



# AuLIA. Aulas en residencia

Proyectos en el LIA Bio de Etopia  
para alumnado de educación Primaria



# Aulas en residencia en el laboratorio de biología



El programa *AuLIA. Aulas en residencia* cuenta con el apoyo de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-Ministerio de Ciencia e Innovación a través de su convocatoria de ayudas para el desarrollo de la cultura científica, tecnológica y de la innovación de 2021.

Dentro de este programa, el **Laboratorio de Innovación Abierta de biología, LIA Bio**, propone una oferta de proyectos relacionados con la biología que combinan sesiones de formación en el aula con sesiones en el laboratorio.

Los **objetivos principales** de este programa son:

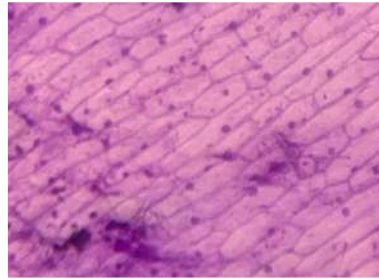
- Proporcionar al alumnado y al profesorado la posibilidad de participar en proyectos de experimentación relacionados con la biología y en proyectos reales de investigación.
- Facilitar al alumnado experiencias de aprendizaje en espacios y con equipamientos de carácter semiprofesional.
- Fomentar la formación del profesorado en determinados proyectos innovadores relacionados con la biología para que puedan desarrollarlos de manera autónoma en el aula.



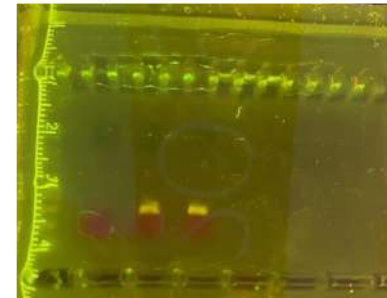
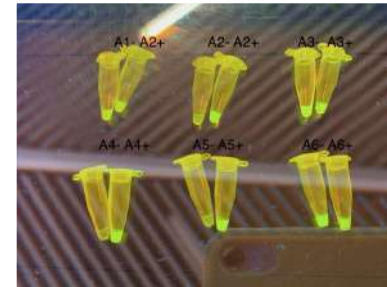
El LIA Bio es un laboratorio de biología dedicado al desarrollo de proyectos relacionados principalmente con la microbiología y los biomateriales.

# Campos de trabajo en el laboratorio de biología

## Biología celular



## Biología molecular



# Campos de trabajo en el laboratorio de biología

## Microbiología



## Biomateriales



# Proyectos propuestos para el aula



- **Microbiología y ciencia ciudadana:**
  - *¡Bacteria a la vista!* (1º-4º)
  - *Bioarte* (1º-6º)
  - *Conociendo Micromundo* (5º y 6º)
- **Biomateriales:**
  - *Biomateriales: los materiales del futuro* (1º-6º)
- **Proyecto multidisciplinar:**
  - *BioMakers: transforma tu móvil en un microscopio* (5º y 6º)
- **Proyecto de experimentación e investigación:**
  - *Trabajar la metodología científica a través de la experimentación con kombucha* (1º-6º)

# Bacteria a la vista (1º-4º)

## Objetivos:

- Aproximar a los más pequeños al mundo de los microorganismos.
- Motivar al alumnado a la hora de enfrentarse a las materias científicas a través del trabajo experimental en el aula.
- Hacer partícipe al alumnado de la importancia de la limpieza y el cuidado personal.



# Desarrollo del proyecto



## Sesión 1: LIA Bio

**Están, aunque no se ven...**

Actividad con placas de Petri para investigar la presencia de microorganismos en nuestro entorno:

- Recogida de muestras de objetos y lugares de contacto: juegos, pomo, suelo...
- Comprobación de la presencia de microorganismos en una mano limpia y en una mano sucia

## Sesión 2: LIA Bio/Centro educativo

**¿Todos los microorganismos son “malos”?**

Aproximación experimental a cómo hacemos uso de los microorganismos en nuestro día a día: aprendemos a hacer yogur/kombucha. ¿Cómo la leche pasa de sólida a líquida? Observación y discusión.



# Bioarte (1°-6°)

Objetivos:

- Aproximar a los más pequeños al mundo de los microorganismos.
- Motivar al alumnado a la hora de enfrentarse a las materias científicas a través del trabajo experimental en el aula.



# Desarrollo del proyecto

## Sesión 1: LIA Bio

Están, aunque no se ven...

Actividad con placas de Petri para investigar la presencia de microorganismos en nuestro entorno:

- Recogida de muestras de objetos y lugares de contacto: juegos, pomo, suelo...
- Comprobación de la presencia de microorganismos en una mano limpia y en una mano sucia

## Sesión 2: LIA Bio/Centro educativo

¿Podemos hacer arte con bacterias?

Descubriremos cómo las bacterias pueden generar colores a través de dos actividades: “dibujaremos” con bacterias sobre una placa Petri y veremos cómo se pueden utilizar las bacterias para teñir tejidos.



# Conociendo Micromundo (5º y 6º)

El alumnado:

- **Aprende técnicas de laboratorio** utilizadas en microbiología
- **Conoce de cerca un proyecto de investigación** destinado al descubrimiento de nuevos antibióticos llevado a cabo por el grupo de investigación de la Dra. Ainhoa Lucía, investigadora senior en el grupo Genética de Micobacterias del departamento de Microbiología de la Universidad de Zaragoza y coordinadora del proyecto Micromundo Aragón.



# Objetivos

- Trabajar contenidos de **Ciencias de la Naturaleza. Bloque III. Observación directa de bacterias y hongos, estudio de sus procesos naturales a través de la observación y la experimentación** de modo experimental.
- Alentar las **vocaciones científicas** a través del trabajo experimental en el aula.
- **Divulgar el problema de la resistencia a los antibióticos** y entender la importancia de su correcta utilización.



# Desarrollo del proyecto

## Sesión 1: Centro educativo Conociendo micromundo

Actividad con placas de Petri para entender la presencia de microorganismos en nuestro cuerpo y en nuestro entorno a partir del cultivo de muestras.

## Sesión 2: LIA Bio Proyecto Micromundo

Presentación del proyecto Micromundo a través de la realización de un actividad práctica en la que el alumnado podrá entender cómo, a partir de muestras de tierra, obtenemos microorganismos productores de otros microorganismos.

## Sesión 3: LIA Bio

Experimento para entender el funcionamiento de los antibióticos en el que enfrentamos bacterias a diferentes antibióticos para ver su eficacia. Para ello, aprenderemos a manejar una micropipeta, una de las herramientas más utilizadas en el laboratorio.



# BioMakers. Transforma tu móvil en un microscopio (5º y 6º de primaria)

El alumnado fabricará varios *makerscopios*, unos **microscopios caseros** fabricados con paneles de DM, tornillos, tuercas y una lente. Combinados con la **cámara del móvil** permiten observar preparaciones de muestras sencillas, insectos, plantas, etc.

## Objetivos:

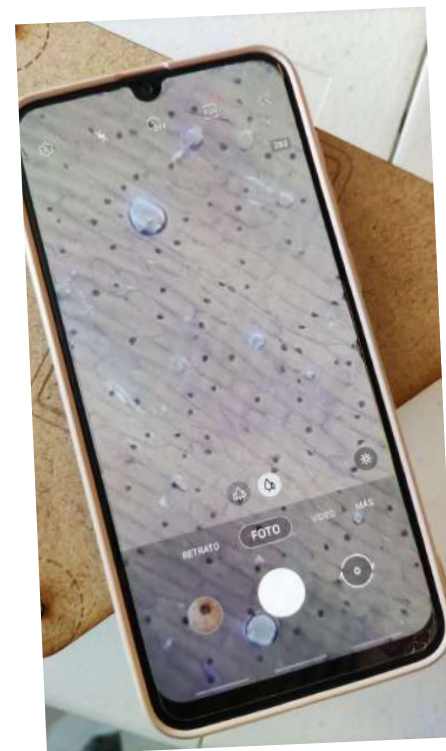
- Despertar la curiosidad por la observación;
- Trabajar contenidos de ciencia y tecnología de modo relacionado;
- Facilitar la interacción entre distintos cursos educativos;
- Proporcionar equipamiento básico y económico al aula.



# Planificación del proyecto

Esta propuesta puede trabajarse de **modo colaborativo** entre distintos niveles. Por ejemplo, el alumnado de 5° y 6° puede fabricar *makerscopios* para el alumnado de cursos inferiores y enseñarles a utilizarlo.

SESIÓN	ESPACIO	CONTENIDOS
1	LIA Fabricación y LIA Bio	Fabricación de <i>makerscopios</i> y preparación de muestras de tejidos vegetales.
2 (Opcional)	Centro educativo	Divulgación del proyecto en cursos inferiores y observación de muestras.



# Desarrollo del proyecto

---

El proyecto consiste de **dos fases que pueden realizarse el mismo día:**

## **FASE I: Preparación de muestras**

El alumnado asistirá a una sesión (1h) en el **laboratorio de biología** en la que:

- Aprenderá a hacer **preparaciones de células de cebolla** para el estudio de las partes de la célula, como la pared celular y el núcleo;
- Observará otros elementos al microscopio.





# Desarrollo del proyecto

---

## FASE II: Fabricación de *makerscopios*

El alumnado asistirá a una sesión (1h) en el **laboratorio de fabricación digital** de Etopia en la que:

- Conocerá el **diseño** del dispositivo;
- Verá cómo funciona la **tecnología de corte láser**;
- **Montará** los *makerscopios* con las piezas obtenidas;
- Experimentará con su funcionamiento utilizando las muestras preparadas.



# Biomateriales: los materiales del futuro

En este proyecto el alumnado conocerá, experimentará y fabricará biomateriales a partir de productos cotidianos, como la maicena o la gelatina (**bioplásticos**), y organismos vivos, como el **micelio de hongos** o la **kombucha** (contenidos adaptados según edad).

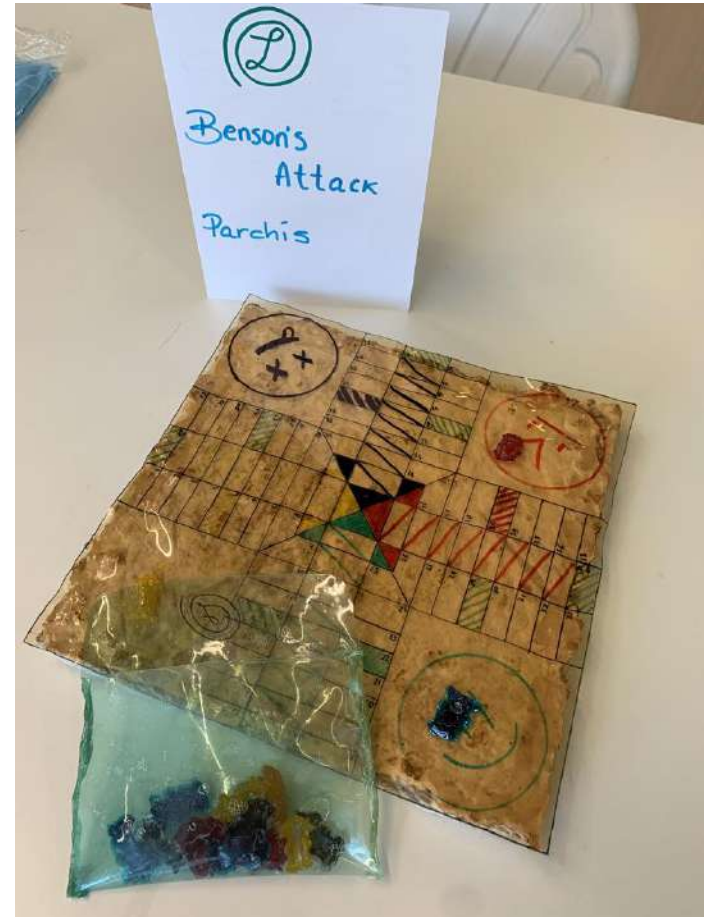
- **Número de sesiones necesarias:** según el biomaterial con el que se quiera trabajar.
- **Espacios:** LIA Bio.



# Objetivos

---

- Reflexionar sobre nuestro modelo de consumo y producción y despertar la conciencia medioambiental.
- Conocer opciones de materiales sostenibles.
- Conocer los biomateriales y su fabricación.
- Despertar la curiosidad por la experimentación.



# Oferta de talleres



OPCIÓN	CONTENIDOS
1	Introducción a los biomateriales
2	Experimentación con celulosa bacteriana (kombucha)
3	Experimentación con bioplásticos compostables
4	Experimentación con biomaterial de micelio

# Opción 1: Introducción a los biomateriales

Introducción a los tres biomateriales compostables con los que se trabaja en el laboratorio: celulosa bacteriana, biomaterial de micelio y bioplásticos.

Consta de 3 sesiones, una dedicada a cada uno de los biomateriales, con el objetivo de que el alumnado conozca cómo se puede trabajar con ellos y las posibilidades que ofrecen de una forma global.

Esta opción también ofrece la posibilidad de poder revisar y comparar un material obtenido a partir de la actividad de un organismo (celulosa bacteriana y biomaterial de micelio) con las necesidades que su crecimiento conlleva, frente a los bioplásticos, un biomaterial que se obtiene “cocinando”.



# Desarrollo del proyecto



## **Sesión 1: LIA Bio**

### **El micelio de los hongos... ¿un material de fabricación?**

Con nuestra “incubadora mágica” entenderemos el procedimiento para la producción de biomaterial de micelio y podremos crear a partir de sustrato colonizado por micelio un elemento como una maceta o un tablero de biomaterial de micelio.

## **Sesión 2: LIA Bio**

### **Bioplásticos**

Podremos conocer diferentes tipos de bioplásticos y produciremos alguno de ellos a partir de materiales tan comunes como la harina de maíz o el vinagre, jugando con las proporciones y los diferentes componentes. En esta sesión también desmoldaremos el sustrato colonizado en el molde para acabar la pieza comenzada en la sesión anterior.

## **Sesión 3: LIA Bio/Centro educativo**

### **Celulosa... ¿de bacterias?**

Conoceremos el cuero bacteriano, un biomaterial creado a partir de un cultivo simbiótico presente en la kombucha. Prepararemos el cultivo para poder ver en clase cómo, durante las siguientes semanas, se va creando la capa de celulosa bacteriana en la superficie de la kombucha.

## Opción 2: Celulosa bacteriana

Esta celulosa se produce a partir de la **kombucha**, una bebida a base de té resultante de la fermentación por parte de unas colonias simbióticas de levaduras y bacterias. Durante el proceso de fermentación se genera una celulosa que, tras secarse, da lugar a un material similar al papel o al cuero según el grosor de la capa.

Además, la celulosa bacteriana ha demostrado ser un material con un gran número de aplicaciones. Por ello, también se pueden estudiar sus aplicaciones o entrar en contenidos de ecología y sostenibilidad:

- Diseño → como alternativa al cuero
- Biomédica → Como apósitos para heridas de quemados por su pureza, flexibilidad y gran retención de líquidos.



# Desarrollo del proyecto

## Sesión 1: Creamos un cultivo productor de celulosa bacteriana

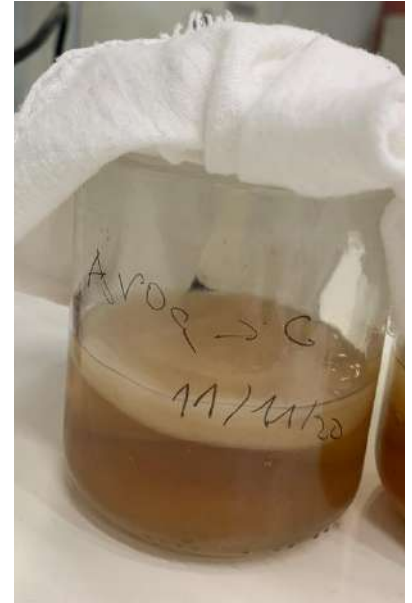
Actividad introductoria a la kombucha en la que conoceremos los microorganismos responsables de su producción y de la fabricación de la capa de celulosa bacteriana en la superficie de la bebida.

- Preparación de cultivo de kombucha nuevo para la producción de nuevas capas de celulosa bacteriana.
- Tinción de celulosa bacteriana.

## Sesión 2: Creación de “cuero bacteriano” a partir de la celulosa

En esta segunda sesión recogeremos la celulosa bacteriana resultante de nuestro cultivo de kombucha y veremos sus aplicaciones.

- Recogida, lavado y secado de la celulosa bacteriana.
- Elaboración de llavero o bolsita a partir de la celulosa teñida la sesión anterior.





## Opción 3: Bioplásticos compostables

Los bioplásticos con los que se trabaja en LIA Bio son plásticos biodegradables y compostables producidos a partir de componentes como la harina de maíz, la gelatina o el agar agar a partir de su “cocinado”.

Esta actividad sirve para acercar al alumnado a esta nueva generación de biomateriales, generados como respuesta a la necesidad de encontrar materiales alternativos más respetuosos con el medio ambiente.

Adicionalmente, podremos estudiar qué papel tiene cada componente del bioplástico y cómo variando su proporción obtenemos bioplásticos con una gran variedad en propiedades físicas tales como la dureza, la flexibilidad o la elasticidad.



# Desarrollo del proyecto



## Sesión 1: ¿Qué son los bioplásticos?

Sesión introductoria en la que abordaremos el problema de la acumulación de residuos plásticos y conoceremos los bioplásticos compostables como alternativa más respetuosa con el medio ambiente.

- Preparación de bioplástico de agar agar y bioplástico de maicena.
- Fabricación de un tapete de bioplástico.

## Sesión 2: Obtención de piezas de bioplástico

En esta segunda sesión seguiremos conociendo otros tipos de bioplásticos.

- Recogida de los bioplásticos preparados en la sesión anterior.
- Elaboración de bioplásticos “duros” para obtener elementos como fichas o llaveros.

# Proyecto sugerido

Fabricación de juegos con biomateriales:



## Opción 4: biomaterial de micelio

Los hongos constituyen un reino de seres vivos desconocidos para la mayoría de nosotros, a pesar de realizar funciones vitales para el funcionamiento de nuestros ecosistemas y de haberlos utilizado ampliamente como componente esencial para la producción de alimentos.

En las últimas décadas, los hongos lignocelulósicos se han revelado como un gran aliado para la fabricación de biomateriales como el cuero fúngico o el composite de micelio. El biomaterial de micelio se forma gracias al crecimiento del micelio, la parte vegetativa de algunos hongos superiores formada por unos hilos celulares llamados hifas, que, cuando crecen sobre un material formado por celulosa como el cartón, las virutas de madera o las cáscaras de cacahuete, son capaces de compactarlo y cementarlo creando un material compostable ligero y resistente.

La producción de micelio permite al alumnado observar cómo un ser vivo va creciendo, las condiciones de temperatura y humedad que necesita y cómo, a partir de restos agrícolas, podemos tener un producto ligero, bonito y... ¡biodegradable!



# Desarrollo del proyecto



## Sesión 1. LIA Bio

### El micelio de los hongos... ¿un material de fabricación?

Introducción al mundo de los hongos y a las aplicaciones del biomaterial de micelio como alternativa compostable a elementos del diseño o de la construcción. A través de la utilización de nuestra “incubadora mágica” entenderemos el procedimiento para la producción de biomaterial de micelio.

- Preparación de sustrato para el crecimiento del micelio de hongo.
- Creación de un elemento como una maceta o un tablero de biomaterial de micelio a partir de sustrato colonizado.

## Sesión 2. LIA Bio o centro educativo Un biomaterial compostable para clase

En esta segunda sesión desmoldaremos el sustrato colonizado en el molde para acabar la pieza y colonizaremos el sustrato preparado en la primera sesión para llevarlo a clase y estudiar su crecimiento y posterior utilización para nuevas creaciones o simplemente para estudiar el crecimiento de las setas a partir del micelio.

# Kombucha



## Trabajar la metodología científica a través de la experimentación con kombucha (1º-6º)

Proyecto diseñado para que el alumnado trabaje siguiendo el **método científico**:

1. Enunciando hipótesis
2. Diseñando experimentos
3. Extrayendo conclusiones a partir de los resultados obtenidos

El objeto de la investigación será el **crecimiento de la capa de celulosa bacteriana producida en la kombucha**. Este proyecto se puede trabajar en diversos cursos adaptando las variables a estudiar: temperatura, luz, uso de más o menos nutrientes, etc.

Objetivos:

- Trabajar el método científico
- Despertar la curiosidad por la observación
- Establecer la colaboraciones entre cursos de un mismo centro

# Proyecto de experimentación e investigación en el aula

El crecimiento de la capa de celulosa bacteriana depende de variables como:

- la concentración de azúcar en el “cultivo”
- el tiempo que se deja el cultivo
- la solución base (el té) en el que se encuentran los microorganismos
- las condiciones de temperatura, iluminación...

La propuesta de este proyecto consiste en que el alumnado pueda desarrollar experimentos para estudiar estos factores de tal forma que vea cómo la modificación de las mismas afecta al grosor de la capa de celulosa (y, por lo tanto, al crecimiento de los microorganismos).



# Ejemplo de experimentación



## SESIÓN 1: Presentación de la bebida kombucha y cómo se produce: levaduras y bacterias.

En esta primera sesión se explicará qué es la kombucha y cómo se puede obtener celulosa bacteriana a partir de esta bebida fermentada.

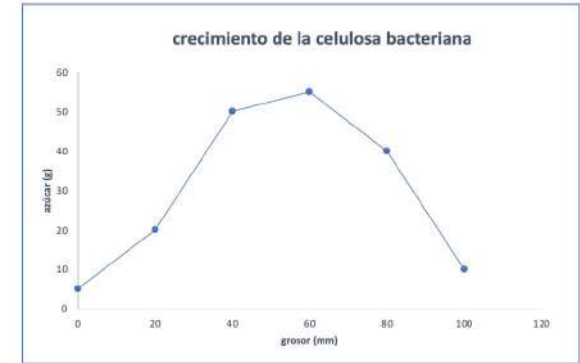
- **Reflexión junto con el alumnado sobre cómo se puede producir celulosa bacteriana**, y que es lo que necesitan los microorganismos para vivir. Podemos abordar cuestiones como:
  - ¿Por qué le ponemos un trapo para que entre el aire?
  - ¿Es importante que no añadamos el té muy caliente? ¿Por qué? ¿Y el cloro del agua de grifo?
- **Enunciación de hipótesis a partir de nuestra reflexión y diseño experimental** para la comprobación de dicha hipótesis. Ejemplo “La cantidad de azúcar afectará al grosor de la capa de celulosa de modo que a mayor cantidad de azúcar, mayor producción de celulosa”.
- **Diseño del experimento para comprobar la hipótesis**. Ejemplo: Cada grupo de clase preparará un bote de kombucha con cantidades mayores o menores de azúcar que la kombucha “control” para ver si poniendo más o menos cantidad de azúcar existen diferencias en la capa de celulosa bacteriana (testigo del crecimiento de los microorganismos).



# Ejemplo de experimentación

## SESIÓN 2: Recopilación de datos, representación gráfica.

Pasadas 2-3 semanas, se compara en qué bote ha crecido más. La observación se puede hacer cualitativamente o ir pesando la celulosa bacteriana de los diferentes botes e incluso, según el curso, pueden hacer representación gráfica. Observación (según edades) y discusión de resultados.





# Gracias

Contacto: [lia-bio@bifi.es](mailto:lia-bio@bifi.es)