Baggethun, E. y De Groot, R. 2007. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Revista Ecosistemas* 16: 6-7.
- González, J.A; Montes, C. y Santos, I. 2008. Capital natural y desarrollo: por una base ecológica en el análisis de las relaciones Norte-Sur. *Revista Papeles* 100: 65-66.
- Hoffman, B. y Gallaher, T. 2007. Importance Indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research & Applications* 5:201-218. Disponible el 10-10-2012 en www.ethnobotanyjournal.org/vol5/i1547-3465-05-201.pdf
- Houtart, F. 2008. El camino a la utopía desde un mundo de incertidumbre. Panamá, Ruth Casa Editorial, pp. 61-81.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2007. Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda. Sistema de Consulta de Indicadores de Pobreza y Otros Instrumentos de Focalización - Censos Nacionales 2007. Lima. Perú.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA. 2007. Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, Plan Maestro 2006 - 2011. Intendencia de Áreas Naturales Protegidas - IANP. Proyecto de Gestión Participativa en Áreas Naturales - GPAN - PROFONANPE Lima.
- Karr, J.R. 2005. Measuring biological condition, protecting biological integrity. Article 3, <http://www.sinauer.com/groom/article.php?id=23>, companion website to MJ Groom, GK Meffe, CR Carroll (eds). *Principles of Conservation Biology*, 3rd ed. Sinauer, Sunderland, Massachusetts.

- Lomas, P.; Martín-López, B.; Louit, C.; Montoya, D.; Montes, C. y Alvarez, S. 2006. Guía Práctica Para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas. Publicaciones de la Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez. Ulzama digital. Madrid
- Loyola, R. 2008. Valoración del Servicio Ambiental de Provisión de Agua con Base en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca - Cuenca del Río Chili. PROFONANPE. Lima. 228 p.
- Machaqa, J.; Montesinos, F.; Lizarraga, J.; Ocsa, E.; Quispe, F. y Quiroz, G. 2009. Los tolares de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. En: Zeballos, H; Ochoa, J; López, E. eds. Diversidad Biológica de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. DESCO, PROFONANPE. Litho & Arte SAC. Lima.
- Martínez-Alier, J. y Schlüpmann, K. 1991. La ecología y la economía. FCE, Madrid, España.
- Martín G. 1995. Ethnobotany: A methods manual. Chapman & Hall. London, UK.
- Martín-López, B.; González, J.A.; Díaz, S.; Castro, I. y García-Llorente, M. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. Revista Ecosistemas 16(3):70-71.
- Millennium Ecosystem Assessment, MA. 2006a. Conceptual Framework. Island Press. Washington. Disponible el 10-10-2012 en www.islandpress.com/matoolkit/MAToolkit.pdf
- Millennium Ecosystem Assessment, MA. 2007b. Resumen para los encargados de adoptar decisiones. Island Press. Washington. Disponible 10-10-2012 en www.islandpress.com/matoolkit/MAToolkit.pdf
- Montes, C.; Borja, F.; Bravo, M.A. y Moreira, J.M. 1998. Reconocimiento Biofísico de Espacios Naturales Protegidos Doñana: Una Aproximación Ecosistémica. Junta de Andalucía - Consejería de Medio Ambiente. Sevilla. Capítulos 2 y 3, pp.49-100.
- Naredo, J.M. 2001. Quantifying natural capital: beyond monetary value. En Munasinghe, M.; Sunkel, O.; De Miguel, C y Gunasekera, K (eds): The sustainability of long term growth: socioeconomic and ecological perspectives. 172-212. Cheltenham.
- Nemarundwe, N; Richards, M. 2002. Métodos participativos para explorar los valores de subsistencia derivados de los bosques: Potenciales y limitaciones. En: Campbell, B; Luckert, M (ed). Evaluando la cosecha oculta de los bosques. 179-206. Nordan-Comunidad. Montevideo.

- Odum, H.T. 1996. *Environmental Accounting: Emergy and decision making*. John Wiley. Nueva York, Estados Unidos.
- Phillips, O. y Gentry, A.H. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47:15-32.
- Prance, G.T.; Balee, W.; Boom, B.M. y Carneiro, R.L. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology* 1:296-310.
- Quipuscoa, V. y Huamantupa, I. 2009. Plantas vasculares de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. En H; Ochoa, J; López, E. eds. *Diversidad Biológica de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca*. 65-85. Litho & Arte SAC. Lima..
- Robinson, David. 2003. *Collaguas II. Lari Collaguas, Economía, Sociedad y Población 1604-1605*. Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Salafsky, Nick; Margoluis, Richard; Redford, Kent H. and Robinson, John G. 2002. Improving the practice of Conservation: a Conceptual Framework and Research Agenda for Conservation Science. 2002. *Conservation Biology* 16(6):1469-1479.
- Sheil, D.; Puri, R.K.; Basuki, I.; van Heist, M.; Wan, M.; Liswanti, N.; Rukmiyati; Sardjono, M.A.; Samsodin, I.; Sidiyasa, K.D.; Chrisandini; Permana, E.; Angi, E.M.; Gatzweiler, F.; Johnson, B. & Wijaya, A. 2003. Exploring biological diversity, environment and local people's perspectives in forest landscapes: methods for a multidisciplinary landscape assessment. Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Smith, J.J. 1993. Using ANTHROPAC 3.5 and a spreadsheet to compute a free-list salience index. *Cultural Anthropology Methods Journal* 5(3):1-3.
- Stratton, A. 2006. A complex system approach to value of ecological resources. *Ecological Economics* 56:402-411.
- Turner, N. J. 1988. "The importance of a rose": Evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. *American Anthropologist* 90:272-290.
- Valladolid, J. 2009. Cosmovisión andino-amazónica. Conocimientos tradicionales y cambio climático en el Perú. En Llosa, J; Pajares, E; Toro, O. Eds. *Cambio Climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas*. 253-285. Novaprint SAC, Lima.
- Wackernagel, M. y Rees, W.E. 1997. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective. *Ecological Economics* 20:3-24.
- Walker, Kendra. 2008. Protected-Area Monitoring Dilemmas: a New Tool to Assess Success. *Conservation Biology* 23(5):1294-1303.

Wall Kimmerer, R. 2002. Weaving Traditional Ecological Knowledge into Biological Education: A Call to Action. *BioScience* 52(5). 432-438.

Zeballos, H.; Ochoa, J. y Cornejo, A. 2009. La Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, una muestra representativa de la puna seca de América del Sur. En H; Ochoa, J; López, E. eds. *Diversidad Biológica de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca*. DESCO, PROFONANPE. 15-33. Litho & Arte SAC. Lima.

IV. CAPITULO 2

RESERVA NACIONAL DE SALINAS Y AGUADA BLANCA, SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y POSIBLES FUTUROS

Alexis Nicolás Ibáñez Blancas^{1,3*} & María de los Ángeles La Torre-Cuadros^{2,3}

¹ Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima 1 – Perú, correo electrónico: nibanez99@gmail.com, * autor para correspondencia.

² Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Universidad S/N La Molina Apdo. 456, Lima 1, Perú, correo electrónico: angeleslatorre@lamolina.edu.pe

³ Foro Etnobiología Perú.

RESUMEN

El análisis del comportamiento de los servicios de los ecosistemas ha ido incorporando herramientas para una mejor comprensión de sus procesos. La aplicación de metodologías de prospectiva estratégica como el análisis estructural, análisis morfológico y el método de impactos cruzados ha permitido la exploración de respuesta a interrogantes respecto al comportamiento futuro de los servicios de los ecosistemas.

La presente investigación propone el análisis de los servicios del *bofedal* y del *tolar* de la Reserva Nacional de Salinas Aguada Blanca (RNSAB), en Arequipa, Perú. La investigación consideró 10 grupos focales donde se aplicó el análisis estructural de los servicios ecosistémicos; dos talleres para definir las principales hipótesis de futuro y una encuesta de impactos cruzados (n=88) para definir la probabilidad de ocurrencia de los escenarios. El análisis sobre 14 servicios ecosistémicos mostró que los eventos de mayor influencia estuvieron ligados al *bofedal* y, sobre todo, al agua como impulsor de cambio. Respecto de las hipótesis de futuro, tanto del *bofedal* como del *tolar*, estas mostraron percepciones negativas. De otro lado, de 64 posibles escenarios al 2030, el primer escenario, que involucró la privatización del agua, mayores conflictos sobre el riego y la disminución del área de *bofedales*, fue el de mayor probabilidad de ocurrencia. A pesar de las dificultades para el inicio del trabajo, consideramos que las metodologías de escenarios pueden ayudarnos a interpretar mejor la realidad, siempre y cuando incorporen la visión desde lo local.

Palabras clave: Análisis estructural, hipótesis, escenarios de futuro, prospectiva.

ABSTRACT.

The analysis of the ecosystem services' behavior has added tools for a better comprehension of their processes. In the same manner, the use of strategic foresight methodologies as well as the structural analysis, the morphologic analysis and the cross impact method has allowed the exploration of answers to the questions involved in the ecosystems services' future behavior.

This investigation proposes the analysis of the ecosystems services of the bofedal and the tolar from the Salinas Aguada Blanca National Reserve (SABNR) located in Arequipa, Peru. The investigation considered 10 focal groups where the ecosystem services' structural analysis was applied; two workshops to determine the principal future hypothesis and a poll of cross impacts (n08) to define the stage's probability occurrence. The analysis over 14 ecosystem services showed that the most influential events were associated to the bofedal and, above all, water as driver of change. Regarding the future hypothesis, the bofedal as much as the tolar, those showed negative perceptions. In the other hand, from 64 possible stages to 2030, the first stage, which has implied privatization of water, major conflicts over the risk and decrease of the bofedal area, was the stage with the highest occurrence probability. Despite of the complications for the beginning of the work, we consider that stage methodologies can help us to interpret the reality in a better way, as long as they add the vision from the local.

Keywords: Structural Analysis; hypothesis; Future scenarios; Foresight.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas del siglo pasado, la investigación social promovió un nuevo enfoque. En él la población, las y los actores locales, dejan de ser objeto para convertirse en sujetos activos (Kerstan, 1995; Carter, 1996; Nemarundwe y Richards, 2002). El dar una mayor importancia a la participación de las personas se ha ido integrando en diversos esquemas de investigación como el esquema de la prospectiva. Este se define como un proceso de anticipación y exploración de la opinión experta proveniente de redes de personas e instituciones, de forma estructurada, participativa y

coordinada (Medina y Ortegon, 2006). Su aplicación abarca la planificación estratégica y el análisis de políticas públicas (Gabiña, 1999; Gavigan *et al.*, 2002).

Los estudios de futuro han estado enmarcados en dos grandes escuelas: la francesa (De Jouvenel, 1967), que tienen en la prospectiva estratégica su herramienta más difundida, y la anglosajona que tiene en el Foresight su instrumento más conocido. Según Medina (2000), existen 4 enfoques dentro de los estudios de futuro: (1) El Foresight; (2) la planificación por escenarios; (3) la prospectiva estratégica y (4) la previsión humana y social. Estas líneas de investigación han generado métodos de aproximación diversos con aplicaciones en los campos de la planificación territorial y el desarrollo de empresas e iniciativas globales como The Millenium Project (MP, 2005; Godet, 1983, 2000; Miklos, 2000). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA), también emplea herramientas de exploración de futuro a través de escenarios (MA, 2006a). Los escenarios son descripciones sobre cómo se podría desarrollar el futuro sobre la base de una serie de asunciones coherentes y el análisis de los impulsores de cambio (MA, 2005b; IPCC, 2000; Nelson *et al.*, 2006; Carpenter *et al.*, 2006). Las etapas sugeridas por (Henrichs *et al.*, 2010) en la construcción de escenarios se puede observar en el cuadro 1:

Cuadro 1. Etapas en la construcción de escenarios.

Etapas	Acciones
Etapas 1. Definición del sistema.	Identificar un tema focal
Etapas 2. Diagnostico e identificación de impulsores	Discutir los impulsores de cambio y las lógicas de los escenarios
Etapas 3. Definición de hipótesis y tendencias.	Describir las hipótesis del escenario y las historias ligadas a él
Etapas 4. Análisis de escenarios.	Analizar los escenarios, es decir, las implicaciones de las hipótesis del escenario para el tema focal

Fuente; Henrichs *et al.*, 2010

La aplicación de estas metodologías y técnicas se pueden ver en el análisis de las relaciones entre los ecosistemas y el bienestar de la sociedad en los próximos años (Sala *et al.*, 2000; Palomo *et al.*, 2009; Palomo *et al.*, 2011).

En el caso peruano se han realizado estudios que explican el comportamiento de impulsores de cambio, en el caso de los bosques, la intensificación del uso de los suelos, el efecto del clima en el territorio, entre otros (Wiegers *et al.*, 1999; Bernardi, 2005;

Mettier *et al.*, 2009; Abbühla, 2010; Borasino y Escobedo, 2010). Para el caso de escenarios, se cuenta con el trabajo realizado por INRENA (2008) aplicado al futuro de los recursos naturales en el Perú al 2030.

Según Masini y Medina (2000), los tipos de escenarios de futuro son cuatro: Escenario Tendencial; Escenario Optimista; Escenario Pesimista y Escenario Contrastado. Para el presente estudio se explican con mayor detalle dos métodos de análisis prospectivo estratégico: el “Análisis Estructural” y el “Método de Impactos Cruzados”. Adicionalmente, y de forma complementaria, se presenta el método de análisis y construcción de hipótesis denominado “Análisis Morfológico” (Ancelin, 1983; Mojica, 1991, Godet, 1983; 1995; Toro, 2003; Guzmán *et al.*, 2005).

Los objetivos de esta investigación fueron: realizar ejercicios de construcción de escenarios de futuros de los servicios de los ecosistemas en un área natural protegida; explorar el comportamiento de los servicios de los ecosistemas *bofedal* y *tolar* en los próximos 20 años; y analizar el nivel de aplicabilidad de las técnicas de construcción de escenarios de futuro de la MA con la población collagua.

ÁMBITO DE ESTUDIO

La Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) está ubicada entre las coordenadas 15° 45' 05" y 16° 22' 55" de latitud sur y 71° 34' 00" y 70° 54' 40" de longitud oeste, 90 % está en Arequipa y 10 % en Moquegua (figura 1). La zona núcleo está ocupada por un total de 168 poblados dispersos. Los asentamientos mayores se encuentran en la zona de amortiguamiento como es el caso de Chalhuanca con 662 habitantes, Charcani Chico con 583, Ubinas con 552 y Chiguata con 421 (INEI, 2007). El Plan de Manejo de la Reserva muestra que la actividad principal de la población es la crianza de la alpaca, seguida de los ovinos y vacunos. Esta actividad ha sido realizada desde antaño por la población collagua (Robinson, 2003). DESCO (2003) estimó que la población de camélidos domésticos en la reserva no supera los 100 000 animales. De esta población, un 70 % serían alpacas (*Lamas pacos*) y 30 % serían llamas (*Lama glama*).

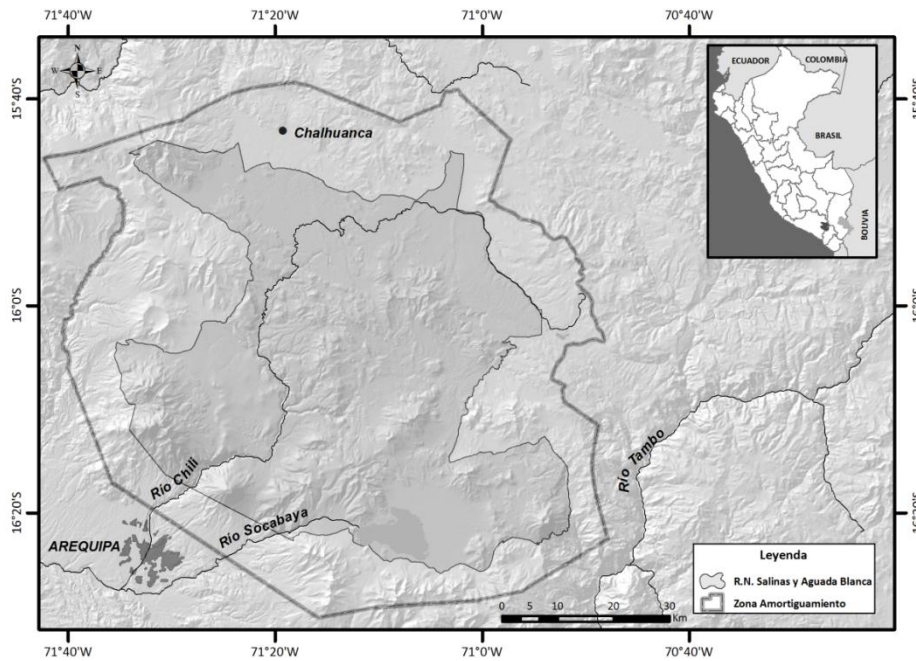


Figura 1. Ubicación de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca y el poblado de Chalhuanca

De otro lado, a pesar de la ampliación del servicio eléctrico a la mayoría de centros poblados, este sigue siendo limitado. La mayor parte de la población (60.53 %) emplea aún la leña como fuente de energía para la preparación de alimentos (INEI, 2007). La leña se obtiene del *tolar*, mediante la extracción directa de los arbustos. Asimismo, si bien el equipamiento de las viviendas con cocinas de gas ha crecido en los últimos años, aún no supera el 30 %. Esta situación es más aguda en localidades como San Antonio de Chuca y San Juan de Tarukani, ubicados en la zona núcleo de la reserva. La RNSAB es gestionada a través de un “Contrato de Administración” entre el Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO) y el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP).

MÉTODOS

Análisis estructural

Tomando como base los resultados previos de Ibañez y La Torre-Cuadros (2013 *in press*) del análisis de importancia aplicado a los servicios de los ecosistemas *tolar*¹ y

*bofedal*² se eligieron siete servicios de cada ecosistema considerados por el conocimiento local como “más importantes” para el análisis estructural. Estos ejercicios se aplicaron en 10 grupos focales donde participaron entre 7 y 13 colaboradores clave de acuerdo a lo propuesto por Trelles (2008). Se analizó el nivel de influencia de un servicio sobre el otro en una matriz de 7 filas por 7 columnas, representando la influencia con el número 1, y la ausencia de la misma con el 0. La suma de las filas da la motricidad, o el nivel de movilidad que otorga cada servicio al sistema, mientras que, la suma de las columnas es el nivel de dependencia de la variable en cuestión en relación a las otras variables. Estas relaciones se graficaron en un plano cartesiano. Al final de los grupos focales, se analizaron las relaciones indirectas, para ello se calcularon las matrices de relaciones indirectas, Guzman *et al.*, (2005). La matriz de relaciones indirectas se elevó a la n potencia, hasta que la suma de las filas y columnas se hizo constante. En general, esto se logró al elevar la matriz de relaciones indirectas a la cuarta potencia.

Construcción de hipótesis para el sistema

El análisis estructural definió 2 variables para la definición de hipótesis. No obstante, por recomendaciones metodológicas y el acuerdo del equipo de gestión de la RNSAB, se eligieron 2 servicios más por cada ecosistema. Esta elección se dio en función de los procesos que se vienen dando; es decir, 2 variables principales y 4 complementarias. A partir de ellas, se prepararon entre 3 y 4 hipótesis por cada una. Este trabajo se realizó en 2 talleres, el primero con la participación de 31 personas pertenecientes al SERNANP, DESCO y guardaparques y el segundo tuvo una participación de 45 personas entre líderes locales, hombres y mujeres, así como, del equipo de DESCO y SERNANP.

El ejercicio consistió en describir de 3 a 4 situaciones hipotéticas que podrían darse en los próximos 20 años, respecto de los 6 servicios ubicados como de mayor dinámica. En segundo lugar, se clasificaron las hipótesis en 4 categorías: deseable, tendencial, referencial y no deseado. Para evitar sesgos, no se explicó inicialmente qué grupo de hipótesis sería el empleado para el trabajo de escenarios. Por acuerdo con el equipo de gestión de la RNSAB, las hipótesis elegidas para el segundo taller fueron las tendenciales. Esta decisión se tomó luego de la primera aplicación con los guardaparques y líderes, taller uno, que al aplicar los 4 tipos de hipótesis mostraba

situaciones consideradas como muy positivas en casi todos los casos respecto de los temas de cambio elegidos.

El Método SMIC-PROB

El método SMIC fue creado por Godet y para este estudio se aplica el programa SMIC PROB-EXPERT versión 5.0. El programa genera algoritmos sobre la base de ocurrencia de las hipótesis, calculando la probabilidad de ocurrencia de una combinación de escenarios. La combinación de escenarios es igual al cuadrado del número de hipótesis planteada. N hipótesis es igual a 2^N escenarios (Allais, 1989; Godet, 1995, 2000). El programa determina las probabilidades de ocurrencia de toda la matriz de posibles interacciones del sistema. En este caso se procesaron de forma conjunta las hipótesis de las variables de mayor motricidad del sistema *bofedal* y *tolar*. Se aplicó, además de la calificación de probabilidad simple, la calificación de probabilidades condicionales positivas de ocurrencia de escenarios y calificación de probabilidades condicionales negativas. Para mayor información ver lo señalado por Toro (2003).

Se recogieron 88 encuestas. Los encuestados fueron: 44 líderes y 21 liderezas del centro poblado de Chalhuanca, 4 integrantes del equipo SERNANP, 6 DESCO, 7 expertos concedores de la RNSAB y 8 docentes del colegio de Chalhuanca. Este último grupo fue incluido a sugerencia del equipo DESCO, por el aporte de conocimientos de los procesos, los 8 docentes elegidos son nombrados y viven más de 15 años en la zona. El recojo se dio en los talleres y el envío de encuestas vía correo electrónico.

RESULTADOS

Análisis estructural de los servicios de los ecosistemas

Las poblaciones locales, a través de ejercicios de comparación y definición de importancia, definieron 7 servicios de interés para cada ecosistema como se aprecia en el cuadro 2.

Cuadro 2. Servicios según importancia

Servicios más importantes del <i>bofedal</i>	Servicios más importantes del <i>tolar</i>
Bof8 Almacenamiento de agua	Tol4 Apoya el crecimiento de otras plantas
Bof2 Aporta agua para consumo humano	Tol7 Alimento del ganado vacuno, ovino y de las alpacas
Bof3 Para instalar granjas flotantes de crianza de truchas	Tol10 Protección de los pastos de los cambios bruscos del clima
Bof1 Pasto para el consumo de los rebaños de alpacas	Tol9 Infiltración de agua en época de lluvia
Bof7 Agua para regadíos	Tol8 Medicinas para curación de enfermedades de las personas
Bof11 Contrarrestan el efecto de las sequías	Tol6 Control de la erosión del suelo
Bof9 Es un espacio para la recreación y el juego de las personas	Tol1 Combustible para el preparado de alimentos

Fuente: Elaboración propia.

Del resultado de relaciones directas, las variables que le dan mayor motricidad al sistema, son Bof8 y Bof11, la primera relacionada *al almacenamiento de agua*, y la segunda al efecto de *contrarrestar la sequía*, ambos son beneficios indirectos derivados de las funciones de regulación que aporta el ecosistema *bofedal*. Los valores iniciales de motricidad y dependencia de estos 2 servicios variaron al aplicar las relaciones indirectas, pero se mantuvo su ubicación.

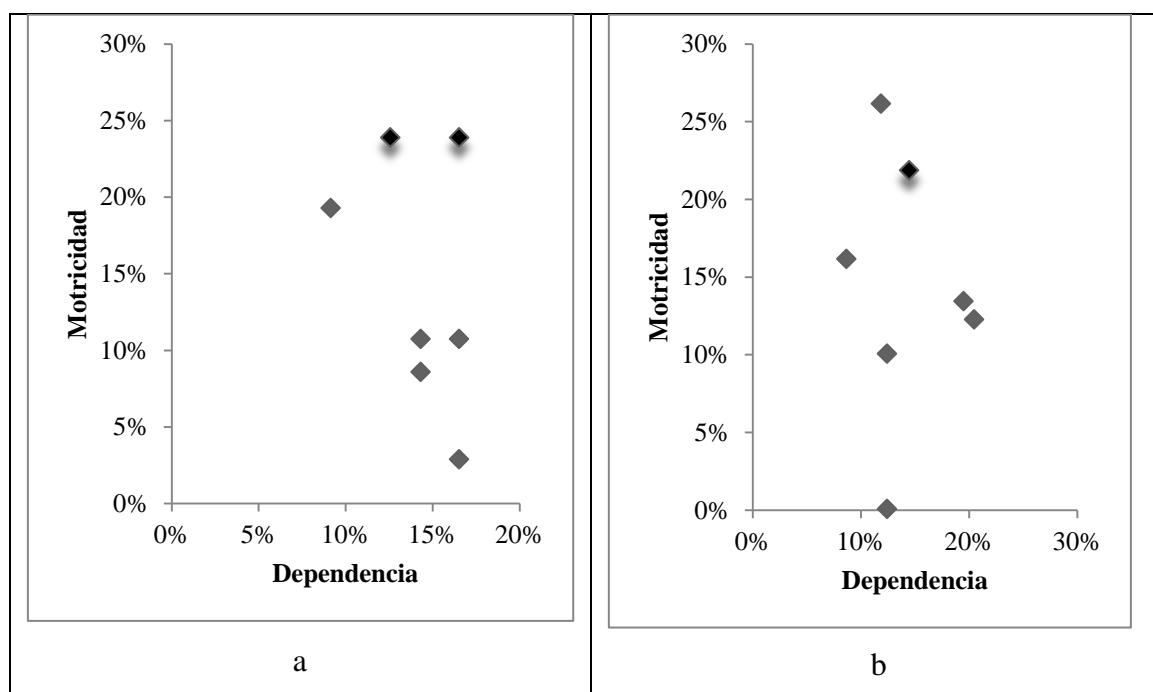


Figura 2. Servicios del *bofedal* (a) y el *tolar* (b) según motricidad y dependencia

En la figura 2a los puntos en color oscuro del cuadrante superior corresponden a los

servicios de *almacenamiento de agua y contrarrestan el efecto de la sequía*. Estos servicios están ligados al rol que cumple el humedal para regular el flujo de agua en la zona, que es de carácter árido, con una época de lluvias que se centra en tres meses del año entre enero y marzo. Para el caso de los *tolares*, se siguió el mismo proceso como se observa en la figura 2b. En este caso el servicio que se ubica en la zona de mayor poder e influencia es Tol7 *alimento del ganado vacuno, ovino y de las alpacas*, explicado por el grado de uso que le vienen dando al *tolar*, como aporte de las crianzas ganaderas mixtas de la zona. Producto de este primer análisis se escogieron 2 variables para la definición de hipótesis, una del *bofedal* y una del *tolar*, Bof8 *almacenamiento de agua*; y Tol7 *alimento del ganado vacuno, ovino y de las alpacas*. De acuerdo a las percepciones de los habitantes del Centro Poblado de Chalhuanca, estos servicios son los que aportarían en mayor medida a los procesos clave de la RNSAB.

Hipótesis y análisis morfológico de los servicios de los ecosistemas

Con los 2 servicios clave y los 4 complementarios se construyó la matriz final de trabajo (cuadro 3). En los anexos 1 y 2 se explican las hipótesis recogidas en el segundo taller. La explicación de las hipótesis trabajadas para cada ecosistema (anexo 1 y 2) se hicieron de forma separada por motivos didácticos, pues se trabajaron con grupos heterogéneos, que incluían mujeres, mujeres quechuahablantes monolingües, mujeres jóvenes y adultas, personas sin nivel educativo. También, en los anexos 3 y 4, se tienen los resultados de la clasificación de las hipótesis en las 4 categorías propuestas. A partir de estas consideraciones se eligieron las 6 situaciones tendenciales, 3 del *bofedal* y 3 del *tolar* (anexo 5), a partir de las cuales se planteó la herramienta de la matriz de análisis de impactos cruzados.

Cuadro 3. Servicios elegidos para el ejercicio de construcción de hipótesis

Servicios elegidos para el ejercicio de hipótesis del bofedal	Servicios elegidos para el ejercicio de hipótesis del tolar
<i>Variable clave:</i> Almacenamiento de agua	<i>Variable clave:</i> Alimento del ganado alpacas
<i>Variables complementarias:</i> Agua para regadíos Espacio para recreación y juego de las personas	<i>Variable complementaria:</i> Combustible para el preparado de alimentos Apoya el crecimiento de otras plantas

Fuente: Elaboración propia.

A nivel de los escenarios, la combinación de las 6 hipótesis generó 64 visiones de futuro. 5 escenarios suman en total el 50 % probabilidades de ocurrencia y 14 el 70 %. Con lo cual hay 52 escenarios que tienen muy poca posibilidad de concreción, por lo que no se les considera en las siguientes fases de revisión. El análisis se centrará en los 5 escenarios, que suman más del 50% de probabilidad de ocurrencia de los eventos elegidos y las visiones de los diferentes grupos de actores respecto de estos mismos escenarios.

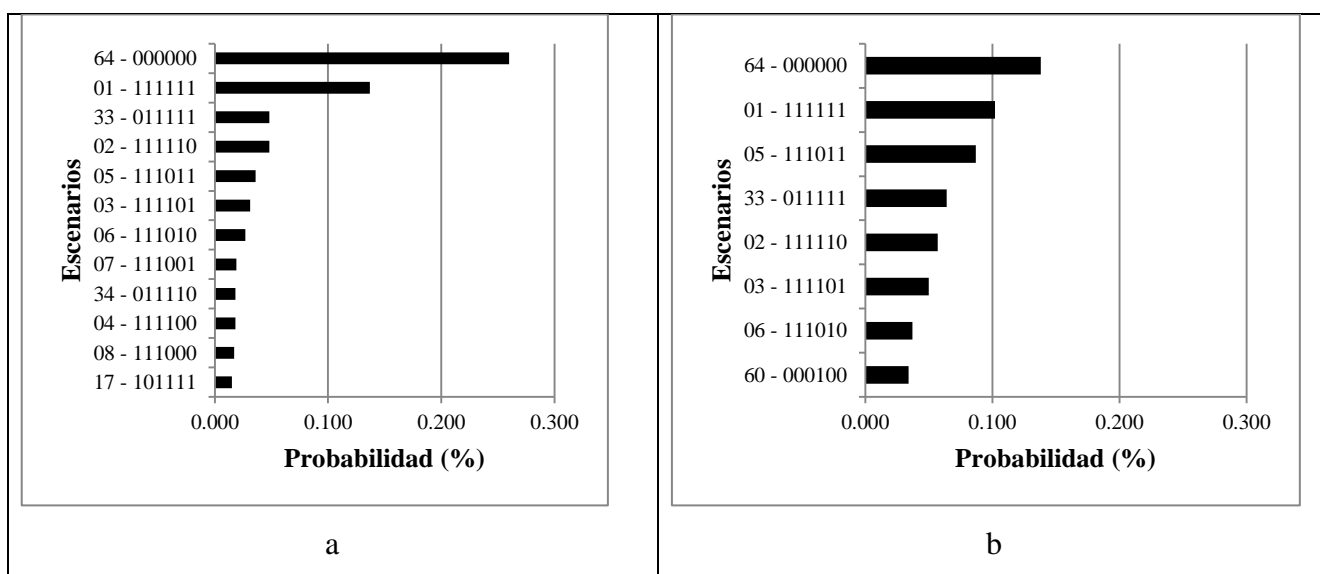


Figura 3. Probabilidad de ocurrencia de los escenarios propuestos para todos los grupos participantes (a) y el grupo de expertos (b)

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3a se puede apreciar que el escenario donde todos los eventos se cumplen de forma simultánea (111111²) supone el 13 %. Frente a la no ocurrencia de los eventos que registró un 26 %. No obstante, en la figura 3b, de la opinión de los expertos en temas de conservación, se pueden apreciar otras percepciones. En la figura 3b la ocurrencia de los seis eventos muestra una probabilidad de ocurrencia de 10 % y la no ocurrencia baja a 13 %, es decir, la mitad de lo registrado al comparar la opinión de todos los consultados en la encuesta.

² El programa SMIC PROB emplea una codificación de los escenarios en función de 0 y 1. 0 representa que el evento no se da, y 1 que si se efectúa. Por ejemplo, el escenario 02 se codifica como 111110, esto quiere decir que los 5 primeros eventos hipotéticos ocurrirán pero el sexto no. El escenario 06 se codifica como 111010, que explica que los eventos 1, 2, 3 y 5 ocurrirán, pero no el 4 ni el 6.

Análisis de dependencia de los eventos elegidos

Una herramienta muy útil para analizar los escenarios y eventos es el análisis de sensibilidad que aporta elementos para conocer la dependencia e influencia de los eventos al interior del sistema. En la figura 4, se aprecia el histograma de dependencia de los eventos del sistema, en este caso, los eventos con mayor dependencia, o que reciben mayor influencia de los otros están ligados al *tolar*: evento 4 y evento 6.

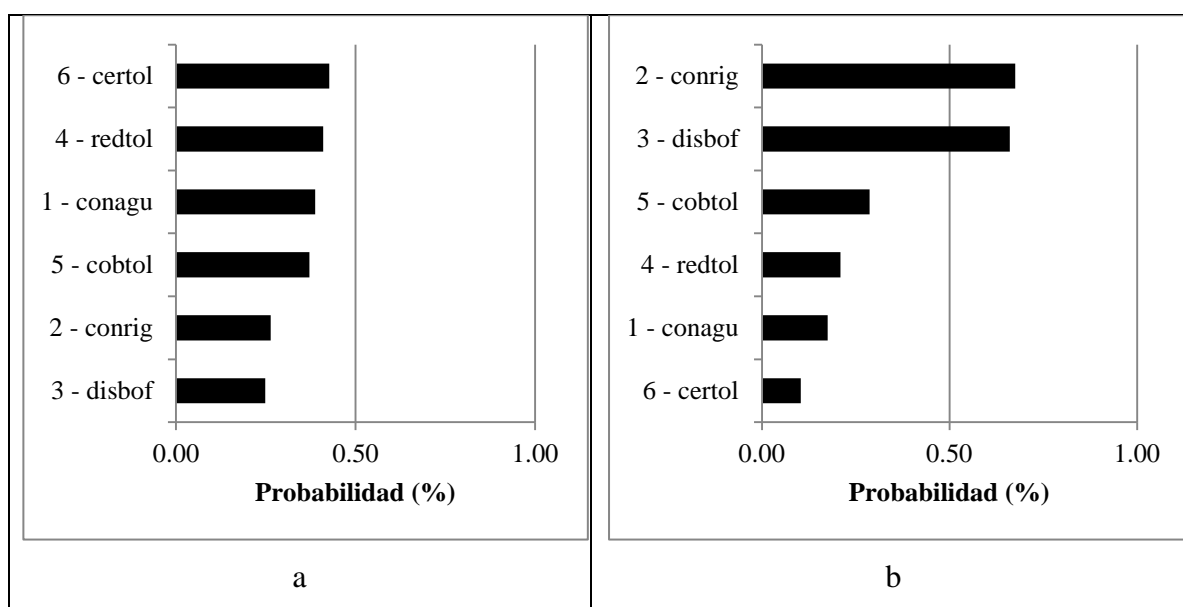


Figura 4: Histograma de dependencia (a) e histograma de influencia (b)

Fuente: Elaboración propia.

La figura 4a muestra la dependencia mayoritaria de los eventos ligados a la gestión del *tolar*, es decir, que son más sensibles a los cambios de acuerdo a la opinión de los entrevistados. La figura 4b muestra que los eventos que ejercen mayor influencia en el sistema están ligados al *bofedal*, y sobre todo al agua como impulsor de cambio del sistema. Con un alto nivel de influencia superior al 60 % de probabilidad, con respecto a los otros eventos analizados: evento 2 y evento 3. Los valores mostrados grafican la opinión de los expertos y entrevistados, respecto de que el futuro de los servicios de los dos ecosistemas estaría en función de lo que pase con el *bofedal*. Para graficar el nivel de importancia de estos 2 eventos se presenta a continuación las figuras 5a y 5b de probabilidad de ocurrencia simple que toma como base la opinión de todos los grupos consultados.

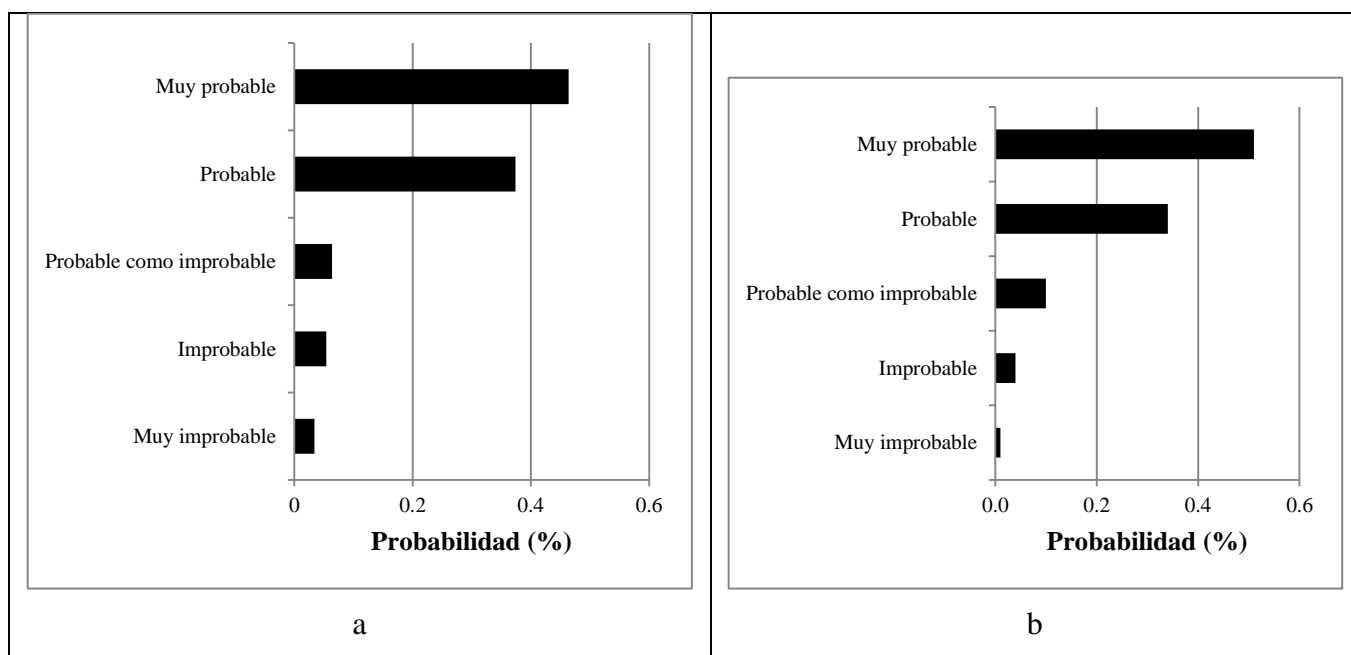


Figura 5. Aumento de conflictos respecto del riego (a) y disminución del área del *bofedal* (b)

Fuente: Elaboración propia.

En las figuras 5a y 5b, se aprecia un alto margen de probabilidad de ocurrencia, que va de probable a muy probable, superior al 80 % en cada uno de los casos. Es decir, un incremento de los conflictos de los usuarios de riego y la reducción del área actual de los *bofedales*. En el cuadro 4, se aprecia los escenarios comparados, entre el resultado del trabajo de todos los grupos, y los datos del ejercicio específico que se realizó con los expertos en conservación.

Cuadro 4. Descripción detallada de escenarios para los servicios de los ecosistemas de la RNSAB en opinión de todos los entrevistados

Escenarios y codificación según programa informático	Descripción de las posibilidades
01 - 111111	Escenario donde existe una privatización de las fuentes de agua, mayores conflictos entre usuarios del riego, disminución del área de los <i>bofedales</i> . De otro lado, se reduce el uso del <i>tolar</i> por el cambio de combustible, pero al disminuir la cobertura de los <i>tolares</i> por efectos del clima, se implementa el cercado de los mismos para el uso ganadero.

02 – 111110	En este contexto se da la concesión de las fuentes de agua, mayores conflictos entre usuarios del riego, disminución del área de los <i>bofedales</i> . De otro lado, se reduce el uso del <i>tolar</i> por el cambio de combustible, pero disminuye la cobertura de los <i>tolares</i> por efectos del clima.
33 – 011111	Los eventos están marcados por mayores conflictos entre usuarios del riego y la disminución del área de los <i>bofedales</i> . De otro lado, se reduce el uso del <i>tolar</i> por el cambio de combustible pero disminuye la cobertura de los <i>tolares</i> por efectos del clima y se implementa el cercado de los mismos para uso ganadero.
05 - 111011	Escenario donde existe una privatización de las fuentes de agua, mayores conflictos entre usuarios del riego, disminución del área de los <i>bofedales</i> . Disminuye la cobertura de los <i>tolares</i> por efectos del clima y se implementa el cercado de los mismos para el uso ganadero.

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 5 incluye los escenarios que suman más del 50 % de probabilidad de ocurrencia. Los escenarios más cercanos a realizarse en el periodo elegido para la proyección son: Todas las hipótesis cumplidas (escenario 01); el escenario donde no se da la privatización (escenario 33) y el escenario donde no se da el cambio de la matriz energética (escenario 05).

Para conocer aspectos de la convergencia de percepciones de los grupos encuestados se dispone de la herramienta del mapa de cercanías entre expertos. Este mapa se utiliza para rastrear los escenarios preferidos por los entrevistados, así como, las posiciones convergentes entre ellos. En la figura 6, se ubican los 5 escenarios de mayor probabilidad de ocurrencia frente a todos los grupos participantes del estudio.

Cuadro 5. Comparación de escenarios entre todos los grupos y los expertos

Escenarios todos los grupos	Escenarios expertos	Escenarios comunes a los dos grupos
01 – 111111; 02 – 111110 33 – 011111; 05 - 111011	01 – 111111; 05 – 111011 33 – 011111; 02 – 111110 03 – 111101; 06 – 111010	01 – 111111; 33 – 011111 05 - 111011

Fuente: Elaboración propia.

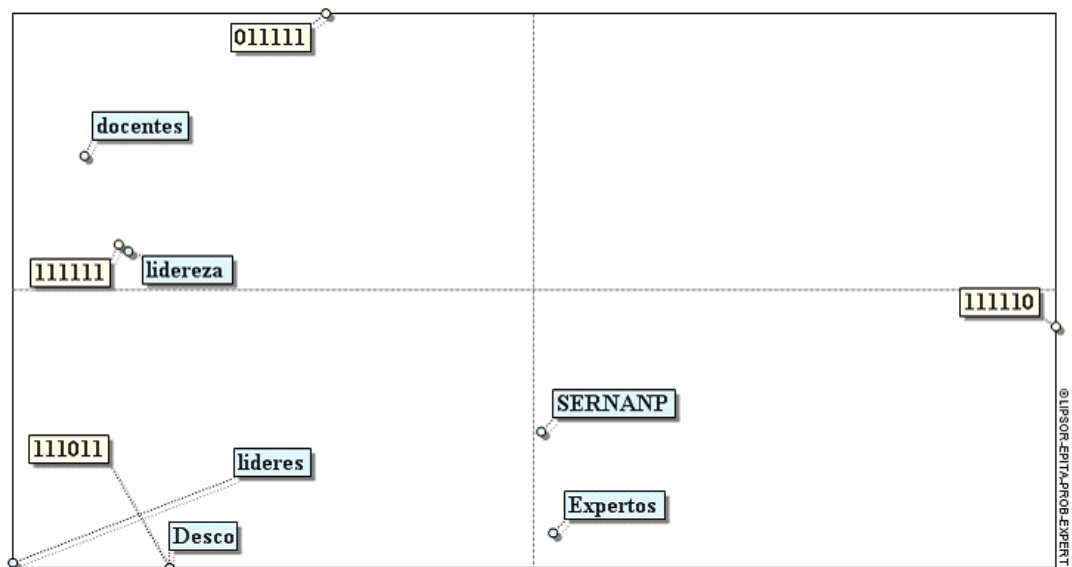


Figura 6. Mapa de cercanía de actores y escenarios en la RNSAB

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar la forma de tres subgrupos de actores de acuerdo a las visiones de futuro. El primer grupo está conformado por las líderes mujeres y los docentes, varones y mujeres del colegio de Chalhuanca, quienes convergen en la realización de los seis eventos de forma simultánea, escenario 01. Frente a ellos el segundo subgrupo incluye a los funcionarios de SERNANP y a los expertos en temas de conservación, ligados al escenario 02; ambos grupos tienen una visión respecto de la conservación similar, que hace que sus opciones consideren la realización de 5 de los eventos, donde a pesar de los esfuerzos realizados se da una reducción sensible de la superficie del *tolar*. El tercer subgrupo está conformado por los líderes y el equipo de gestión de DESCO. En este caso, ellos comparten una serie de visiones debido al trabajo de conservación del agua y manejo de suelos, no obstante, consideran que el cambio de uso del *tolar* como combustible no se dará en los próximos años. Otras herramientas que ayudan a observar el comportamiento de las hipótesis con relación a los posibles futuros son la matriz de soluciones contrastadas y el mapa de cercanías entre actores y soluciones contrastadas.

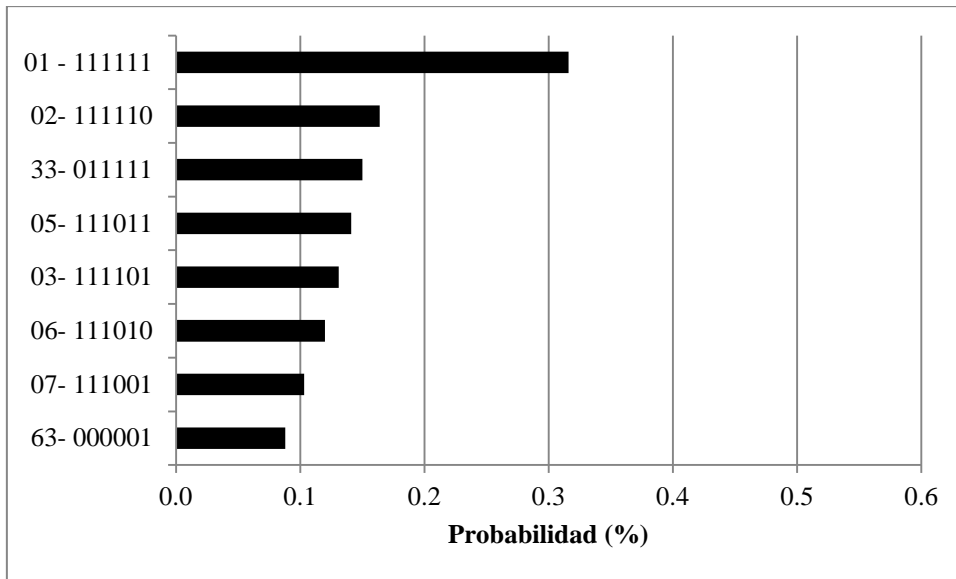


Figura 7. Histograma de extremos para los escenarios de los servicios ecosistémicos de la RNSAB

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicarse el ajuste de los datos, respecto de los valores máximo de probabilidad, se obtiene el histograma de la figura 7, en él aparecen los escenarios con los valores máximos de probabilidad. Aquí las primeras percepciones obtenidas refuerzan la influencia de los escenarios 01 y 02, cuyos eventos suman un 47 % de probabilidad de ocurrencia, que confirma lo analizado anteriormente. A estos eventos se suman el escenario 33, 05 y 03, con altas probabilidades de ocurrencia. Que también fueron ubicados en el ejercicio del cuadro 5 anteriormente comentado.

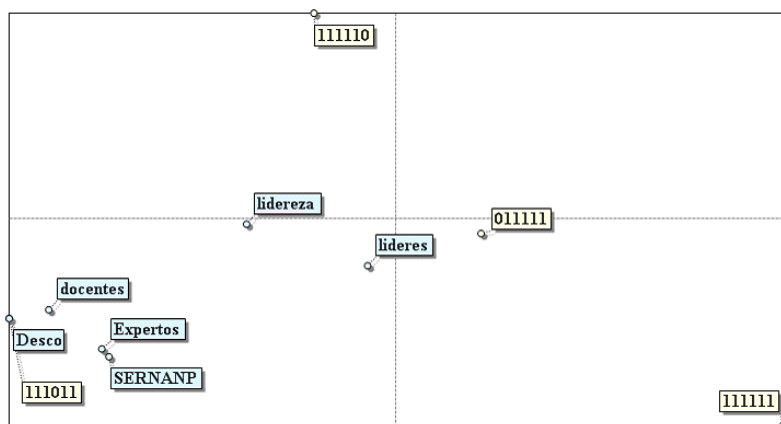


Figura 8. Mapa de cercanía de actores y soluciones contrastadas en la RNSAB

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 8 se aprecia que casi todos los actores perciben de forma convergente la realización del escenario donde no se da la sustitución del uso del *tolar* como combustible (escenario 05).

DISCUSIÓN

Una de las principales dificultades para la aplicación del método fue la construcción del concepto de “influencia”, pues no existe una palabra en quechua que denote este tipo de relación entre dos objetos o dos personas. Dado que no fue posible hacer esta distinción, se aplicó la idea de “afectar”, es decir, que una variable afectaba a otra, para definir la relación entre ambas. Van Oudenhoven y Haider (2012), muestran la importancia de incorporar otros códigos de análisis que vienen desde la cultura, como es la comida, para poder aplicarla a estudios de futuro.

Respecto de las hipótesis, tanto del *tolar* como del *bofedal*, se muestran apreciaciones negativas respecto del futuro. Si bien se han llevado a cabo esfuerzos para mejorar la gestión del agua y por ende de los *bofedales* (establecimiento de juntas de regantes) estos no han sido suficientes. En la zona existe una gran experiencia de recuperación de áreas de almacenamiento de agua vía el trabajo comunal, basada en el conocimiento ancestral de los collaguas, denominada “cosecha de agua” (Camiloaga, *et al.*, 2009; Machaca *et al.*, 2009). Frente a ello, la escasez del agua, los conflictos por el riego en las zonas de pastoreo, la derivación del agua para el uso agrícola, y la poca capacidad de negociación de los intereses, configuran situaciones negativas de futuro de cara a la gestión del agua (Gentes, 2006; Isch, 2006). En el caso del *tolar*, se especula la desaparición de los *tolares* por el uso doméstico, la baja del control de uso, y por el cambio del clima. Salvo la visión de que el cambio de uso de energía, el empleo de gas en los domicilios y el cambio de los hornos de pan tradicionales a eléctricos, supondría una reducción de la presión sobre el ecosistema. Tal como lo ha señalado Raymond *et al.*, (2009), las preocupaciones de las familias no solo están ligadas al tema del agua y el espacio, sino a diversas situaciones económicas, culturales y otras. Asimismo, estudios en zonas similares han mostrado la fragilidad de ecosistemas ligados a los pastizales (Bustamante y Dantas, 2007).

En relación a la influencia, los eventos que ejercen mayor influencia en el sistema estarían ligados al *bofedal* y, sobre todo, al agua como impulsor de cambio del sistema.

Esto se corresponde con lo señalado por Nelson *et al.*, (2006), que ubicaba al agua como un factor importante en la definición de escenarios y procesos de cambio. En el horizonte del 2030, se grafica un incremento de los conflictos de los usuarios de riego de la mano con una reducción del área actual de los *bofedales* y la pérdida de la función de albergue de las aves migratorias. Es importante tomar en cuenta este último aspecto, pues una de las principales características señaladas en el plan de manejo de la reserva es la categoría de sitio Ramsar de la RNSAB. El cambio de los servicios del ecosistema podría modificar sustancialmente la gestión hacia el año 2030.

Con relación a los escenarios, se puede ver, en la mayoría de ellos, que el aspecto de la privatización del uso del humedal es señalado con una alta probabilidad de ocurrencia. Escenarios similares, con un mayor peso de participación empresarial en la gestión del territorio, han sido mostrados por Palomo *et al.*, 2009, 2011. Tanto los eventos ligados a la disminución del humedal por efecto del cambio del clima, como el aumento en el conflicto de los usuarios de riego en la zona, influirían de forma muy importante en el futuro de los otros servicios. Como se explicó anteriormente, a pesar de los esfuerzos por establecer canales de diálogo y negociación para concertar los intereses ligados al agua, las organizaciones no han podido superar estas dificultades. Esta percepción mostraría que una alianza fuerte entre los usuarios de riego podría aportar más en la sostenibilidad y enfrentar los efectos del cambio del clima, ligados a la reducción del humedal, gestionando mejor la incertidumbre de cara a la conservación como lo señaló Peterson *et al.*, (2003).

En el caso del ecosistema *tolar*, los escenarios de futuro muestran que no se da la sustitución del uso del *tolar* como combustible (escenario 05). El cambio de esta situación depende de otros factores, como la reducción de la demanda de energía, como en el cambio de la tecnología de fabricación del pan, como en las opciones que el comité de gestión de la reserva pueda generar. Un tema señalado por los entrevistados fue la autorización para el cercado de los *tolares* con uso específico. Sobre este último punto han existido algunas experiencias de los primeros años de gestión de la reserva, que permitieron sobre todo recuperar las áreas de *tolares*, pero con el carácter de intangibilidad. En ese sentido, el cercado de los *tolares*, para asegurar la pastura del ganado, ha sido uno de los pedidos de la población local, en el marco de generar usos sostenibles de los servicios de los ecosistemas. Finalmente, un futuro hipotético de la RNSAB al 2030 consideraría una mayor participación de la gestión del agua de parte de

actores externos, mayores conflictos por el riego, la pérdida del servicio de albergue para anidamiento de aves, la reducción del área del *tolar* y la necesidad de protegerlos y derivarlos solo al uso ganadero a través de cercados.

CONCLUSIONES

En función de los servicios más importantes que utiliza la población collagua de la RNSAB de los ecosistemas ligados al *tolar* y al *bofedal* se ha podido construir 64 imágenes de futuro. De ellas 4 representan la mayor probabilidad de ocurrencia. Al respecto, los servicios del *bofedal* y el *tolar* experimentarían una disminución sensible debido a factores externos como la participación de empresas, los conflictos por el uso de los servicios y el cambio del clima, siendo los servicios ligados al *tolar* los más dependientes y, por tanto, los más afectados por los cambios que se puedan dar. A pesar de las dificultades para el inicio del trabajo, como el uso del concepto influencia, consideramos que las metodologías de escenarios pueden ayudarnos a interpretar mejor la realidad, siempre y cuando incorporen la visión desde lo local. En este caso, incorporar este conocimiento es estratégico para la gestión de la RNSAB. La experiencia de recuperación de los saberes ancestrales y locales en la gestión del agua, “cosecha de agua”, muestra cómo se potencian acciones ligadas a la conservación de la RNSAB para mejorar las diversas intervenciones de gestión de las áreas naturales protegidas.

AGRADECIMIENTOS

A Percy Tarqui y Henry Vera del equipo de DESCO, así como, a Alexander Calachahua y Rodi Teran, alumnos del Instituto Superior Tecnológico de Yanque, quienes directamente acompañaron la realización de este estudio. Asimismo, al equipo del SERNANP de la RNSAB por las facilidades para el trabajo de campo. Esta investigación se realizó con el apoyo de DESCO en el marco de la tesis doctoral “Construcción de escenarios a través de métodos prospectivos participativos en un Área Natural Protegida”.

BIBLIOGRAFÍA

- Allais, M. 1989. La philosophie de ma vie. Annales des Mines. Série Gérer et comprendre. París.
- Alzarreca, H.; Calle, P. y Laura, J. 2002. Manual de Manejo y Uso Sostenible de la Tola y Tolares. Autoridad Binacional del Lago Titicaca. Programa de Naciones Unidas y Desarrollo. La Paz, pp. 2-3.
- Ancelin, C. 1993. L'analyse structurelle: le cas du Vidéotex. *Futuribles* 71 (11).
- Abbühla, L. M; Nortona, K. P.; Schluneggera, F.; Krachta, O.; Aldahanb, A.; Possnerd, G.. 2010. El Niño forcing on ¹⁰Be-based surface denudation rates in the northwestern Peruvian Andes? *Geomorphology* 123 (3-4):257-268.
- Bernardi, R. 2005. Modeling from Below: The Social Dynamics of Land Use Change in the Buffer Zone of Cordillera Azul National Park, Peru. *Tropical Resources Bulletin* 24:49-58.
- Borasino, E. y L. Escobedo. 2010. Conflictos por el uso de las tierras en Madre de Dios: Análisis institucional y espacial en el marco de la carretera interoceánica. En Ames, P. y Caballero, V. Eds, *Perú: El problema agraria en debate*. 573-612. SEPIA XIII. Lima.
- Bustamante, J. y Dantas, M. 2007. Ecological zoning of an Andean grasslands (puna) at the manu biosphere reserve, Peru. *Environment and Sustainable Development* 6(4): 357-372
- Carpenter, S.; Bennett, E.; Peterson, G. 2006. Editorial: Special Feature on Scenarios for Ecosystem Services. *Ecology and Society*. 11(2): 32.
- Camiloaga, F.; Lizarraga, J.; Llosa, J.; Machaca, J; Mejia, A.; Ortega, W. y Ordoñez, P. 2009. La cosecha de agua: Una experiencia de adaptación al cambio climático en la macrorregión sur (Arequipa, Moquegua y Puno). En Llosa, J; Pajares, E; Toro, O. Eds. *Cambio Climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas*. 213-215, Novaprint SAC, Lima.
- Carter, J. 1996. Recent Approaches of Participatory Forest Assessment. Overseas Development Institute, Oxford.
- De Jouvenel, B. 1967. The Art of Conjecture. Weinfield and Nicholson. Londres.
- DESCO. 2003. Características del sistema productivo y de inserción al mercado de los ganaderos de Camélido Sudamericano Doméstico en la provincia de Caylloma - Arequipa, Perú. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo. Arequipa.
- Gabiña, J. 1999. Prospectiva y Ordenamiento del Territorio. Hacia un proyecto de

Futuro. Marcombo S. A. Madrid.

Gavigan, J.; Ducatel, K. y Scapolo, F. 2002. The role of foresight in the selection of research policy priorities. Conference Proceedings, European Commission-IPTS -JRC. Reporte EUR 24406. Sevilla.

Gentes, I. 2006. Pagos sin derechos a los territorios y sus bienes. En Isch, E., Gentes, I., Editores. *Agua y Servicios Ambientales: Visiones Críticas desde los Andes*. 155-216. Ediciones Abya-Yala. Quito.

Godet, M. 1983. "Impacts croisés : exemples d'applications", *Futuribles*, n°71 (11)

Godet, M. 1995. De la anticipación a la acción manual de prospectiva y estrategia. Ediciones Alfaomega; Barcelona.

Godet, M. 2000. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Gerpa y Electricité de France, Mission Prospective. Cuaderno No. 5; París.

Guzmán, A.; Malaver N.; Rivera, H. 2005. Análisis estructural. Técnica de la prospectiva. Documento de Investigación No. 24. Centro Editorial Universidad del Rosario. Bogotá D.C. P. 13-22.

Ibáñez, N. y La Torre-Cuadros, M. 2013. ¿Cómo percibimos los servicios que nos brinda la naturaleza? Caso de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (Perú). In press.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2007. Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda. Sistema de Consulta de Indicadores de Pobreza y Otros Instrumentos de Focalización - Censos Nacionales 2007. Lima.

Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA. 2007. Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, Plan Maestro 2006 - 2011. Intendencia de Áreas Naturales Protegidas - IANP. Proyecto de Gestión Participativa en Áreas Naturales - GPAN - PROFONANPE Lima.

Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA. 2008. Escenarios y estrategias para el manejo sostenible de los recursos naturales del Perú al 2030. Estudios de prospectiva en recursos naturales del Perú. Netrian S. A. Lima.

IPCC. 2000. Informe especial del Grupo de trabajo III del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Escenario de Emisiones. Resumen para responsables de políticas.

Isch, E. 2006. El derecho al agua y el dilema de los servicios Ambientales. En Isch, E., Gentes, I., Editores. *Agua y Servicios Ambientales: Visiones Críticas desde los Andes*. 105-154. Ediciones Abya-Yala. Quito.

- Kerstan, B. 1995. Gender-Sensitive Participatory Approaches in Technical Cooperation. UNICEF. Genova.
- Machaca, J; Montesinos, F; Lizarraga, J; Ocsa, E; Quispe, F; Quiroz, G. 2009. Los tolares de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. En Zeballos, H; Ochoa, J; López, E. editores. *Diversidad Biológica de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca*. 145-160. Litho & Arte SAC. Lima.
- Masini, E. y Medina, J. 2000. Scenarios as seen from a human and social perspective. *Technological Forecasting and social change* 65(1): 49-66.
- Medina; J. y Ortigón, E. 2006. Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Área de Proyectos y Programación de Inversiones. Serie Manuales N° 51. Santiago.
- Medina, J. 2000. "Función de pensamiento de largo plazo: acción y redimensionamiento institucional del ILPES". Serie Gestión Pública N°5. ILPES.Santiago.
- Mettier, R; Schlunegger, F; Schneider, H; Rieke-Zapp, D; Schwab, M. 2009 Relationships between landscape morphology, climate and surface erosion in northern Peru at 5°S latitude. *International Journal of Earth Sciences*, 9(8): 2009-2022.
- Miklos, T. 2000. Planeación prospectiva. Editorial Limusa. México.
- Millennium Ecosystem Assessment, MA. 2006a. Conceptual Framework. Island Press. Washington.
- Millennium Ecosystem Assessment, MA. 2005b. Scenarios for Ecosystem Services: Rationale and Overview. Island Press. Washington.
- Mojica , F. 1991. La prospectiva. Técnicas para visualizar el futuro. Editorial Legis. Bogotá.
- Nelson, G.; Bennett, E.; Berhe, A. A.; Cassman, K; DeFries, R.; Dietz, T.; Dobermann, A.; Janetos, A.; Levy, A.; Marco, M.; Nakicenovic, D.; O'Neill, N.; Norgaard, B.; Petschel-Held, R.; Ojima, G.; Pingali, D.; Watson, P.; Zurek; M. . 2006. Anthropogenic drivers of ecosystem change: an overview. *Ecology and Society* 11(2): 29
- Nemarundwe, N; Richards, M. 2002. Métodos participativos para explorar los valores de subsistencia derivados de los bosques: Potenciales y limitaciones. En: Campbell, B; Luckert, M (ed). *Evaluando la cosecha oculta de los bosques*. 179-206. Nordan-Comunidad. Montevideo.
- Palomo, I; Martín-López, B; López, C; Montes, C. 2009. Hacia un nuevo modelo de gestión del sistema socio-ecológico de Doñana basado en la construcción de una visión

compartida sobre sus eco-futuros. WWF España. Madrid.

Palomo, I.; Martín-López, B.; López-Santiago, C.; Montes, C. 2011. Participatory scenario planning for protected areas management under the ecosystem services framework: the doñana social-ecological system in southwestern Spain. *Ecology and Society* 16 (1): 23

Peterson, G.; Cumming, G.; Carpenter, S. 2003. Scenario Planning: a Tool for Conservation in an Uncertain World. *Conservation Biology* 17 (2): 358–366.

Robinson, David. 2003. Collaguas II. Lari Collaguas, Economía, Sociedad y Población 1604-1605. Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Sala, O. ; Stuart III, Ch; Armesto, J.; Berlow, E.; Bloomfield, J.; Dirzo, R.; Huber-Sanwald, E.; Huenneke, L.; Jackson, R.; Kinzig, A.; Leemans, R.; Lodge, D.; Mooney, H.; Oesterheld, M.; Poff, N. ; Sykes, M.; Walker, B.; Walker, M; Wall, D. 2000. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science* 287: 1770-1774.

Toro, W. 2003. Modelo de simulación prospectiva de la demanda de servicios de salud para enfermedades de alto costo: aplicación para una entidad promotora de salud colombiana. Tesis doctoral. Universidad de Valencia, Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Programa de Doctorado en Economía y Gestión de la Salud.

Trelles, E. 2008. Módulo 7. Educación ambiental para la sostenibilidad. Taller de Aplicación: Técnicas Prospectivas en la Educación Ambiental Participativa. X Maestría en Conservación y Gestión del Medio Natural. Universidad Internacional de Andalucía Sede Iberoamericana La Rábida. Huelva.

UN Millennium Project MP. 2005. Investing in Development: A Practical Plan to Achieve the Millennium Development Goals. Earthscan. London.

Wieggers, E.; Hijmans, R.; Fresco, L. 1999. Land Use Intensification and Disintensification in the Upper Cañete Valley, Peru. *Human Ecology* 27(2): 319-339.

Nota

¹ El *tolar* es una comunidad constituida por arbustos bajos de un metro de altura, aproximadamente, acompañada de plantas herbáceas de entre 20 y 30 cm (Alzarreca *et al.*, 2002).

² El *bofedal* es un ecosistema de humedal formado a partir de las aguas de manantiales naturales y/o acuíferos subterráneos muy cercanos a la superficie (INRENA, 2007).

ANEXOS

Anexo 1. Hipótesis de los servicios del *bofedal* para los próximos 20 años

Servicios que generan la dinámica de cambio en la zona	Descripción de las hipótesis respecto del <i>bofedal</i>
<i>Variable clave:</i> Almacenamiento de agua	Se amplían las experiencias de almacenamiento y gestión del agua con base en los saberes ancestrales (cosecha del agua).
	Incremento de las represas en la zona siguiendo las experiencias de las obras implementadas por la empresa de agua de Arequipa y la Minera Cerro Verde.
	Privatización de la gestión del agua de la RNSAB a empresas, principalmente, para dotar de agua a la ciudad de Arequipa
	Formación de empresas comunales para la gestión del agua, fortaleciendo las experiencias de gestión local.
<i>Variable complementaria:</i> Agua para regadíos	Menor disponibilidad de agua para riego en la zona alta debido a la disminución de las lluvias.
	Mayores conflictos entre usuarios del riego debido a la poca disponibilidad y la falta de consensos.
	Fortalecimiento de las comisiones de regantes a nivel de cada localidad reduciendo los conflictos por el agua.
	Mayor tecnificación del riego de las zonas de pastos y en las zonas demandantes reduce la demanda de agua.
<i>Variable complementaria:</i> Espacio para recreación y juego de las personas	Aumento del conocimiento y valor de la diversidad de los <i>bofedales</i> de parte de los pobladores locales.
	Aumento del ecoturismo en la RNSAB de parte de visitantes externos que van al valle del Colca.
	Disminución de los <i>bofedales</i> , de las aves, de las plantas del <i>bofedal</i> , por mayor presión por el agua y el cambio del clima.
	Se acercan los <i>bofedales</i> para la crianza de alpacas reduciendo cualquier otro uso.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Hipótesis de los servicios del *tolar* para los próximos 20 años

Servicios que generan la dinámica de cambio en la zona	Descripción de las hipótesis respecto del <i>tolar</i>
<i>Variable clave:</i> Alimento del ganado alpacas.	Se incrementa el consumo de pasturas sustitutas de las actuales, como el Iro Ichhu y la Chillihua.
	Cercado de las áreas de los <i>tolares</i> de parte de las comunidades destinándose solo para el uso ganadero.
	Incremento de los terrenos desérticos debido a la fragmentación de los <i>tolares</i> .
	Se fortalecen las organizaciones comunales e impulsan el repoblamiento de los <i>tolares</i> .
<i>Variable complementaria:</i> Combustible para el preparado de alimentos.	Extinción de la tola por el exceso de cortes y abuso de la extracción de la misma por la población local.
	El consumo de <i>tola</i> como combustible aumenta debido a que se reducen las restricciones de uso.

	Mayor uso del gas a nivel de las casas de zona, y el cambio de hornos en las panaderías de la ciudad de Arequipa reducen el impacto sobre los <i>tolares</i> .
<i>Variable complementaria:</i> Apoya el crecimiento de otras plantas.	Reducción de la diversidad del <i>tolar</i> y aumento de especies invasoras en sus áreas de influencia.
	Disminución de la cobertura de los <i>tolares</i> en las áreas de la RNSAB debido a la menor disponibilidad de humedad.
	La reducción de la diversidad de los <i>tolares</i> genera la disminución de la fauna silvestre.
	Se incrementa el consumo de pasturas sustitutas de las actuales, como el Iro Ichhu y la Chillihua.
	Cercado de las áreas de los <i>tolares</i> de parte de las comunidades destinándose solo para el uso ganadero.
	Incremento de los terrenos desérticos debido a la fragmentación de los <i>tolares</i> .
	Se fortalecen las organizaciones comunales e impulsan el repoblamiento de los <i>tolares</i> .

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Descripción de eventos y códigos para el procesamiento de herramientas de impacto cruzado

Descripción de eventos ³	Códigos
Evento 1. Privatización de las fuentes de agua de la RNSAB.	Conagua
Evento 2. Mayores conflictos entre usuarios del riego.	Conrig
Evento 3. Disminución del área de los <i>bofedales</i> , de las aves y de las plantas que alberga.	Disbof
Evento 4. Se reduce el uso del <i>tolar</i> por el mayor uso del gas a nivel de las casas de zona, y el cambio de hornos en las panaderías de la ciudad de Arequipa.	Redtol
Evento 5. Disminuye la cobertura de los <i>tolares</i> en las áreas de la RNSAB.	Cobtol
Evento 6. Se implementa el cercado de las áreas de los <i>tolares</i> solo para el uso ganadero.	Certol

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Matriz de análisis morfológico del *bofedal*

Servicios	Deseable	Tendencial	Referencial	No deseado
<i>Almacenamiento de agua</i>	Se amplían las experiencias de almacenamiento y gestión del agua basada en los saberes ancestrales (cosecha del agua). Formación de empresas comunales para la gestión del	Privatización de la gestión del agua de la RNSAB a empresas, principalmente para dotar de agua a la ciudad de Arequipa.	Incremento de las represas en la zona siguiendo las experiencias de las obras implementadas por la empresa de agua de Arequipa y la Minera Cerro Verde.	

³ De acuerdo al método de análisis morfológico las hipótesis elegidas para el ejercicio de impactos cruzados se denominan eventos.

	agua, fortaleciendo las experiencias de gestión local.			
<i>Apoya el crecimiento de otras plantas</i>	Mayor tecnificación del riego de las zonas de pastos y en las zonas demandantes reduce la demanda de agua. Fortalecimiento de las comisiones de regantes a nivel de cada localidad reduciendo los conflictos por el agua.	Mayores conflictos entre usuarios del riego debido a la poca disponibilidad y la falta de consensos.		Menor disponibilidad de agua para riego en la zona alta debido a la disminución de las lluvias.
<i>Espacio para recreación y juego de las personas</i>	Aumento del conocimiento y valor de la diversidad de los <i>bofedales</i> de parte de los pobladores locales.	Disminución de los <i>bofedales</i> , de las aves, de las plantas del <i>bofedal</i> , por mayor presión por el agua y el cambio del clima.	Aumento del ecoturismo en la RNSAB de parte de visitantes externos que van al valle del Colca.	Se cercan los <i>bofedales</i> para la crianza de alpacas reduciendo cualquier otro uso.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Matriz de análisis morfológico del *tolar*

Servicios	Deseable	Tendencial	Referencial	No deseado
<i>Combustible para el preparado de alimentos</i>		Mayor uso del gas a nivel de las casas de zona, y el cambio de hornos en las panaderías de la ciudad de Arequipa reducen el impacto sobre la <i>tola</i> .	El consumo de <i>tola</i> como combustible aumenta debido a que se reducen las restricciones de uso.	Extinción de la <i>tola</i> por el exceso de cortes y abuso de la extracción de la misma por la población local.
<i>Apoya el crecimiento de otras plantas</i>		Disminución de la cobertura de los <i>tolares</i> en las áreas de la RNSAB	Reducción de la diversidad del <i>tolar</i> y aumento de especies	La reducción de la diversidad de los <i>tolares</i> genera la

		debido a la menor disponibilidad de humedad.	invasoras en sus áreas de influencia.	disminución de la fauna silvestre.
<i>Alimento del ganado alpacas</i>	Se fortalecen las organizaciones comunales e impulsan el repoblamiento de los <i>tolares</i> .	Cercado de las áreas de los <i>tolares</i> de parte de las comunidades destinándose solo para el uso ganadero.	Se incrementa el consumo de pasturas sustitutas de las actuales, como el Iro Ichhu y la Chillihua.	Incremento de los terrenos desérticos debido a la fragmentación de los <i>tolares</i> .

Fuente: Elaboración propia

V. CAPITULO 3

VALORACIÓN DE METODOLOGÍAS EN ESTUDIOS DE FUTURO APLICADOS A LA GESTIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: EL CASO DE LA RNSAB

Alexis Nicolás Ibáñez Blancas^{1,3*} & María de los Ángeles La Torre-Cuadros^{2,3}

¹ *Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima 1 – Perú, correo electrónico: nibanez99@gmail.com, * autor para correspondencia*

² *Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Universidad S/N La Molina Apdo. 456, Lima 1, Perú, correo electrónico: angeleslatorre@lamolina.edu.pe*

³ *Foro Etnobiología Perú*

RESUMEN

Los estudios de futuro consideran una serie de propuestas metodológicas y conceptuales, que se aplican a diferentes campos del conocimiento. Uno de los campos de aplicación de estos trabajos es la conservación y, dentro de ella, la gestión de los servicios de los ecosistemas. El empleo de herramientas de valoración de los servicios de los ecosistemas permite recoger importantes elementos de la percepción de las poblaciones locales respecto de los elementos de conservación, así como, reconocer los valores no económicos, pero sí importantes, que estas poblaciones reciben de los ecosistemas. Estos aspectos se pueden incorporar a ejercicios de construcción de escenarios de futuro a través del desarrollo de herramientas de prospectiva estratégica participativa adaptadas a las condiciones culturales de los líderes y autoridades de las poblaciones locales.

El presente trabajo ha considerado un balance de las metodologías de valoración de importancia de prospectiva estratégica y de prospectiva social, a partir de los resultados alcanzados en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca RNSAB. De otra parte, incluye las limitaciones encontradas, así como, la comparación con herramientas complementarias sobre construcción de escenarios. Este balance supone un ejercicio crítico de cara a la posible capacidad de réplica de procesos similares en reservas y parques naturales en el Perú. Entre los resultados alcanzados tenemos, por un lado, el contraste entre impulsores de cambio y factores críticos que afectan a los servicios de los ecosistemas y, por otro, la formalización de las percepciones locales sobre los

posibles futuros de los servicios.

Por último, el estudio muestra que la gestión de la biodiversidad es clave para la definición de los futuros posibles de la RNSAB, y que esta gestión se soporta, principalmente, en la actuación de la población local.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos, escenarios, prospectiva.

ABSTRACT

The future researches take in consideration a group of methodological and conceptual proposals that are applied to different fields of knowledge. One of the appliance fields from these works is the conservation and within it, the ecosystem services management. The use of valuation tools of the ecosystem services allow to gather important elements of the perception of the local populations regarding the conservation elements as well as to recognize the non-economical but important values that these populations receive from the ecosystems.

These topics could be added to construction exercises of future scenarios by developing the participatory strategic foresight tools adapted to cultural conditions of the leaders and authorities from the local populations.

The current research has been considered a balance of the valuation methodologies from strategic and social foresight thanks to the results obtained in the Salinas and Aguada Blanca National Reservations RNSAB. Additionally, it includes the found limitations as well as the comparison with complementary tools about scenarios construction. This evaluation means a critical exercise to the possible copy capacity of similar processes in the reserves and natural parks in Peru. Among the obtained results we have, on the one hand, the difference between change drivers and critical elements that affect the ecosystem services and, on the other hand, formalization of local perceptions about the possible future of the services.

Finally, the research shows that the biodiversity management is the key for the possible futures of the RNSAB and that the local population supports this management.

Keywords: Ecosystem services; Scenarios; Foresight.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de futuro evolucionaron en tres grandes momentos: En los años 80, los años noventa y del 2000 al presente. Esta evolución se dio a través de procesos de convergencia entre las principales escuelas de la prospectiva (determinismo y voluntarismo); la adaptación de los métodos foresight, prospectiva estratégica, aproximación humana, entre otros (Yero, 1989; Masini, 2000; Popper y Medina, 2008; Loveridge *et al.*, 2010).

En los años ochenta, la prospectiva evolucionó gracias a la convergencia con el pronóstico, los avances epistemológicos y metodológicos de la cuarta generación de teorías del desarrollo y la formación y desarrollo de redes de investigadores. En los noventa, la innovación se dio desde el desarrollo del pensamiento complejo, el uso intenso de internet en la creación de redes y comunidades de futuristas, la aparición de programas informáticos de prospectiva, y el desarrollo de metodologías de prospectiva territorial. En la última década, se aprecia el crecimiento de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, una nueva convergencia de las herramientas de gestión de conocimiento y prospectiva tecnológica, y el acercamiento entre escuelas deterministas y voluntaristas (Santos de Miranda *et al.*, 2004a, Medina y Ortegón, 2006).

Los escenarios son un método útil, pero no siempre se adaptan a todos los contextos. Los equipos que planifican y desarrollan políticas deben realizar un balance de las fortalezas y debilidades del método para su aplicación a procesos reales sobre los cuales definir el trabajo. Entre las principales ventajas del método está la profundización en aspectos poco conocidos del entorno, ubicando situaciones específicas; la síntesis de conocimiento; así como, enfrentar dos errores comunes en la toma de decisiones: la falta de anticipación y el exceso de pronóstico. Entre sus desventajas se puede señalar que muchas veces no son la mejor respuesta a las necesidades de los interesados; tienen altos costos debido al uso del tiempo de los participantes, la obtención de información y el pago de expertos. Finalmente, elaborar buenos escenarios exige preparación y creatividad, que muchas veces no están presentes en los equipos de prospectiva (Rattner, 1979; Shoemaker, 1995; Goux-Baudiment, 1997). Según Porter *et al.*, (1991) y Porter (2004) En el cuadro 1, se pueden identificar ocho grupos de métodos prospectivos, asimismo, se logra analizar sus principales objetivos o la descripción del grupo de método, las técnicas más conocidas, así como, sus ventajas y desventajas (anexos 1 y 2).

Cuadro 1. Agrupación de métodos prospectivos, ventajas y desventajas

Grupos	Objetivo-descripción	Técnicas más conocidas	Ventajas	Desventajas
1 Creatividad	Fluidez para generar nuevas ideas y percepciones. Establecer relaciones no obvias entre la información procesada. Motivación para realizar el trabajo.	Lluvia de Ideas. Talleres de creatividad. Análisis de ciencia ficción. Visiones generacionales.	Visualiza futuros alternativos. Disminuye los estereotipos de los problemas y situaciones. Amplia la perspectiva de análisis.	El coordinador o líder de un grupo debe tener capacidad de conducción. Si un taller es mal conducido puede descreditar un proceso.
2 Métodos descriptivos, estadísticos, modelamiento y simulación	Mayor análisis en la identificación de futuros alternativos. Dependen de la existencia de especialistas de series de datos.	Modelaje de sistemas de innovación. Análisis institucional. Análisis morfológico. Análisis de decisión multipropósito. Análisis de evaluación de perspectivas múltiples. Matrices de atributos tecnológicos. Índices sobre el estado de futuro. Análisis de sostenibilidad.	Proveen buenas percepciones y análisis del comportamiento de sistemas complejos. Diferencian los aspectos importantes de los detalles. Algunos sistemas ofrecen la posibilidad de incorporar el juicio humano. Tratamiento analítico de grandes cantidades de datos.	Técnicas sofisticadas camuflan falsos presupuestos y resultados de mala calidad. Algunas simulaciones contienen supuestos que deben ser validados para su aplicabilidad. Todos los modelos requieren adaptaciones. Un comportamiento histórico no garantiza lo que sucederá en el futuro.
3 Opinión de especialistas	Estructuran una visión de futuro basada en la información y la lógica de individuos. Usados cuando la información no pueda ser cuantificada o cuando los datos históricos no están disponibles.	Método Delphi (Investigación iterativa). Grupos objetivo (paneles, talleres). Entrevistas. Técnicas de participación.	Permite la identificación de modelos y percepciones de los especialistas. Facilita la expresión de la intuición. Incorpora conocimiento experto en las áreas de interés.	Es difícil identificar a los especialistas. Las percepciones expertas pueden ser preconcebidas. Opiniones ambiguas y divergentes entre especialistas de una misma área.
4 Monitoreo y sistemas de inteligencia	Identificar eventos científicos, socioeconómicos importantes. Definir amenazas potenciales para la organización. Identificar oportunidades para la organización respecto del cambio. Alertar sobre las	Bibliometría. Escaneo ambiental. Observación Tecnológica. Inteligencia Competitiva. Tecnología Veille. Vigilancia Tecnológica. Benchmarking (comparación).	Provee gran cantidad de información, proveniente de un gran número de fuentes. Se requiere de un estudio para generar un contexto inicial de un tema, como forma de	Puede conducir a un exceso de información no selectiva ni analizable. La información reporta el estado del pasado y del presente, exige análisis experto para brindar una perspectiva del

	tendencias convergentes, divergentes, etc.		actualizar los temas críticos.	futuro.
5 Escenarios	Buscan construir representaciones del futuro, destacando las tendencias dominantes y las posibilidades de ruptura. Ordenan percepciones sobre ambientes futuros alternativos, orienta decisiones actuales. · Juego de historias, hipótesis sobre eventos futuros, rigurosamente desarrollados.	Escenarios de anomalías. Escenarios con chequeo de consistencias. Gestión de escenarios. Simulación de escenarios. Juego de actores.	Presentan retratos ricos de los futuros posibles. Incorporan gran variedad de información cualitativa y cuantitativa a través de otros métodos de prospectiva. Normalmente incorporan elementos que permiten al decisor definir un curso de acción.	Pueden estar más cerca de la fantasía si no se identifican las restricciones y barreras que se tienen que franquear para lograr un futuro deseado. Algunas veces pueden ser demasiado complejos para ocasiones donde se requieren métodos más simples.
6 Análisis de tendencias	Se basan en la hipótesis que los patrones se mantendrán. · Utilizan técnicas matemáticas y estadísticas para extrapolar el futuro. Recogen información sobre el comportamiento de una variable, identifican puntos futuros.	Análisis de ciclos largos. Análisis de precursores. Extrapolación de tendencias (proyecciones y chequeo de la curva de crecimiento). Análisis del impacto de Tendencias.	Provee previsiones sustantivas, basadas en parámetros cuantificables. Es precisa en el corto plazo. Requiere datos consistentes y series históricas recolectadas en períodos de tiempo largos y razonables.	Solo funciona con parámetros cuantificables. Es vulnerable a rupturas bruscas y discontinuidades. Puede ser imprecisa para proyecciones a largo plazo.
7 Evaluación y Decisión/Acción	Buscan reducir las incertidumbres sobre determinadas alternativas y escoger entre opciones disponibles. Incluyen múltiples visiones, priorizando los factores a ser tenidos en cuenta. Facilitan que el decisor pueda expresar preferencias de acuerdo a la priorización.	Análisis de Opciones. Análisis de Decisiones de multipropósito. Procesos Analíticos de Jerarquía (AHP). Árboles de relevancia (ruedas del futuro). Matrices de atributos tecnológicos. Involucrados Benchmarking (comparación).	Ayudan a reducir la falta de certeza en el proceso decisorio. Facilitan el establecimiento de prioridades cuando existe un gran número de variables a ser analizadas.	Hay que tener consciencia de que los métodos reducen pero no eliminan la falta de certeza en el proceso de decisión.
8 Juegos de Actores	Son básicos para identificar inflexión o transformación de las tendencias. Permiten ver el origen de las rupturas, los agentes,	Análisis de involucrados (Captura de las políticas; análisis de supuestos). Matriz de alianzas y conflictos:	Preparan la viabilidad política de un ejercicio prospectivo. Permiten comprender las fuerzas políticas	La complejidad y la incertidumbre crecen. Puede ser difícil sentar en una mesa a actores con conflictos

	fortalezas y debilidades, motivaciones y estrategias. Se orientan a mirar sus alianzas y conflictos, los puntos de convergencia y divergencia de los actores sociales.	tácticas, objetivos y recomendaciones (Mactor). Planeación estratégica situacional. Análisis de actores implicados. Concilio.	en juego y las raíces de los conflictos. Facilitan el entendimiento de los actores que necesitan emprender un proyecto colectivo.	arraigados. Algunas veces los decisores no están dispuestos a procesar sus diferencias.
--	--	---	---	---

Fuente: Porter, 2004; Medina y Ortegón 2006, Santos de Miranda *et al.*, 2004b, elaboración propia.

Uno de los resultados de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA) fue la construcción y análisis de cuatro escenarios de futuro. Tomando como referencia la clasificación anterior, se puede señalar que los escenarios de la MA se centraron en el método de escenarios (grupo 5 de las familias de métodos prospectivos) y combinó aspectos de análisis de tendencias (grupo 6). Como señala Henrichs *et al.*, 2010, la importancia de los escenarios para la conservación de los ecosistemas reside en su capacidad de evaluar la efectividad de las opciones para hacer frente al cambio ambiental. De otro lado, propone una tipología de los mismos que se puede expresar según su formato principal, el tema principal o el tipo de pregunta dirigida, el proceso para desarrollar el escenario o la epistemología subyacente a un ejercicio de futuro (Ogilvy y Schwartz 1998; EEA 2001; van Notten *et al.*, 2003; Börjeson *et al.*, 2006; Westhoek *et al.*, 2006; Alcamo y Henrichs, 2008; Wilkinson y Eidinow, 2008).

A este nivel, se puede distinguir también la diferenciación entre escenarios cualitativos y cuantitativos. Los escenarios cualitativos se presentan predominantemente como descripciones narrativas de futuros, en forma de frases, historias o imágenes. Por el contrario, los escenarios cuantitativos amplían la estimación numérica de la evolución futura, presentado cuadros, gráficos y mapas que menudo se basan en simulaciones o modelos (Alcamo y Henrichs, 2008). El mismo autor señala que la mayoría de escenarios publicados son híbridos. Es decir, los escenarios cualitativos pueden estar avalados por estimaciones numéricas o las estimaciones numéricas pueden explicarse por una historia coherente

En el Perú, los estudios prospectivos se iniciaron en la década pasada, a través de la articulación con las redes asociadas al Proyecto del Milenio (The Millenium Project⁴), desde el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología- CONCYTEC. En el campo de los ecosistemas, el Instituto Nacional de Recursos Naturales realizó una aproximación de

⁴ The Millenium Project_Global Futures Studies and Research es una iniciativa global para el desarrollo de studios de future. <http://www.millennium-project.org/>

los escenarios de los recursos naturales para el Perú al año 2030 (INRENA, 2008). Este ejercicio se basó, fundamentalmente, en la aplicación de cuatro métodos: Ábaco de Regnier; Análisis estructural y tormenta de Ideas; Análisis de escenarios alternativos y Análisis FODA. Desde la clasificación de los métodos prospectivos, se podrían ubicar en el grupo 5 de construcción de escenarios. Tomando como base la clasificación de Henrichs este ejercicio fue fundamentalmente cualitativo, basado en la opinión de expertos, desde una visión del interno de INRENA, para aplicar una planeación de la acción de esta entidad respecto de los recursos naturales.

Por otro lado, la aplicación de los métodos de escenarios en áreas naturales protegidas no es muy difundida, en el caso español el estudio del sistema socioecológico del Parque Nacional de Doñana describió cuatro escenarios tomando como base el proyecto Med Action⁵ trabajado en Europa a escala regional (Palomo *et al.*, 2011). En adición, es importante integrar los métodos de asignación de valor para los bienes y servicios de los ecosistemas, para capturar una amplia gama de valores de la población local y los actores decisivos en la conservación en los ejercicios de escenarios. Raymond *et al.*, (2009), en Australia, analizó que la asignación de valores muestra diferencias entre las visiones regionales y de lugares específicos.

MÉTODOS

Se realizó una revisión de tres métodos para los talleres de construcción de escenarios. El primero fue con la participación de guardaparques, equipo Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas SERNANP y equipo ONG DESCO, un total de 31 personas en la localidad de Tocra, distrito de Yanque, Arequipa; y el segundo taller con la participación de autoridades del Centro Poblado Menor de Chalhuanca, también en Yanque, representantes de organizaciones locales, líderes y lideresas locales, equipo SERNANP y equipo DESCO, con un total de 45 personas. El análisis se dio sobre dos ecosistemas y sus servicios: el *bofedal* y el *tolar*.

En los talleres se tomó como base la metodología descrita por Palomo *et al.*, 2011, mediante dos técnicas:

- La matriz de aspectos y definición de impulsores de cambio. Este trabajo se realizó en grupos. Se identificaron los factores en tarjetas y se eligieron por

⁵ Proyecto MedAction fue una iniciativa de la Universidad de Maastricht, Holanda, a través del Centro Internacional de Estudios Integrados (ICIS) y la colaboración de la Unión Europea, se ejecutó entre el 2001 y el 2004. <http://www.icis.unimaas.info/research-projects/completed-projects/>

consenso los principales. Asimismo, se pidió que el número de factores mínimo fuera de ocho para recoger la mayor variabilidad de elementos importantes, como se muestra en el anexo 3.

- La técnica de las historias de futuro (MA, 2005) toma como base las líneas de tiempo sobre tres situaciones hipotéticas de futuro ligadas a los tres impulsores de cambio identificados por la población local: el cambio climático, la diversidad biológica ligada a la sostenibilidad de los *tolares* y *bofedales* y la gestión del agua desde la demanda de agua de la ciudad de Arequipa.

Para la definición de las historias de futuro se retomaron los resultados presentados en Ibañez y La Torre-Cuadros *in press*, así como, otros obtenidos por el autor para la misma zona en la realización de este proyecto. La idea fue construir un diagrama de relaciones, y luego una proyección de la situación de los servicios entre el 2011 y el 2030. Estas descripciones se reflejaron en ejercicios de líneas de tiempo, siguiendo lo propuesto por Ash *et al.*, (2010) a través de las siguientes preguntas:

Historia 01. ¿Qué ocurriría en la RNSAB si una empresa privatiza el uso del agua para asegurar el abastecimiento de la ciudad de Arequipa?

Historia 02. ¿Cómo sería la RNSAB si el cambio climático la afecta profundamente y debe adaptarse permanentemente?

Historia 03. ¿Cómo sería la RNSAB si se da un pacto social fuerte que logra la gestión sostenible de los *tolares* y *bofedales*?

En función de estas historias se elaboraron escenarios de las tres situaciones al 2030. Las descripciones obtenidas se compararon con los resultados del trabajo de prospectiva estratégica aplicada a los servicios de los ecosistemas del *tolar* y el *bofedal* en la misma reserva, a fin de establecer puntos en común y divergencias, de cara a analizar la replicabilidad del método para otras áreas similares.

RESULTADOS

Los ejercicios permitieron recoger elementos de importancia respecto de la visión de los actores locales de la conservación de la RNSAB, pues muchos de ellos han vivido el proceso de cambio de la gestión del territorio, pues residían en el lugar antes de la formación de la RNSAB. En el caso de los guardaparques una primera impresión es que

la relación con la población con la reserva era negativa, debido a las restricciones de actividades tenía un efecto sobre la vida de la población. En el caso de los líderes y autoridades locales, si bien se ubicaron cambios en términos de la conservación, la percepción negativa de la reserva se mantiene. Uno de los principales conflictos se dio con relación a la minería artesanal de extracción de sal y boratos en algunos distritos, que con la creación de la reserva fue prohibida. Frente a ello, se explicaba que no se han dado más autorizaciones de explotación de minerales, y que solo operan aquellas empresas que tuvieron la licencia antes de la creación de la reserva. Similar opinión tuvieron con relación al uso de la tola, que también fue prohibida con la creación de la RNSAB, junto a un mayor cuidado de la vicuña.

El tolar. En el caso del *tolar* se apreció que los principales factores fueron:

- Sequía por 7 años del año 1981. Este evento generó una gran desaparición de las superficies de vegetación y reducción de los niveles de vida de la población. La población local guarda de esta época muchos recuerdos negativos.
- Terremotos, como el del año 2001. En este caso el terremoto que se dio en ese año generó cambios importantes en los cursos de agua subterráneos. Se mencionó que: "...muchos puquiales se secaron, y otros aparecieron en lugares donde antes no había..."

Los otros factores que afectan al *tolar* fueron:

- Extracción de tola para panaderías. Si bien esto ha cambiado, aún se da una tala informal, cuyo destino es la ciudad de Arequipa.
- La minería. Hay de un lado, la presencia de empresas mineras grandes, que han construido represas para el almacenamiento de agua y aprovisionamiento de sus actividades; y de otro, la demanda de la minería artesanal.
- La migración. Ha crecido en los últimos diez años, principalmente, de parte de los jóvenes que buscan mejores condiciones de vida y oportunidades como el acceso a la educación en la ciudad de Arequipa.
- Marco legal. Aquí se consideran las leyes de extracción forestal principalmente, así como, la creación de la RNSAB, que fue percibido como poco participativo y a veces excesivo de parte de los líderes locales.
- Vías de comunicación. Estas se han incrementado, principalmente, la carretera que va de Arequipa a Puno (interoceánica), así como la ruta de acceso al Cañón del Colca, que es el principal destino turístico de la región Arequipa.

- Variación climática. Se recuerda que anteriormente las lluvias se iniciaban a finales de octubre y terminaban en marzo. Actualmente, las lluvias se concentran en los meses de enero y febrero, como ha sido el caso de las tres últimas temporadas lluviosas.

Otro dato importante fue el cambio de la composición del rebaño familiar. Según se comentó en los talleres anteriormente, se criaban principalmente alpacas, llamas y ovejas. Actualmente, las ovejas han desaparecido, quedan pocas llamas y mayoritariamente alpacas. Esto ha generado una pérdida de rasgos de identidad de la población, por ejemplo el trueque. Antiguamente, la preparación del trueque, a través de tropas de llamas, que suponía el camino de los arrieros a los valles para intercambiar ch'arki (cecinas), ch'úño (papa deshidratada) y otros productos con cereales, frutas, entre otros, se ha perdido. En esa época, "...se esperaba a los arrieros con chicha⁶, se preparaban a las llamas con cintas de colores, se hacía música...ahora ya no hay..."

El bofedal. Los principales efectos identificados fueron:

- Construcción de infraestructuras. En este caso, se refirieron sobre todo a la construcción de grandes infraestructuras de almacenamiento de agua, principalmente, las represas que se ubican en la zona. Una de ellas es gestionada para dar agua a la ciudad de Arequipa y otra para las actividades de una empresa minera. Estas construcciones han generado la desaparición de muchos *bofedales* en el espacio donde se han ejecutado los represamientos. De otro lado, la construcción de canales de riego ha provocado la misma situación.
- Crecimiento poblacional de Arequipa. Este factor genera una gran demanda de agua desde la población asentada en Arequipa, tanto para los usos domésticos como de las actividades económicas.

Los factores secundarios fueron:

- Variación climática. Uno de los principales causantes del cambio es la variación del clima, pues las lluvias son ahora mucho más intensas en períodos más cortos.
- Sobrepastoreo. El crecimiento de la población de ganado alpacuno en la zona ha generado problemas de sobrepastoreo.
- Migración. Similar al explicado en el caso anterior.

⁶ Bebida tradicional preparada en base a la fermentación del maíz.

- Creación de la Reserva. Referido al marco legal que ha generado los cambios de uso.
- Turismo. Esta actividad se viene incrementando pues la RNSAB es reconocida como área Ramsar, y por la cercanía con el valle del Colca. Si bien se tienen muchas posibilidades de integrar esta actividad a la dinámica económica local, aún no se han podido establecer actividades concretas en la zona.
- Transporte interprovincial. De manera similar al caso anterior.
- Minería. Se refiere al uso de la minería artesanal.
- Residuos sólidos. Como efecto de la actividad turística en la zona, y del paso de los turistas que van en dirección al valle del Colca.

En este caso el grupo manifestó que al principio la relación entre la población y los gestores de la reserva fue complicada, actualmente no se vive la tensión, pero no hay percepción positiva de parte de la población local.

Historias de futuro

Escenario 1. Humedal privatizado y regulado. El factor central de este escenario es el agua (figura 1). En este caso el ejercicio mostró que se agudizarían los conflictos dentro de la RNSAB y que existiría la posibilidad de perder su categoría de reserva. Al mismo tiempo, las infraestructuras se ampliarían a través de represas de mayor volumen que el actual. De otro lado, el cambio climático generaría mayores problemas sobre las infraestructuras actuales, mayor colmatamiento de las represas, entre otros. Dado que la gestión de los humedales se concentraría en empresas privadas, muchas de las áreas de los *bofedales* estarían cercadas y no se permitiría el ingreso de otras personas y tampoco otros usos. Se agudizaría la migración hacia la ciudad de Arequipa, principalmente, de los jóvenes y adultos, al perder las posibilidades de realizar sus actividades actuales. Se reduciría el uso de los *bofedales* de parte de las crías de alpacas y llamas. La cantidad de residuos en la RNSAB disminuiría por la menor densidad poblacional y la menor presencia de turistas. La población local estaría conformada mayormente por personas mayores, dispersas y en poca cantidad. El turismo tendría una serie de restricciones para el disfrute de la reserva, al perder su valor paisajístico como zona Ramsar.

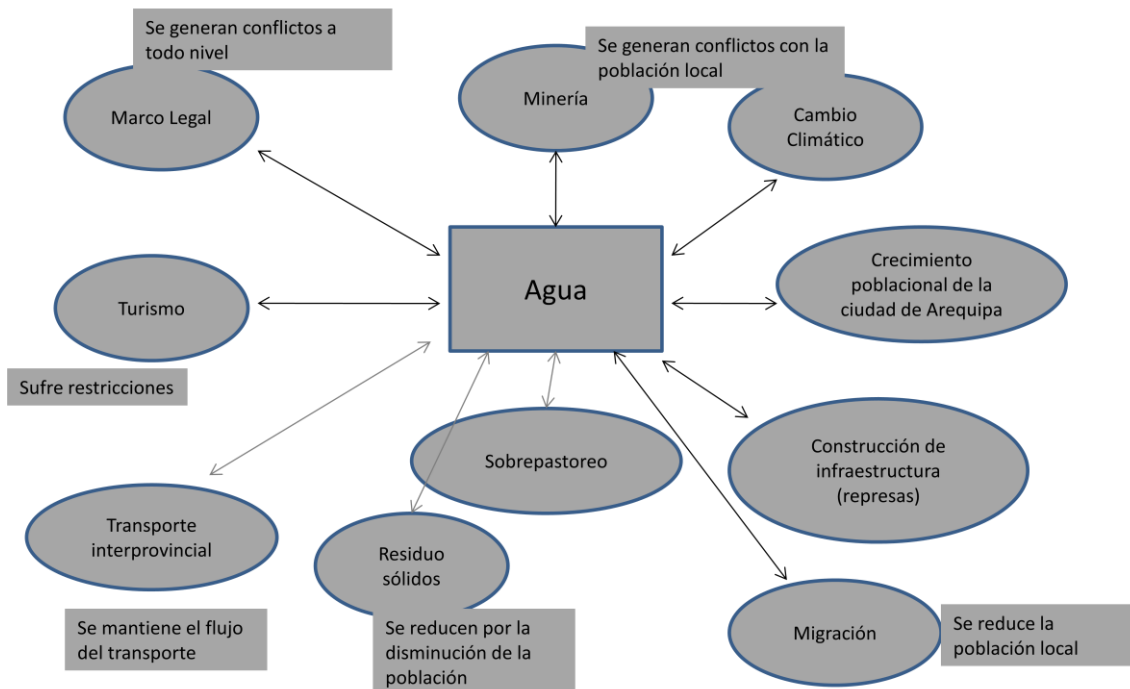


Figura 1. Escenario uno Humedal privatizado y regulado, elaboración propia

Escenario 2. RNSAB árida y debilitada. El elemento central de este escenario es el cambio del clima, percibido por la población local, que generaría hacia el 2030 un espacio más árido y menos habitable (figura 2). Se aprecia un aumento de las actividades mineras de la población, al no poder dedicarse a otras labores por la desaparición de los *tolares* y los *bofedales*. Una reducción de los niveles de bienestar alcanzados por la población local en los últimos años merced a sus actividades ganaderas. Mayor nivel de migración de la población hacia la ciudad de Arequipa debido a la pérdida de oportunidades para el desarrollo de las actividades productivas tradicionales y el turismo. La reducción de la ganadería y de los usos tradicionales. Ocurrirían sequías de gran magnitud, similares a las que afectaron la zona en la década de los 80, incluso con mayores niveles de afectación de las actividades locales. Continuaría la ampliación de vías de comunicación en la RNSAB, afectando la capacidad de recuperación de los ecosistemas.

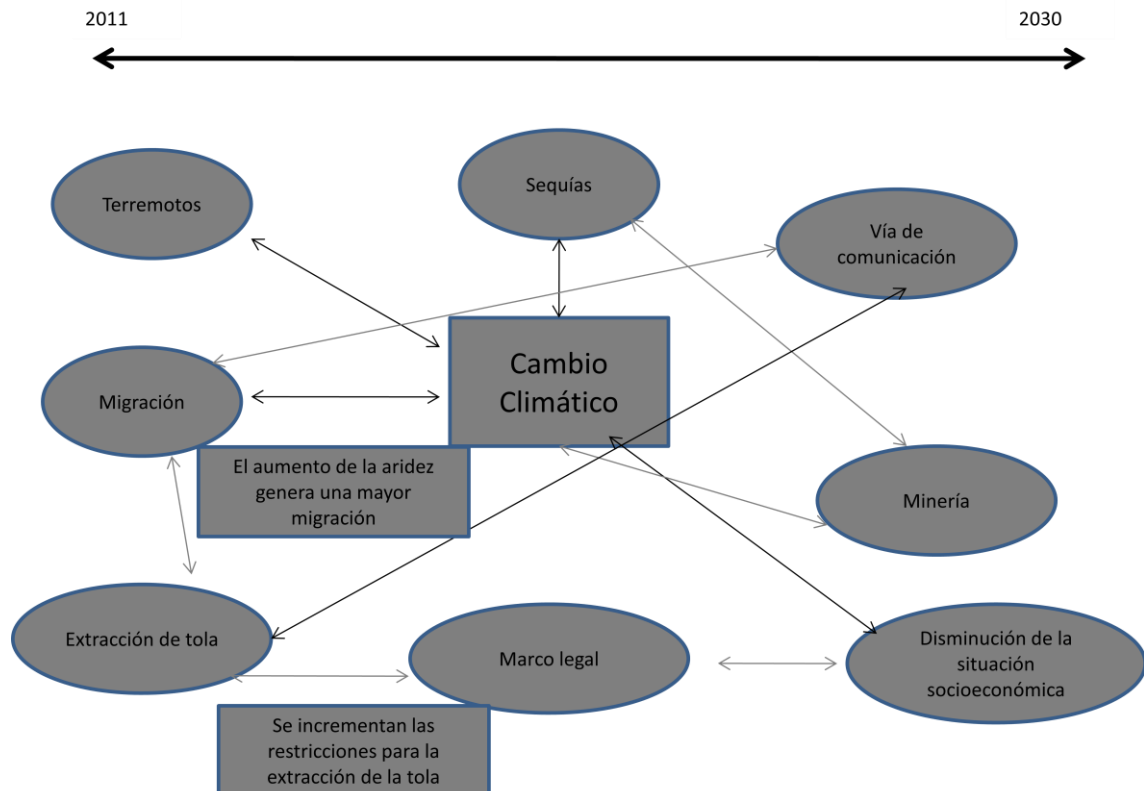


Figura 2. Escenario dos RNSAB árida y debilitada, elaboración propia

Escenario 3. RNSAB diversa y participativa. El elemento central de este escenario es la diversidad biológica de la RNSAB (figura 3). En este caso, la población de la ciudad de Arequipa reconoce el valor de los servicios ambientales que ofrece la RNSAB y retribuye de forma directa a la población local. Se genera una actividad de minería artesanal y a pequeña escala ordenada y con bajo impacto en los sistemas. El uso de la *tola* de parte de los panaderos y similares es menor, asimismo, se reduce el uso doméstico de la *tola*, en ambos casos hay un cambio de la matriz energética. Se da un turismo de carácter ordenado con participación de la población local en los recorridos y puesta en valor de los saberes ancestrales y la ordenación del espacio. La articulación vial es de forma ordenada y con responsabilidad en la construcción de las vías carreteras a fin de no afectar los humedales, áreas de reposo de las aves migratorias, así como otras consideraciones. El nivel de bienestar de la población crece y se hace de forma sostenible para la población local. Asimismo, la población ha generado medidas de adaptación al cambio climático en función de los saberes ancestrales y la gestión de la diversidad, lo cual les permite enfrentar desde la diversidad los retos del cambio del clima. Se incrementa el área de los *tolares* y *bofedales* en toda la reserva, lo cual hace que el paisaje general se torne más “verde”.

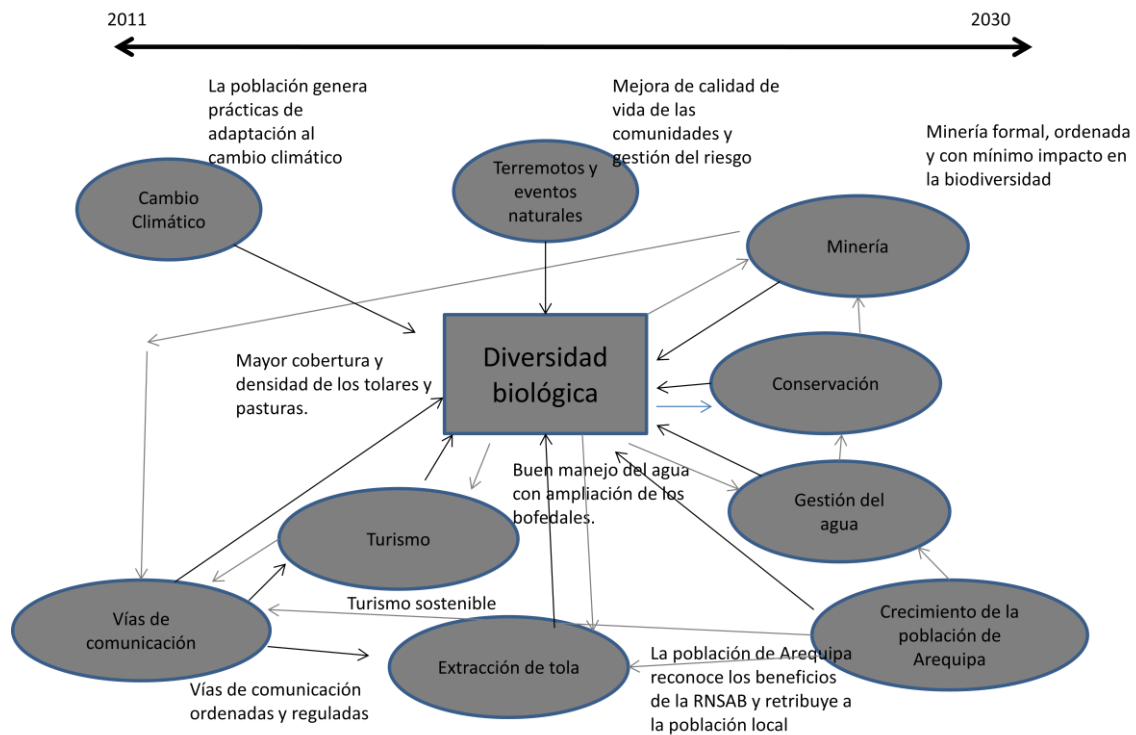


Figura 3. Escenario tres RNSAB diversa y participativa, elaboración propia

De los tres escenarios dibujados, el tercero es el *más deseable*, y que considera una importante gestión de carácter local, con un mayor protagonismo de las poblaciones locales, en relación con la población de Arequipa ciudad. Para la realización del mismo es necesario articular a un mayor número de actores que en los otros escenarios. El escenario más conflictivo es el primero y el *menos deseable*. No obstante, de alguna forma ya se viene dando, pues varias de las represas actuales son gestionadas por empresas privadas como la Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa EGASA y la Sociedad Minera Cerro Verde.

Comparación del método prospectivo y de líneas de tiempo

En resultados previos obtenidos por Ibañez y La Torre-Cuadros (no publicado) sobre el análisis de los servicios del *bofedal* y el *tolar* dio lugar a la definición de seis hipótesis y 64 escenarios de futuro. Del total de escenarios trabajados se tomaron cuatro que representaron la mayor probabilidad de ocurrencia, los mismos que se agrupan en el cuadro 1, junto a las líneas de tiempo anteriormente explicadas. La descripción de cada escenario se da en el anexo 3.

Cuadro 1. Líneas de tiempo y prospectiva estratégica

Escenarios de líneas de tiempo	Escenarios de prospectiva estratégica
Humedal privatizado y regulado Factor importante la gestión del agua	Escenario 01. 111111. 14 % de probabilidad de ocurrencia
RNSAB árida y debilitada Factor importante el cambio climático	Escenario 33. 011111. 3 % de probabilidad de ocurrencia
RNSAB diversa y participativa Factor importante la diversidad	Escenario 64 000000. 24 % de probabilidad de ocurrencia.

Fuente: Elaboración propia.

De la comparación de los métodos aplicados se ha generado un orden de probabilidad de mayor a menor: Primero, RNSAB diversa y participativa, con la mayor probabilidad de ocurrencia 24 %; Segundo Humedal privatizado y regulado con una probabilidad menor 14 %; Tercero RNSAB árida y debilitada con la menor probabilidad de ocurrencia 3 %. En este caso, los resultados del método prospectivo y los métodos de escenarios tuvieron un alto nivel de confluencia. Ya que las combinaciones de eventos e impactos cruzados analizados y mejor puntuados han tenido una estrecha relación con los escenarios propuestos desde las líneas de tiempo e impulsores de cambio. Si bien ambos métodos estarían ubicados dentro de las metodologías cualitativas, la aplicación de la matriz de impactos cruzados formaliza las percepciones de los expertos y las convierte en mediciones de carácter cuantitativo, que se expresan en probabilidades. Lo cual permite el contraste y análisis de similitudes de los métodos.

DISCUSIÓN

La unidad de análisis de los ecosistemas no fue la cuenca, sino dos ecosistemas. Por tanto, la delimitación no giraba en torno al espacio completo sino a la estructura de los ecosistemas *bofedal* y *tolar*, es decir, no sobre sus límites reales, sino sobre el espacio que la estructura de estos ecosistemas ocupa en el territorio del estudio. Esto podría estar generando un sesgo respecto del alcance del estudio. No se podría generalizar para todas las áreas de la RNSAB o las cuencas de influencia de su territorio, sino a las áreas con mayor presencia del *tolar* y el *bofedal*. Este tema, ligado a la escala, ha sido analizado por Biggs *et al.*, (2007). El análisis de futuro partió de un trabajo de valoración de la estructura de los ecosistemas y cómo esta provee de servicios de

abastecimiento, de regulación y culturales. A partir de estos elementos, se pudo ubicar situaciones de futuro, que se aproximaron a las trabajadas desde impulsores de cambio y factores principales. Es decir, que los aportes de la valoración de la población local, para la construcción de hipótesis, pueden aplicarse en la construcción de escenarios a partir del análisis de las relaciones de los elementos del sistema. El análisis estructural permitió hacer las aproximaciones entre los dos métodos, al aportar elementos de identificación de aspectos de mayor influencia, similares a los impulsores de cambio.

De otro lado, la mayor parte de los estudios se centran en la valoración económica de los ecosistemas y, pocas veces, consideran la visión de las poblaciones locales, principalmente, indígenas, respecto de estos ecosistemas. En este caso, el trabajar desde las percepciones locales ha permitido valorar las múltiples posibilidades de ocurrencia de eventos, al formalizar estas percepciones y al aportar un complemento cualitativo desde lo cuantitativo. No obstante, el ejercicio de formalización desde los métodos de prospectiva estratégica, al ser altamente matemáticos, no permiten una posibilidad de devolución rápida, como sí fue el caso de los métodos de valoración e importancia, que son más visibles para los expertos locales Sheil *et al.*, (2003).

Al analizar los principales factores ligados a los escenarios aparecen dos temas: el crecimiento poblacional de la ciudad de Arequipa y el aumento del turismo. En el primer caso, se señala que la demanda de agua debido a este crecimiento aumentó de 40 a 47 millones de m³/año entre el 2000 y el 2007 (Loyola, 2008); en el segundo caso, que el turismo registra el paso de 160 mil visitas al año que cruzan la RNSAB (INRENA, 2007). En consecuencia, se aprecia un importante aumento de las líneas de transporte (35 líneas debido al aumento de actividades comerciales).

Una gran interrogante ha girado en la relación de influencia de las visiones de la población local respecto del futuro, y cómo producen o no cambios sobre las rutas que generan los posibles escenarios de futuro de un área natural protegida. En este caso, ¿qué tanto puede influenciar la población local sobre los procesos de futuro, frente a otros actores como mayor capacidad de incidencia? Las probabilidades de ocurrencia estarían señalando que los actores externos, como las empresas privadas, tienen mayor incidencia en la gestión del agua. No obstante, la posibilidad de influir en el futuro estaría en la gestión de la diversidad biológica ligada mayormente a la población local, basada en conocimientos ancestrales y valores comunitarios. Este tipo de situaciones ha sido analizada por Rodríguez *et al.*, (2006), en el caso del MA.

Considerando que los estudios aplicando métodos de prospectiva estratégica suponen

procesos de largo aliento (entre uno a dos años de trabajo), se propuso: Una segmentación del estudio para el área total de la RNSAB y se priorizó dos ecosistemas el *bofedal* y el *tolar* ligados a la actividad de mayor interés de la población local: la ganadería de alpacas; enfocar la gestión del agua, pues estos ecosistemas están íntimamente ligados a la gestión del agua, como es el caso del *bofedal*. Una de las limitaciones de los métodos de prospectiva estratégica estaría en la gran cantidad de información que se solicita a los entrevistados claves, lo cual no permite trabajar sobre la totalidad de ecosistemas, sino sobre lo que se tiene bastante certeza de poder captar la atención de la población local. Para la réplica de estudios similares, se debe tomar en cuenta este aspecto, a fin de que aspectos importantes o ecosistemas que generan procesos claves, no queden al margen del análisis; lo cual podría desacreditar los escenarios obtenidos.

Otra duda que surge es si los resultados alcanzados por estudios de futuro se aplican realmente en la toma de decisiones. En este caso, Glen *et al.*, (2001) analizan las experiencias de cómo estudios de prospectiva han servido para la definición de políticas en Estados Unidos. En todo caso, los alcances de estudios como el presente se dieron en el contexto de la actualización del plan de gestión de la RNSAB y sus elementos han sido expuestos para su incorporación en los planes correspondientes. Finalmente, un gran acápito de reflexión giró en torno a los factores de interferencia sobre los métodos de trabajo y análisis propuestos; por ejemplo, la situación de pobreza en que vive la población local y el carácter inmediatista de este tipo de poblaciones que puede afectar la reflexión sobre los procesos de futuro, pues la preocupación se da en el corto plazo. Por esta razón, los estudios de futuro no resultan atractivos a la población local, lo cual afectó el inicio del trabajo, pues las actividades se tuvieron que reprogramar frecuentemente. El apoyo de DESCO, SERNANP, y las autoridades del Chalhuanca fueron determinantes para la conclusión de las actividades. En este caso, no se tuvo actores en desacuerdo con el proceso, en caso de tenerlos, es necesario definir estrategias claras para la definición de metas realistas o combinar actividades para poder tener la mayor cantidad de información de los expertos locales.

A nivel técnico es necesario tener claro las percepciones de los grupos en función de sus intereses. En este caso, la definición de las hipótesis de futuro, tuvieron dos versiones diferentes. Mientras el equipo de gestión, guardaparques, SERNANP y DESCO tenían una visión optimista del futuro y, por tanto, construyeron hipótesis positivas; los líderes y autoridades locales expresaron lo contrario. En este caso, debido a la percepción

negativa de los pobladores de la RNSAB, recogida en encuestas, se relativizó la visión del equipo de gestión de la reserva y las hipótesis se tomaron respecto de la opinión de las autoridades y líderes locales. Debido a la reprogramación de actividades y al poco tiempo disponible, no se pudo hacer una conjunción de ambas visiones. Este riesgo debe ser tomado en cuenta al momento de plantear ejercicios similares.

Otro aspecto a nivel técnico, es la necesidad de trabajar más las relaciones entre los factores y servicios, además de incorporar la posición de los beneficiados y afectados en los esquemas de trabajo, a fin de ver mejor los roles de actores en la gestión de los procesos de cambio. La herramienta de análisis de actores propuesta en la prospectiva estratégica no se pudo aplicar, debido al acortamiento de los plazos para completar las actividades. Este ejercicio se debería ubicar al inicio del proceso, a fin de tener una panorámica clara de cómo iniciar el proceso y dónde poner los énfasis temáticos.

Finalmente los escenarios fueron alcanzados a las autoridades locales y el equipo de gestión de la RNSAB para su uso en la actualización del plan de maestro de la reserva. A partir de los temas discutidos en los escenarios se puede analizar cómo los objetivos del nuevo plan son capaces de enfrentar situaciones adversas, potenciar los procesos positivos, generar estrategias de adaptación a las tendencias negativas y asegurar la sostenibilidad del sistema socio ecológico de la RNSAB. Por ejemplo, la mayor relación con la población de Arequipa y con las empresas que gestionan los embalses en la reserva, quienes no tuvieron una participación directa en el primer plan. Asimismo el rol del conocimiento local y del manejo de conflictos en las actividades propuestas. De esta forma aportar mayores elementos a la implementación del plan maestro.

CONCLUSIONES

En general, la metodología aplicada ha permitido lograr un análisis de contraste de los principales impulsores de cambio y factores de la RNSAB, en este caso ligar los resultados de los métodos prospectivos estratégicos con los métodos de escenarios. Es posible definir escenarios cualitativos y cuantitativos, a partir de métodos prospectivos participativos, en particular la aplicación de los métodos de prospectiva estratégica y de valoración permiten formalizar las percepciones locales y dar mayor claridad al análisis de estudios de futuro ¿qué tanto puede influenciar la población local sobre los procesos de futuro, frente a otros actores con mayor capacidad de incidencia? Los resultados del estudio muestran que la gestión de la biodiversidad es clave para la definición de los

futuros posibles de la RNSAB y que la población collagua de la zona tiene capacidades de influencia en los escenarios de la reserva al 2030. Es necesario realizar ajustes a la ruta metodológica aplicada, ya que, en este caso, la inclusión del análisis de actores es importante para definir mejor los alcances del estudio y las estrategias de trabajo con los diferentes participantes del mismo.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del Centro Poblado Menor de Chalhuanca, a Mario Cacya que me acompañó en la primera parte del trabajo con los líderes locales. Asimismo, a Freddy Panuera y a los docentes del Instituto Superior Tecnológico de Yanque que colaboraron en el trabajo y las tareas de recojo de la información. A los guardaparques y equipo SERNANP de la RNSAB, que participaron con mucho interés y aplicación en la discusión y afinamiento del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcamo, J. y Henrichs, T. 2008. Chapter Two Towards Guidelines for Environmental Scenario Analysis. En: Alcamo, J. Editor(s). *Developments in Integrated Environmental Assessment*. 13-35. Elsevier. Amsterdam.
- Ash, N.; Blanco, H.; Brown, C.; Garcia, K.; Henrichs, T.; Lucas, N.; Raudsepp-Hearne, C.; Simpson, R.; Scholes, R.; Tomich, T.; Vira, B.; Zurek, M. 2010. Ecosystems and human well-being : a manual for assessment practitioners. Island Press. Washington.
- Biggs R, Raudsepp-Hearne C, Atkinson-Palombo C, Bohensky E, Boyd E, Cundill G, Fox H, Ingram S, Kok K, Spehat S, Tengö M, Timmer D, Zurek M, 2007. Linking futures across scales: a dialogue on multiscale scenarios, *Ecology & Society* 12(1):17
- Börjeson, L.; Höjer, M.; Dreborg, K.; Ekvall, T.; Finnveden, G. 2006. Scenario types and techniques: Towards a users guide. *Futures* 38 (7): 723-39.
- Raymond, C.; Bryan, B.; Hatton MacDonald, D.; Cast, A.; Strathearn, S.; Grandgirard, A.; Kalivas, T. 2009. Mapping community values for natural capital and ecosystem services. *Ecological Economics* 68:1301-1315
- European Environment Agency EEA. 2001. Scenarios as tools for international environmental assessments. Environmental issues report 24. EEA. Copenhagen.

- Glenn, J.; Gordon, T; Dator, J. 2001. Closing the deal: how to make organizations act on futures research. *Foresight* 3 (3): 177-189
- Goux-Baudiment, F. 1998. *Prospective de troisième génération: le cas de la prospective territoriale*. Pontificia Università Gregoriana. Roma,
- Henrichs, T; Zurek, M.; Eickhout, B.; Kok, K.; Raudsepp-Hearne, C.; Ribeiro, T.; van Vuuren, D.; Volkery, A. 2010. *Scenario Development and Analysis for Forward-looking Ecosystem Assessments*. En Ash et al Eds. *Ecosystems and human well-being: a manual for assessment practitioners*. Chapter 05. Island Press. Washington.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA. 2007. *Plan Maestro de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca RNSAB 2006 – 2011*. INRENA. Lima
- INRENA. 2008. *Escenarios y estrategias para el manejo sostenible de los recursos naturales del Perú al 2030. Estudios de prospectiva en recursos naturales del Perú*. Netrian S. A. Lima.
- Loveridge, D.; Keenan, M.; Saritas, Ozcan. 2010. A Course on Foresight for Sponsors and Practitioners. *Journal of Futures Studies*, 15(1):145-156.
- Loyola, R. 2008. *Valoración del Servicio Ambiental de Provisión de Agua con Base en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca - Cuenca del Río Chili*. PROFONANPE. Lima.
- Masini, E. 2000. *Penser le futur. L'essentiel de la prospective et de ses méthodes*. Dunod. Paris.
- Medina; J. y Ortigón, E. 2006. *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Área de Proyectos y Programación de Inversiones. Serie Manuales N° 51. Santiago.
- Ogilvy, J.; Schwartz, P. 1998. Plotting your scenarios. In Fahey, L and Randell, R. *Learning from the Future*. 57-80. John Wiley & Sons. New York.
- Palomo, I; Martín-López, B.; López-Santiago, C.; Montes, C. 2011. Participatory scenario planning for protected areas management under the ecosystem services framework: the doñana social-ecological system in southwestern Spain. *Ecology and Society* 16 (1): 23.
- Popper, R. y Medina, J. 2008. Foresight in Latin America. En Georghiou et al Eds. *The Handbook. Technology Foresight*. 255-286. Edward Elgar Publishing Inc. Massachusetts.
- Porter, A. 1991. *Forecasting and management of technology*. J. Wiley. New York.

- Porter, A. 2004. Technology futures analysis: toward integration of the field and new methods. *Technological Forecasting & Social Change*, 71(3): 287-303.
- Rattner, H. 1979. *Estudos do futuro: introdução a antecipação tecnológica e social*. Editora da Fundação Getulio Vargas. Rio de Janeiro.
- Rodríguez, J. P., T. D. Beard, Jr., E. M. Bennett, G. S. Cumming, S. Cork, J. Agard, A. P. Dobson, and G. D. Peterson. 2006. Trade-offs across space, time, and ecosystem services. *Ecology and Society* 11(1): 28.
- Santos De Miranda, M.; Coelho Massari, G.; DosSantos, D.; Fellows Filho, L. (2004a) *Prospeccao de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens*. *Parcerias Estratégicas* 19: 189-230.
- Santos De Miranda, M.; Dos Santos, D.; Coelho Massari, G. Zackiewicz, M.; Fellows, L.; Morelli, C.; Cordeiro, O.; De Martino, G.; De Carvalho, I. (2004b), *Prospeccao em ciencia, tecnologia e innovacao: a abordagem conceitual e metodológica do Centro de Gestao e Estudos Estratégicos e sua aplicacao para os setores de Recursos Hídricos e Energia*. *Parcerias Estratégicas* 18: 191-238.
- Schoemaker, P. 1995. Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking, *Sloan Management Review*, 36 (2): 25-40.
- Sheil, D.; Puri, R.K.; Basuki, I.; van Heist, M.; Wan, M.; Liswanti, N.; Rukmiyati; Sardjono, M.A.; Samsedin, I.; Sidiyasa, K.D.; Chrisandini; Permana, E.; Angi, E.M.; Gatzweiler, F.; Johnson, B. & Wijaya, A. 2003. Exploring biological diversity, environment and local people's perspectives in forest landscapes: methods for a multidisciplinary landscape assessment. Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Van Notten, P.; Rotmans, J.; van Asselt, M.; Rothman, D. 2003. An updated scenario typology. *Futures* 35:423-43.
- Westhoek, H.; van der Berg, M.; Bakkes, J. 2006. Scenario development to explore the future of Europe's rural areas. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 114 (1): 7-20.
- Wilkinson, A. y Eidinow, E. 2008. Evolving practices in environmental scenarios: a new scenario typology. *Environmental Research Letters* 3(10): 1-11
- Yero, L. 1989. *Estudios Prospectivos en países desarrollados*. CENDES Publicaciones, Caracas.

ANEXOS

Anexo 1. Evolución de la prospectiva

Años 80 a noventa	Finales de los noventa	De fines de los noventa a las últimas dos décadas
<p>Convergencia entre el pronóstico y la prospectiva. Planificación como proceso permanente de aprendizaje y cambios en los criterios de validez.</p> <p>Convergencia entre prospectiva y estrategia, unida a la mejora en la elaboración de indicadores.</p> <p>Avances epistemológicos y metodológicos a partir de la cuarta generación de teorías del desarrollo.</p> <p>Formación y desarrollo de redes de investigadores en prospectiva.</p>	<p>Desarrollo del pensamiento complejo y su aplicación en los diseños estratégicos y sistémicos.</p> <p>Uso intenso de internet en la creación de redes y comunidades de futuristas, y en la provisión de servicios de prospectiva.</p> <p>Aplicación y desarrollo de los sistemas de información geográfica y los modelos o mapas mentales.</p> <p>Aparición de programas informáticos de prospectiva, y desarrollo de metodologías de prospectiva territorial.</p> <p>Diseño de procesos y ejercicios prospectivos sobre medida.</p>	<p>Crecimiento de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.</p> <p>Convergencia de las herramientas de gestión de conocimiento, inteligencia competitiva y prospectiva tecnológica.</p> <p>Sistematización de la experiencia internacional y el desarrollo de métodos para la gestión de procesos prospectivos.</p> <p>Aumento de la divulgación y el acceso a la información especializada en prospectiva.</p> <p>Experimentación, combinación de métodos y acercamiento entre escuelas deterministas y voluntaristas.</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Ventajas y desventajas de la aplicación de métodos de escenarios de futuro

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> · Aclaran las hipótesis de los expertos sobre el futuro, las cuales suelen ser muy limitadas y no declaradas explícitamente. · Profundizan en aspectos poco conocidos del entorno, ubicando situaciones específicas y recuperando las omitidas u olvidadas. · Abren nuevos horizontes a los <i>policy makers</i>; incluyen interacciones claves y aumentan la probabilidad de estar preparados para contingencias especiales. · Generan síntesis de conocimiento, pues se reduce una gran cantidad de datos a un número limitado de estados posibles. · Son versátiles y aplicables para imaginar cómo puede desarrollarse el futuro. · Permiten compensar dos errores comunes en la toma de decisiones: la falta de anticipación y el exceso de pronóstico. 	<ul style="list-style-type: none"> · No son el único método prospectivo disponible. Muchas veces no son la mejor respuesta a las necesidades de los interesados. · Los equipos no están capacitados en una lectura dinámica de la realidad y forma de pensar sobre acontecimientos extremadamente abiertos, inciertos e indeseables. · Con frecuencia las estimaciones pueden resultar erradas o al menos incompletas. · Tienen altos costos debido al uso del tiempo de los participantes, la obtención de información y pago de expertos. · Se requieren al menos 12 a 18 meses para alcanzar un buen nivel de profundidad en un tema complejo. · Elaborar buenos escenarios exige preparación y creatividad. Estos factores no siempre están presentes en los equipos

	de trabajo.
--	-------------

Fuente: Shoemaker (1995), Goux-Baudiment (1997).

Anexo 3.. Matriz de análisis de aspectos e impulsores de cambio

Descripción	Antes	Ahora	¿Por qué cambio?	Beneficiados	Perjudicados
Servicio 1					
Servicio 2					
Servicio 3					
¿Cuáles son los principales factores que afectan estos servicios?					
Factor 1					
Factor 2					
Factor 3					
Factor 4					

Anexo 4. Descripción detallada de escenarios para los servicios de los ecosistemas de la RNSAB en opinión de todos los entrevistados

Escenarios	Descripción de las posibilidades
01 - 111111	Escenario donde existe una privatización de las fuentes de agua, mayores conflictos entre usuarios del riego, disminución del área de los <i>bofedales</i> . De otro lado, se reduce el uso del <i>tolar</i> por el cambio de combustible, pero al disminuir la cobertura de los <i>tolares</i> por efectos del clima, se implementa el cercado de los mismos para el uso ganadero.
02 – 111110	En este contexto se da la concesión de las fuentes de agua, mayores conflictos entre usuarios del riego, disminución del área de los <i>bofedales</i> . De otro lado, se reduce el uso del <i>tolar</i> por el cambio de combustible pero disminuye la cobertura de los <i>tolares</i> por efectos del clima.
33 – 011111	Los eventos están marcados por mayores conflictos entre usuarios del riego y la disminución del área de los <i>bofedales</i> . De otro lado, se reduce el uso del <i>tolar</i> por el cambio de combustible pero disminuye la cobertura de los <i>tolares</i> por efectos del clima y se implementa el cercado de los mismos para uso ganadero.
05 - 111011	Escenario donde existe una privatización de las fuentes de agua, mayores conflictos entre usuarios del riego, disminución del área de los <i>bofedales</i> . Disminuye la cobertura de los <i>tolares</i> por efectos del clima y se implementa el cercado de los mismos para el uso ganadero.
64. 000000	No se privatizan las fuentes de agua de la RNSAB; se han superado los conflictos entre usuarios del riego; se mantiene el área de los <i>bofedales</i> , de las aves y de las plantas que alberga; no se ha reducido el uso del <i>tolar</i> para fines de energía; se mantiene la cobertura de los <i>tolares</i> en las áreas de la RNSAB; no se concreta el cercado de las áreas de los <i>tolares</i> para uso exclusivo ganadero.

Fuente: Elaboración propia.

VI. CONCLUSIONES

Esta investigación pone de manifiesto el aporte del conocimiento local en la gestión de Áreas Naturales Protegidas, por ejemplo, como se ve en el Capítulo 1 se han podido identificar los servicios ecosistémicos más importantes para la población collagua. No obstante, el análisis de la importancia de estos servicios en la vida de la población collagua mostró la alta dependencia sobre los servicios de abastecimiento, y al mismo tiempo la vulnerabilidad de estos servicios. Poniendo de relieve la importancia del agua para el consumo humano como elemento integrador de varios procesos de conservación, y poniendo en el centro de atención a los humedales de la reserva.

La situación de los servicios que usa la comunidad collagua de la RNSAB ha seguido una tendencia hacia la disminución, la misma que hace proyectar una reducción de los beneficios que actualmente obtienen las personas de los ecosistemas del tolar y bodefal. De otro lado, el incremento de la demanda de agua de la ciudad de Arequipa, tanto para el consumo humano como para las actividades productivas, existe la posibilidad de una mayor presencia de iniciativas privadas en la gestión de los humedales, lo cual cambiaría la situación actual, donde las comunidades tienen una mayor participación. Tanto los eventos ligados a la disminución del humedal por efecto del cambio del clima, como el aumento en el conflicto de los usuarios de riego en la zona, influirían de forma muy importante en la RNSAB en los próximos 20 años. El impacto de estos cambios en la forma de uso del agua, podría generar un fuerte cambio en la identidad de la reserva, pues uno de los valores más importantes está relacionado con los humedales, la privatización del uso de ellos traería una serie de impactos sobre las actividades económicas que actualmente realiza la población, generando una mayor migración a las ciudades. Por ello es necesario buscar alternativas a los conflictos actuales y potenciales relacionados al uso, en este caso la experiencia de la “cosecha de agua” y la relación de estos conocimientos con la aplicación de tecnologías de almacenamiento y distribución del agua, podría resultar beneficioso tanto para los habitantes de la RNSAB como los usuarios directos e indirectos de los servicios de sus ecosistemas.

En este punto los cambios que vienen afectando a los humedales, tendrían un impacto fuerte en los servicios del tolar, pues el trabajo realizado mostró que estos servicios son altamente dependientes dentro del sistema de la RNSAB. En respuesta a esta situación es posible que se den mayores restricciones sobre el uso de los servicios de abastecimiento del tolar, como es el cercado de las áreas comunitarias.

Por estas razones, es recomendable incorporar la información de los escenarios en el Plan Maestro 2012-2017 de la RNSAB, los resultados de estudio fueron alcanzados a la Jefatura de la reserva a fin de que se puedan socializar en el Comité de Gestión de la RNSAB. Sobre todo porque el recojo de la información coincidió con el periodo de revisión del plan anterior, y con varios trabajos a nivel científico de parte de DESCO. La utilidad de la discusión de escenarios arroja información de cómo apuntalar los objetivos de conservación propuestos inicialmente para ligar dos temas: La necesidad de una mayor relación entre la RNSAB y la ciudad de Arequipa, y una mayor incorporación de los saberes locales en las políticas de gestión. Asimismo, incorporar a otros actores externos claves, como son los usuarios del servicio de agua de la ciudad de Arequipa y las empresas que tienen proyectos de represamiento en la zona de los humedales. La ventaja del periodo de observación de los escenarios, 2011 al 2030, permite asimismo plantear un sistema de monitoreo de la situación de los servicios y los principales conflictos en la reserva, de tal forma que se vayan tomando medidas de anticipación a situaciones no deseadas. Este primer trabajo requeriría de actualizar cada dos o tres años, e ir enriqueciendo la visión de la RNSAB en cada actualización de sus planes de manejo, pues al incorporar la visión local, los escenarios son más realistas. En este sentido los proyectos que se desprendan de la actualización del plan deberían considerar los impulsores de cambio señalados por los pobladores locales: La gestión del agua, la gestión de la diversidad y el cambio climático. Si bien estos aspectos no han sido abordados de forma específica, los resultados observados en el capítulo 3 exponen la necesidad de seguir de cerca estos procesos. En el caso de la diversidad, la intervención de los gestores de la reserva ha estado enfocada a la actividad alpaquera como un aspecto central, pero no se ha profundizado en aspectos como la gestión de la diversidad de la vegetación en su conjunto. Y de acuerdo a las percepciones de la población local, el escenario donde hay un peso mayor de la gestión de la diversidad, es el que mayores beneficios aportaría al conjunto de las propuestas de conservación. Retomando esta última idea, se propone que la línea de investigación de los efectos del cambio climático en la sostenibilidad de los servicios más usados por la población local sea priorizado. De otro lado, como se advirtió en el capítulo 1 es importante seguir ubicando las razones por las que existe una visión negativa respecto de la RNSAB, respecto de los beneficios que recibe la población local del ANP. Así como armonizar la propuesta de conservación de la biodiversidad con las expectativas de los pobladores locales.

Durante la realización del trabajo se han ubicado algunos vacíos. Por ejemplo no se trabajó un mapa de actores y un análisis de influencia de los intereses de los diferentes implicados en la gestión de la RNSAB. Es por ello que para futuros trabajos de investigación se pueda partir de un análisis de involucrados, y se podrían aplicar herramientas de la prospectiva estratégica como es el método MACTOR, o de juegos de actores. Este ejercicio permite ubicar la posición de los intereses entre actores, analizar su real capacidad de incidencia, y también observar el peso específico de sus intervenciones de acuerdo a los objetivos de conservación que propone el Plan Maestro. Otro aspecto importante a trabajar sería el balance hídrico de las cuencas al interior de la RNSAB, a fin de cuantificar de una parte la oferta de agua de toda el área de conservación, así como las demandas y el comportamiento de esta interacción a lo largo de los meses del año. Esto es importante, para verificar la sensación de la población local respecto de percibir una disminución de los periodos de lluvia, aparente sequía, en los últimos años y apreciar el impacto de esta situación en la conservación de los temas y ecosistemas de interés de la RNSAB.

El método de construcción y discusión de escenarios puede servir como una primera fuente de información de carácter científico para definir criterios de conservación, pues muchos lugares como es el caso de la RNSAB la información científica no está disponible. Asimismo los métodos aplicados, y permanentemente adaptados a las condiciones locales, pueden convertirse en una caja de herramientas para el diseño y monitoreo de la implementación de las acciones de conservación.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Ballesteros, D y Ballesteros, P. 2008. Análisis Estructural Prospectivo Aplicado al Sistema Logístico. *Scientia et Technica* 39:194-199.
- Baumgärtner, S. y Quaas, M. 2010. What is sustainability economics?. *Ecological Economics* 69: 445-450.
- Berkes, F. 1993. Traditional ecological knowledge in perspective. Inglis, T. ed. *Traditional Ecological Knowledge: Concepts and Cases*. 1-9. Canadian Museum of Nature. Ottawa.
- Berkes, F.; Colding, J.; Folke, C. 2003. Navigating social-ecological systems. Building resilience for complexity and change. Cambridge University Press. Cambridge.
- Bifani, Paolo. 1999. Medio ambiente y desarrollo. 4ª edición revisada. Instituto de Estudios Políticos Para América Latina. Madrid.
- Campbell, B y Luckert, M. 2002. Hacia la comprensión del rol de los bosques en la subsistencia rural. En: Campbell, B y Luckert, M. (ed). *Evaluando la cosecha oculta de los bosques*. 17-31. Nordan-Comunidad. Montevideo.
- Carter, J. 1996. Recent Approaches of Participatory Forest Assessment. Overseas Development Institute, Oxford.
- Cavendish, W. 2000. Empirical Regularities in the Poverty-Environment Relationship of Rural Households: Evidence from Zimbabwe. *World Development* 28:1979-2003.
- Costanza, R. y Daly, H. 1992. Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology* 6: 37-46.
- Costanza, R; d'Arge, R, de Groot, R; Farberk, S; Grasso, M; Hannon, H; Limburg, K; Naeem, S; O'Neill, R; Paruelo, J; Raskin, R; Suttonkk, P; van den Belt, M. 1997. The value of world's ecosystem services and natural capital. *Nature Review* 387: 253-260.
- Daily, G. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington DC.
- De Groot, R., Wilson, M. y Boumans, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408.
- Díaz Pineda, F. 1995. Diversidad biológica, biodiversidad y territorio. En: I Conferencia Europea de Ecología y Medio Ambiente.17-22. Instituto Español de Dirección de Empresas Alfonso X el Sabio, San Lucar de Barrameda.
- Duarte, C.; Alonso, S.; Benito, A.; Dachs, J.; Montes, C.; Pardo, M.; Ríos, A.; Simó, R.

- y Valladares, F. 2007. Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- El Serafy, S. 1998. Pricing the invaluable: the values of the World`s ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics* 25: 41-44.
- Folke, C.; Carpenter, S.; Elmqvist, T.; Gunderson, L.; Holling, C. and Walker, B. 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A Journal of de Human Enviroment* 31 (5): 437–440.
- Folke, C. 2006. Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change* 16 : 253–267
- Gabiña, J. 1999. Prospectiva y Ordenamiento del Territorio. Hacia un proyecto de Futuro. Marcombo S. A. Madrid.
- Godet, M. 1995. De la anticipación a la acción manual de prospectiva y estrategia. Ediciones Alfaomega. Barcelona
- Godet, M. 2000. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Gerpa y Electricité de France, Mission Prospective. Cuaderno No. 5; París.
- Gómez-Baggethun, E; De Groot, R. 2007. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Revista Ecosistemas* 16(3): 4-14
- González, J.A; Montes, C y Santos, I. 2008. Capital natural y desarrollo: por una base ecológica en el análisis de las relaciones Norte-Sur. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, 100: 63-78.
- Guzmán, A.; Malaver N.; Rivera, H. 2005. Análisis estructural. Técnica de la prospectiva. Documento de Investigación No. 24. Centro Editorial Universidad del Rosario. Bogotá D.C. P. 13-22.
- Hoffman, B; Gallaher, T. 2007. Importance Indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research & Applications* 5:201-218.
- Henrichs, T; Zurek, M.; Eickhout, B.; Kok, K.; Raudsepp-Hearne, C.; Ribeiro, T.; van Vuuren, D.; Volkery, A. 2010. Scenario Development and Analysis for Forward-looking Ecosystem Assessments. En Ash et al Eds. *Ecosystems and human well-being: a manual for assessment practitioners*. Chapter 05. Island Press. Washington.
- Holling, C. & Meffe, G. 1996. Command and control and the pathology of natural resource management. *Conservation Biology* 10 (2): 328-337
- Holling, C. & Gunderson, L. 2002. Resilience and adaptative cycles. En Gunderson, L. & Holling, C eds. *Panarchy: understanding transformations in systems of humans and*

nature. 25-62. Island Press. Washington.

Houtart, F. 2008. El camino a la utopía desde un mundo de incertidumbre. Ruth Casa Editorial. Panamá.

Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA. 2007. Plan Maestro de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca RNSAB 2006 – 2011. INRENA. Lima

Karr, J.R. 1995. Ecological integrity and ecological health are not the same. In: P. Schulze (ed). Engineering within ecological constraint: 97-109. National Academy of Engineering. National Academy Press. Washington, DC.

Kerstan, B. 1995. Gender-Sensitive Participatory Approaches in Technical Co-operation. UNICEF. Genova.

Lomas, P; Martín-López, B; Louit, C; Montoya, D; Montes, C; Alvarez, S. 2006. Guía Práctica Para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas. Publicaciones de la Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez. Ulzama digital. Madrid

Margalef, R. 1991. Teoría de los sistemas ecológicos. Publicaciones Universidad de Barcelona. Barcelona

Martínez Alier, J. y Schlüpmann, K. 1991. La ecología y la economía. FCE, Madrid.

Martín-López, B; González, J.A; Díaz, S; Castro, I; García-Llorente, M. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. Revista Ecosistemas. Número 16 (3):69-80.

Masini, E. y Medina, J. 2000. Scenarios as seen from a human and social perspective. Technological Forecasting and social change 65(1): 49-66.

Medina; J. y Ortegón, E. 2006. Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Área de Proyectos y Programación de Inversiones. Serie Manuales N° 51. Santiago.

Miklos, T. 2000. Planeación prospectiva. Editorial Limusa. México.

Millennium Assessment – MA. 2007a. Millennium Ecosystem Assessment. A toolkit for understanding and action. Protecting Nature's services. Protecting ourselves. Island Press. Washington.

Millennium Ecosystem Assessment MA. 2006b. Conceptual Framework. Island Press. Washington.

Millennium Assessment, MA. 2007c. Resumen para los encargados de adoptar decisiones. Island Press. Washington.

- Millennium Assessment, MA. 2005c. Scenarios for Ecosystem Services: Rationale and Overview. Island Press. Washington.
- Ministerio del Ambiente. 1997. Ley de Áreas Naturales Protegidas N° 28384. Lima.
- Ministerio del Ambiente. 2001. Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Decreto Supremo 038-2001-AG. Lima.
- Montes, C. y Sala, O. 2007. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Ecosistemas* 16 (3): 137-147.
- Montes, C. 2007. Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas. *Ecosistemas* 16 (3): 1-3.
- Montes, C; Borja, F; Bravo, M.A y Moreira, J.M. 1998. Reconocimiento Biofísico de Espacios Naturales Protegidos Doñana: Una Aproximación Ecosistémica. Junta de Andalucía - Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.
- Naredo, J.M. 2001. Quantifying natural capital: beyond monetary value. En Munasinghe, M.; Sunkel, O.; De Miguel, C y Gunasekera, K (eds): *The sustainability of long term growth: socioeconomic and ecological perspectives*. 172-212. Cheltenham.
- Nemarundwe, N; Richards, M. 2002. Métodos participativos para explorar los valores de subsistencia derivados de los bosques: Potenciales y limitaciones. En: Campbell, B; Luckert, M (ed). *Evaluando la cosecha oculta de los bosques*. 179-206. Nordan-Comunidad. Montevideo.
- Odum, H.T. 1996. *Environmental Accounting: Emergy and decision making*. John Wiley. Nueva York.
- Palomo, I; Martín-López, B; López, C; Montes, C. 2009. *Hacia un nuevo modelo de gestión del sistema socio-ecológico de Doñana basado en la construcción de una visión compartida sobre sus eco-futuros*. WWF España. Madrid.
- Phillips, O. y Gentry, A. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47:15-32.
- Pickett, S.; Kolasa, J. & Jones, C. 1994. *Ecological Understanding: The Nature of Theory and The Theory of Nature*. Academic Press. San Diego
- Pickett, S.; Cadenasso, M.; Grove, J.; Nilon, C.; Pouyat, R.; Zipperer, W. & Costanza, R. 2001. *Urban Ecological Systems: Linking Terrestrial Ecological, Physical, and Socioeconomic Components Of Metropolitan Areas*. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32:127-157

- Prance, G.T., W. Balee, B.M. Boom & R.L. Carneiro. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology* 1:296-310.
- Scott, J.C. 1998 *Seeing like a state*. The Yale ISPS series. Yale University Press, New Haven.
- Sheil, D.; van Heist, M.; Liswanti, N.; Padmanaba, M.; Sardjono, M. A.; Samsedin, I.; Rukmiyati. 2008. Building conservation around local preferences: concepts, opportunities and progress. Center for International Forestry Research (CIFOR)
- Sheil, D.; Puri, R.K.; Basuki, I.; van Heist, M.; Wan, M.; Liswanti, N.; Rukmiyati; Sardjono, M.A.; Samsedin, I.; Sidiyasa, K.D.; Chrisandini; Permana, E.; Angi, E.M.; Gatzweiler, F.; Johnson, B. & Wijaya, A. 2003. Exploring biological diversity, environment and local people's perspectives in forest landscapes: methods for a multidisciplinary landscape assessment. Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Shrader-Frechette, K.S. 1994. Ecosystem health: a new paradigm for ecological assessment? *Tree*, 9(12):456-457.
- Stratton, A. 2006. A complex system approach to value of ecological resources. *Ecological Economics* 56: 402-411.
- Toro, W. 2003. Modelo de simulación prospectiva de la demanda de servicios de salud para enfermedades de alto costo: aplicación para una entidad promotora de salud colombiana. Tesis doctoral. Universidad de Valencia, Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Programa de Doctorado en Economía y Gestión de la Salud.
- Turner, N. 1988. "The importance of a rose": Evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. *American Anthropologist* 90:272-290.
- United Nations Environmental Program UNEP. 1992. Convenio sobre la diversidad biológica. Artículo 2. Rio de Janeiro.
- Valladolid, J. 2002. Crianza de la Agrobiodiversidad en los Andes del Perú. Serie: Kawsay Mama, Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas PRATEC. Grafica Bellido S.R.L. Lima
- Valladolid, J. 2009. Cosmovisión andino-amazónica. Conocimientos tradicionales y cambio climático en el Perú. En Llosa, J; Pajares, E; Toro, O. Eds. *Cambio Climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas*. 253-285. Novaprint SAC, Lima.
- Wackernagel, M. y Rees, W.E. 1997. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective. *Ecological Economics* 20: 3-24.

Wall Kimmerer, R. 2002. Weaving Traditional Ecological Knowledge into Biological Education: A Call to Action. *BioScience* 52(5). 432-438.

Zamora, R. 2010. Las Áreas protegidas como Observatorios del Cambio Global. *Revista Ecosistemas* 19(2):1-4.