

Hoja Informativa AELS Nº 9

- Página 1: Presentación del Programa de Control Limnológico BIANUAL INTENSIVO del lago de Sanabria
- Página 2 : Actividades de muestreo
Parámetros climáticos en las orillas del lago
- Página 3: Actividades de Investigación
Estudio de comunidades planctónicas de algas
- Página 4: Estudio de las comunidades bentónicas de algas
- Página 5: Estudio de comunidades faunísticas del litoral
Seguimiento de las poblaciones de rana patilarga
- Página 6: Odonatofauna del lago de Sanabria y su cuenca
- Página 7: Actividades Formativas y Divulgativas

C **oordinación del Programa**

PROGRAMA DE CONTROL LIMNOLÓGICO BIANUAL INTENSIVO DEL LAGO DE SANABRIA

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** plantea una serie de reuniones técnicas periódicas con participación de todas las entidades que colaboran en el mismo.

Reuniones periódicas de los equipos

Bajo la coordinación de la Comisaría de Aguas de Confederación Hidrográfica del Duero se están realizando este tipo de reuniones trimestrales donde se evalúa el estado de cumplimiento de los objetivos, la evolución periódica de los trabajos de campo y de gabinete. Y finalmente la previsión de los trabajos de conclusión del programa, a realizar en los siguientes trimestres.

A mediados de noviembre de 2017 se realizó la sexta de ellas, en la sede central de CHD en la calle Muro de Valladolid. Con participación de los técni-

cos de la propia Comisaría de Aguas, del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, del Departamento de Medio Ambiente del CIEMAT, del Parque Natural del Lago de Sanabria, del grupo de expertos y de la Universidad de Salamanca.

Al margen de este **Programa**, la Comisaría de Aguas de CHD sigue ejerciendo sus funciones básicas dirigidas al mantenimiento y consecución de los objetivos de calidad y medioambientales en la cuenca del Duero. Su tarea principal es que se mantengan unos niveles de calidad en el medio receptor acordes con los objetivos medioambientales establecidos en la normativa básica estatal y en el Plan Hidrológico de cuenca. Niveles que deben ser compatibles con los usos y aprovechamientos de este valioso recurso.

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.



Comisaría de Aguas (CHD)



A actividades de muestreo

Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX)

En el mes de septiembre de 2017 se realizó la última campaña mensual del control limnológico bianual intensivo del lago de Sanabria y su cuenca, abarcando dos años hidrológicos completos.

A partir del mes de octubre se han retirado progresivamente todos los equipos instalados en el lago y en su cuenca.

Dando por otra parte inicio a la fase de procesamiento de datos y a las tareas de completar las pruebas de laboratorio pendientes, derivados de la recogida sistematizada de una ingente cantidad de muestras para poder cumplir los objetivos de control limnológico, control de vertidos, parámetros y muestras de hidrología subsuperficial y de contaminación del aire.

Parámetros climáticos en las orillas del lago

Departamento de Medio Ambiente (CIEMAT)

La estación otoñal de 2017, al igual que los meses anteriores estivales, ha sido excepcionalmente escasa en lluvias y calurosa.

No se registraron apenas lluvias hasta entrado el mes de diciembre.

Y las temperaturas de la primera semana de octubre fueron excepcionalmente elevadas, alcanzándose más de 29,5 °C de máxima, y además sin apenas heladas nocturnas.

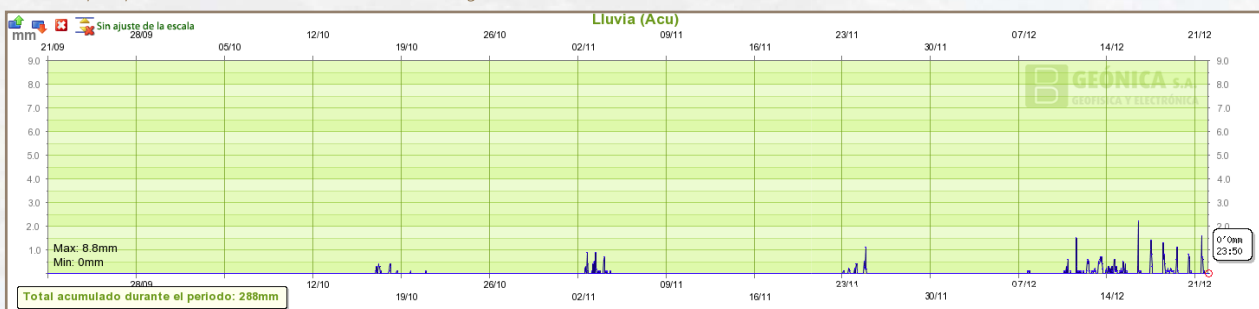


En las salidas gráficas de la estación climática situada en las orillas del lago se aprecia como gracias a las lluvias de diciembre se registró una precipitación total de 288 mm, que supone casi

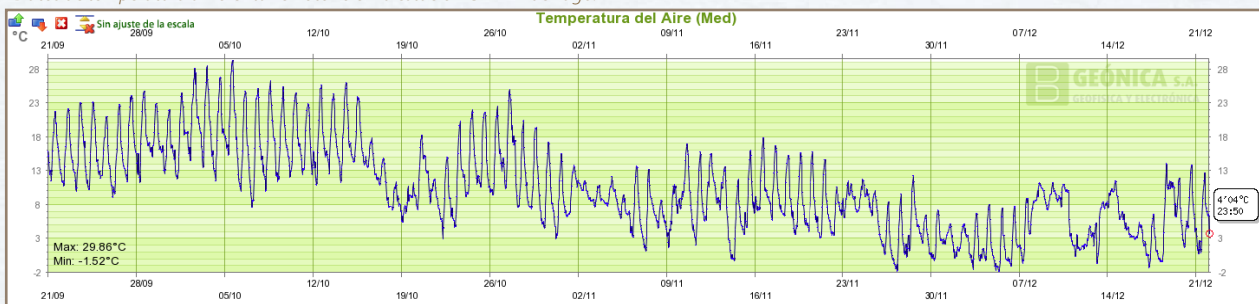
un 50% de reducción respecto a las precipitaciones habituales del otoño en las décadas de los años 50's y 60's en la estación de meteorología de Ribadelago (Garmendia, 1968).

Ampliar datos en la entrada de web AELS
<https://aulaestudiolagosanabria.info/sin-lluvia-nov17/>

Datos de precipitación otoñal en la estación CIEMAT del lago.



Datos de temperatura ambiental en otoño en la estación CIEMAT del lago.



© Aula de Estudio del Lago de Sanabria <https://aulaestudiolagosanabria.info>

A Actividades de investigación

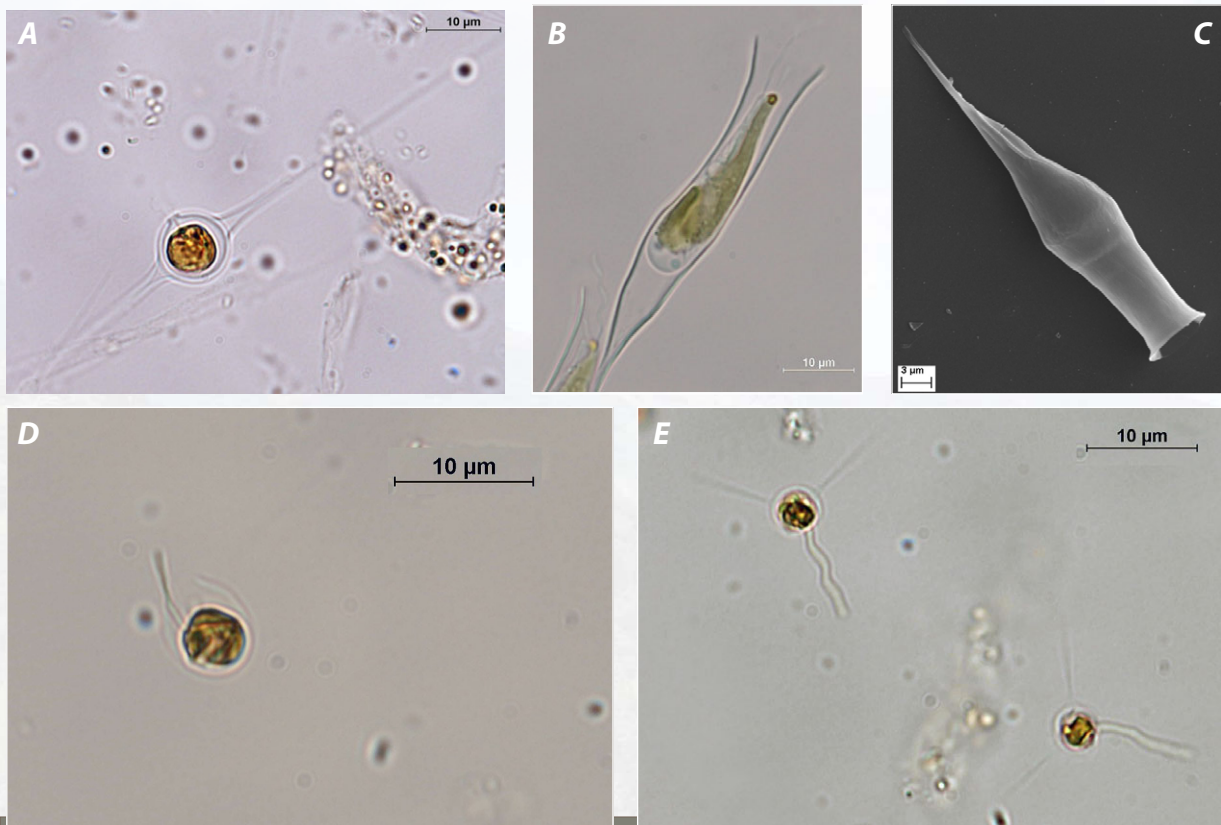
Ana I. Negro / Manel Leira / María Pérez (USAL)
Pedro Sánchez-Castillo / Ingrid Fanés (UGR)

Estudio de las comunidades planctónicas de algas

Durante los últimos meses de 2017 se ha completado el análisis de muestras de fitoplancton recogidas en las dos cubetas del Lago de Sanabria desde octubre de 2015 hasta septiembre de 2017. Durante estos dos años de estudio del **Programa** se ha podido observar en el fitoplancton dos periodos muy diferentes: el primero comprende desde octubre de 2015 hasta diciembre de 2016, y el segundo desde ese momento hasta la finalización de los muestreos.

La diferencia fundamental entre ambos ciclos anuales de estudio ha sido la abundancia de la diatomea *Asterionella formosa* durante el año 2017. En el primer ciclo anual los biovolúmenes totales fueron bajos (sin incluir *A. formosa*), y dentro de los valores habituales para este lago.

En todo el periodo de estudio el fitoplancton estuvo dominado por especies flageladas (crisofíceas y criptofíceas fundamentalmente), junto con clorofíceas y cianobacterias en la época de estratificación.



Algunas crisofíceas habituales en el fitoplancton del lago de Sanabria pertenecientes a los géneros *Bitrichia* sp (A), *Dinobryon* sp (B: células vias en sus tecas, C): teca al microscopio electrónico de barrido), *Pseudokephyrion* sp (D) y *Spiniferomonas* sp (E).

A. formosa comenzó a incrementarse a mediados del verano de 2016, pero fue en invierno de 2017 cuando comenzó a dominar el fitoplancton.

Como ya se ha descrito en otras hojas informativas anteriores, la máxima biomasa de esta especie se registró en la primavera de 2017. También se mantuvo en niveles bastante elevados durante el verano de ese mismo año, haciendo que el biovo-

lumen total del fitoplancton haya sido muy superior al del primer ciclo anual de estudio.

Durante la estratificación estival de 2017 la biomasa de esta diatomea se ha concentrado principalmente entre 15 y 20 m de profundidad, donde ha llegado a representar más del 90% del biovolumen total del fitoplancton.

En las muestras analizadas mensualmente en la salida de agua de la central de Moncabril y en el río Tera aguas arriba del Lago, *A. formosa* se incrementó repentinamente en agosto de 2016, del mismo modo que ocurrió en el Lago, y experimentó otros picos importantes de abundancia en enero y septiembre de 2017, siendo este último el máximo detectado en estas muestras.



La criptoficea *Cryptomonas marssonii* es una de las especies más frecuentes y abundantes en el fitoplancton del lago de Sanabria.

Aunque en años previos al inicio de este estudio se había producido un desarrollo bastante elevado de otra diatomea, *Tabellaria flocculosa*, esta especie ha sido muy poco abundante durante los dos años que ha durado este trabajo.

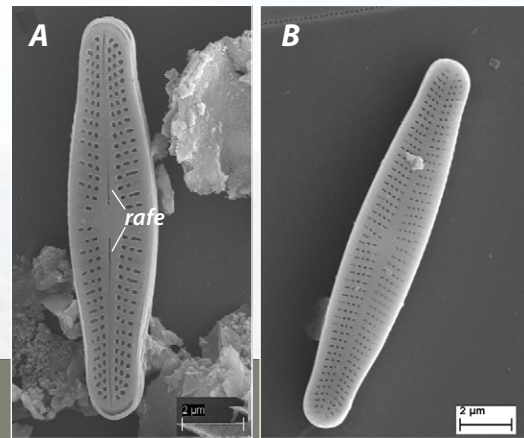
Por otra parte, los resultados del fitoplancton muestran una gran similitud entre ambas cubetas en todos los aspectos: composición de especies, biomasa alcanzada, evolución temporal y distribución vertical del fitoplancton.

Estudio de comunidades bentónicas de algas

También se ha continuado con el análisis de muestras de algas bentónicas (diatomeas y también otros grupos algales), completándose el primer año de estudio (octubre-15 a octubre-16).

Durante ese periodo, dentro del grupo de las diatomeas han aparecido aproximadamente entre 70 y 150 taxones en cada campaña. Uno de los taxones más frecuente y abundante en las muestras fue *Achnanthydium minutissimum*, una diatomea muy extendida y abundante, común en ambientes oligotróficos, aunque ha sido citada dentro de amplio rango de condiciones ambientales.

Esta diatomea está considerada como una especie temprana dentro de la sucesión, capaz de colonizar rápidamente sustratos vacíos.

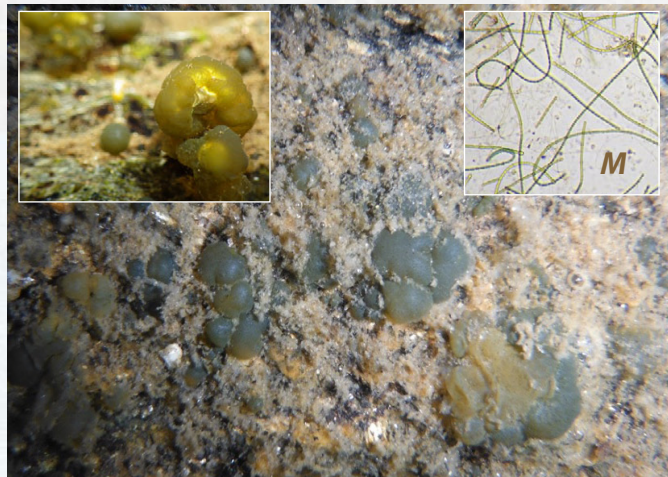


Fotografía al microscopio electrónico de barrido de *A. minutissimum*, una diatomea bentónica muy abundante en este lago. En el género *Achnanthydium* una valva (A) tiene rafe y la otra no (B).

Por lo que respecta a otros grupos de algas bentónicas, se han encontrado más de 70 taxones en el epilíton durante el primer ciclo anual (octubre-15 a octubre-16).

La mayor parte de estos taxones pertenecen a los grupos algales de las clorofitas, carofitas y cianobacterias. Los taxones que han aparecido en más campañas y habitualmente también en más estaciones de muestreo de cada campaña han sido cianobacterias filamentosas (órdenes Oscillatoriales y Nostocales).

También han sido estas cianobacterias generalmente los taxones con más abundancia relativa en las muestras.



Colonias de cianobacterias del género *Nostoc* en el epilíton del lago de Sanabria, y filamentos individualizados al microscopio óptico (M).

Estudio de comunidades faunísticas del litoral

Javier Morales y Miguel Lizana (USAL)

Seguimiento de las poblaciones de rana patilarga

Dentro de los trabajos de seguimiento de las ranas patilargas (*Rana iberica*) en el lago de Sanabria se realizó un trabajo fin de master sobre su presencia en el litoral lacustre, y su solapamiento en zonas ocupadas por la rana verde (*Pelophylax perezi*).

Tal y como se expone en este trabajo la distribución de *R.iberica* en el perímetro del lago se vió reducida a unos pocos tramos, y siempre en bajas cantidades de ejemplares. En ellos no se encuentra presente la rana verde común o no presenta allí buenas zonas de reproducción. Además, se puede localizar puntualmente en otros puntos compartiendo nichos ecológicos con *P. perezi* en sintopía. En estas zonas resulta de gran importancia la cantidad de refugio y de sombreado por el dosel arbóreo de la aliseda para que logren sobrevivir, y compensar así el efecto de la competencia con *P. perezi*. Los juveniles y adultos de rana patilarga necesita condiciones ambientales buenas para poder

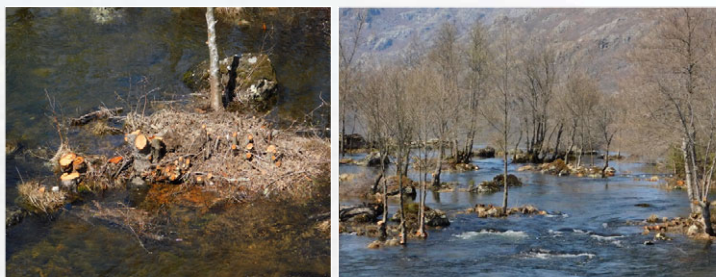
sobrevivir; factores como la destrucción de las orillas naturales, el pisoteo de las orillas y la frecuentación por humanos, la pérdida de zonas sombrías así como la competencia con otras especies en sus hábitats reducen su capacidad de supervivencia.

Los procesos de estrés de las poblaciones de ranas patilargas van ligados en este lago al uso de las orillas y al manejo de la vegetación de ribera, y no a falta de microhábitats acuáticos de calidad para la freza o el desarrollo de las larvas.



Larva de *Rana iberica*

Es importante desde el punto de vista de la conservación conocer con precisión los tramos del litoral del lago seleccionados positivamente por *R. iberica* y otros seres vivos bioindicadores, para poder desarrollar medidas de protección y compatibilización su presencia con las actividades humanas, en especial baño, pesca y navegación.



Actuaciones como la tala de alisos o las podas intensivas en la aliseda producen un efecto directo muy negativo sobre sus poblaciones, e indirectamente le afectan a través de la consolidación en esas zonas de poblaciones de ranas verdes favorecidas por mayor penetración de la luz en el bosque de ribera y la subida de la temperatura local del agua. Factores que también favorecen a otras especies generalistas que no seleccionan hábitats o recursos específicos de calidad, como por ejemplo peces exóticos invasores como las gambusias.

Seguimiento de las gambusias

A lo largo de todo el otoño de 2017 se hizo un seguimiento de la progresión de esta especie invasora en las orillas del lago y el río Tera, con el objeto de poder conocer su expansión reciente en estas aguas y preparar un plan de erradicación en el tramo ocupado en la época óptima. Su eliminación permitirá un mayor éxito ecológico de otras especies autóctonas de la zona, como la rana patilarga

entre los anfibios, las lamprehuelas y bogas entre los peces; y otros muchos pequeños seres acuáticos bentónicos que entran en la dieta de estos prolíficos peces americanos. Y que sobre todo expulsan a las especies residentes mediante su hostigamiento continuado y la fuerza de sus cardúmenes formados por muchos ejemplares muy agresivos, en especial los machos.



La gambusia (*Gambusia holbrooki*)

El estudio de esta población, fuera de sus preferencias ambientales de temperatura y acidez del agua, nos permite comprender lo importante que es la investigación y la divulgación para luchar y controlar las invasiones biológicas de forma temprana.



Odonatofauna del lago de Sanabria y su cuenca

En las orillas del lago de Sanabria habita una importante comunidad de odonatos: libélulas y caballitos de agua.

La mayoría de las especies de este grupo de insectos son muy sensibles a las variaciones en la calidad del agua, y también a los cambios (a veces muy sutiles y no percibidos fácilmente por los humanos) en la composición y estructura de la vegetación de las orillas de los humedales.

Asimismo existen diferentes niveles de tolerancia a los disturbios producidos por la actividad humana entre las especies. Estas características permiten a

El trabajo de este objetivo en 2017 se desarrolló desde el mes de mayo hasta el final de la campaña de avistamiento de adultos en vuelo (el 30 de octubre). Se obtuvieron 171 datos de cita presencial para 28 especies (en todos los estadíos vitales) repartidas en 43 jornadas de campo, que supone un 10% de incremento de citas respecto a 2016.

Además la duración de la campaña de vuelo de los adultos en otoño-17 resultó de 26 días a mayores del año anterior, en consonancia con la temperatura ambiental muy alta de octubre y que luego se prolongó hasta casi el final de la estación.

Se recogieron datos de 28 especies de presencia común en ambos años; pero mientras en 2016 no se pudo encontrar la presencia de *Lestes virens* que se pudo localizar el segundo año de trabajo.

La mayoría de las especies encontradas en el lago de Sanabria y alrededores, sobre todo entre las libélulas, son especies características de buena

los investigadores detectar cambios de las variables ambientales que seleccionan ambas mediante el estudio de su distribución, tasas de reproducción y reclutamiento y selección de zonas para las tareas de vuelo, alimentación y reproducción. Dado que en muchas especies son diferentes.

En muchos de los casos se trata de factores inducidos directamente por la actividad antrópica (en el propio ecosistema o su cuenca) o bien favorecidos involuntariamente debido a un uso intenso de los recursos derivados del agua.

calidad del agua y buen estado de conservación; y lo que es más importante se comprueba que pueden seguir reproduciéndose en estas aguas, lo cual es de doble valor ya que ésta es la fase más delicada para estos insectos.

Sin embargo hay grandes tramos del litoral de la masa de agua en la cual no se ha detectado su presencia dentro del agua, aunque esporádicamente se pueden ver adultos en vuelos de patrulla. Son las zonas ocupadas por las playas y las de litoral urbanizado, que se corresponde con tramos perdidos para estos animales. Las causas principales de esta ausencia total son la falta de vegetación en las orillas, y sobre todo el pisoteo de los fondos.

En el lago de Sanabria y su entorno más inmediato habitan el 59,2% de las especies citadas en toda la provincia de Zamora



Proceso de emergencia desde el lago de una libélula *Gomphus vulgatissimus* durante la primavera.

Se indica la fase de exuvia de la ninfa (E), el teneral recién emergido (T) junto a ella y el teneral juvenil (J), aún sin madurar ni tomar el color definitivo.

Se trata del mismo ejemplar en ambas fotos a lo largo del día 14 de junio.

Se está elaborando una colección de fichas sobre la biología y ecología de todas las especies de libélulas y caballitos de agua que viven en el lago de Sanabria.

Son accesibles desde la web de AELS

<https://aulaestudiolagosanabria.info>

El trabajo desarrollado en el verano y otoño de 2017 para monitorizar los cambios ecológicos detectados en las comunidades planctónicas de los embalses de la Sierra Segundera han permitido además conocer los primeros datos acerca de las comunidades de odonatos en ecosistemas de altitud.

Así como los factores que ahora son más importantes y estresantes en las orillas de los mismos para este grupo faunístico.

*Manejo científico de una libélula *S. flaveolum* en el entorno de la laguna de los Peces, durante el desarrollo de una actividad del Campus Científico de Verano.*



A actividades formativas y divulgativas Javier Morales / Miguel Lizana (USAL)

Actividad formativa Guardia Civil - SEPRONA y GEAS -

A mediados de noviembre se realizó un curso para formación específica para personal de las administraciones, acción G1 del **Programa**.

Con la colaboración y participación del Ayuntamiento de Puebla de Sanabria se realizó en el salón de actos del castillo una jornada temática de mañana completa dedicada a aspectos técnicos y científicos sobre el seguimiento limnológico del lago.



Se contó con personal de Comisaría de Aguas (Confederación Hidrográfica del Duero) para abordar los aspectos más administrativos de la gestión del agua y la vigilancia del estado ecológico de las masas de agua. Posteriormente Miguel Alonso, experto en estudio y gestión de lagos, abordó los

aspectos más técnicos desde el punto de vista limnológico para poder entender como funciona un lago, con especial hincapié en aspectos que estos agentes necesitan conocer para desarrollar mejor su trabajo de custodia, vigilancia y prevención de impactos. Más tarde el limnólogo sanabrés Jose Carlos Vega hizo un repaso de los datos principales del seguimiento que desde hace tres décadas realiza el Parque Natural.

Finalmente los biólogos de la USAL encargados del estudio de las comunidades biológicas del plancton y el litoral del lago realizaron una exposición de los principales valores bióticos (la mayoría microscópicos) que este ecosistema atesora. Y sobre los que se realiza un mayor esfuerzo de estudio dada su valía como bioindicadores de presiones negativas para el funcionamiento del mismo. Así como la evolución de sus comunidades con una perspectiva de varias décadas.

En la parte docente final se repasaron algunos de los problemas que existen tanto en el entorno del lago como en toda su cuenca, y que explican la evolución en su conservación que ahora se está evaluando.

Resultó una muy interesante jornada en la que se produjo una amplia participación de los agentes con numerosas preguntas y un constructivo debate.

Educación ambiental para escolares

Como ya se hizo el año pasado durante el inicio del curso 2017 -18 se realizó una campaña de educación ambiental escolar específicamente pensada para el lago de Sanabria, dentro de la acción G3 del Programa.

En ella participaron sucesivamente durante 5 días de octubre, y en varias sesiones para cada agrupación de cursos, los colegios CEIP Monte Gándara (de El Puente), CEIP Fray Luis de Granada (de Puebla) y CEIP Tuela - Bibey (de Lubián).

Implicando en los objetivos a todos los alumnos y profesores de los centros educativos.

Para el estudio a nivel infantil del ecosistema del lago y las comunidades biológicas que en él habitan se desarrollaron tanto actividades lectivas en el aula (con la ayuda del cuadernillo del alumno con elementos de evaluación), como actividades prácticas dentro de los centros como recreación de las propias orillas del lago.

Para ello se contó con la ayuda de acuarios donde los pequeños conocieron algunas de las principales especies que viven en los ecosistemas acuáticos sanabreses, así como algunos de los instrumentales (botes, lupas, disco de Secchi, etc.) que se utilizan para medir parámetros químicos en los ríos y lagos, y así conocer sus comunidades biológicas y determinar su estado ecológico.

El personaje central del cuadernillo educativo

TABE



Se empleó un cuadernillo de estilo cómic para desarrollar los contenidos, que se adaptaron a tres niveles educativos escolares.



disfrutando mientras se aprende

Puedes ver los contenidos de los cuadernillos (adaptados por edades) en la web de AELS



Educación ambiental para todas las edades

En los últimos días de octubre (al final del "verano", allá por el 90 de agosto más o menos por los días que hacía) se completó la actividad de divulgación y educación

ambiental con una jornada temática sobre el lago para los alumnos del centro de educación de adultos de Puebla de Sanabria.

HOJA INFORMATIVA AELS / Otoño2017 / ISSN 2530-562X

© Aula de Estudio del Lago de Sanabria <https://aulaestudiolagosanabria.info>

Coordinación y financiación



Comisaría de Aguas

Programa de Difusión y Divulgación



Áreas de Biología Animal y Ecología



Otros organismos participantes

