

IBONES DEL PIRINEO ARAGONÉS: LAGOS GLACIARES ENTRE AGRESTES MONTAÑAS

**POR JAVIER DEL VALLE,
TOMÁS ARRUEBO, ALFONSO PARDO,
JOSÉ MATESANZ, CARLOS RODRÍGUEZ,
ZOE SANTOLARIA, JAVIER LANAJA Y
JOSÉ URIETA**

**Ibón de Marboré, dentro del
Parque Nacional de Ordesa y
Monte Perdido.**

**Fotografía por Javier del Valle.*

Ibones del Pirineo aragonés: lagos glaciares entre agrestes montañas

En muchos macizos del Pirineo aparecen unas peculiares masas de agua, algunas entre paisajes rocosos de alta montaña, otras en suaves entornos de prados o bosques. Aportan variedad y belleza al paisaje pirenaico, creando ecosistemas dulceacuícolas específicos y de gran interés.

Estos lagos suelen estar helados gran parte del año y, aunque su estado de conservación, al igual que su accesibilidad, es muy diverso, en los últimos años han despertado un nuevo interés social, no solo por su interés científico y medioambiental, sino por su belleza y el potencial turístico y deportivo que tienen, lo que ha motivado diversas campañas de limpieza, acondicionamiento e investigación.

ORIGEN, EVOLUCIÓN NATURAL Y LOCALIZACIÓN

El origen de los lagos glaciares del Pirineo se sitúa hace unos 10.000 años, en el tránsito del último glaciar (Würm) al periodo interglaciar actual (Pascual *et al.*, 2000; Ehlers y Gibbard, 2004). En los periodos de mayor extensión de

las masas glaciares, éstas ejercían una fuerte presión en las zonas de escasa pendiente, lo que producía una erosión del sustrato y la formación, mediante este proceso, de zonas más deprimidas que su entorno, denominadas cubetas de sobreexcavación glaciar. El posterior retroceso de los glaciares dejó dichas cubetas desprovistas de hielo, por lo que el agua de fusión y de lluvia se acumuló en ellas formando estos lagos.

Ibones y otras morfologías glaciares son, por lo tanto, resultado del intenso retoque glaciar que sufrió buena parte de la cordillera pirenaica durante la última glaciación.

Los lagos de origen glaciar en los Pirineos son abundantes en los sectores central (aragonés) y oriental (catalán) de la cordillera. En Aragón se denominan ibones y en Cataluña estanys. En el Pirineo francés también abundan, denominándose en este caso lagos.

Los ibones están alimentados por el agua de lluvia y fusión de la nieve que les llega a través de pequeños arroyos, y en ocasiones por alguna surgencia subterránea, y habitualmente

desaguan a través de otra corriente de agua, por lo que suelen estar conectados con la red fluvial. Las aguas que los alimentan también transportan sedimentos

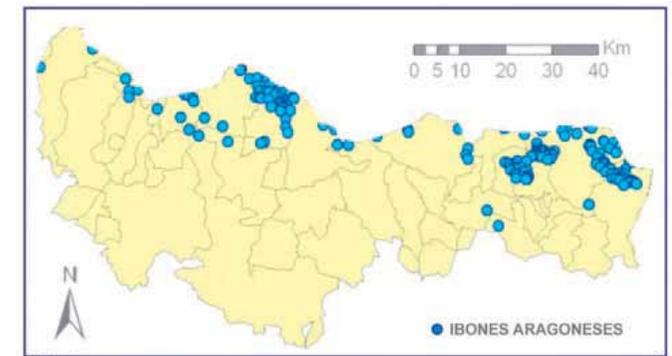
Formación de cubeta de sobreexcavación en zona de acumulación de hielo y mayor presión de éste sobre el sustrato.



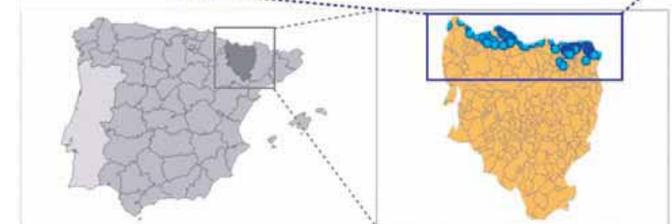
El relieve montañoso antes, durante y después del retoque glaciar.

de su entorno que se depositan en su fondo, por lo que lentamente van perdiendo profundidad y extensión. El final del proceso supone su desaparición como masa de agua, que es sustituida por una turbera, zona semiencharcada en la que viven especies vegetales adaptadas a la elevada humedad del suelo. Todos los ibones están en este proceso de relleno que culmina con su colmatación, aunque en diferente grado de evolución, pues hay ibones de una gran profundidad (hasta 100 m en el caso de Cregüña), otros muy someros (menos de un metro) y algunos ya convertidos

en turberas. En nuestros días, se consideran ibones en el Pirineo Aragonés 174 masas de agua, según el Inventario de Puntos de Agua de la Confederación Hidrográfica del Ebro, pero el estudio de Del Valle y Rodríguez (2004) añadió otros 23, lo que eleva su número a 197.



Distribución del conjunto de lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés.



Ibones del Pirineo aragonés: lagos glaciares entre agrestes montañas

En la mayor parte de los casos están por encima de 1800 m, aunque algunos se localizan por debajo de esta cota, como el de Baños (Panticosa) y Estanés (Ansó). Con frecuencia aparecen próximos en grupos de dos, tres o cuatro (casos de los ibones de Anayet, Arriel, Barbarisa o La Larr). En territorio aragonés, las mayores concentraciones se dan en el Alto Gállego (valle de Tena), especialmente en la cabecera del río Caldarés y en las cabeceras del Cinqueta, Ésera y Noguera Ribagorzana.

PRINCIPALES ALTERACIONES

Los ibones están sometidos a diferentes alteraciones directas, entre las que podemos destacar:

Represamiento

Actualmente encontramos muchos ibones represados. El objetivo principal de estos represamientos es permitir o aumentar la producción

hidroeléctrica, aunque en algunos ibones se realizaron para facilitar su uso ganadero, tratándose, en estos casos, de elevaciones de nivel de pequeño tamaño que suelen mantener una lámina de agua bastante estable, aunque afectada por las fluctuaciones naturales.

Los represamientos son de distinta naturaleza, ya que algunos son estáticos y no producen variaciones significativas del nivel de agua, lo que permite una naturalización progresiva de las orillas, mientras otros son de gran tamaño y se gestionan con el fin de optimizar la producción hidroeléctrica, lo que implica variaciones importantes de nivel que impiden que las orillas adquieran características de naturalidad (Del Valle y Rodríguez 2004).

“Ibones y otras morfologías glaciares son resultado del intenso retoque glaciar que sufrió buena parte de la cordillera pirenaica durante la última glaciación.”

Actividad ganadera en su entorno

La ganadería, principalmente vacuna, aprovecha los pastos de alta montaña y habitualmente acude a beber las aguas de los ibones. Por ello es muy frecuente que, en sus inmediaciones, permanezcan rebaños compuestos por un buen número de cabezas. Como consecuencia suelen abundar los excrementos en sus orillas o entorno inmediato, que por lavado superficial o subsuperficial acaban incrementando el nivel de nutrientes en las aguas, lo que puede desembocar en un proceso de eutrofia que desestabiliza la biota que habita en ellos (Rodríguez *et al.*, 2009).

Introducción de fauna íctica alóctona

La introducción de especies alóctonas en los lagos glaciares pirenaicos ha sido una práctica habitual. Ha estado destinada a aumentar su atractivo para la práctica de la pesca deportiva, pero supone una fuerte presión para los organismos autóctonos, ya que los peces introducidos suelen ser depredadores (Arruebo *et al.*, 2010). La presión generada puede llegar a la extinción de las especies nativas.

Actividades turísticas y deportivas

Los ibones y sus entornos, al constituir lugares de gran belleza paisajística, suelen ser objetivo de excursiones senderistas y montañeras, principalmente durante los meses de verano, aunque también en invierno son visitados por deportistas con el equipo necesario (esquí de travesía o raquetas). También, aunque en menor medida, sus aguas sirven para buceo en altitud o para buceo bajo hielo en el periodo en el que permanecen helados. Son actividades que, practicadas de manera adecuada, no suponen impactos destacables pero, si no se cumplen unas



Ibón inferior de Brazatos, represado para uso hidroeléctrico.

* Fotografía por Javier del Valle.

Ibnes del Pirineo aragonés: lagos glaciares entre agrestes montañas

normas mínimas, pueden ir acompañadas de abandono de basuras o excesivo pisoteo de las orillas y de la vegetación natural, especialmente si se masifican (Rodríguez *et al.*, 2009).

Presencia de estaciones de esquí en las inmediaciones

Las instalaciones de estaciones y la presencia masiva de esquiadores significa una desnaturalización evidente de su entorno (en algunos casos del entorno inmediato, como en los ibones de Astún o Asnos) y una contaminación difusa, visual y sonora como consecuencia de la presencia de deportistas en invierno, visitantes en verano y las necesarias actividades de mantenimiento de las infraestructuras (Rodríguez *et al.*, 2009).

ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

El estado actual de conservación de los ibones aragoneses es muy variado, pues encontramos algunos muy alterados y transformados por los distintos usos que, históricamente, se les ha dado, mientras otros permanecen en estado prácticamente natural, como láminas de agua en la alta montaña. Según su estado de conservación los podemos clasificar en:

Ibnes muy alterados.

- Ibnes recrecidos y convertidos en presas: en su salida natural se ha construido una presa, en algunos casos de tamaño considerable, para aumentar el volumen de agua almacenado y mejorar el resultado de su aprovechamiento hidroeléctrico. Las compuertas de la presa permiten regular la cantidad de agua reservada, por lo que su nivel presenta unas fluctuaciones importantes, que no dependen de la dinámica natural del ibón sino de la gestión que se haga del reservorio en función de los intereses de almacenamiento y producción ener-

gética. Estas fluctuaciones explican que sus orillas estén intensamente alteradas, apareciendo una banda sin vegetación que corresponde con el nivel máximo de llenado, denominada "carrera". Se trata de ibones que han perdido las características y dinámica natural de los lagos glaciares de alta montaña y han sido transformados en embalses.

En ocasiones, en su entorno aparecen restos de edificios, canteras, torres de funiculares para transporte de material, barracones para trabajadores, etc, correspondientes al periodo de su construcción.

Algunos ejemplos son los ibones de Ip, Respomuso, Escarra, Urdiceto, Brazatos inferior o Bachimaña Inferior y Superior.

- Ibnes muy alterados por otras razones: podemos destacar los ibones de Baños y Asnos, aunque por razones diferentes.

El ibón de Baños se encuentra muy alterado debido a la urbanización de sus inmediaciones por el Balneario de Panticosa. Sus orillas están muy desnaturalizadas, convertidas, en gran parte, en muros y escolleras artificiales. También, sus aguas han recibido durante años restos de obra, escombros y vertidos directos de los desagües de los edificios de su entorno.

En las inmediaciones del ibón de Asnos se localizan las pistas de la estación de esquí Aramón - Panticosa. La estación toma las aguas del ibón mediante una tubería y un bombeo para la creación de nieve artificial, lo que altera su nivel y su comportamiento hidrodinámico.

Ibnes algo alterados

- Por recrecimiento: en su desagüe natural se ha construido un muro de pequeñas dimensiones, sin compuertas, para elevar el nivel del agua y mejorar su aprovechamiento



Ibón de Respomuso, con una presa de considerable tamaño para permitir el aprovechamiento hidroeléctrico.



Ibón de Baños, junto al Balneario de Panticosa. Se observan sus orillas artificiales.



Ibnes de Arriel, con pequeños recrecimientos para uso hidroeléctrico.

* Fotografías por Javier del Valle.

Ibones del Pirineo aragonés: lagos glaciares entre agrestes montañas

hidroeléctrico o su uso ganadero. En ocasiones, este muro cuenta con algún tipo de control del desagüe que permite alterar el nivel del agua, pero las fluctuaciones son escasas, lo que facilita la naturalización de sus orillas y evita la formación de una carretera muy visible. Son ibones con un comportamiento hidrodinámico mucho más similar al natural que en los de *tipo a* de los ibones muy alterados. Ejemplos puede ser los ibones de Ariel, para uso hidroeléctrico, o el de Piedrafita para utilización ganadera.

b. Por otras razones: incluimos aquí ibones que no están recrecidos ni alterados directamente, pero sí que lo está su entorno inmediato. Los ibones de Astún y Escalar son buenos ejemplos, pues su lámina de agua no está transformada, pero las instalaciones de la estación de esquí de Astún se localizan a muy pocos metros de ella.

El ibón de Campoplano es otro ejemplo en el que la lámina de agua no aparece alterada, pero en su entorno inmediato se construyó un dique de hormigón, destina-

do a su recrecimiento, en el que no se llegaron a instalar las compuertas, por lo que no existe afección al mismo ni alteración de su nivel de llenado.

También podemos incluir en este capítulo otros ibones que tienen una intensa presión ganadera, debido al aprovechamiento de sus pastos de verano por la cabaña vacuna. Son ibones en cuyo entorno pastan rebaños de vacas que beben sus aguas y aportan excrementos a ellas y al entorno inmediato, lo que se traduce en un aumento notable de la carga orgánica en sus aguas, que provoca una sobreabundancia de algas en sus fondos, a menudo evidente a simple vista. Un buen ejemplo de este hecho es el Ibonciecho, de pequeño tamaño, lo que facilita el proceso descrito.

Ibones escasamente alterados

No presentan alteraciones notables en sus aguas ni en su entorno inmediato, en muchas ocasiones por la dificultad de acceso. Suelen constituir lugares de gran belleza paisajística, lo que les convierte en destino habitual de montañeros y senderistas. Estas visitas, siempre que el comportamiento ambiental sea adecuado, no suponen impactos destacables, y el esfuerzo físico, que en muchas ocasiones exige llegar a ellos, significa una selección que evita la masificación. No obstante, podemos diferenciar dos tipos según la abundancia de visitantes, aunque el criterio de discriminación es subjetivo, basado en la accesibilidad, proximidad a rutas senderistas muy frecuentadas y experiencia personal del autor:

a. Ibones con destacado número de visitas: son ibones de acceso sencillo y no muy exigente físicamente o que están localizados en las proximidades de rutas senderistas de gran recorrido (GRs) o de pequeño recorrido (PRs), o bien en la ruta habitual de llegada a

cumbres frecuentadas. La belleza paisajística es un aliciente para llegar a ellos, especialmente en los meses de verano. Son muchos los ibones que podemos incluir en este apartado. Azul superior, Llena Cantal, Barbarisa, Basa de la Mora, Ballimorta, Anayet orientales, Tebarray, Paderna, Helado de Monte Perdido o Coronas.

b. Ibones escasamente visitados: se localizan en lugares de difícil acceso o alejados de las principales rutas montañosas y senderistas, por lo que visitarlos exige que se conviertan en objetivo específico de actividades deportivas. Para llegar a ellos, en ocasiones hay que salvar importantes desniveles, lo que supone una clara selección para las visitas.

Podemos incluir en este apartado ibones como Llisterola, Catieras, Vallibierna, Anayet Occidentales, Ordicuso, Posets o Estany Negre. También hemos de mencionar aquí el caso de Cregüeña, el mayor ibón en estado natural (sin recrecimiento alguno) de los Pirineos. Su extensión es de unas 34 ha y las batimetrías realizadas en él señalan que alcanza una profundidad de 96.9 m (Pintor et al., 2009). Se trata, sin duda, de un ibón único debido a sus características, una enorme extensión de agua azulada, a casi 2600 m de altitud al Suroeste del macizo de Aneto – Maladeta, que constituye un lugar enormemente atractivo en sí mismo, pero la dureza de la principal vía de acceso supone una fuerte limitación del número de visitas.

“En la última década se ha producido un cambio en la actitud social, en la percepción y relación con estos humedales, aumentando su conocimiento y valoración”



Ibón de Escalar, junto a la estación de esquí de Astún.



Ibón de Llena Cantal, junto a la GR. 11, ruta senderista que atraviesa el Pirineo.

* Fotografías por Javier del Valle.

Ibones del Pirineo aragonés: lagos glaciares entre agrestes montañas

INTERÉS CIENTÍFICO

Los ibones y sus entornos han ido despertando progresivamente el interés científico. Así, se han realizado estudios de reconstrucción de paleoambientes (Chueca *et al.*, 1998), estudios de flora acuática (Cirujano *et al.*, 1997) o sobre su estado de conservación (Del Valle y Rodríguez 2004; Rodríguez *et al.*, 2009, y otros).

No obstante, el interés por los ibones ha desbordado el mundo científico, extendiéndose por otros ámbitos sociales, por lo que se han desarrollado diversas acciones de instituciones, empresas o colectivos como a continuación desarrollaremos.

VALORACIÓN SOCIAL Y DEPORTIVA

Como hemos señalado, algunos ibones aragoneses han sido explotados históricamente como reservas de agua para la generación de hidroelectricidad, pesca deportiva o para el aprovisionamiento de agua para el ganado sin regulación de estas actividades.

La relación de la sociedad con estos lugares singulares de la alta montaña ha cambiado en la última década (Pardo *et al.*, 2010). Montañeros y senderistas, fotógrafos, amantes de la naturaleza e incluso buceadores se han aproximado a ellos con una mentalidad no productiva y una actitud de valoración de estos lugares,

constatando, en algunos casos, su deterioro y profunda transformación y, en otros, su estado natural y la gran belleza de estos enclaves.

Esta nueva actitud, encuadrada en lo que podemos denominar "paradigma ambientalista" característico de finales del siglo XX y principios del XXI, se ha materializado en numerosas actividades, entre las que podemos destacar:

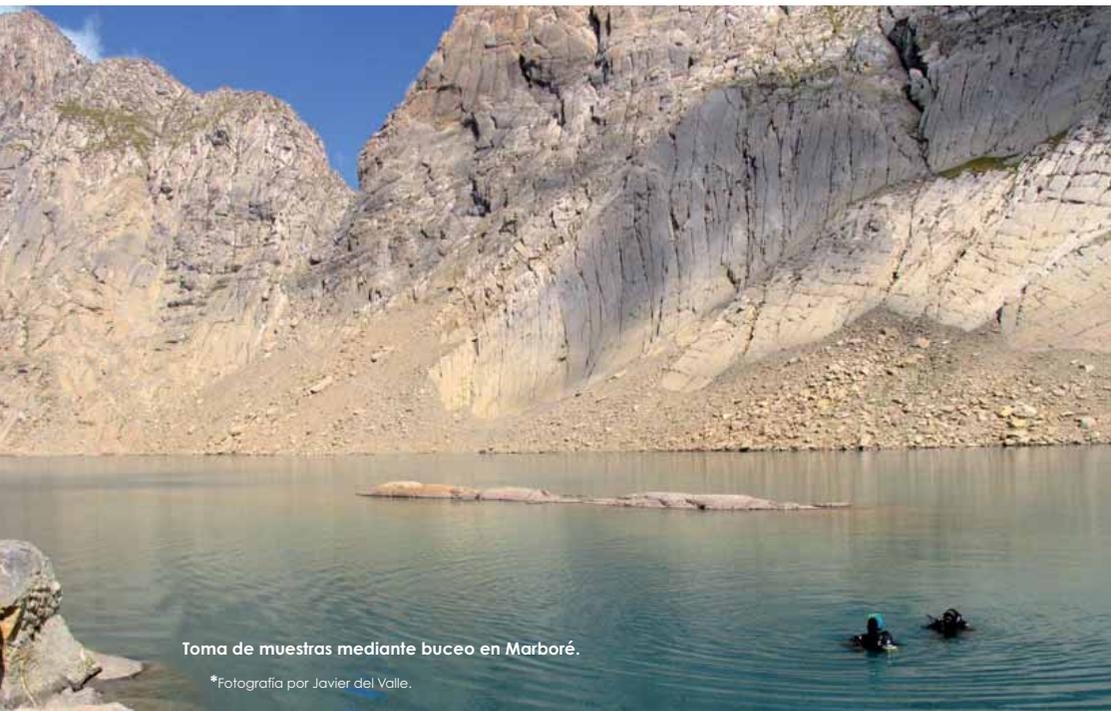
- Limpieza subaérea de los ibones: en octubre de 2004 se suscribió un convenio marco de colaboración por el Gobierno de Aragón, la Confederación Hidrográfica del Ebro, Ibercaja, Endesa y los ayuntamientos de Canfranc, Sallent de Gállego, Panticosa, Bielsa y Montanuy que permitió la limpieza,

regeneración medioambiental y acondicionamiento de ibones en el Pirineo aragonés.

Gracias a dicho convenio se realizó un análisis del estado de conservación y alteración del entorno de los ibones incluidos en el proyecto y se realizó un programa de integración paisajística que incluía la demolición de antiguas edificaciones, la recuperación de otras para diversos usos, retirada de res-



Ibones del Pirineo aragonés: lagos glaciares entre agrestes montañas



Toma de muestras mediante buceo en Marboré.

*Fotografía por Javier del Valle.

tos de obra y regeneración de antiguas escombreras. Se realizaron actuaciones en los ibones de Ip, Arriegl, Respomuso, Bachimaña, Azules, Brazato, Bramatuero, Marboré, Urdiceto, Campoplano y Llauset.

- La Federación Aragonesa de Actividades Subacuáticas (FARAS): ha desarrollado numerosas inmersiones en ibones, creando una especialidad en buceo bajo hielo reglada mediante un manual presentado en las *I Jornada de Buceo bajo hielo y traje seco* (Panticosa 2003). En dicha Jornada el Ibón de Baños fue designado *Ibón Escuela* para la formación de buceadores e instructores.

La FARAS ha elaborado un manual de buenas prácticas para buceadores en lagos de alta montaña basándose en los resultados obtenidos de la valoración de impactos ambientales más significativos identificados en el buceo (Rodríguez *et al.*, 2009). La Federación y el grupo de investigación GIMACÉS, han realizado dos limpiezas subacuáticas del ibón de Baños; la primera realizada en 2005 con la participación de casi 40 buceadores de diferentes clubes, y la segunda en octubre de 2006.

- El Club Inmersión y Montaña de Jaca ha realizado numerosas actividades de sensibilización ambiental en los ibones de la

Jacetania y Alto Gállego. Ha publicado dos guías de sensibilización ambiental en 2005 y en 2007. También son destacables las limpiezas que han realizado en los ibones de Anayet, Piedrafita y Catieras (veranos de 2006 y 2007) y en los de Bucuesa y Truchas (2008; Pardo *et al.*, 2010).

- En el marco de Expo Zaragoza2008 la Tribuna del Agua organizó una actividad paralela, la jornada "Montaña de piedra, Montaña de agua", celebrada en el Palacio de Congresos de Huesca con objeto de dar a conocer y poner el valor el patrimonio natural de los ibones aragoneses.
- La Fundación Boreas ha continuado la labor investigadora iniciada por GIMACÉS con estudios medioambientales de los ibones de Baños, Sabocos, Truchas, Escalar, Astún y Marboré, participando varios de sus miembros en el curso monográfico "Los Ibones Aragoneses", impartido por la Universidad de la Experiencia (Unizar) en las subseces de Jaca (2010) y Sabiñánigo (2011).
- Elaboración del vídeo "Montañas de agua", realizado por investigadores de la Universidad de Zaragoza y la Fundación Boreas, y financiado por la FECYT.

CONCLUSIONES

Los ibones pirenaicos son elementos de nuestro patrimonio natural con un gran interés científico, histórico y socioeconómico. Son unos ecosistemas singulares estrechamente relacionados con la dinámica glacial del Pleistoceno y su intensa incidencia en los Pirineos. Acumula información paleoclimática y paleoambiental de gran valor.

Los usos que el ser humano ha realizado de ellos ha producido afecciones a los lagos y sus

BIBLIOGRAFÍA

- Arruebo T., Santolaria Z., Pardo A., del Valle J., Urieta J., Lanaja J. y Rodríguez C. (2010). Valoración del estado de conservación de los lagos de alta montaña del Pirineo Aragonés: diagnóstico de la situación actual, análisis comparativo y propuesta de medidas de gestión. *Actas del Congreso Nacional de medio ambiente "CONAMA 10"*.
<http://www.conama10.es/web/generico.php?idpaginas=&lang=es&menu=90&id=431&op=view>
- 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.
- Cirujano S., Medina L., Aragonés A. y García, P. (1997). Flora acuática de las lagunas y humedales de alta montaña española. *Jornadas sobre la conservación de lagos y humedales de alta montaña de la Península Ibérica*, Libro de resúmenes, nº 34.
- Del Valle J. y Rodríguez C. (2004). Análisis de la calidad ambiental y paisajística del entorno de los ibones del Pirineo aragonés. *Actas del VII Congreso Nacional de Medio Ambiente*. Madrid.
http://www.conama.org/cvii/default.asp?pag=documentos&npag=ls_documentos&tipo=autor&autor=del%20valle
- Ehlers J., and P.L. Gibbard, (ed.) (2004). *Quaternary Glaciations: Extent and Chronology 1: Europe*, Elsevier, Amsterdam, 488 pp.
- Pardo A., Rodríguez C., Arruebo T., del Valle J. (2010). Acciones de protección y sensibilización medioambiental en los ibones del Pirineo Aragonés en la década 1999 – 2010: descripción, análisis y consecuencias. *Actas del Congreso Nacional de medio ambiente "CONAMA 10"*
<http://www.conama10.es/web/generico.php?idpaginas=&lang=es&menu=90&id=45&op=view>

Ibones del Pirineo aragonés: lagos glaciares entre agrestes montañas

entornos de distinta intensidad. En la última década se ha producido un cambio en la actitud social, en la percepción y relación con estos humedales, aumentando su conocimiento y valoración como lugares bellos para la admiración y para la práctica de ciertos deportes.

Esta nueva situación les confiere un enorme potencial para su uso como recurso educativo y de sensibilización ambiental.

AGRADECIMIENTO

Este artículo forma parte de las actividades de difusión incluidas dentro del proyecto "Valoración del estado de conservación que presentan dos ibones situados en el Pirineo oscense, Baños y Sabocos: diagnóstico, análisis comparativo y propuesta de alternativas para su gestión", financiado por el Instituto de Estudios Altoaragoneses. Agradecemos el apoyo prestado por la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza.

“Los ibones pirenaicos son elementos de nuestro patrimonio natural con un gran interés científico, histórico y socioeconómico. Acumulan información paleoclimática y paleoambiental de gran valor.”

Javier Del Valle (a), Tomás Arruebo (b), Alfonso Pardo (c), José Matesanz (d), Carlos Rodríguez (e), Zoe Santolaria (f), Javier Lanaja (g) y José Urieta (f).

- Ingeniería del Medio Ambiente, Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza.
- Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Zaragoza.
- Dpto. de Agricultura y Economía Agraria, Escuela Politécnica Superior de Huesca, Universidad de Zaragoza.
- Dpto. de Ingeniería Química y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.
- Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza.
- Grupo de Termodinámica Aplicada y Superficies, Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.
- Laboratorio de Calidad de Aguas y Medio Ambiente, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, Universidad de Zaragoza.

- Pascual Martínez M.L., Rodríguez-Alarcón A., Hidalgo Zamora 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, In Granados Martínez, I. y Toro Velasco, M., 2000. *Conservación de los Lagos y Humedales de Alta Montaña de la Península Ibérica*, UAM Ediciones, Madrid, pp: 51-77.
- Pintor C., Losada J.A., Casanovas R. (2009). Batimetrías de lagos aragoneses. *Naturaleza Aragonesa* N° 22.
- Pirineo Digital, (2006). El Gobierno de Aragón y ENDESA dan por finalizada la primera fase de la limpieza de los ibones pirenaicos. Accesible: <http://www.pirineodigital.com/noticias/2006/10/16/limpieza-ibones-gobiernoaragon.html>. Acceso: 30/03/2011.
- 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, 282 p.
- Tesis doctorales de Tomás Arruebo y Zoé Santolaria. También podemos señalar los trabajos del Grupo de Investigación del Medio Ambiente (GIMACES) del Centro de Estudios Superiores de Fundación San Valero en colaboración con Fundación Boreas, o los proyectos de investigación de Blas Valero sobre sedimentos acumulados en sus fondos.
- Vídeo "Montañas de Agua" disponible en: <http://zco1999.wordpress.com/2011/01/12/el-documental-montanas-de-agua-en-la-red>.