

CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ESPECIES ACUÁTICAS DE LA ALTA MONTAÑA DEL PIRINEO



foto: Marc Ventura

EDITORIAL



Marc Ventura
Coordinador
del Proyecto LIFE
CEAB-CSIC

En esta nueva edición del boletín os hablamos de los anfibios de la alta montaña de los Pirineos, las amenazas a las que deben hacer frente y el efecto que tienen sobre ellos las acciones de conservación que se están ejecutando en el marco del proyecto.

Durante los últimos seis meses hemos continuado con las acciones de conservación, seguimiento y divulgación ya programadas. En este boletín os explicamos en detalle las acciones de restauración de las turberas de la Font Grossa de Espot en el Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici.

También os hablamos de la participación en diferentes actividades de divulgación, dentro del calendario de actividades del mismo PNAESM pasando por el curso anual de Guías Interpretadores o la colaboración anual que hemos establecido con la escuela Bac de Cerdanya. Finalmente hacemos mención de la divulgación en el ámbito científico-técnico con la participación en el congreso sobre Especies Exóticas Invasoras que hemos co-organizado junto con el proyecto LIFE POTAMOFUNA, el Consorci del Ter y el Grupo de Especialistas en Invasiones Biológicas y del encuentro de más de 60 proyectos LIFE dedicados a las especies exóticas que tuvo lugar en Milán y en la que también participamos. Esperamos que os parezca todo muy interesante.

Delicadas piezas del ecosistema

Los anfibios son el grupo de vertebrados terrestres más primitivo de los que existen actualmente. Sus ancestros, que habrían evolucionado a partir de grupos de peces hace 380 millones de años, adquirieron las adaptaciones necesarias para poder sobrevivir al medio terrestre, como las extremidades y la respiración pulmonar. Estos ancestros serían comunes para todos los grupos de vertebrados terrestres actuales: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Sin embargo, los anfibios, al ser la rama más primitiva de estos, son los que se mantienen más ligados al medio acuático. Su piel y la cubierta de sus huevos tienen menos capas que las de los otros vertebrados terrestres, haciéndolas mucho más transpirables. Asimismo, las larvas de los anfibios conservan mayoritariamente la respiración branquial típicamente acuática. Es por eso que los anfibios ponen sus huevos en el agua o en zonas muy húmedas, donde los embriones y las larvas se pueden desarrollar en condiciones adecuadas. Los adultos pueden mostrar unos hábitos más mixtos y frecuentar el medio

terrestre, pero siempre evitando las horas de fuerte insolación y viento, cuando podrían perder toda el agua del cuerpo y quedar literalmente secos en pocos minutos. La alta permeabilidad de su piel también se manifiesta en sentido contrario, permitiendo la entrada de contaminantes o sustancias tóxicas que pueden estar tanto en el agua como en el suelo o en el aire. Es por eso que los anfibios se consideran un excelente bioindicador de la calidad ambiental de los hábitats, especialmente los acuáticos.

Especies en declive

Actualmente, los anfibios están en declive a nivel mundial y son uno de los grupos de animales más amenazados, sobre todo por causas relacionadas con el cambio global ocasionado por la especie humana. Diferentes estudios han mostrado que los anfibios están amenazados por factores antropogénicos como, el cambio de usos del paisaje, la degradación, la polución y fragmentación del hábitat (tanto acuático como terrestre), diferentes enfermedades infecciosas emergentes, las especies invasoras, el cambio climático y el incremento

de radiación ultravioleta, los pesticidas y la mortalidad en las carreteras. La supervivencia de numerosas poblaciones de anfibios continuará comprometida a corto y medio plazo, ya que no se prevé que todos estos factores negativos se reduzcan en un futuro cercano, si no más bien al contrario, es probable que aumenten aún más. Todo ello pone de relieve la necesidad de trabajar activamente para la conservación de los anfibios.

Papel en la red trófica

Los anfibios que viven en los lagos de alta montaña forman parte de diferentes compartimentos alimentarios y están involucrados en complejas relaciones tróficas que los convierten en especies clave dentro del ecosistema. Su papel trófico es crucial. Por una parte, los renacuajos de rana bermeja, sapo común y sapo partero, son fundamentalmente herbívoros y se alimentan pastando las algas y otros microorganismos que crecen encima las piedras o el sedimento de los lagos y lagunas. De este modo, controlan su crecimiento y mantienen la estructura y funcionalidad natural. En los lagos donde no hay renacuajos u otros herbívoros, esta comunidad de algas y microorganismos aumenta muchísimo de biomasa y cambia de estructura y de especies mayoritarias, derivando hacia una comunidad muy diferente de la natural. Los renacuajos, a la vez que controlan el crecimiento de los vegetales y otros organismos, también suponen un recurso frecuente para numerosos depredadores naturales que son bastante abundantes en los lagos en los que no hay peces. Estamos hablando principalmente de las larvas de libélula y de las larvas y adultos de escarabajos acuáticos, patinadores de agua y nadadores de espalda. Podemos ver entonces que los renacuajos se encuentran en un



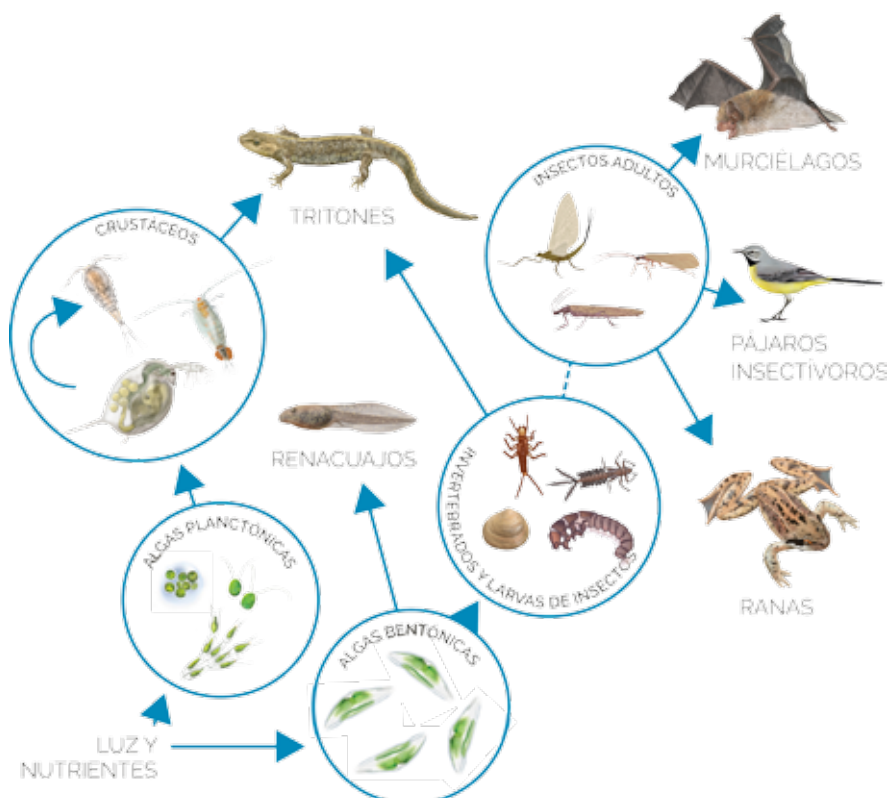
Figura 1. Ejemplar de tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*). Foto: Marc Ventura.

eslabón situado en medio de la cadena trófica, pastando y controlando los herbívoros de los eslabones inferiores, pero también sirviendo de alimento al eslabón superior de depredadores. En los lagos de alta montaña, los tritones y los adultos de rana bermeja, sapo común y sapo partero se encuentran en lo alto de la cadena trófica, se alimentan de diferentes invertebrados, entre los que se encuentran los insectos depredadores de los renacuajos. Entre todos, hacen la función de controlar la abundancia de invertebrados en general y de insectos en particular. Así pues, podemos entender fácilmente que la desaparición de los anfibios en los lagos de alta montaña provoca una serie de desequilibrios en el ecosistema ligados a las relaciones alimentarias que mantienen con el resto de organismos.

Amenazas

Algunas enfermedades emergentes, como las causadas por ranavirus y hongos quitridio, están causando mortalidades de anfibios, especialmente acentuadas en zonas de alta montaña, que están poniendo en peligro la supervivencia de poblaciones enteras. Son especialmente graves los efectos negativos del hongo quitridio *Batrachochytrium dendrobatidis*, que está presente de forma natural en las comunidades de microorganismos de la piel de anfibios asiáticos sin perjudicarlos, pero en cambio, una vez que ha llegado a Europa, probablemente a caballo de anfibios importados, está resultando nocivo para especies autóctonas que no son portadoras naturales, como es el caso del sapo partero. Es especialmente preocupante, para la conservación de nuestros tritones y salamandras, el riesgo de la llegada de una segunda especie de quitridio asiático, *Batrachochytrium salamandrivorans*, que se ha detectado ya en el centro de Europa durante la última década y ha sido la causa de mortalidades del 95% en diferentes poblaciones que ha afectado. Todas las personas que frecuentamos hábitats acuáticos debemos pensar que, si realizamos actividades acuáticas en áreas alejadas sin desinfectar los útiles empleados, podemos actuar como vectores, facilitando y acelerando la expansión de las enfermedades emergentes. En este sentido, incluso gestos que pueden parecer inocentes e inofensivos como, bañarse acompañado de la mascota en diferentes lagos, pueden contribuir a esparcir las enfermedades emergentes.

Quién es comido por quién



Una segunda amenaza es la alteración del hábitat por la variación artificial del nivel de agua debido al aprovechamiento hidroeléctrico. Esta actividad afecta al 15% de los lagos más grandes de media hectárea de la cordillera. La existencia de la banda árida ocasionada por la oscilación artificial del nivel del agua impide la supervivencia de las comunidades litorales de plantas acuáticas, invertebrados y anfibios, que no pueden persistir en ambientes absolutamente secos durante períodos de tiempo prolongados.

Sin embargo, la principal amenaza para los anfibios en los lagos del Pirineo es la presencia de peces exóticos. Actualmente, entre el 35% y el 85% de los lagos del Pirineo, tienen peces introducidos. Los peces depredan directamente sobre larvas, juveniles y adultos de anfibios hasta eliminarlos en la mayoría de casos, pero también los perjudican indirectamente ya que se alimentan de los invertebrados y larvas de insectos que son presas comunes. Esto hace que la presencia de los dos grupos de organismos sea excluyente para la mayoría de especies de anfibios, con la única excepción del sapo común que no se ve afectado a causa de la bufonina, una sustancia tóxica y poco palatable que tienen en la piel.



Figura 2. Arriba aspecto de una puesta de rana bermeja. A bajo renacuajos de sapo partero. Foto: Alex Miró.



Efecto de las acciones de conservación que se están llevando a cabo

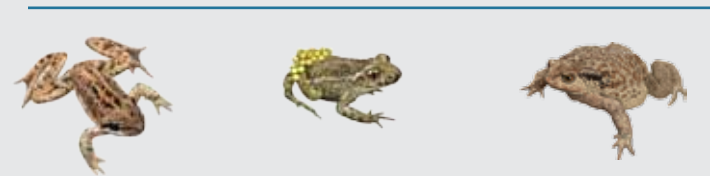
El proyecto LIFE LIMNOPIRINEUS (2014-2019) tiene como uno de sus objetivos, la recuperación de las poblaciones de anfibios en ocho lagos de alta montaña mediante el control o erradicación de los peces que se habían liberado anteriormente. Cinco de los ocho lagos están situados en el Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici, y los otros tres en el Parque Natural del Alto Pirineo. Durante los veranos de 2014 a 2017 hemos extraído más del 99% de los peces presentes en seis de los ocho lagos y buena parte de los presentes en los otros dos.

Durante el mismo periodo, hemos documentado los cambios en las poblaciones de anfibios recogiendo datos sobre su presencia y abundancia. Esto nos ha permitido comprobar que las diferentes especies de anfibios autóctonos presentes en cada circo han ido colonizando los lagos. Las poblaciones de anfibios se han ido recuperando por sus propios medios en los ocho lagos de actuación a medida que han ido progresando los trabajos de erradicación de peces. La clave de esta rápida recuperación es la presencia cercana de refugios donde las especies han podido mantener poblaciones viables. Las primeras colonizaciones naturales de anfibios las hemos observado a partir del segundo año de actuación. Este hecho nos muestra la alta capacidad de recuperación (resiliencia) de la fauna anfibia en estos lagos después de reducir o eliminar la perturbación.

Con las acciones de conservación ejecutadas en el marco del proyecto estamos recuperando las poblaciones de anfibios de los lagos de alta montaña. Sin embargo, una buena dinámica de prevención sería aún más beneficiosa. Las poblaciones de anfibios de los lagos de alta montaña mejorarían su estado de conservación, si no hubiera nuevas introducciones de peces, si se mantuvieran niveles máximos y estables en los casos en que hay aprovechamiento hidráulico, y si se limitaran las actividades acuáticas que pueden propagar las enfermedades emergentes.

Los anfibios son los animales autóctonos más conspicuos de los ecosistemas acuáticos de alta montaña. En los lagos de los Pirineos podemos encontrar hasta seis especies de anfibios. Tres de ellas, la rana bermeja, el sapo partero y el sapo común, son anuros o anfibios sin cola. Las otras tres, el tritón pirenaico, el tritón palmeado y la salamandra, son urodelos o anfibios con cola.

Anuros



Rana temporaria

La rana bermeja es la especie más ampliamente distribuida y abundante. Hace puestas en forma de uva de hasta 1000 huevos cada una. Los renacuajos tienen alimentación herbívora. Los adultos pueden vivir en el margen de los lagos o alejarse de ellos algunos kilómetros durante el verano para cazar invertebrados terrestres.

Alytes obstetricans

El sapo partero es de tamaño pequeño pero los renacuajos son los más grandes y rápidos. Su distribución está limitada por la presencia de peces y por el contenido en sales minerales del agua. Pueden sobrevivir bajo el hielo del invierno y crecer durante diferentes veranos consecutivos. Por este motivo, sólo encontramos sapo partero en lagos permanentes que no se secan.

Bufo spinosus

El sapo común es el anfibio más termófilo de los presentes en el Pirineo. Los adultos son grandes y nocturnos y los renacuajos pequeños y negros. No se ven afectados por la predación de los peces debido a la bufonina, una sustancia tóxica que tienen en la piel. La alimentación es similar a la de la rana bermeja, con renacuajos fundamentalmente herbívoros y adultos cazadores de insectos y otros artrópodos.

Urodelos



Calotriton asper

El tritón pirenaico está bien distribuido por todo el macizo del Pirineo, incluyendo las sierras exteriores calizas como el Montsec. Siempre aparece ligado a ambientes rocosos. Cuando lo encontramos conviviendo con peces en un mismo lago sólo está presente en refugios de piedras o rocas que evitan la depredación.

Lissotriton helveticus

El tritón palmeado que encontramos en los Pirineos es una especie muy común también en buena parte de Europa. Los machos tienen membranas interdigitales en las patas traseras. Las hembras ponen sus huevos en hojas sumergidas de plantas que se pueden encontrar dentro del lago o en su margen y hacen dobleces de hojas para proteger los huevos de la luz y de los depredadores.

Salamandra salamandra

Los adultos no tienen vida acuática, sino que viven en zonas de vegetación, ya sea en bosques o prados. Sin embargo, tal y como ocurría con los dos tritones que hemos visto antes, las larvas respiran mediante branquias externas y son, por tanto, de vida acuática. Podemos encontrar larvas de salamandra en algunos lagos y lagunas de baja altitud, los más cercanos al dominio de la media montaña.

RECUPERACIÓN DE LAS TURBERAS DE LA FONT GROSSA

E. Carrillo y J. M. Ninot
Oficina Técnica del Proyecto LIFE LIMNOPIRINEUS
Universitat de Barcelona

Durante el primer verano del proyecto se llevaron a cabo algunas tareas preliminares encaminadas a establecer las bases científicas para la restauración de las turberas de la Font Grossa de Espot, en el Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Estas tareas consistieron en la recolección de semillas y esquejes de especies capaces de establecerse eficazmente y de formar una base para las comunidades objetivo. Con estas especies 'ingenieras' se comenzaron diferentes experimentos para determinar las tasas de germinación en condiciones controladas de temperatura y luz, estudiar el crecimiento a partir de semillas ya germinadas, y conocer el grado de competencia entre ellas.

También se realizó un levantamiento topográfico, un levantamiento cartográfico de detalle, y se establecieron puntos de muestreo donde medir niveles de agua (freáticos y piezométricos) y de contenido iónico, e inventarios florísticos completos (plantas vasculares y briófitos).

Finalmente, se analizó el banco de semillas del suelo a través de cultivo de muestras en invernadero, para evaluar el potencial propio de recuperación de la turbera.

Con toda esta información se pudo elaborar un protocolo de restauración que se ha empezado a aplicar el pasado verano de 2017.



Los rizomas de *Carex rostrata* con uno o dos brotes que se habían recolectado del embalse de Lladres se translocaron a Font Grossa en las parcelas indicadas siguiendo el gradiente de inundación.

Los primeros trabajos fueron los de cierre de protección de paso del perímetro total del área a restaurar, y seguidamente los de estabilización del sustrato y protección de la orilla frente a caudales de crecida. También se aprovechó para situar tocones de árboles muertos en espacios propicios para permitir en una segunda fase la construcción de núcleos favorables a la instalación de montículos turbosos. Posteriormente a este acondicionamiento morfológico, se recolectaron y translocaron esquejes de *Carex rostrata* del embalse artificial de Lladres, situado próximo a la Font Grossa.

El 25 de agosto quedó finalizada la primera fase de introducción de esta especie, que constituye el núcleo de recuperación del HIC 7140.

Posteriormente se efectuó una ampliación del perímetro de protección hacia el sector donde se conserva una parte de la antigua turbera, para asegurar que las acciones que se puedan localizar allí en una segunda fase no sufran deterioro por frecuentación. Durante los seguimientos de final de verano y otoño se ha constatado el buen establecimiento de *Carex rostrata* en forma de un césped laxo pero bien consolidado.

El 27 de octubre se llevó a cabo una introducción experimental de esfagnos propios del HIC 7140, que se completará una vez finalizado el deshielo de 2018.



Aspecto general de la actuación con la ampliación del perímetro de protección hacia el sector donde se conserva una parte de la antigua turbera.

NOTICIAS BREVES



16/08/2017

Participamos en una actividad del PNAESM

Miembros de la oficina técnica de LIMNOPIRINEUS han participado en una salida de campo organizada dentro del calendario de actividades de verano del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Durante la salida hemos recorrido el valle de Aigüestortes hasta el refugio del Estany Llong y después hemos ido hasta el circo de Dellui. Durante el itinerario hemos hablado de la biodiversidad y ecología de los lagos de alta montaña y de la problemática de los peces introducidos. En el circo de Dellui se ha podido observar en directo el trabajo que hacen los técnicos de la empresa SORELLO como parte de las acciones de conservación en el marco del proyecto LIMNOPIRINEUS.



17/08/2014

Seguimiento anual de las actuaciones del proyecto

Durante las últimas semanas hemos estado recogiendo muestras en los lagos objetivo que nos permitirán cuantificar el progreso de las medidas de restauración que se están llevando a cabo en el marco del proyecto. Los primeros resultados son prometedores y visibles sobretodo en las comunidades de macroinvertebrados del litoral.

Este año hemos dedicado un mayor esfuerzo en la realización de un seguimiento nocturno de anfibios que ya el año pasado vimos daba mejores resultados de capturas.



19/09/2017

Curso de Guías Interpretadores

En el marco de la XXVa edición del Curso de Guías Interpretadores del PNAESM se ha realizado una excursión al circo de Dellui, dónde se ha podido conocer las acciones de restauración que se están llevando a cabo en el marco del proyecto para la recuperación de las especies autóctonas de los lagos de alta montaña.



24/09/2017

Final de campaña con nieve y hielo

La nieve y el hielo nos han acompañado en el último día de campaña. Hemos estado trabajando en el circo de Dellui y lo que ha empezado como un día de verano ha derivado totalmente con la entrada de un frente que ha dejado un paisaje invernal, así que damos por estrenada la temporada de nieve!



26/9/2017

Visitamos Malniu con la escuela de Alp Bac de Cerdanya

Un año más, el proyecto LIMNOPIRINEUS colabora con la escuela de Alp, Bac de Cerdanya, en la primera salida del curso.

Este año los alumnos de ciclo superior han explorado los ecosistemas acuáticos de alta montaña con una visita al lago de Malniu.

Aunque la amenaza de lluvia ha estado presente todo el día, hemos realizado la actividad sin dificultades, saliendo de la estación de esquí de fondo de Guils de Cerdanya, y siguiendo el GR-11 hemos llegado al refugio de la Feixa donde hemos aprovechado para hablar de los humedales que están al lado del refugio. Una vez recuperadas las fuerzas hemos continuado caminando hasta llegar al lago de Malniu donde a través de un juego hemos conocido cuáles son las especies autóctonas y cuáles las alóctonas.



Los alumnos con la ayuda de los monitores han hecho un reconocimiento del litoral del lago en busca de diferentes organismos. Esta actividad nos ha servido para ver el estado de conservación del lago en función de la composición de la comunidad.

18/10/2017

V Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras EEI 2017

El congreso, en el que LIMNOPIRINEUS ha participado como entidad coorganizadora junto al Grupo Especialista en Invasiones Biológicas, el equipo del proyecto LIFE POTAMOFAUNA y el Consorcio del Ter, ha ofrecido un espacio abierto para el intercambio de experiencias y conocimientos y una oportunidad para la formación de sinergias positivas entre todas aquellas instituciones y entidades implicadas en la gestión de especies exóticas invasoras.

El congreso ha tenido una buena acogida en su 5ª edición y una prueba de ello es el elevado grado de participación con 32 comunicaciones orales y 43 pósters.



Los participantes, investigadores, representantes de organizaciones científicas y conservacionistas, profesionales, técnicos y gestores de la administración del área de medio ambiente, han elaborado de forma consensuada una serie de conclusiones que se pueden consultar en el blog de nuestra web (www.lifelimnopirineus.eu/es).

11/12/2017

Milán reúne a 62 LIFE dedicados a las especies exóticas invasoras

Los pasados 29 y 30 de noviembre tuvo lugar en Milán la LIFE *platform meeting on invasive alien species*, organizada por el LIFE Integrated Project GESTIRE 2020. Un encuentro de más de 60 proyectos LIFE dedicados a las especies exóticas invasoras en 17 países europeos para hablar de sus objetivos de estudio.

Se compartieron experiencias y estudios sobre las IAS (Invasive Alien Species) y su impacto en el medio. También se aprovechó la ocasión para evaluar los desafíos que este fenómeno provoca, buscar soluciones de futuro, optimizar los proyectos LIFE que tratan este problema y mejorar la implementación de la regulación europea sobre especies exóticas invasoras.

Al encuentro asistieron los representantes de una buena parte de los proyectos LIFE que se dedican a paliar los efectos negativos de las especies exóticas invasoras, aportando cada uno una pequeña descripción de sus proyectos, así como información de las especies objetivo, actividades relevantes, costes, sostenibilidad de los resultados, lecciones aprendidas, recomendaciones, etc.

En este sentido, los proyectos LIFE son un instrumento muy importante para el desarrollo y posterior implementación de las políticas y legislaciones europeas sobre el tema.



Los resultados de esta reunión se publicaron en una guía que podéis consultar en la página <http://www.naturachevale.it/wp-content/uploads/2017/06/A-catalogue-of-LIFE-projects-contributing-to-the-management-of-alien-species-in-the-European-Union-1.pdf>

Marc Ventura (CEAB-CSIC) participó como coordinador del proyecto LIFE LIMNOPIRINEUS presentando las acciones encaminadas a conseguir uno de los objetivos del proyecto, devolver ocho lagos de alta montaña a su estado natural sin peces.



El proyecto esta cofinanciado por el programa europeo LIFE+ que promueve acciones de conservación y recuperación de hábitats y especies de flora y fauna en los espacios protegidos de la Unión Europea.

LIFE LimnoPirineus
LIFE13 NAT/ES/001210

Durada del proyecto: 1 de junio 2014 - 31 de mayo 2019



OFICINA TÈCNICA LIFE+LIMNOPIRINEUS
Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB-CSIC)
Accés a la Cala Sant Francesc, 14
17300 Blanes, Catalonia-Spain
www.lifelimnopyrineus.eu