

Sostenibilidad y Espacios Naturales Protegidos: una propuesta para los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés

Arruebo, T.¹, del Valle, J.¹, Pardo, A.², Rodríguez, C.³, Santolaria, Z.⁴

1. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009, Zaragoza (SPAIN)
2. Federación Aragonesa de Actividades Subacuáticas (FARAS), Padre Marcellán, 15 (Edificio Kasan) 50015, Zaragoza (SPAIN)
3. Colegio Oficial de Físicos, Lagasca, nº 9- 3ª B, 50006, Zaragoza (SPAIN)
4. Departamento de Química Física y Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009, Zaragoza (SPAIN)

Email: tarruebo@gmail.com

Sostenibilidad y Espacios Naturales Protegidos: una propuesta para los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés

Arruebo, T.¹, del Valle, J.¹, Pardo, A.², Rodríguez, C.³, Santolaria, Z.⁴

5. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009, Zaragoza (SPAIN)
6. Federación Aragonesa de Actividades Subacuáticas (FARAS), Padre Marcellán, 15 (Edificio Kasan) 50015, Zaragoza (SPAIN)
7. Colegio Oficial de Físicos, Lagasca, nº 9- 3ª B, 50006, Zaragoza (SPAIN)
8. Departamento de Química Física y Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009, Zaragoza (SPAIN)

Email: tarruebo@gmail.com

Resumen

La importancia ecológica y medioambiental de los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés, así como el interés de su estudio, recuperación y regulación viene justificada por múltiples aspectos tanto de tipo científico como sociales. Ello ha despertado el interés de la comunidad científica por profundizar en el conocimiento de estos ecosistemas. En los últimos tiempos se ha hecho evidente, además, la necesidad de proteger activamente estos ecosistemas.

Esta comunicación describe una propuesta para la protección y gestión sostenible de estos entornos. Justifica su protección de un modo específico y define los objetivos para alcanzar una gestión sostenible de estos ecosistemas.

Como principal herramienta para el posterior desarrollo de esta propuesta se ha diseñado un plan de participación ciudadana. La implicación de distintas administraciones y grupos de ciudadanos obliga a consensuar el marco regulador a establecer, diseñando una asamblea compartida en la que todos los sectores implicados puedan participar activamente en las distintas fases del proceso.

Palabras clave: lagos de alta montaña, Pirineo Aragonés, protección, gestión sostenible, participación ciudadana.

Abstract

The ecological and environmental significance of high mountain lakes of the Aragonian Pyrenees, as well as its study, recovery and regulation interest can be justified based on many different scientific and social features. They had gathered the interest of the scientific community for a better understanding of these ecosystems. Lately it has become evident the necessity to actively protect these ecosystems.

In this study we present a protection and sustainable management proposal for these environments. Their protection is justified in detail, defining the aims in order to achieve a sustainable management of these ecosystems.

A plan of citizen participation has been designed as main tool for the later development of this proposal. The implication of several administrations and citizen associations implies reaching a consensus by stabilising a regulatory frame designed by the assembly of the different stakeholders, in which every involved sector can actively participate in the different stages of the process.

Key-words: high mountain lakes, Aragonian Pyrenees, protection, sustainable management, citizen participation.

1. Introducción

El uso del concepto *sostenibilidad* comenzó a generalizarse a finales de la década de 1980, cuando en el *Informe sobre Nuestro Futuro Común* se definió el *desarrollo sostenible* como aquél que satisface nuestras necesidades actuales pero sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. Los componentes esenciales de la sostenibilidad son tres: *social*, *económico* y *ambiental*, y la concepción básica de su filosofía reside en desvincular *calidad de vida* de un consumo *desmesurado* de recursos, y valorar todos aquellos servicios aportados por la naturaleza y no exclusivamente los materiales (*cf.*, Naredo, 1996).

Como ya se señalaba en el *V Congreso Mundial de Parques* (Durban, 2003) y en el *Convenio sobre la Diversidad Biológica* (2004), los *Espacios Naturales Protegidos* (ENP) tienen una gran importancia en el desarrollo sostenible de la zona. Las particularidades de estos entornos permiten el desarrollo una gran variedad de actividades sostenibles, evitando el deterioro irreparable que causan las actividades de producción insostenible (*cf.*, Alba Alonso, 2005).

La actual concepción de los ENP implica en ocasiones concebir estos espacios no sólo como instrumentos de conservación, sino también como motor de desarrollo socioeconómico de la población residente. Así, estos enclaves ofrecen una excelente oportunidad para estudiar y poner en marcha nuevos modelos de desarrollo que aúnen la conservación del entorno natural con el progreso socioeconómico de la población local.

En este contexto, los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés constituyen unos enclaves idóneos para implantar un modelo de gestión sostenible basado en la conservación de sus valores naturales y el desarrollo ordenado de las distintas actividades y usos que se realizan en ellos. Dentro de este marco, ha surgido recientemente una propuesta para declarar estos ecosistemas como ENP (*cf.*, Rodríguez, *et al.*, 2009). El especial valor de estos enclaves desde una perspectiva ecológica, científica, económica y humana justifica tal consideración.

Esta comunicación describe y justifica esta propuesta de protección y gestión sostenible para los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés, y establece un plan de

actuación para su desarrollo basado en la participación y comunicación entre todos los actores implicados.

2. Los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés

La Comunidad Autónoma de Aragón cubre un total de 47.719,2 km² ubicados al noreste del territorio español. Su orografía, distribuída a partir del valle del Ebro como eje central, queda delimitada principalmente por dos formaciones montañosas, el Sistema Ibérico al sur y los Pirineos al norte. Esta última cordillera constituye la frontera geográfica natural entre Francia y España, y es en la parte aragonesa donde se alcanzan las cotas más elevadas de todo el sistema pirenaico, destacando los picos del Aneto (3.404 m), Posets (3.371 m) o Monte Perdido (3.355 m)

Los lagos de origen glaciar pirenaicos son algunos de los ecosistemas acuáticos más frágiles y singulares que existen en Aragón. Su génesis, hace unos 10.000 años, está directamente ligada a la dinámica glaciar del Pleistoceno (*cf.*, Pascual *et al.*, 2000). Durante los periodos de mayor extensión glaciar, la presión glacioestática ejercida por las grandes masas de hielo sobre el terreno por el que discurrían, especialmente en las zonas en que se produce una disminución brusca de la pendiente, produjeron depresiones denominadas cubetas de sobreexcavación glaciar. Con el retroceso de las masas de hielo, estas cubetas receptoras de aguas procedentes del deshielo de glaciares y neveros superiores, se transforman en áreas lacustres que en Aragón se denominan *ibones*.

Existen un total de 197 ibones inventariados en Aragón, localizados en las cabeceras de los ríos pirenaicos y distribuidos mayoritariamente en tres grandes zonas: los macizos de Panticosa, Posets y Maladeta (*cf.*, Del Valle y Rodríguez, 2004; Del Valle *et al.*, 2007; Fig. 1). Debido a su localización geográfica, generalmente por encima de los 1700 m (Del Valle y Rodríguez, 2004), en ellos se dan unas condiciones ambientales extremas y particulares. Esto influye fuertemente en su biocenosis y favorece la presencia de distintos endemismos pirenaicos de alto valor para la ciencia, como el tritón pirenaico (*Euproctus asper* Dugès, 1852) o la lagartija pirenaica (*Iberolacerta bonnali* Lantz, 1927) entre otros.

Además, como consecuencia de su alto grado de aislamiento, puede considerarse cada ibón como un ecosistema único donde es posible observar las relaciones entre las

diversas poblaciones de organismos, así como sus respuestas a los cambios medioambientales y la influencia que la actividad humana ejerce sobre los mismos (*cf.*, Margalef, 1983).

Desde una perspectiva científica, los ibones atesoran mucha información sobre la evolución climática desde el Pleistoceno hasta la actualidad, tal como lo demuestran los diversos estudios paleoclimáticos realizados en estos ambientes pirenaicos (*cf.*, Chueca *et al.*, 1998, 2002; González-Sampériz, *et al.*, 2006). Además, sus pequeñas dimensiones y simple estructura, con su particular biocenosis, los convierte en unos sistemas ideales para el control de cambios globales a largo plazo (*cf.*, Oertli, *et al.*, 2008), e incluso para la predicción de cambios en los patrones climáticos a escala planetaria (Gurung, 2005)

Además del incuestionable valor para diversas disciplinas científicas, los ibones ofrecen un enorme interés socioeconómico por su potencial para la valorización, aprovechamiento y desarrollo sostenible desde el punto de vista recreativo, deportivo y de concienciación medioambiental (Del Valle y Rodríguez, 2004).

3. Los ibones aragoneses como futuro ENP

Actualmente existen varios ENP en Aragón en los que podemos encontrar lagos de alta montaña dentro de sus límites. Es el caso del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, el Parque Natural de los Valles Occidentales o el Parque Natural Posets-Maladeta. Sin embargo, aquellos lagos que se encuentran fuera de estos espacios carecen actualmente de una figura de protección específica.

En el año 2004, el Gobierno de Aragón consideró la necesidad de elaborar un *Inventario de Humedales Singulares de la Comunidad Autónoma de Aragón* (*cf.*, Ley 8/2004). Este inventario incluirá todos los humedales considerados singulares por el interés de su flora, fauna, valores paisajísticos, naturales, geomorfología o por la conjunción de los diversos elementos de su entorno, y establecerá un régimen de protección y de acceso público para los mismos (*cf.*, Artículo, 2).

Sin embargo, la particularidad de los lagos de alta montaña sugiere la necesidad de protegerlos de un modo específico (*cf.*, Rodríguez, *et al.*, 2009). Su declaración como ENP permitiría ordenar los usos, actividades, y la investigación desarrolladas en estos

entornos de montaña, junto con la gestión de sus recursos a partir de las particularidades de estos ecosistemas.

4. Justificación de la protección específica de estos entornos en base a la Ley 6/1998

En 1998 se promulgó la *Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón*, actualmente en vigor. La finalidad de esta ley es establecer un régimen jurídico especial de protección para aquellos espacios naturales de la Comunidad Autónoma de Aragón que contengan destacados valores ecológicos, paisajísticos, científicos, culturales o educativos, o que sean representativos de los ecosistemas aragoneses, para la conservación de la biodiversidad. Así mismo, esta ley promueve el desarrollo sostenible de los ENP compatibilizando al máximo la conservación de sus valores naturales con el aprovechamiento ordenado y utilización de sus recursos.

La justificación de la declaración de los ibones aragoneses como ENP en base a los distintos requisitos requeridos para ser considerados como tales se podría sintetizar del siguiente modo:

- La mayor concentración de lagos de alta montaña de origen glaciar de la Península Ibérica se ubica en la cordillera pirenaica. Constituyen unos de los ecosistemas más frágiles y singulares del Pirineo y más representativos de la Comunidad de Aragón
- Requieren una protección especial por sus características naturales y el estado de conservación de sus recursos. El estado de conservación en el que se encuentran algunos de estos ambientes es peor al que cabría esperar por su remota localización y difícil accesibilidad. Así lo corrobora un estudio realizado en los ibones de Baños y Sabocos (*cf.*, Lanaja *et al.*, 2005 y 2008; Rodríguez, *et al.*, 2009).
- Desempeñan un papel destacado en la conservación de los ecosistemas en su estado natural o seminatural, asegurando la continuidad de sus procesos evolutivos. Los ibones se comportan como ecosistemas aislados y están compuestos por una biota perfectamente aclimatada a las condiciones de alta montaña. Desde un punto de vista ecológico, estos enclaves son auténticos laboratorios naturales donde se pueden analizar las relaciones interespecíficas e

intraespecíficas entre las diferentes poblaciones de organismos, así como las respuestas que éstas experimentan ante los cambios medioambientales y su interrelación con las actividades humanas (*cf.*, Margalef, 1983).

- Permiten conservar comunidades bióticas, constituyendo el hábitat de algunas especies amenazadas. Sus características de aislamiento permiten la presencia de una biota muy particular, así como la aparición de determinados endemismos (*cf.*, Arruebo, *et al.*, 2008).
- Contienen elementos naturales que destacan por su rareza o singularidad y que tienen un alto interés científico. Su génesis está estrechamente relacionada con los últimos máximos glaciares del Pleistoceno, lo que les otorga un alto valor para la paleoclimatología. Los ibones son archivos de una detallada información climática, pudiendo aportar multitud de datos para una mejor comprensión de la dinámica climática del Cuaternario en Europa en general y en la Península Ibérica en particular (*cf.*, Chueca *et al.*, 1998, 2002). Además, estos ecosistemas son el objetivo de diversas líneas de investigación para profundizar en el conocimiento del impacto de los cambios en los patrones climáticos y de los cambios globales a largo plazo (*cf.*, Informe de la Comisión Europea, 2007; Gurung, 2005; Oertli, *et al.*, 2008).
- Albergan valores culturales y paisajísticos especiales. Los ibones están influidos por una dinámica geomorfológica específica, lo que los convierte en paisajes naturales únicos. El interés paisajístico por estos entornos data de comienzos del siglo XIX, y hoy en día se han convertido en símbolos destacables del Pirineo Aragonés. Asimismo, estos entornos presentan un gran valor sociocultural, con un enorme potencial desde el punto de vista recreativo, deportivo y de concienciación medioambiental (*cf.*, Del Valle y Rodríguez, 2004; Lanaja *et al.*, 2005; Rodríguez *et al.*, 2009).

Por consiguiente, en base a la ley 6/1998 y destacando su notoria singularidad, belleza e importancia científica, cultural y paisajística, se considera justificada la necesidad de proteger legal y explícitamente estos entornos.

5. Propuesta de protección bajo un marco de gestión sostenible de estos ecosistemas

5.1. Objetivos planteados con su protección

Gestionar correctamente un determinado ecosistema exige considerar y comprender al mismo nivel sus procesos ecológicos y sociales (Gilbert, *et al.*, 2006). Por ello, en esta propuesta para la gestión sostenible de los lagos de alta montaña aragoneses se tienen en consideración tanto los aspectos ecológicos y científicos, como los sociales y económicos, pudiéndose sintetizar de la siguiente manera:

- Aspectos ecológicos:
 - Garantizar la conservación del suelo, flora y fauna, así como la estructura, dinámica y funcionalidad de los ecosistemas de los que éstos forman parte. En este sentido, la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, denominada *Directiva Marco del Agua* (DMA), exige que todas las aguas superficiales de la Comunidad Europea alcancen un *buen estado químico y ecológico* antes del 2015 (*cf.*, Preámbulo, puntos 25, 26).

Merecen también una mención especial aquellas especies consideradas en el *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas* (CNEA, 2008), en los distintos libros rojos y en el *Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón* (CEAA, 2005), que habitan en estos entornos. (*cf.*, Arruebo, *et al.*, 2008).

- Restaurar las áreas que se encuentren degradadas, fomentando actividades como el *Plan de Limpieza y Recuperación de Ibones*, firmado en 2004 por entidades como Endesa, Ibercaja, Gobierno de Aragón, Confederación Hidrográfica del Ebro y los municipios afectados, en el que se realizó la recuperación de varios ibones afectados por antiguas explotaciones hidroeléctricas. Además, actividades como las limpiezas subacuáticas realizadas por la Federación Aragonesa de Actividades Subacuáticas (FARAS) o por el Club de Inmersión y Montaña de Jaca han de ser fomentadas (*cf.*, Pardo, *et al.*, en este volumen).
- Aspectos científicos:
 - Promover la investigación para un mejor conocimiento y conservación de la naturaleza, colaborando en proyectos internacionales, como MOLAR,

EMERGE, RECOVER 2010, o Euro-Limpacs, que tienen por objetivo profundizar en el conocimiento interdisciplinar de estos ecosistemas (cf., Mountain-Lakes.org, 2007; Euro-Limpacs, 2008).

- Aspectos económicos:
 - Garantizar el uso ordenado de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del conjunto de actividades llevadas a cabo en estos entornos, teniendo presente el equilibrio entre la conservación y la explotación racional del medio.
- Aspectos sociales:
 - Fomentar las actividades de turismo sostenible y educación ambiental, empleando el patrimonio natural y cultural de estos entornos como recurso recreativo y educativo. En este sentido, se ha de destacar la reciente inauguración de un centro de interpretación en el municipio de Parzán dedicado a los ibones pirenaicos (cf., Diario del AltoAragón, 2009). Además, existen otros antecedentes con resultados satisfactorios, como el *Manual de buenas prácticas de buceo bajo hielo y en lagos de alta montaña* (Pardo et al., 2005) y las jornadas de sensibilización medioambiental celebradas en el Balneario de Panticosa durante los años 2005 y 2006 (cf., Rodríguez et al., 2009).

5.2. Un plan de participación ciudadana: principal herramienta para el desarrollo de esta propuesta

En la actualidad, gran cantidad de declaraciones, convenios y programas internacionales coinciden en destacar la importancia de la participación ciudadana para la gestión de estos espacios naturales (cf., Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, 2002; Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, 2004); Convenio de Aarhus, 1998 – ratificado en 2004-). Del mismo modo, dentro de los principios inspiradores de la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se menciona “*la garantía de la información y participación de los ciudadanos en el diseño y ejecución de las políticas públicas, incluida la elaboración de disposiciones de carácter general, dirigidas a la consecución de los objetivos de esta Ley*”. Igualmente algunos autores destacan que la

participación de todos los interesados se comporta como el mejor modo para abordar las cuestiones ambientales (*cf.*, Perero, 2006).

Las potencialidades y ventajas de un proceso participativo son evidentes. Contribuye a una resolución más efectiva de los problemas, fomenta la integración social de las comunidades, desarrolla el sentido de pertenencia, proporciona oportunidades de aprendizaje, puede prevenir la aparición de conflictos, y facilita que los intereses de la gente sean tenidos en cuenta (Pol, 1993; Heras, 1997). Además, también se le otorga el beneficio de permitir una mejor comprensión de las decisiones alcanzadas, proporcionar una mayor legitimidad a las decisiones tomadas y facilitar la continuidad de las intervenciones decididas (Heras, 2008).

La declaración de los ibones pirenaicos como ENP afectaría a diversas administraciones y a un grupo más o menos amplio de ciudadanos, lo que obliga al desarrollo de esta figura como un proyecto compartido. Supondrá asumir compromisos, restricciones y obligaciones que han de ser aceptados por el conjunto de partes implicadas, desde las administraciones competentes en su gestión hasta los usuarios de estos espacios (*cf.*, Europarc – España, 2002).

Por tanto, esta propuesta para la protección y gestión sostenible de los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés debe apoyarse en un plan de participación ciudadana. Este instrumento tiene por objeto consensuar, entre todos los sectores implicados, los distintos aspectos de los instrumentos de planificación.

Para este fin, el proceso de participación ciudadana se ha de estructurar en una asamblea sectorial. Cada sector trabajará de manera independiente una parte del documento para su posterior puesta en común y aprobación en sesiones plenarias (Fig., 2):

- Sector de la Administración Pública: Diputación General de Aragón, Confederación Hidrográfica del Ebro, Diputación Provincial de Huesca, Comarcas de la Jacetania, Alto Gállego y Sobrarbe y Ribagorza, Asociación de Entidades Locales del Pirineo Aragonés (ADELPA) y Ayuntamientos implicados.

- Sector de empresas y asociaciones: asociaciones y confederación de empresarios, sindicatos, cooperativas ganaderas, y empresas del sector turístico y tiempo libre.
- Sector de educación e investigación: universidades, centros de investigación, asociaciones ecologistas y organizaciones no gubernamentales.
- Sector de usuarios: federaciones deportivas implicadas, asociaciones ciudadanas y particulares interesados en participar en el proceso.

5.3. Ejecución de la propuesta: marco de actuación

La ejecución con éxito de esta propuesta requiere dotar al proceso de un conjunto de instrumentos que permitan plantear los objetivos perseguidos, identificar los principales problemas que puedan impedir alcanzarlos, una programación de las acciones y medios requeridos, y un sistema de evaluación que permitan analizar el grado en el que se han alcanzado estos objetivos.

En este contexto, una de las aproximaciones más útiles es la que ofrece la metodología *Gestión del Ciclo del Proyecto y el Marco Lógico* (cf., Atauri y Gómez-Limón, 2002). Fundamentado en este método, el proceso a seguir para la ejecución de esta propuesta de gestión sostenible para los lagos de alta montaña pirenaicos se podría sintetizar en las siguientes etapas ordenadas cronológicamente (Fig. 3):

- **Análisis e investigación:** en primer lugar, es importante obtener una visión objetiva de la situación real. Para ello, es necesario recopilar todos los datos posibles y elaborar un primer análisis preliminar de la situación de partida.
- **Diagnóstico común:** la puesta en común de los análisis previos ha de permitir obtener un diagnóstico común y compartido entre todos los actores implicados. Es fundamental que todos los participantes alcancen una visión compartida de la situación y poder elaborar este diagnóstico común salvando aquellas diferencias que puedan surgir. De esta fase se deducirá el árbol de problemas con su consecuente árbol de objetivos (cf., Atauri y Gómez-Limón, 2002).
- **Plan de actuación:** fruto de la fase previa se definirán los métodos y actuaciones requeridas para alcanzar los distintos objetivos planteados. Este plan de actuación

ha de incorporar todos los medios técnicos y humanos requeridos para poder realizar las actuaciones planteadas.

- **Resultados:** la ejecución del plan de actuación permitirá obtener los primeros resultados de la propuesta. Es importante poner en común estos resultados entre todos los actores y alcanzar un consenso en sus conclusiones.
- **Evaluación:** en función de los resultados obtenidos, es primordial evaluar el grado de consecución de los objetivos previamente establecidos. Para ello, se deberá seleccionar un conjunto de indicadores económicos, ambientales y sociales, que serán los que permitan evaluar los resultados.

Finalmente, esta evaluación de los resultados permitirá cerrar el ciclo del proyecto y plantear una nueva visión compartida de la realidad. De este modo el proceso se reiniciará, permitiendo la gestión adaptativa de estos entornos.

6. La importancia de la comunicación en este proceso

En este contexto, se entiende por comunicación el proceso de desarrollo e intercambio de mensajes entre diversos actores, con el objetivo de promover la extensión de conocimientos, actitudes y comportamientos proambientales y sostenibles (*cf.*, Castro, 1999). Ambos conceptos, participación y comunicación, han de estar íntimamente ligados en esta propuesta de gestión sostenible para los lagos de alta montaña pirenaicos, pues es imposible un proceso participativo sin acciones de comunicación previas, durante y posteriores al proceso, ya que la participación es ante todo deliberación, intercambio, debate y aprendizaje entre los distintos actores (*cf.*, Europarc-España, 2007).

El acceso a la información y su comunicación es un derecho de todos los ciudadanos, imprescindible para la toma de decisiones y una etapa básica para alcanzar un perfecto modelo democrático. De este modo, la libertad plena para poder decidir exige transmitir e intercambiar conocimiento entre los distintos sectores de la sociedad. En el contexto del medio natural, esta necesidad es todavía más notable, puesto que no se ha de obviar que los problemas ambientales son ante todo un problema causado por las sociedades. Por ello, las decisiones consensuadas son la mejor vía para afrontarlos e intentar solventarlos.

Las acciones de comunicación se plantean con el objetivo de impactar en los conocimientos, actitudes y comportamientos ambientales de las poblaciones locales y de los visitantes. Así, aportan información comprensible y objetiva de los distintos aspectos del territorio, con el objetivo final de promover acciones sostenibles y comportamientos proambientales (*cf.*, Castro, 2005).

Los recursos utilizados son muchos y variados. Desde sus inicios, en esta propuesta de gestión sostenible para los lagos de alta montaña aragoneses se ha trabajado con herramientas de comunicación, intentando hacer participe a toda la sociedad. Siguiendo la clasificación que propone Castro (2005), para los recursos comunicativos y que posteriormente sería explicada detalladamente en Europarc-España (2007), se pueden clasificar las actividades realizadas hasta la fecha tanto de comunicación social, trabajando directamente con los medios de comunicación de masas (*e.g.*, FARAS, 2006; GIMACES, 2007, ZCO, 2009; Cruz y Pardo, 2006a, b; Pardo, 2006a, b, 2009), como de comunicación público-presencial, participando en distintas jornadas informativas y de debate (*cf.*, Rodríguez, *et al.*, 2009; Pardo, *et al.*, en este volumen).

Es esencial que los medios de comunicación continúen involucrados durante todo el desarrollo de esta propuesta y que participen activamente en la elaboración del plan de comunicación. Esto permitirá transmitir la información entre los distintos sectores, de forma que todos los actores implicados podrán disponer de información objetiva, precisa y actualizada de la evolución de todo este proceso.

7. Análisis y conclusiones

A pesar de que la sostenibilidad se ha de trabajar a escala global, los ENP se pueden comportar como pequeños laboratorios en donde poder establecer estrategias hacia la sostenibilidad. En este contexto, la futura consideración de los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés como ENP puede convertirse en una oportunidad para establecer un modelo de gestión sostenible para estos entornos.

Ello exige plantear objetivos tanto ecológicos y científicos, como sociales y económicos. De este modo, se podrá trabajar indistintamente en las distintas dimensiones de la sostenibilidad con el objetivo de compatibilizar la conservación del capital natural con el desarrollo socioeconómico de la población local.

Esta propuesta para la protección y gestión sostenible de los lagos altoaragoneses tiene que tener como pilar fundamental para su desarrollo un plan de participación ciudadana. Una futura declaración de los ibones pirenaicos como ENP afectará a diversas administraciones y a un grupo más o menos amplio de ciudadanos, lo que obliga al desarrollo de esta propuesta como un proyecto compartido y coparticipado.

Finalmente se ha de destacar la importancia de los medios de comunicación en todo este proceso. Siendo la única vía para implicar a los distintos sectores de la sociedad, es indispensable establecer un plan de comunicación y participación que permita intercambiar información objetiva, directa y actualizada de todo este proceso.

8. Agradecimientos

Este estudio ha sido posible gracias a una ayuda concedida por el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón a Tomás Arruebo Muñío. Así mismo, los autores desean mostrar sus agradecimientos a todas las entidades que de uno u otro modo han participado en las acciones mencionadas en este trabajo, y de un modo especial a la FARAS, a la Confederación Hidrográfica del Ebro, a Panticosa Resort, al Ayuntamiento de Panticosa, a Aramon Panticosa, al Grupo Especial de Actividades Subacuáticas de la Guardia Civil, y al laboratorio de Calidad de Aguas de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza.

9. Bibliografía

- Alba Alonso, J. (2005): Contribución de los Espacios Naturales Protegidos al desarrollo local endógeno, *simposio*, 9, pp: 67 – 81.
- Arruebo Muñío, T.; Arruebo Aguilar, T.A.; Pardo, A.; Del Valle, J.; Rodríguez, C.; Santolaria, Z. y Lanaja, J. (2008): Valoración ambiental de los lagos del Pirineo Aragonés en función de criterios ecológicos, botánicos y herpetológicos: áreas prioritarias para la conservación, *Congreso Nacional de Medio Ambiente*, CONAMA9, Actas, 24 pp.
- Atauri, J.A. y Gómez-Limón, J. (2002): Aplicación del “marco lógico” a la planificación de espacios naturales protegidos, *Ecosistemas*, Año XI, N° 2. Accesible: www.aet.org/ecosistemas/022/informe6.htm, Acceso: 17/04/2009
- Castro, R. (1999): Retos y oportunidades de la comunicación para el cambio ambiental. en: Ciclos, GEA. Valladolid, 5, pp: 5-8.
- Castro, R.. (2005): Mas que palabras, Comunicación ambiental para una sociedad sostenible, *monociclos*, 3, 310 pp.
- CEAA (2005): Decreto 49/1995, de 28 de marzo del Gobierno de Aragón actualizado por Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, y modificado por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, de la Diputación General de Aragón.

- Chueca, J., Peña, J. L., Lampre, F. y Julián, A. (1998): La Pequeña Edad de Hielo en el Pirineo central meridional: influencias paleoambientales a partir de datos geomorfológicos, In Gómez Ortiz, A. y Pérez Alberti, A., 1998. *Las huellas glaciares de las montañas españolas*, Universidad de Santiago de Compostela, pp: 193-261.
- Chueca, J., Peña, J. L., Julián, A. y Blanchard (2002): Comparación de la situación de los glaciares del Pirineo español entre el final de la Pequeña Edad del Hielo y la actualidad. *Boletín Glaciológico Aragonés*, 3, pp. 13-41.
- CNEA 2007. Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, considerando sus actualizaciones hasta la fecha (octubre, 2007).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (2004): Decisión 28, UNEP/CBD/COP/7/21, pp: 396-420.
- Cruz, J. M. y Pardo, A. (2006a): I Seminario Nacional de Buceo Bajo Hielo para Instructores: perfeccionando la técnica. *Inmersión*, nº 77, pp. 62-66.
- Cruz, J. M. y Pardo, A. (2006b): La vida subacuática de los ibones del Pirineo. *Buceo XXI*, 70, p. 11.
- Del Valle, J. y Rodríguez, C. (2004): Análisis de la calidad ambiental y paisajística del entorno de los ibones del Pirineo Aragonés, *Actas VII Congreso Nacional de Medio Ambiente*, Madrid, 24 pp.
- Del Valle J., Ollero A. y Sánchez M. (2007): *Atlas de los ríos de Aragón*, Instituto Aragonés del Agua, Ed. Prames, 540 pp.
- Diario del AltoAragón (2009): *Tres centros de interés turístico en los que el agua es el protagonista*. Diario del AltoAragón, miércoles, 28 de enero de 2009, p. 10. Accesible: <http://www.diariodelaltoaragon.es/Fotos/20090128123854199.pdf>, Acceso: 17/04/2009
- Directiva 2000/60/CE de la Unión Europea y del Consejo, de 23 de Octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de Aguas, Diario Oficial L 327 de 22.12.2000, 72 pp.
- Durban (2003): *El Turismo como instrumento de conservación y apoyo para las áreas protegidas*, Recomendaciones del V Congreso Mundial de Parques UICN, nº 5.12.
- Euro-Limpacs (2008), Accesible: <http://www.eurolimpacs.ucl.ac.uk/>, Acceso: 05/12/2008
- Europarc-España (2002): *Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado Español*, Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid, 168 pp.
- Europarc-España (2007): *enREDando. Herramientas para la comunicación y la participación social en la gestión de la red Natura 2000*, Ed. Fundación Fernando González Bernáldez, Madrid, 216 pp.
- FARAS (2006): *Vocalía de Medio Ambiente*. Accesible: <http://www.mundofree.com/faras/>, Acceso: 17/04/2009
- Gilbert, K.; Hulst, N. y Rientjes, S. (2006): *Social Science and Biodiversity. Why is it important? A guide for policymakers*. European Centre for Nature Conservation, Tilburg (Países Bajos).
- GIMACES (2007): Líneas de investigación actuales. Accesible: <http://gimaces.sanvalero.net/investigacion.html>, Acceso: 17/04/2009
- González-Sampériz, P; Valero-Garcés, B. L; Moreno, A; Jalut, G; García-Ruiz, JM; Martí-Bono, C; Delgado-Huertas, A; Navas, A; Otto, T; Dedoubat J.J. (2006): Climate variability in the Spanish Pyrenees for the last 30,000 yr: El Portalet peatbog sequence, *Quaternary Research*, 66, pp: 38-52
- Gurung A. B. (ed.) (2005): *GLOCHAMORE Global Change and Mountain Regions. Research Strategy, Mountain Research Initiative*, Bern.
- Heras, F. (1997): *Medio ambiente, educación y participación*, Ciclos, 1, pp: 24-27.

- Informe de la Comisión Europea (2007): Mountain lakes: a precious barometer, *Innovation in Europe: Research and Results*. Accesible: ec.europa.eu/research/success/en/env/0337e.html, Acceso: 17/05/2007
- Lanaja, F.J., Arruebo, T., Pardo, A. y Rodríguez, C. (2005): Evaluación de la calidad ecológica de un lago glaciar pirenaico (Ibón) afectado por la acción antrópica, *Tecnología del Agua*, 266, pp: 66-72
- Lanaja, F.J., Arruebo, T., Pardo, A., Rodríguez, C., Del Valle, J., Hernández, C., y Santolaria, Z. (2008): Determinación de la Calidad Ecológica de dos lagos de origen glaciar pirenaicos afectados por la acción antrópica: Baños y Sabocos, *Tecnología del Agua*, 302, pp: 66-75.
- Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, BOA nº 64, de 3 de junio de 1998.
- Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, BOA nº 151, de 27 de diciembre de 2004.
- Margalef, R. (1983): *Limnología*, Editorial Omega, Barcelona, 1010 pp.
- Mountain-lakes.org (2007): Accesible: www.mountain-lakes.org, Acceso: 20/02/2007
- Oertli, B., Indermuehle, N., Angélibert, S., Hinden, H. y Stoll, A. (2008): Macroinvertebrate assemblages in 25 high alpine ponds of the Swiss National Park (Cirque of Macun) and relation to environmental variables, *Hydrobiologia*, 597, pp: 29 – 41.
- Pardo, A., Arruebo, T. y Rodríguez, C. (2005): *Manual de buenas prácticas de buceo bajo hielo y en lagos de alta montaña*, Fundación San Valero, Zaragoza, 13 pp.
- Pardo, A. (2006^a): Ibones: testigos agonizantes de la última glaciación. *Heraldo de Aragón*, Tercer Milenio (14/02/2006), nº 405, p. 6.
- Pardo, A. (2006^b): Investigación en los ibones altoaragoneses. *El Periódico de Aragón, suplemento I+DEAR* (16/11/2006), p.1.
- Pardo, A. (2009): Un giro esperanzador. *Heraldo de Aragón* (15/03/2009), p. 4.
- Pardo, A., Rodríguez, C., Del Valle, J. y Arruebo, T. (en este volumen). Acciones de protección y sensibilización medioambiental en los ibones del pirineo aragonés en la década 1999-2009: descripción, análisis y consecuencias, II Congreso Internacional de Turismo Sostenible de Montaña, Huesca.
- Pascual, M., Rodríguez, A., Hidalgo, J., Borja, F., Díaz del Olmo, F. y Montes del Olmo, C. (2000): Distribución y caracterización morfológica y morfométrica de los lagos y lagunas de alta montaña de la España peninsular, en Granados, I. y Toro, M. *Conservación de los Lagos y Humedales de Alta Montaña de la Península Ibérica*, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, pp: 51 – 77.
- Perero, E. (2006): *Participación Ciudadana*, Congreso Nacional de Medio Ambiente, Madrid, pp: 243 – 254.
- Pol, E. (1993): La apropiación del espacio. En: Fernández, A. (Editor), *El debate sobre el espacio y la familia*, Contextum, Barcelona.
- Rodríguez, C., Arruebo, T. y Pardo, A. (2009): *Modelo de gestión para espacios naturales de alto interés ecológico: lagos de alta montaña (ibones)*. Publicaciones del Consejo de protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza, 288 pp.
- ZCO (2009): *Media*, Accesible: <http://zco1999.wordpress.com/medios-de-comunicacion/>, Acceso: 20/04/2009

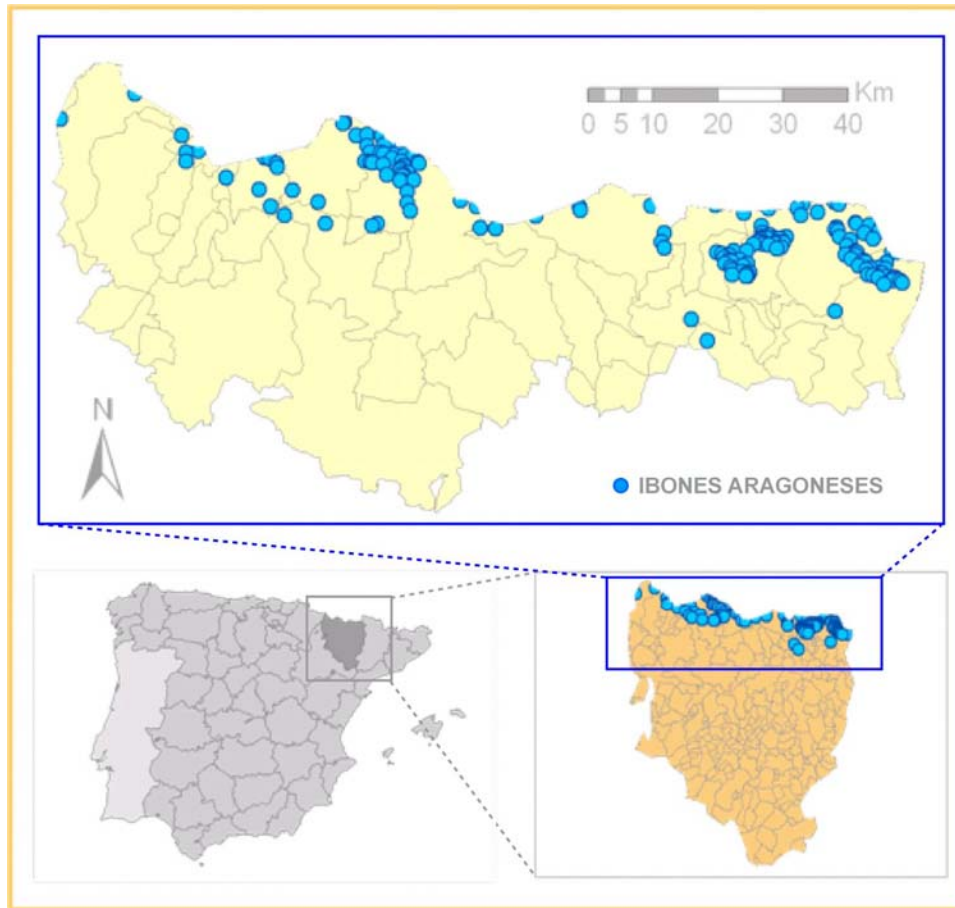


Fig. 1. Distribución del conjunto de lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés (Datos de origen: CHE, 2009 y SITAR, 2009; Fuente: elaboración propia)



Fig. 2. Estructura de la asamblea sectorial establecida para la puesta en marcha del plan de participación ciudadana.



Fig. 3. Proceso metodológico para la ejecución de esta propuesta de gestión sostenible para los lagos de alta montaña pirenaicos.