

## Hoja Informativa AELS N° 3

Página 1: *Presentación del Programa de Control Limnológico BIANUAL INTENSIVO del lago de Sanabria*

Página 2: *Actividades de muestreo*

Página 3: *Parámetros hidrológicos en la cuenca y el lago*

Página 4: *Sedimentación y depósito de materia sobre el lago*

Página 5: *Actividades de Investigación*

Página 6: *Cursos de Formación  
Elaboración de una página web*

## Cordinación del Programa



Comisaría de Aguas (CHD)

Siendo conscientes de que los trabajos relacionados con la evaluación del estado ecológico de las masas de agua encierran una gran complejidad técnica, el **Programa** planteó desde el inicio una planificación de reuniones técnicas periódicas con participación de todas las entidades que colaboran en el mismo.

Bajo la coordinación de la Comisaría de Aguas (Confederación Hidrográfica del Duero - CHD -) se están realizando este tipo de reuniones, con periodicidad trimestral, donde se evalúa el estado de cumplimiento de los objetivos marcados, la evolución periódica de los trabajos de campo y de gabinete, y finalmente la previsión de los trabajos a realizar en el siguiente trimestre.

A mediados de marzo se realizó la segunda de ellas, en las oficinas de Confederación en Valladolid, con participación de los técnicos de la propia CHD, del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, del Laboratorio Limnológico y el Parque Natural del Lago de Sanabria, y también de la Universidad de Salamanca.

Como representante del grupo de expertos que asesoran a la Confederación en el **Programa** asistió nuevamente el Dr. Miguel Alonso.

### PROGRAMA DE CONTROL LIMNOLÓGICO BIANUAL INTENSIVO DEL LAGO DE SANABRIA



Es objetivo de la CHD, a pesar de la dificultad técnica inherente a este tipo de estudios, que los resultados, conclusiones y experiencias aprendidas a través de este proyecto sean puestos en conocimiento de la sociedad.

Para ello, es preciso realizar previamente una intensa labor de educación y divulgación ambiental, que traslade a un lenguaje claro y comprensible esta materia.

## A actividades de muestreo

Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX)

### Parámetros fisicoquímicos y biológicos

En la primera semana de cada mes se realiza un reconocimiento limnológico del lago obteniéndose datos físico-químicos mediante el uso de una sonda multiparamétrica y tomando muestras de agua en 8 puntos del litoral y a diferentes profundidades, mediante el uso de una botella hidrográfica, en zonas profundas de las dos cubetas del lago.

Además se toman muestras del fito y del zooplancton mediante redes de diferente tamaño de poro.



A comienzos de la primavera (finales de marzo / primeros de abril), las aguas del lago se encontraban en la fase final del periodo de mezcla invernal, con una temperatura en el fondo de 5,3 °C y en superficie de 6,2 °C. Poco a poco el lago fue iniciando su característica estratificación térmica, calentándose el agua de la superficie al ser mayor el número de horas de insolación, para a comienzos de junio encontrarnos con una apreciable estratificación térmica de la columna de agua del lago, con una temperatura en el fondo (a 50 m) de 5,9 °C y en superficie de 12,5 °C.

Se realizó en el mes de junio el muestreo del fitobentos y zoobentos en 8 puntos litorales del lago, siguiendo los protocolos oficiales del MAGRAMA para la evaluación del estado ecológico.

Las muestras del bentos se procesaron y fijaron en el Laboratorio del Parque Natural para su posterior identificación taxonómica.



### Parámetros hidrológicos en el río Tera y el lago

Mensualmente, se lleva a cabo el aforo de los caudales de entrada y salida del río Tera en el lago, si bien en el mes de mayo de 2016 no se pudieron

realizar por ir desbordados los cauces a causa de las fuertes precipitaciones y de la eventualidad del alto nivel del lago.



Mensualmente se descargan los datos de nivel del agua de los sensores instalados en el cauce del Tera, cuya transformación en datos de caudal circulante instantáneo, se obtendrá con la curva de gastos elaborada con los aforos directos.

También se monitoriza con sensores que registra de forma continua el nivel del agua las variaciones de nivel en el lago, en relación con la precipitación y los caudales de entrada de río Tera y otros cursos de agua de la cuenca.



Por su parte el tomamuestras automático instalado en el río Tera ha seguido recogiendo muestras de agua en los eventos significativos de incremen-

to del caudal, registrando además de forma continua varios parámetros físico-químicos mediante una sonda multiparamétrica.

### Parámetros hidrológicos en la cuenca del lago

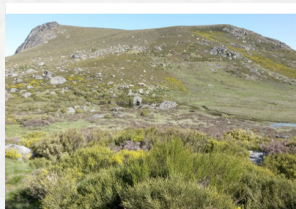
Además, en los meses de primavera de 2016 se ha iniciado el seguimiento físico-químico en 10 puntos de la cuenca del lago.

Una red de puntos repartidos en cursos de agua que drenan diferentes tipos de cubierta vegetal y usos del suelo, con el fin de estudiar los aportes naturales de nutrientes y otros compuestos químicos al lago a lo largo del año.

En estos puntos se obtienen datos con la sonda multiparamétrica y con el análisis en laboratorio de muestras de agua. También se realizan aforos de los caudales circulantes con periodicidad mensual.



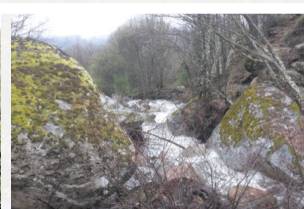
Punto de seguimiento en zona de robleal



Punto de seguimiento en zona de turberas del Arroyo de Covadosos



Punto de seguimiento en cabecera del Arroyo de Ventosiellos



Punto de seguimiento en cabecera del Arroyo Sorribas



Punto de seguimiento en Arroyo Sorribas en la entrada a los prados de Seoane



Punto de seguimiento en arroyo cerca de la Central de Moncabril



Punto de seguimiento en arroyo que vierte al embalse de Puente Porto



Punto de seguimiento en arroyo que vierte al embalse de Cárdena



Punto de seguimiento en una zona de prados

### Sedimentación y depósito de materia sobre el lago

Mensualmente, se han recogido las muestras de material sedimentado en el lago durante el mes anterior, mediante unas "trampas de sedimentación" colocadas a diferentes profundidades en las dos cubetas del lago, y en la entrada del río Tera. Estas trampas consisten en un tubo cilíndrico vertical provisto de un embudo con un bote en su parte inferior.

El material que atrapan puede ser de origen mineral u orgánico y entra en el lago con los aportes de los ríos, especialmente durante las crecidas de éstos. Pero también puede tener su origen en el polvo atmosférico y los organismos planctónicos que sedimentan al morir.



En general, el material recogido en todas las trampas durante la primavera ha sido notable, debido a las fuertes lluvias, que han provocado el arrastre de mucho material desde la cuenca.

Dicho material se analiza para estudiar su composición química y así determinar su posible origen, así como los organismos planctónicos que han estado presentes en el lago en las semanas anteriores y que han sedimentado dentro de las trampas.

### Navegación y seguridad en el muestreo

Los trabajos de muestreo en el lago se realizan desde una embarcación que, aunque va dotada de un motor fueraborda de explosión, únicamente utiliza como propulsión en la navegación en el lago un motor eléctrico alimentado por dos baterías, con una potencia equivalente de 10 CV, lo que permite alcanzar velocidades de más de 5 nudos con una autonomía de hasta 8 horas de trabajo.

*Sobre la barca y todos sus complementos, así como todo el material de trabajo, se realiza en cada muestreo una exhaustiva desinfección para evitar el transporte de especies ajenas al lago desde otros ecosistemas.*



## A Actividades de investigación

Ana I. Negro y Manel Leira (USAL)

### Estudio del fitoplancton y el fitobentos

En el tratamiento de muestras y en la cuantificación se siguen protocolos oficiales y estándares internacionales como la norma AENOR UNE-EN 15204:2007 y el Protocolo MFIT-2013 (MAGRAMA, 2013), así como propuestas consolidadas en la comunidad científica como Hillebrand et al. (1999), Edler & Elbrächter (2010) y Mischke et al. (2012).

Utilizando estos resultados se aplicarán índices de organismos fitobentónicos de lagos y de fitoplancton recomendados en protocolos oficiales, y también otros para calcular el estado trófico de la masa de agua y de amplia utilización en estudios científicos en centroeuropa; y que han sido adecuados para la tipología de lagos en la que se encuadra el de Sanabria.

Entre ellos cabe citar el índice IGA e IGA2 (índice de Grupos Algales, Agència Catalana de l'Aigua, 2003, Caraballo et al., 2012), el "Phytoplankton Trophic Index" (Salmaso et al., 2006), el MEdPTI (Marchetto et al., 2009) y el "Phytoplankton Taxonomic Index" (Phillips et al., 2012, 2013).

Servirán, junto con otros índices, para calcular finalmente el estado ecológico de la masa de agua según se recoge en la normativa vigente derivada de la Directiva Marco del Agua (DMA).

Los trabajos que desarrollan los investigadores de la Universidad de Salamanca (USAL) con la colaboración de un amplio grupo de expertos, en el **Programa** consisten fundamentalmente en el estudio biológico de las algas planctónicas y bentónicas recogidas en las campañas de muestreo.

## A Actividades formativas y divulgativas

Javier Morales / Miguel Lizana (USAL)

El lago de Sanabria, aunque se conserva en estado natural, sufre diversas presiones antrópicas. Cabe mencionar sobre todo su intenso uso recreativo, especialmente en verano, así como la frecuencia de incendios y la actividad ganadera en su cuenca de drenaje. Por otro lado, geográficamente se encuentra en una zona con un clima particular, con influencia tanto atlántica como mediterránea. Al ser Sanabria zona de transición climática es muy interesante para estudiar la repercusión del cambio climático global sobre la dinámica de los ecosistemas acuáticos.

Dada la gran cantidad de personas que visitan este lago cada año o que dependen económicamente de ese turismo, es quizás aún más importante transmitir adecuadamente al público estos resultados, de manera que todos los sectores

sociales comprendan su parte de responsabilidad en la conservación de éste y otros ecosistemas acuáticos de la comarca de Sanabria. Y también de la necesidad de desarrollar cualquier actividad económica o de ocio dentro de los límites de la sostenibilidad ambiental.

Estudiar el peso relativo de las causas antrópicas y naturales que determinan la variabilidad de las comunidades biológicas es un importante reto desde el punto de vista científico.

También es de suma importancia para su conservación en el futuro la implicación de la población local en tal objetivo.

### Estudio de las comunidades litorales del lago

Por otra parte, se efectuarán estudios "in situ", de especies faunísticas no incluidas habitualmente en seguimientos de estado ecológico, pero que puedan aportar información complementaria sobre la integridad ecológica de esta masa de agua. Además, se desarrollará un "Programa de Divulgación" para la transmisión científica y técnica de los resultados del estudio limnológico y de los beneficios del mismo a la sociedad, a través de diversas acciones de difusión de resultados, actividades de formación académica y técnica y mediante un

programa específico de educación ambiental basado en el estudio de bioindicadores semiacuáticos.



### Curso de formación para personal de la Administración

La primera actividad formativa se realizó en la primavera de 2016 con una jornada técnica en el Campus Viriato de Zamora.

Los destinatarios de este módulo de formación fueron el personal laboral y funcionario de los diferentes niveles de la Administración, en especial de los grupos más ligados a la gestión del agua y de la conservación del medio natural.

Las cuatro ponencias se organizaron desde una temática amplia de gestión del agua (normativa, seguimiento de estado de las masas de agua superficiales y gestión del agua), hacia un enfoque mucho más local referido al lago de Sanabria; pasando por intervenciones en las que se trata sobre la importancia de conocer el funcionamiento

de los ecosistemas acuáticos (dinámicas hidrológicas y climáticas) y de las comunidades de seres vivos (planctónicas, bentónicas y litorales) para evaluar el estado ecológico de las masas de agua.



### Acciones divulgativas, nace AELS

Se crea con una intención pedagógica y divulgativa para la difusión a los ciudadanos de los resultados obtenidos, como un espacio de análisis de la información existente sobre el ecosistema en formato de artículos divulgativos y como un escaparate para la difusión de los principales resultados del **Programa**.

#### AELS

"Aula de Estudio del Lago de Sanabria. Un espacio didáctico para la difusión del conocimiento sobre este ecosistema".



## Coordinación y financiación



CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL DUERO

Comisaría  
de Aguas

## Programa de Difusión y Divulgación



Áreas de Biología  
Animal y Ecología



## Otros organismos participantes



MINISTERIO  
DE FOMENTO

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**CEDEX**  
CENTRO DE ESTUDIOS  
Y DIFERENCIACIÓN  
DE OBRAS PÚBLICAS

Centro de  
Estudios Hidrográficos



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

**Ciemat**  
Centro de Investigaciones  
Energéticas, Medioambientales  
y Tecnológicas

Dpto.  
de Medio Ambiente



Junta de  
Castilla y León

Lago de Sanabria  
y alrededores

Parque Natural  
Lago de Sanabria y Alrededores



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Dpto. de  
Botánica