



AuLIA. Aulas en residencia

Proyectos en LIA Bio de Etopia
para alumnado de ESO y Bachillerato

 Laboratorios de Innovación
Abierta - CESAR
Universidad Zaragoza



eTOPIA_
center for art
& technology

 Zaragoza
AYUNTAMIENTO

AuLIA. Aulas en residencia



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.

Los **LIA** proponen una oferta de proyectos relacionados con la biología, la tecnología y las ciencias en general que combinan sesiones de formación en el aula con sesiones en los laboratorios. Los objetivos principales de este programa son:

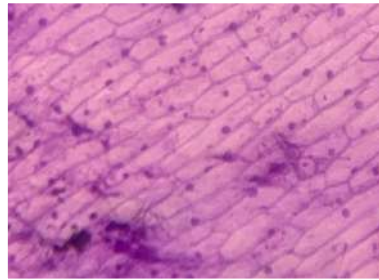
- Apoyar al profesorado en la implementación en el aula de proyectos y actividades innovadores para trabajar contenidos de ciencia y tecnología.
- Proporcionar al alumnado la posibilidad de participar en proyectos de experimentación relacionados con la ciencia y la tecnología y en proyectos reales de investigación.
- Facilitar al alumnado experiencias de aprendizaje en espacios y con equipamientos de carácter semiprofesional.



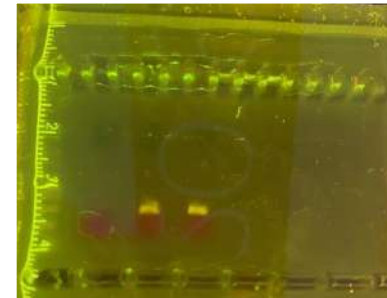
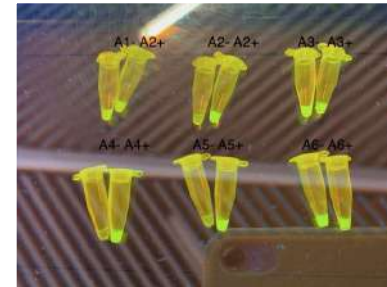
El LIA Bio es un laboratorio de biología dedicado al desarrollo de proyectos relacionados principalmente con la microbiología y los biomateriales.

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*
 - *Conociendo Micromundo (1º-3º ESO)*
 - *Micromundo, en busca de nuevos antibióticos (4º ESO-Bachillerato)*
- **Proyecto multidisciplinar de biología y tecnología:**
 - *BioMakers: transforma tu móvil en un microscopio*
- **Biomateriales:**
 - *Biomateriales: los materiales del futuro*
- **Proyecto de experimentación e investigación:**
 - *Trabajar la metodología científica a través de la experimentación con kombucha*

Bacteria a la vista

Objetivos:

- Aproximar al alumnado 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.
- Dar a conocer técnicas de cultivo y análisis de microorganismos.



Desarrollo del proyecto



Sesión 1. LIA Bio

¿Cómo estudiamos a los microorganismos?

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

- Estudio de la presencia de microorganismos en nuestro entorno.
- Microadivinanza: siembra de microorganismos “problema” en diferentes medios de cultivo para su identificación en la sesión posterior.

Sesión 2. LIA Bio

¿Todos los microorganismos son “malos”?

- Microadivinanza: Análisis de resultados. Averiguaremos qué microorganismo hemos sembrado fijándonos en su crecimiento diferencial en los distintos medios de cultivo y en otras características bioquímicas.
- Las bacterias también pueden ser arte: descubriremos cómo podemos crear arte con colores utilizando tan sólo bacterias para crear nuestro “dibujo bacteriano”.

Conociendo Micromundo

1º-3º ESO

El alumnado:

- **Aprende técnicas de laboratorio** utilizadas en microbiología.
- **Conoce 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.



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.



Micromundo. En busca de nuevos antibióticos

4º ESO y Bachillerato

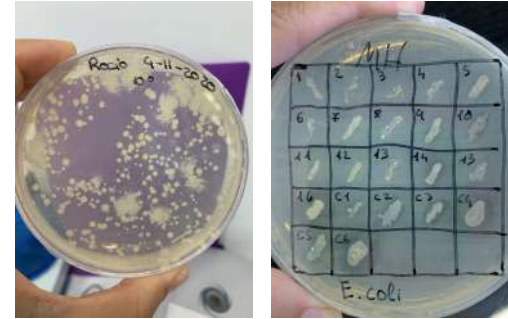
El alumnado:

- **Aprende técnicas de laboratorio** utilizadas en microbiología.
- **Participa en 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.

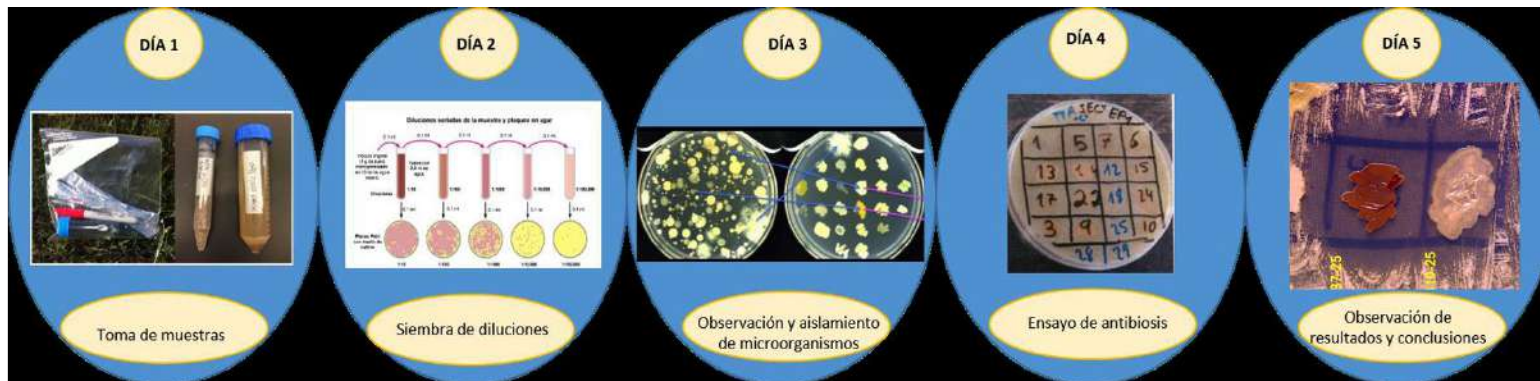


Planificación del proyecto

SESIÓN	ESPACIO	CONTENIDOS
1	Centro educativo	Presentación y entrega del material.
2	LIA Bio	Dilución de muestras de tierra y sembrado en placas Petri.
3	Centro educativo	Observación de las colonias resultantes y selección de candidatas.
4	LIA Bio	Experimento de antibiograma.
5	Centro educativo	Observación de los resultados obtenidos.



Plan experimental



BioMakers. Transforma tu móvil en un microscopio

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:

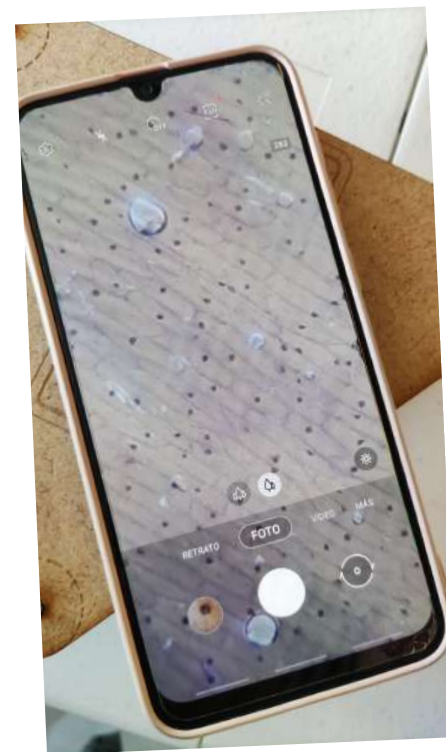
- Despertar la curiosidad por la observación;
- Trabajar contenidos de ciencia y tecnología de modo relacionado;
- Facilitar la interacción entre distintos cursos educativos;
- Proporcionar equipamiento básico y económico al aula.



Planificación del proyecto

Esta propuesta puede trabajarse de **modo colaborativo** entre distintos niveles: el alumnado 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

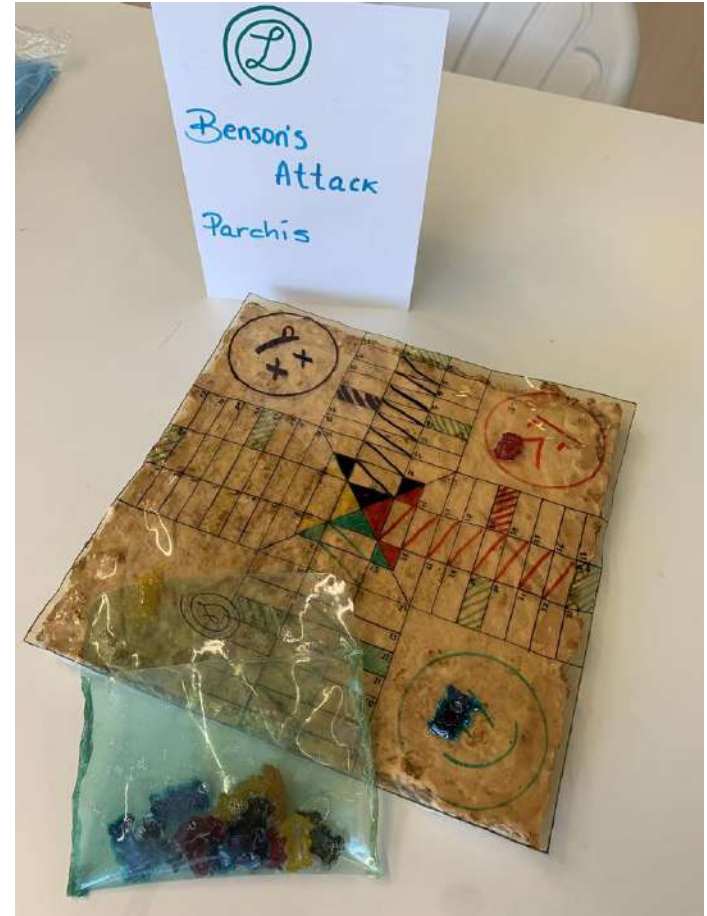
En este proyecto el alumnado conocerá, experimentará y fabricará biomateriales a partir de productos cotidianos, como la maicena o la gelatina (**bioplásticos**), y organismos vivos, como el **micelio de hongos** o la **kombucha** (contenidos adaptados según edad).

- **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.



Actividades posibles



OPCIÓN	CONTENIDOS
1	Introducción a los biomateriales
2	Experimentación con celulosa bacteriana (kombucha)
3	Experimentación con bioplásticos
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 objeto como una maceta o un tablero de juego.

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

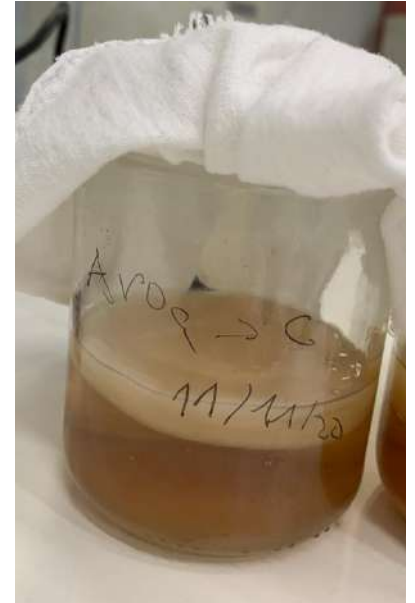
Actividad introductoria de la kombucha en la que conoceremos los microorganismos responsables de su producción y de la fabricación de la capa de celulosa bacteriana en la superficie de la bebida.

- 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

Los bioplásticos con los que se trabaja en LIA Bio son plásticos biodegradables y compostables producidos a partir de componentes tales 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 hechos 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 ver al alumnado 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.

Trabajar la metodología científica a través de la experimentación con kombucha

- La finalidad de este proyecto es familiarizar al alumnado con la **metodología científica** (enunciar hipótesis, diseñar experimentos y extraer conclusiones a partir de los resultados obtenidos) a través del **estudio del crecimiento de la capa de celulosa bacteriana producida en la kombucha**, una bebida a base de té resultante de la fermentación por parte de unas colonias simbióticas de levaduras y bacterias.
- Objetivos:
 - Alentar las vocaciones científicas;
 - Aprender a trabajar en equipo;
 - Desarrollar métodos de trabajo y pensamiento crítico;
 - Introducir al alumnado en el campo de los biomateriales.

La celulosa bacteriana

La **celulosa bacteriana** es un **biomaterial** con un gran número de aplicaciones:

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

El crecimiento de la capa de celulosa bacteriana depende de variables como la concentración de azúcar presente en el “cultivo”, el tiempo que se deje el cultivo o la solución base (el té) en la que se encuentren los microorganismos. La propuesta de este proyecto consiste en que el alumnado pueda desarrollar experimentos para estudiar estas variables de tal forma que entienda el abordaje experimental en los proyectos de investigación.



Planificación del proyecto



SESIÓN	ESPACIO	CONTENIDOS
1	Centro educativo	Explicación del contenido teórico, formación de grupos y producción de kombucha.
2	LIA Bio	Método científico y diseño experimental. Experimento: producción de kombucha modificando las variables (azúcar, temperatura, etc).
3	Centro educativo/LIA Bio	Observación de los resultados obtenidos: pesado de la capa de celulosa bacteriana (se pueden valorar otros parámetros como el pH).
4	Centro educativo	Presentación por parte del alumnado de los resultados de su proyecto (según el nivel educativo).

Desarrollo del proyecto

PASO 1: Identificación de variables dependientes o independientes

- Variable dependiente (a monitorizar): grosor de la capa de celulosa bacteriana.
- Variables independiente (a modificar):
 - cantidad de azúcar en la solución
 - cantidad de microorganismos
 - tipo de solución
 - tiempo de incubación...



Desarrollo del proyecto



PASO 2: Enunciamos una hipótesis

- Dividimos la clase en grupos de trabajo para que trabajen con las diferentes variables.

Ejemplo:

- Grupo 1: “La cantidad de azúcar afectará al grosor de la capa de celulosa. A mayor cantidad, mayor producción”.
- Grupo 2: “La solución en la que esté el cultivo no afecta a la producción de celulosa salvo si es agua, en cuyo caso la capa no se producirá”.
- Grupo 3: “...”

Desarrollo del proyecto

PASO 3: Diseño experimental

Cada grupo lleva a cabo un diseño experimental:

- Los grupos diseñan el experimento en función de la variable que estudien. Ejemplo:
 - Grupo 1: azúcar → 5 botes con cantidades crecientes de azúcar.
 - Grupo 2: tipo de solución → 5 botes con diferentes soluciones

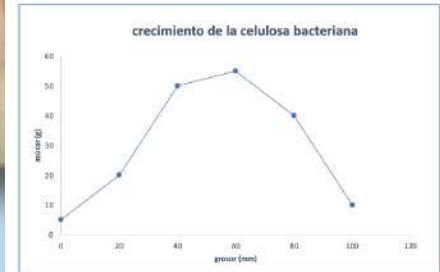


Se pueden hacer réplicas experimentales: botes con las mismas cantidades de azúcar → estudio de variabilidad de las condiciones.

Desarrollo del proyecto

PASO 4: Recopilación de datos, representación gráfica

- Pasadas al menos dos semanas, se extrae la capa de celulosa, se pesa y/o se mide el grosor de la misma.



Desarrollo del proyecto

PASO 5: Presentación de resultados y conclusiones

- Presentación oral en el aula de los resultados y conclusiones obtenidos.

Actividades complementarias:

- Observación en el microscopio de los microorganismos de la kombucha;
- Medición del pH en la kombucha (para saber la cantidad de ácido acético relativa), etc.





Gracias

Contacto: lia-bio@bifi.es