



## **PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: “LA CIUDAD SUMERGIDA DE LAS NÁYADES”**

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** IES VALVERDE DE LUCERNA (CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN) Y CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN).

**PROGRAMA:** PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA, FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA (NEXT GENERATION-EU).

**OBJETIVO:** Actuaciones de conservación y reproducción *ex situ* e *in situ* de *Margaritifera margaritifera* en la comarca de Sanabria.

### **INTRODUCCIÓN**

En el curso 2019-2020 iniciamos en nuestro centro educativo una experiencia tan sumamente interesante que, desde entonces, no hemos dejado de trabajar con ella: “**La magia de las náyades**”. Gracias al Centro de Cría de Náyades, en el Lago de Sanabria, y a la ayuda y colaboración del personal técnico del mismo, conocimos a las “*ninfas*” de nuestros ríos, las náyades, y supimos de su “*poder mágico*”: ser bioindicadores de contaminación y agentes biológicos de depuración de aguas, tanto en zonas naturales como urbanas, y su posible uso como método biológico de limpieza de aguas residuales.

Fue así como nos embarcamos en nuestro primer proyecto de innovación educativa que consistió en la concienciación de la población del uso de las náyades anteriormente expuesto, con el objetivo de disminuir la eutrofización en aguas contaminadas de nuestro entorno rural y potenciar la conservación de la biodiversidad de la zona, dando a conocer la biología de las náyades y su ventaja como agente depurador de aguas.

Presentamos este proyecto a la IV Edición Premios Fundación Endesa a la Ecoinnovación Educativa, en la categoría de *Mi solución creativa a un problema medioambiental*, ganando el primer premio (<https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/premios-innovacion-educativa/ganadores-iv-edicion-premios-fundacion-endesa-a-la-ecoinnovacion/la-magia-de-las-nayades>). Estábamos convencidos de que la magia existe y por eso decidimos introducir las Náyades en un sistema de depuración para dar solución a la contaminación de las aguas; era, en definitiva, permitir a la naturaleza desarrollar sus propias estrategias.

Tras la pandemia, en el curso 2021-2022, quisimos continuar con nuestro proyecto, pues éramos absolutas *fans* de estos mejillones de agua dulce y de la necesidad de dar a conocer su extraordinaria valía. Abordamos, entonces, un nuevo proyecto, “**Las náyades: biosensores de nuestros ríos**”. Conocedores de los ODS, en concreto el Objetivo 15, que hace referencia a los invertebrados como claves para los servicios de los ecosistemas, pero cuyas contribuciones aún son poco conocidas y raramente reconocidas; decidimos volver a demostrar, mostrar y reconocer ese poder mágico de las náyades que tan poco conocido es. Así, nuestro objetivo fue, en esta ocasión, arrancar un proyecto que pretendía poner la tecnología al servicio del medio natural y de las personas que forman parte de él. Quisimos convertir a las náyades en biosensores que nos ayudaran a mejorar la gestión del agua y a su vez, realizar actuaciones que mejoraran su conservación.

La hipótesis de nuestro proyecto partía de la idea de que a medida que aumentara la turbidez del agua, las valvas de las náyades se cerrarían. De esta forma, podríamos detectar cuándo las valvas se abrieran o cerraran, y ello nos permitiría conocer qué



niveles de turbidez son capaces de tolerar las náyades (es decir, se podría ver cuándo dejan de filtrar). Fue cuando, para demostrarlo, colocamos sensores con imanes (conectados a una placa de Arduino y, ésta, a un ordenador) en las valvas de las náyades y las sometimos a diversos niveles de turbidez, en los acuarios donde las teníamos albergadas, a la espera de su respuesta. Nuestra hipótesis era cierta y las náyades no sólo podían avisarnos de la turbidez del agua, sino que, tras una noche en el acuario, comprobamos que los niveles de turbidez disminuyeron en un valor medio (según los tanques donde se encontraban) de 49,7 NTU.

En el curso 2022-2023 hemos seguido muy de cerca a nuestros cómplices del Centro de Cría de Náyades y, con los permisos de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero y de la Consejería de medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, a través del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Zamora y en estrecha colaboración con el Ayuntamiento de Puebla de Sanabria y AQUONA, conseguimos llevar a cabo la limpieza de un caño del río Tera, a su paso por el municipio de Puebla de Sanabria; con el objetivo de crear un refugio de náyades que de cobijo a los ejemplares que por diferentes motivos se encuentran en peligro y deben ser traslocados (temporal o definitivamente); al mismo tiempo, este refugio, servirá para establecer una colonia de náyades autóctonas que aumente la probabilidad reproductiva de estas especies. Para este fin, construimos una “jaula” para el asentamiento de las náyades, en colaboración con el personal técnico del Centro de Cría de Náyades y la Universidad de León.

A futuro, esperamos que esta zona pueda convertirse en un aula de educación ambiental al aire libre, abordando la creación de un itinerario botánico donde poder observar las especies más significativas del bosque de ribera, en el cual se indicarán los nombres de las especies vegetales y animales, resaltando los servicios ecosistémicos que nos aportan. También, desde este lugar, queremos seguir dando a conocer la importancia de las náyades de río y su papel en el ecosistema.

Llegamos al curso que acabamos de comenzar, el 2023-2024, y, cómo no, queremos seguir ayudando a alcanzar la meta que nos ha guiado desde que comenzamos estos proyectos de innovación educativa: impulsar la recuperación de las poblaciones de las náyades (en concreto, *Margaritifera margaritifera*) que, desgraciadamente, están al borde de la extinción. No queremos que la magia se apague ni desaparezca y haremos todo lo que esté en nuestra mano para conseguirlo.

Este curso nuestro proyecto se llamará **“La ciudad sumergida de las náyades”** y, como su propio nombre indica, esa será nuestra misión: desde el Departamento de Tecnología del instituto, con la colaboración de todos los Departamentos que deseen participar, vamos a construir unas naves submarinas, **“LakeTrek”**, que albergarán a nuestras pequeñas ninfas de agua dulce desde su más tierna infancia, para que puedan crecer fuertes y a salvo de cualquier peligro que pudiera acecharlas.

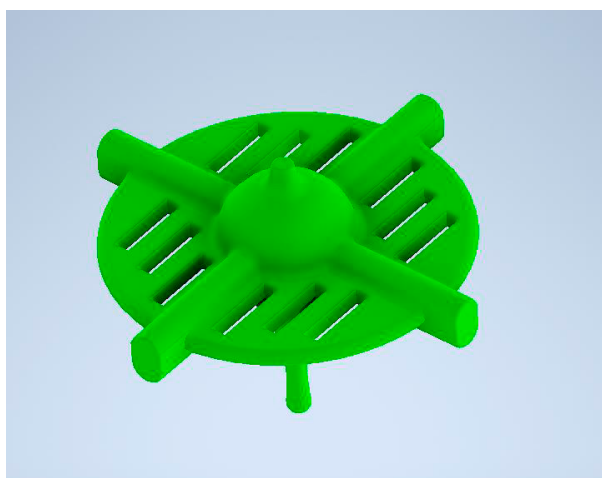
Este nuevo proyecto podrá hacerse realidad gracias, una vez más, al personal del Centro de Cría de Náyades que nos han permitido colaborar en su plan de recuperación, transformación y resiliencia (financiado por la UE) y que pretende llevar a cabo actuaciones de conservación y reproducción *ex situ* e *in situ* de *Margaritifera margaritifera* en la comarca de Sanabria y Carballeda.

Las características de las naves “LakeTrek” son:

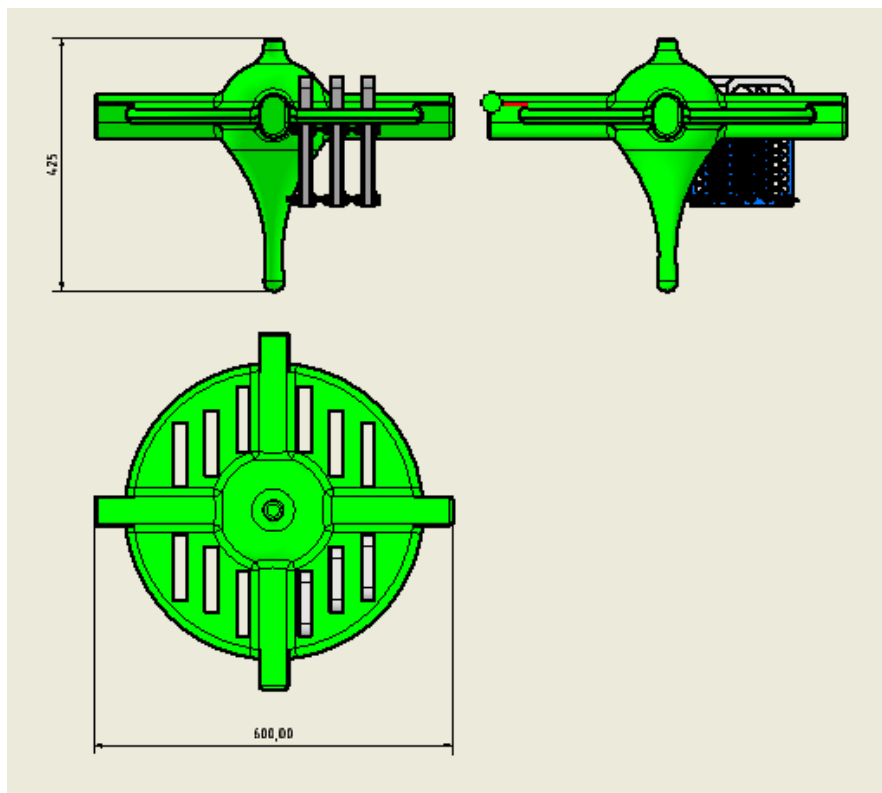
- Capacidad para albergar 12 cartuchos de náyades (placas buddensiek).
- Facilidad de inserción y extracción.

- Gancho para boya y ancla.
- Sensores de presión, temperatura, ph, acelerómetros, etc
- Capacidad para remitir la información de online al centro de control.
- Bajo peso: nuestra propuesta es fabricación en fibra de vidrio o carbono.
- Dimensión adecuada para su transporte en vehículos convencionales.

Una primera propuesta de diseño conceptual de las naves submarinas puede verse en las imágenes siguientes:



Sus dimensiones son; altura: 425 mm y diámetro: 600mm



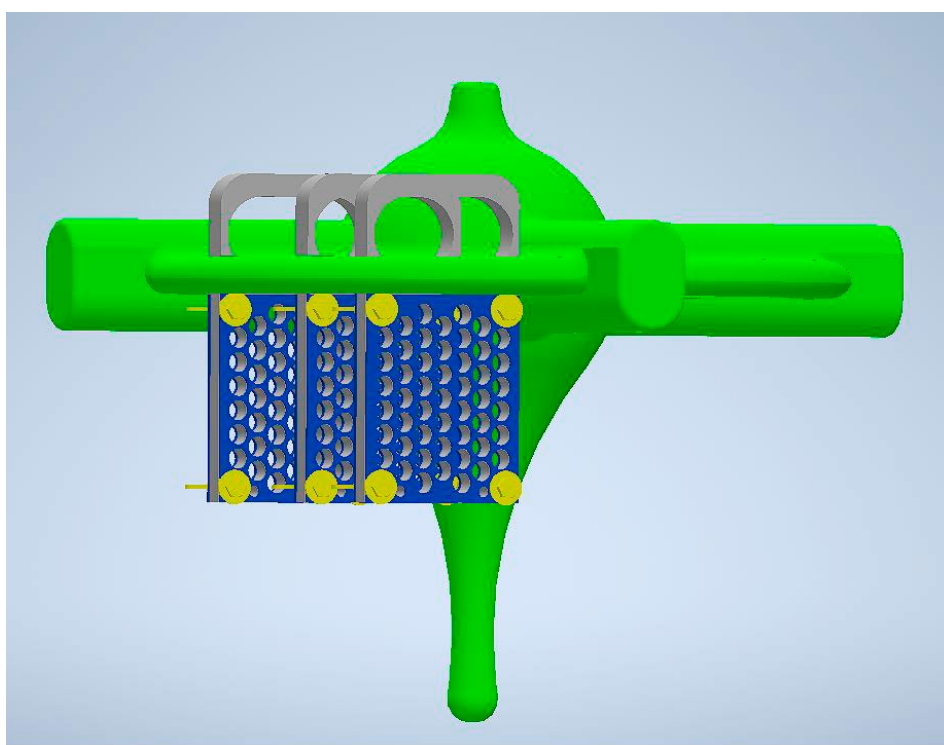
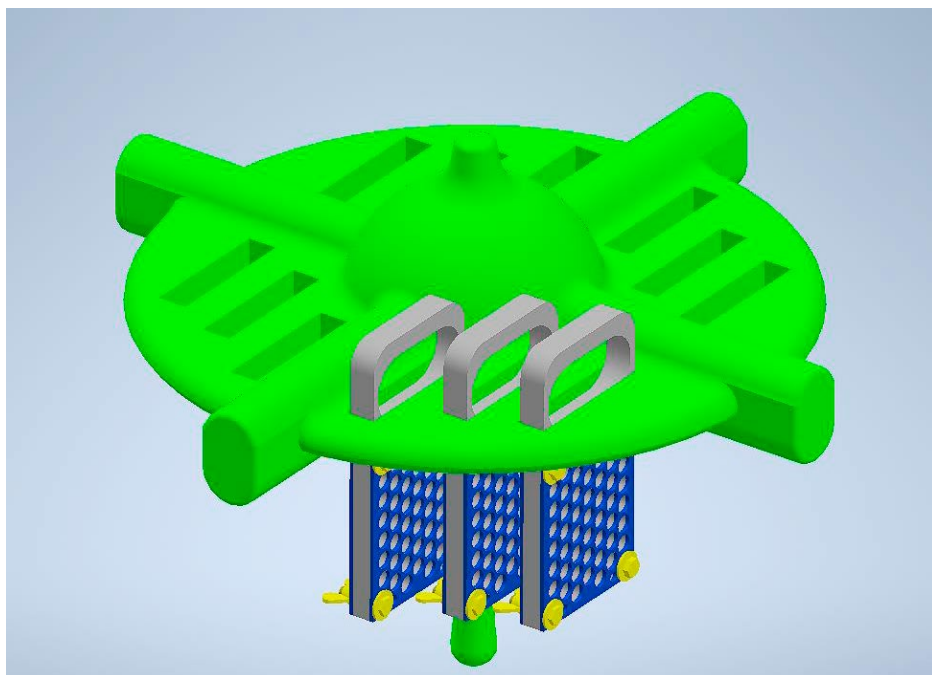


**Junta de  
Castilla y León**

Consejería de Educación  
IES VALVERDE DE LUCERNA  
Ctra. del Lago, 22  
49300 PUEBLA DE SANABRIA (ZAMORA)



Las partes de nuestra propuesta son:





**Junta de  
Castilla y León**

Consejería de Educación  
IES VALVERDE DE LUCERNA  
Ctra. del Lago, 22  
49300 PUEBLA DE SANABRIA (ZAMORA)



A partir de esta idea inicial, el proyecto de innovación educativa consistirá en el diseño y construcción de cada una de las partes de nuestra “*LakeTrek*”. Labor que desarrollarán los alumnos/as de Tecnología de Bachillerato, tutelados por su profesorado. Asimismo, este proyecto incluirá, también, el rediseño de los cartuchos/habitáculos de nuestras náyades, que permita una mejor inserción y extracción de estos, y adaptación al tamaño que el crecimiento de las náyades experimenta.

**IES Valverde de Lucerna  
Curso 2023-2024**