

# PROYECTO NATURA



18/05/2018

¿Es el yogur un producto biotecnológico?

## RESUMEN DEL PROYECTO

Proyecto didáctico de aprendizaje basado en servicio (ApS) que tiene como objetivo transmitir lo que es la biotecnología a alumnos de primaria mediante alumnos de secundaria, eligiendo como aplicación concreta de esta, el proceso de elaboración de yogur para su fácil entendimiento.

# PROYECTO NATURA

## ¿ES EL YOGUR UN PRODUCTO BIOTECNOLÓGICO?

### 1. EQUIPO PARTICIPANTE

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnología					
Título del proyecto: ¿Es el yogur un producto biotecnológico?					
	Nombre y apellidos	Centro	Localidad	Teléfono de contacto	Correo electrónico
Profesor de secundaria	Javier Irimia Cervera	Escuela San José - Jesuitas	Valencia	635234591	javier.irimia@escuelassj.com
Profesor de Primaria	Rubén de la Guía Miñana	Escuela San José - Jesuitas	Valencia	963499011	ruben.delaguia@escuelassj.com
Profesora de la UVEG	Emilia Matallana Redondo	Universitat de València	Valencia	963544784	emilia.matallana@uv.es
Alumna UVEG	Laura Asín Santamaría	Universitat de València	Valencia	609721895	lauasan2@alumni.uv.es

ALUMNOS PARTICIPANTES	CURSO	NÚMERO DE ALUMNOS	ASIGNATURA
Secundaria (ESO) 1. Carmen Alfaro 2. Judith Albert 3. Borja Abarca 4. Xavi Quiroz 5. Manu Hermoso 6. Javier Vidal 7. Alexander Pozhilykh 8. Ignacio Zamora 9. Marcos Medina	4º	9	Ciencias aplicadas a la actividad profesional
Primaria (1er ciclo)	1º	23	Ciencias Naturales

**Número de alumnos de primaria que pueden participar:** entre 25 y 30 alumnos de primaria

**Curso recomendado:** 1° de primaria, ya que el contenido está adaptado a sus capacidades y conocimientos, pero podría hacerse en cualquier curso de primaria

**PROYECTO INTERDEPARTAMENTAL SI/NO:** No

**DEPARTAMENTOS QUE INTERVIENEN:** Departamento de Ciencias

## **2. OBJETIVOS**

**2.1 TEMA EN EL QUE SE ENMARCA EL PROYECTO:** *Contextualización del proyecto dentro de un marco temático concreto de las Ciencias Naturales*

**Bloque temático de primaria y de secundaria:**

La finalidad del proyecto es transmitir a alumnos de primaria lo que es la biotecnología a través de un ejemplo concreto y utilizando como intermediarios a alumnos de secundaria, de manera que ambos colectivos aprenden en el proceso.

Tanto los alumnos de primaria como los de secundaria han adquirido los conocimientos básicos de biología necesarios para poder comprender este proyecto.

Por tanto, el bloque temático de primaria y secundaria sería la Biología y sus aplicaciones tecnológicas como es la biotecnología.

**2.2 CONCEPTO A TRANSMITIR:** *¿cuál es el concepto, idea básica o contenido esencial sobre el qué se va a trabajar?*

**Idea principal:**

Saber lo que es la biotecnología, aplicación de organismos biológicos en procesos técnicos e industriales, y entenderlo mediante una aplicación de esta en concreto, hacer yogur, ya que este proceso aporta la sencillez necesaria para hacer más fácil su comprensión.

Para ello deberán trabajar diferentes contenidos de las materias biología y química de secundaria y ciencias naturales de primaria, relacionados con la biotecnología de alimentos.

**Palabras clave:** biotecnología, alimentos, biología, tecnología, leche, bacterias, yogur.

**2.3 OBJETIVOS:** *¿qué puede aportar en ese sentido nuestro proyecto? ¿qué esperamos obtener del desarrollo del proyecto?*

**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**

**Comunes**

- Conocer la existencia y el significado de una de las disciplinas científicas más importantes y necesarias a día de hoy en el mundo, la biotecnología.

- Saber los diferentes tipos y las diversas aplicaciones de esta ciencia, y en concreto como hacer yogur.
- Aprender los materiales necesarios para hacer yogur y el proceso de elaboración de este, tanto de forma teórica como de forma práctica.

#### **Secundaria**

- Interiorizar los conocimientos adquiridos para poder transmitírselos después a los alumnos de primaria.
- Saber expresarse en público y tener en cuenta el lenguaje a utilizar dependiendo de este.

### **OBJETIVOS CIENTÍFICOS:**

#### **Primaria**

- Comprender que la biotecnología es una disciplina científica y que está muy presente en la vida cotidiana.
- Entender que la aplicación explicada es del campo de la alimentación.
- Aprender la existencia de unos organismos microscópicos que pueden transformar la leche en yogur mediante un proceso llamado fermentación.

#### **Secundaria**

- Aprender lo que es la biotecnología, los diferentes tipos que hay, las diversas aplicaciones que tiene y que su origen reside en la necesidad de solucionar problemas de la vida cotidiana.
- Saber manejarse de forma básica en un laboratorio.
- Conocer el proceso de elaboración del yogur de forma teórica y trasladarlo a su posterior realización práctica en el laboratorio.
- Comprender la existencia de microorganismos que son capaces de transformar la lactosa presente en la leche en ácido láctico, proceso llamado fermentación, dando como resultado el yogur.

### **2.4. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Identificar aportaciones de índole biotecnológica en procesos de interés humano
- Justificar la necesidad de las materias primas necesarias para la elaboración del yogur
- Diseñar un procedimiento básico para la elaboración de yogur
- Elaborar yogur

## **3. MATERIALES Y METODOLOGÍA**

#### **Ingredientes:**

Leche (que no sea sin lactosa)

Yogur Natural

Leche en polvo (prescindible)

**Materiales:**

Vaso de precipitados

Cuchara

Fuego

Rejilla

Soporte

Termómetro

Tiras de medición de pH o pHmetro

Estufa (yogurtera)



Imagen 1. Yogurtera utilizada durante las prácticas

**Metodología:**

- Estudiantes de secundaria:
  - explicación teórica sobre biotecnología y sobre el proceso de elaboración del yogur
  - puesta en práctica en el laboratorio mediante varios ensayos elaborando yogur y midiendo temperatura y pH con diferentes resultados para poder interpretar y entender el proceso de elaboración de yogur durante varias semanas
  - preparación de una sesión teórico-práctica para los estudiantes de primaria
  
- Estudiantes de primaria:
  - explicación teórica sobre biotecnología y sobre el proceso de elaboración del yogur y demostración práctica en una sesión de dos horas
  - participación ordenando una serie de fichas y recortables que se les reparten durante la sesión

**Lugar y /o requerimientos de espacio:**

En secundaria:

- Parte teórica: un aula con pizarra
- Parte práctica: un laboratorio que contenga todo el material necesario para la elaboración de yogur (vasos de precipitados, cucharas, fuego, rejillas, soportes, termómetros, tiras de medición de pH, estufa o yogurtera)

En primaria:

- Parte teórica y práctica: un aula con proyector y suficiente espacio para realizar las actividades programadas

**4. DESCRIPCIÓN DETALLADA**

**Proyecto en secundaria:**

Este proyecto se ha llevado a cabo con alumnos de cuarto de secundaria enmarcado en la asignatura Ciencias aplicadas a la actividad profesional, adaptado al nivel y a la disponibilidad horaria y de material.

Primeramente, se haría una sesión teórica donde se expone el proyecto a llevar a cabo que en este caso es la fabricación de yogur, se les facilita una ficha con los conceptos básicos para que busquen información y la completen. Además de una ficha resumen con el protocolo del proceso de elaboración del yogur y de los datos a medir y tener en cuenta durante este (temperatura y pH).

Se complementará el trabajo de búsqueda de información con un vídeo previo de la fabricación del yogur para facilitar el proceso.

El vídeo de apoyo para visualizar es este:



92-Fabricando Made in Spain - Yogures

<https://www.youtube.com/watch?v=v7fG394NEHM>

La ficha a completar será esta:

## PROYECTO NATURA - CÓMO HACER YOGUR

Para contestar a las preguntas que se plantean a continuación, visualiza el siguiente vídeo donde se visita una fábrica de yogures:

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/fabricando-made-in-spain/fabricando-made-in-spain-elaboracion-del-yogur/2332656/>

### 1. ¿Qué es el yogur?

### 2. Ordena los siguientes procesos de fabricación del yogur según el orden en que se realizan:

- a) Análisis de la calidad de la leche
- b) Refrigeración
- c) Pasteurización
- d) Proceso de desnatado de la leche
- e) Normalización
- f) Fermentación
- g) Análisis de la leche
- h) Envasado

### 3. Define los procesos de pasteurización y fermentación.

### 4. ¿Cuáles son las dos bacterias más usadas en la fabricación del yogur?

### 5. Investiga cuál es el proceso desarrollado por estas bacterias para obtener el yogur a partir de la leche.

Una vez visualizado el vídeo y completada la ficha se procederá a comentar las respuestas para ver si las han realizado de forma correcta. El vídeo da una visión del proceso muy clara y la búsqueda de conceptos es realizada de forma bastante correcta por lo que las respuestas obtenidas se ajustan a las esperadas.

La ficha resumen del protocolo será esta:

## Cómo hacer yogur

- **Materiales necesarios**

- Leche
- Yogur natural
- Leche en polvo
- Recipientes pequeños con tapa o vasos de yogur y papel de aluminio
- pHmetro
- Recipiente para calentar la leche
- Termómetro
- Lugar para que los yogures estén calientes de 4 a 6 h
- Refrigerador

- **Procedimiento**

1. En primer lugar, esterilizar o lavar bien los utensilios a utilizar.
2. Calentar 1 litro de leche hasta 85°C sin que llegue a hervir.
3. Agregar 4 cucharadas de leche en polvo mientras se enfría la leche (opcional).
4. Agregar un yogur entero cuando llegue a una temperatura de 42°C aprox.
5. Transferir a los recipientes y taparlos.
6. Mantener a esa temperatura de 4 a 6 horas, en este periodo se realizará la fermentación.
7. Pasado este tiempo se mete en la nevera a unos 4°C para cortar la fermentación.

- **Medir pH**

Mediremos el pH en varias ocasiones, al inicio y durante la fermentación.

Después de esta sesión teórica comenzaremos con las sesiones en laboratorio, previamente a estas, los alumnos se habrán dividido en grupos de 3-4, se habrán asignado un cargo cada uno y habrán reunido los ingredientes necesarios para poder realizar la parte práctica.

En la primera sesión de laboratorio lo principal será familiarizarse con este, es decir, comentar las normas básicas y hacer recuento del material del que disponemos. En nuestro caso no teníamos estufa en la que realizar la fermentación por lo que optamos por conseguir una yogurtera ya que era la opción más económica y fácil. Seguidamente, repasar el protocolo y hacer una explicación teórica rápida a modo de repaso para tener los conceptos claros previamente de comenzar a realizarlos. Aparte de elaborar yogur, otro de los propósitos era entender la importancia de la temperatura y el pH por lo que adquirimos un termómetro y pHmetro digital para realizar dicha acción.



Así pues, una vez estén los alumnos divididos y con sus cargos asignados, los ingredientes y materiales necesarios para realizar la actividad, los conceptos básicos teóricos y el protocolo entendidos podemos comenzar a realizar la elaboración de yogur. Como hemos dicho, durante este proceso se debe entender y comprender la importancia de la temperatura y el pH por lo que realizaremos varios experimentos para poder contrastar la información.

Se realizarán tres experiencias a lo largo de las sesiones posteriores, al ser tres grupos, cada uno realizará una de las experiencias en cada sesión. Las experiencias serán las siguientes:

1. Realización del procedimiento sin el paso final con pHmetro y termómetro no digital
2. Realización del procedimiento sin el paso final con tiras de medición reactivas para el pH y termómetro digital
3. Medición del pH de diferentes reactivos químicos que haya en el laboratorio
  - 3.1. En este caso los reactivos fueron:
    - Gel  $\rightarrow$  pH 7
    - Agua oxigenada  $\rightarrow$  pH 5-6
    - Vinagre  $\rightarrow$  pH 2-3
    - Jabón  $\rightarrow$  pH 6
    - Ácido clorhídrico  $\rightarrow$  pH 1-2
    - Hidróxido de sodio  $\rightarrow$  pH 11-12



Imagen 2. Experiencia 1 de elaboración de yogur



Imagen 3. Medición de pH de diferentes químicos con cintas reactivas



Imagen 4. Alumnos realizando la experiencia

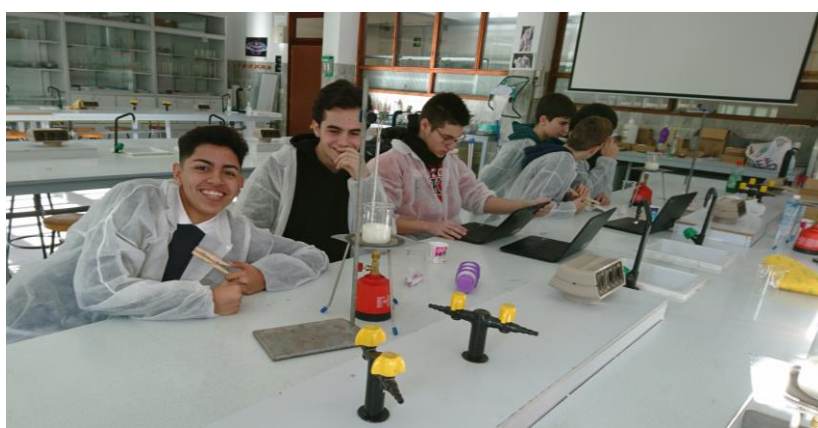


Imagen 5. Alumnos realizando la experiencia

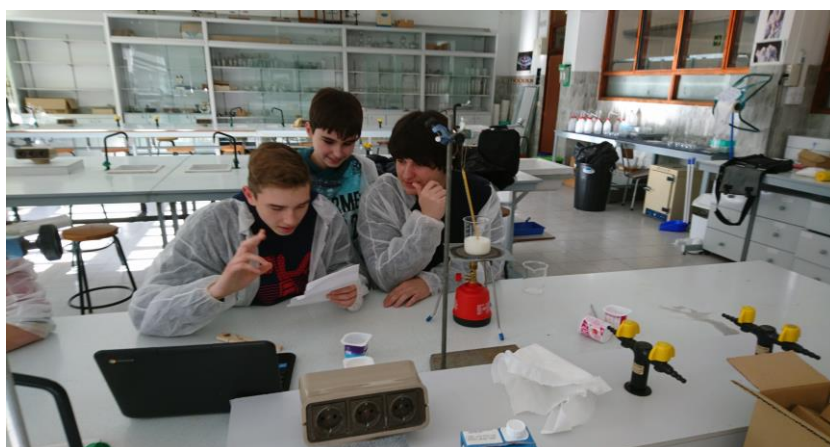


Imagen 6. Alumnos realizando la experiencia

A lo largo de estas tres sesiones deberán incorporar los siguientes conocimientos sobre la importancia de la temperatura y el pH en el proceso de elaboración del yogur, además de saber cuáles son los microorganismos necesarios para ello:

- Los microorganismos encargados de transformar la leche en yogur mediante el proceso de la fermentación son *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.
- La temperatura a la que se debe calentar la leche al inicio de la práctica es 80-85°C ya que es la temperatura óptima a la cual se eliminan los microorganismos no deseados que pueden competir con los que posteriormente se añadirán para la formación del yogur, y es óptima también ya que no eliminamos aquello que queremos que permanezca en la leche como las proteínas.
- La temperatura a la que debemos dejar que la leche se enfríe debe ser 40-45°C ya que es la temperatura óptima a la que los microorganismos *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* que añadimos sobreviven y se alimentan realizando la fermentación.
- El pH inicial de la leche es 6-7, a medida que los microorganismos van realizando la fermentación de la leche, esta va disminuyendo su pH hasta alcanzar 4,6 que es el pH al cual la leche ya se ha transformado en yogur.
- El pH disminuye porque los microorganismos fermentan la lactosa que hay en la leche y la transforman en ácido láctico, bajando así el pH y haciendo que sea más ácido.
- Por tanto, entender que: pH  $\rightarrow$  1 al 7 ácido, 7 neutro y de 7 a 14 básico. Así que si el pH baja es que se está convirtiendo más ácido.
- La temperatura y el pH óptimo determinan la correcta elaboración y formación del yogur.

Teniendo claros todos los conceptos teóricos y el procedimiento, se procederá a realizar el proceso completo realizando la fermentación en la yogurtera y midiendo el pH cada hora durante el proceso para observar su variación. Como era de esperar, este bajó de 7 a 4,6 durante el proceso. Una vez terminado, se deberá introducir los yogures en la nevera a unos 4°C para detener la fermentación y evitar así la sobrefermentación del yogur.

En la siguiente sesión se realizará la cata de yogures, unos llevarán leche en polvo añadida para poder observar las diferencias provocadas por echarla a la leche o no.

Después de haber estado unos cuatro o cinco días en la nevera volvimos a medir el pH y observamos que apenas había variado. En cuanto a los yogures obtenemos una opinión generalizada, aquellos elaborados sin leche en polvo son más líquidos y de sabor fuerte, y aquellos elaborados con leche en polvo son más sólidos y de sabor suave.

Durante estas sesiones prácticas tuvimos dos o tres sesiones teóricas donde repasábamos y recordábamos el procedimiento, y donde resolvíamos dudas para que los alumnos fueran recopilando la información necesaria para el trabajo que debían realizar posteriormente.

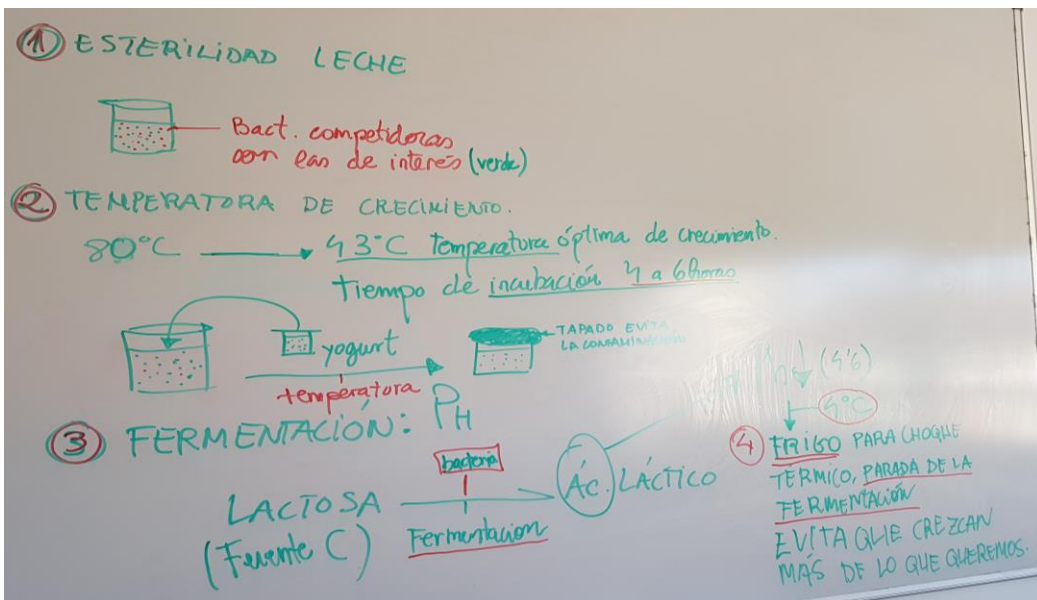


Imagen 7. Esquemas a modo repaso del proceso de elaboración del yogur

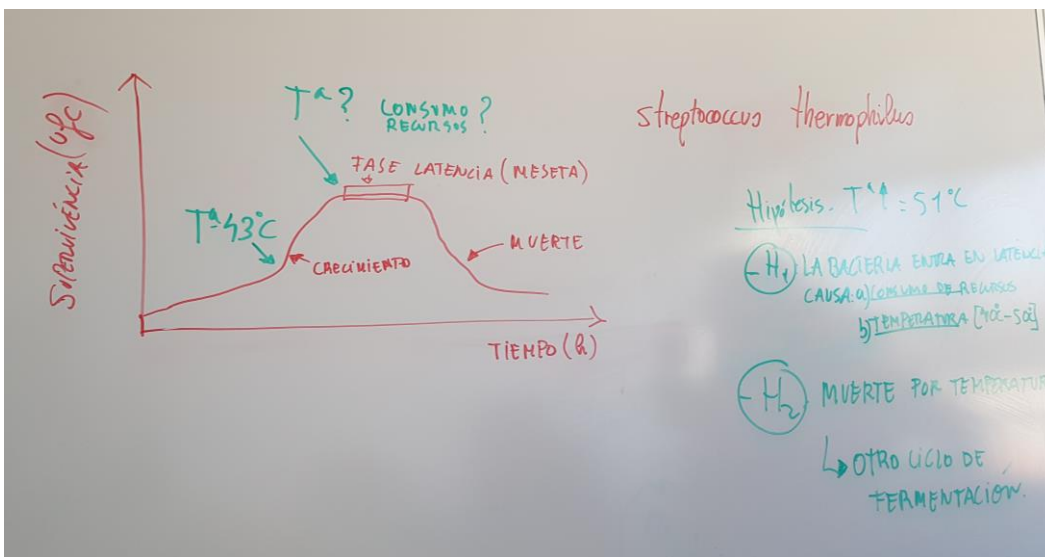


Imagen 8. Esquemas a modo repaso del crecimiento de los microorganismos en el yogur

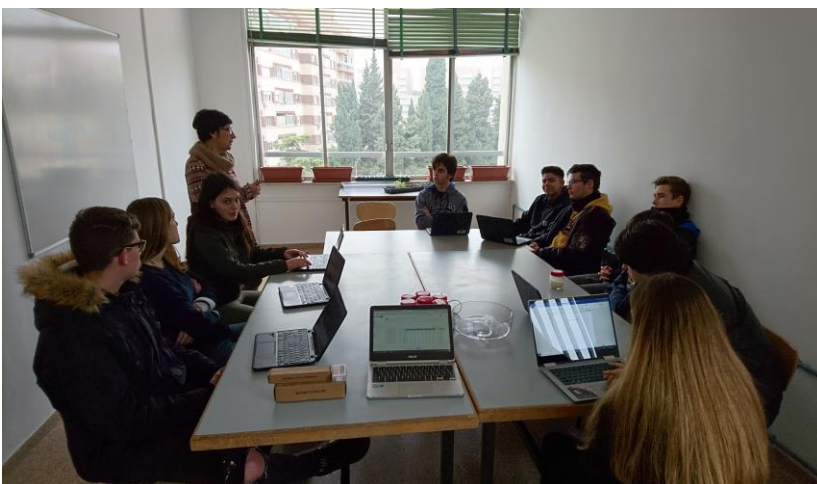


Imagen 9. Sesión teórica con la profesora Emilia Matallana

Después de haber realizado esta parte de la experiencia de forma satisfactoria los alumnos debían poner a prueba los nuevos conocimientos adquiridos y realizar un PowerPoint donde recogían toda la información. Vencida la fecha límite para realizar dicha tarea comenzamos con la parte más teórica de toda esta experiencia, saber lo que es la biotecnología, puesto que hasta ahora solo habíamos visto una aplicación de esta y no lo que es en sí la biotecnología.

Para ello preparé la siguiente ficha que los alumnos debían rellenar haciendo un trabajo de búsqueda y que después comentaríamos todos juntos.

## **Biotecnología**

- **¿Qué es la biotecnología?**
  
- **¿Cuántos tipos de biotecnología hay?**
  
- **Relaciona con estos colores rojo, verde, azul y blanco.**
  
- **Busca ejemplos de en qué ha ayudado cada tipo de biotecnología en la vida cotidiana.**
  
- **¿Qué tipo de biotecnología hemos usado nosotros?**
  
- **¿En qué ha mejorado la biotecnología moderna respecto de la tradicional?**

Una vez rellenas las fichas, procedimos a comentarlas. Lo cierto es que prácticamente todas las respuestas coincidían y eran similares, por lo que podríamos decir que habían desempeñado bien su tarea. El objetivo era que incorporaran estos conceptos básicos:

- La biotecnología es la aplicación de organismos biológicos en procesos técnicos e industriales.
- Los tipos de biotecnología básicos son cuatro:
  1. Roja: biotecnología médica
  2. Verde: biotecnología agrícola
  3. Azul: biotecnología marina
  4. Blanca: biotecnología industrial
- La biotecnología que habíamos usado era la biotecnología de alimentos (biotecnología blanca).
- La biotecnología ha mejorado considerablemente nuestras vidas.

### **Aplicación a primaria:**

Una vez que los alumnos de secundaria ya sabían todo lo necesario y tenían toda la información para poder preparar una buena sesión divulgativa con los alumnos de primaria, lo pusieron en práctica.

Como eran tres grupos se dividieron los conceptos a transmitir de este modo:

1. Conceptos teóricos acerca de lo que es la biotecnología
2. Conceptos teóricos del proceso de elaboración del yogur
3. Conceptos prácticos del proceso de elaboración del yogur

Antes de realizar el PowerPoint final, cada equipo trabajó por su cuenta recopilando la información y material necesarios para el buen entendimiento de sus conceptos a transmitir por parte de los alumnos de primaria. Una vez juntada toda la información en el PowerPoint final nos dedicamos un par de clases a realizar ensayos para que los alumnos adquiriesen soltura a la hora de transmitir los conceptos. En estas dos sesiones tanto su profesor como yo no dudamos en dirigirles y aconsejarles cual sería la mejor forma, pues nos había tocado primero de primaria y siendo los alumnos más jóvenes de primaria hay que utilizar un registro de divulgación diferente y más adaptado que si nos hubiera tocado el último curso de primaria.

### **Proyecto en primaria:**

Este proyecto se ha llevado a cabo con alumnos de primero de primaria enmarcado en la asignatura Ciencias Naturales, adaptado al nivel y a la disponibilidad horaria y de material.

Al ser el primer curso de primaria pensamos que lo ideal sería realizar una sesión de duración de hora y media en la que los alumnos pudieran aprender conceptos nuevos y disfrutar con la actividad.

Como he descrito antes los alumnos de secundaria se dividieron los conceptos a transmitir, pero ahora haré una descripción más exhaustiva de cómo los transmitieron y qué recursos utilizaron para ello.

El primer grupo explicó lo que era la biotecnología, de dónde provenía esa palabra y qué significaba, y los tipos de biotecnología que hay. Para ello se sirvieron de imágenes divertidas y de ejemplos de cosas fáciles y cotidianas en la vida de los alumnos más pequeños.

El segundo grupo explicó los ingredientes necesarios y los conceptos teóricos acerca del proceso de elaboración del yogur, para ello repartieron a cada grupo de alumnos unas fichas con dibujos del proceso, las cuales los alumnos debían ordenar una vez realizada la explicación. A continuación, todos juntos comprobábamos lo bien que lo habían hecho.

El tercer grupo explicó la parte práctica del proceso de elaboración del yogur. Antes de comenzar su explicación repartieron a cada grupo de alumnos unas fichas recortables con todos los materiales e ingredientes necesarios. Una vez los tenían recortados, tarea en la cual ayudamos, procedieron a la explicación durante la cual los alumnos debían levantar el utensilio utilizado o el ingrediente a añadir mientras los iban nombrando.

Para esta última parte de la sesión, llevamos todos los materiales necesarios además de los ingredientes para ir realizando el proceso a la vez que lo explicaban y que fuera más visual y fácil de entender para los alumnos. Obviamente no podíamos elaborar yogur en ese momento puesto que se necesitan varias horas para que se produzca la fermentación por lo que llevamos los yogures ya hechos el día de antes para que los vieran y los probaran si querían. Todos quisieron probar el yogur y quedaron muy satisfechos e impresionados de lo bueno que estaba.

Durante la sesión, establecimos una interacción continuada con los alumnos de primaria en la que les hacíamos preguntas para ver si mantenían el hilo de la explicación y en la que les dábamos tiempo para realizar preguntas y resolver las dudas que les iban surgiendo a medida que avanzaba la sesión. En todo momento tanto el profesor de secundaria como yo estuvimos de apoyo para los alumnos de secundaria y al final de esta realizamos un pequeño repaso en el que pudimos observar que habían entendido y comprendido los conceptos a la perfección.

Al inicio de la sesión el profesor de secundaria y yo llevamos las riendas de la situación al ser el primer encuentro con los alumnos de primaria, realizamos una presentación de todos los miembros del equipo y procedimos a comenzar la actividad.

Y al final de la explicación, previo a la cata de yogures por parte de los alumnos de primaria, les pusimos un video a modo de resumen para así afianzar más los conceptos.

Este es el video:



Cómo se hace el yogur, la fermentación - Aprender alimentos niños

<https://www.youtube.com/watch?v=IZSXn9tziyQ&t=3s>



Imagen 10. Inicio de la sesión con primaria



Imagen 11. Alumnos atendiendo a la explicación



Imagen 12. Alumnos realizando la demostración práctica



Imagen 13. Yo realizando una explicación





Imagen 14. Alumnos interactuando entre sí



Imagen 15. Alumnos interactuando entre sí



Imagen 16. Alumnos probando los yogures



Imagen 17. Yo resolviendo dudas a los alumnos



Imagen 18. Yo con el grupo de alumnos de secundaria



Imagen 19. Todos los participantes del proyecto

**Proyecto en secundaria:**

Una vez realizada la sesión con primaria, los alumnos de secundaria debían plasmar todos los conocimientos adquiridos hasta el momento junto con toda la experiencia vivida en un póster. Cada grupo realizó el suyo propio:

# Proceso del yogurt

## Introducción

Hemos descubierto de donde proviene el yogurt y que es la biotecnología y a través de una experiencia científica hemos aprendido a hacer yogurt que luego enseñamos a niños de 6 años.

## Resultados

Hemos ido a primaria a presentarles a los niños un proyecto maravilloso, los chavales han aprendido mucho con la explicación y nosotros también



## Conclusión

Hemos aprendido gracias a este trabajo a como hacer yogurt, a cómo expresarnos públicamente delante de un grupo de niños de primaria, a cómo medir el pH y la temperatura y a saber realizar el proceso de yogurt.

## Metodología

-¿Qué es el yogurt?

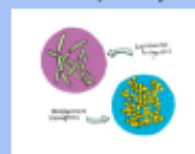
Es un producto popular que se obtiene de la fermentación de la leche por microorganismos específicos (streptococcus, thermophilus y lactobacillus bulgaricus). Tiene la característica de ser altamente nutritivo sabroso y de fácil digestión.

-Proceso en el laboratorio:



Esterilización del material, pasteurización, inoculación, envasado, fermentación, refrigeración.

- Las bacterias más utilizadas en la fabricación del yogurt son: Lactobacillus, Streptococcus.



-Hicimos 3 experiencias. En la primera hicimos el proceso del yogurt:

Llenamos un vaso de leche y lo calentamos a 80° y lo dejamos enfriar hasta conseguir 43°, después añadimos una cucharada de yogurt y removemos hasta no dejar ningún grumo y opcionalmente hechas media cucharada de leche en polvo para que esté más espeso y finalmente lo metemos en una yogurtera de 4 a 6 horas.

En la segunda medimos la temperatura y el ph. Y en la tercera experiencia medimos el ph con cintas de diferentes productos como el jabón, el vinagre...

-Qué es la fermentación: Es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno y cuyo producto final es un compuesto orgánico.

-Hicimos una cata de yogurt de las diferencias de yogurt con leche y con leche en polvo

-Y por último la experiencia final que cojimos yogurt y volvimos ha hacer el yogurt para ver si las bacterias seguían vivas.

Borja Abarca,  
Judith Albert,  
Carmen Alfaro

# Proyete Natura

Manu hermoso  
Javier Vidal  
Xavi Quiroz

## introduccion

En la clase \$º profesional, en ciencias nos dividimos en varias clases, unos hacian un invernadera, y nosotros hicimos un experrimento que trataba de como hacer un yogurt, entre nosotros, nos dividimos en tres grupos de tres personas, nosotros somos los yogurt masters.

**Paso 1:**  
Calentar la leche a 80°C para eliminar todas las bacterias.

**Paso 2:**  
Echar yogurt natural al vaso de leche para que la leche tenga bacterias.

**Pasos 3:**  
Dejar que la leche baje hasta 43 °C

**Paso 4:**  
Mantener los vasos a 43°C de 4h a 6h en el horno para que las bacterias empiezan ha alimentarse.

**Paso 5:**  
Por último paso se mete el yogurt en la nevera para que las bacterias no se muevan.

## Mediciones de PHs

Ph medición de caja:

Leche: 6  
Jabón de manos: 4  
Vinagre: 3  
Amoniaco: 5  
Fairy: 7  
Ácido Clorhídrico: 1  
Hidróxico de Sodio: 10  
13,13

Ph medición de aparato:

Leche: 6,61  
Jabón de manos: 6,57  
Vinagre: 3,15  
Amoniaco: 7,99  
Fairy: 7,61  
Ácido Clorhídrico: 2,38  
Hidróxido de Sodio:

## Resultados

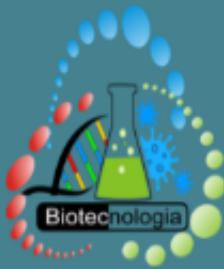


Caliente leche	Caliente leche	Fria leche	Fria leche
Tiempo	Temperatura	Tiempo	Temperatura
0:00	24	1:00	76
1:00	31	2:00	73
1:30	36	3:00	63
2:00	43	4:00	57
2:30	48	5:00	53
3:00	54	6:00	47
3:30	59	7:00	45
4:00	64	8:00	43
4:30	68		
5:00	73		
5:30	76		
6:00	80		

## Conclusiones

Nuestra opinion es que este trabajo es muy completo, basicamente porque te ayuda a aprender cosas que antes no sabis y hacer un producto que ha estado siempre en el mercado y era muy consumible





## CIENCIAS Y NIÑOS



### Cuál es el objetivo de este proyecto?

Nuestro proyecto de ciencias trata sobre la investigación de grandes e importantes conocimientos científicos, como la fermentación de los yogures o la biotecnología para más tarde con todo el trabajo realizado e estudiado, explicarlo a niños de primaria para expandir estos conocimientos a otros campos diferentes.

### Cuál es la metodología que hemos utilizados para realizar este proyecto?

Las herramientas que hemos utilizado nuestro grupo de trabajo son herramientas de google, herramientas de laboratorio ( Vasos de precipitados, termómetros, rejillas, trípode y mechero punche) además páginas web especializadas de conocimientos de la biotecnología, además de la ayuda de nuestra profesora encargada de la enseñanza de este apartado.



### Que resultados hemos obtenido a lo largo de la experiencia?

Los resultados que hemos realizado al realizar el proyecto son diversos, en el apartado de los yogures hemos conseguido realizar un yogur casero, en la biotecnología hemos conseguido comprender los 4 campos de ella y además de forma global lo hemos explicado a niños.

### Que conclusiones hemos obtenido al realizar la experiencia?

Que la ciencia no se debe guardar para uno mismo sino compartirlo con la gente para expandir la información como para ayudarme a mi mismo o ayudarme a la gente de alrededor mía e incluso a la gente que está relacionada con cualquier proceso de ciencias



Heho por: Alexander Pozhilykh Marcos Medina y Nacho Zamora

## 5. CONCLUSIONES

### Principales conclusiones extraídas por el equipo en el proceso de elaboración del proyecto

#### Conclusiones de los alumnos:

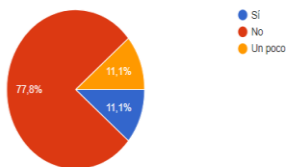
Para evaluar el grado de aprendizaje de los alumnos y sus conclusiones realicé dos encuestas, cada una adaptada dependiendo de si eran los alumnos de secundaria o de primaria.

#### En secundaria:

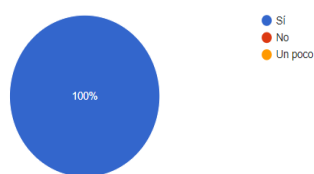
Realicé una encuesta a través de los formularios de google, la cual adjunto aquí.

¿Sabíais lo que era la biotecnología antes de realizar este proyecto? ¿Sabríais decir ahora lo que es la biotecnología?

9 respuestas



9 respuestas



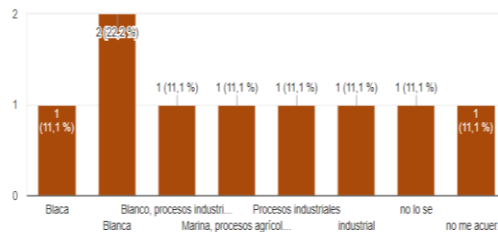
¿Qué es la biotecnología?

9 respuestas

La biotecnología es una tecnología que emplea aspectos biológicos.
Es un conjunto de técnicas y procesos que se utilizan para producción de medicinas, alimentos y otros productos que son útiles para el ser humano.
aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos
Unas técnicas científicas que utilizan a seres vivos para producir algún producto.
Nota> No me deja poner acentos
Es una aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
Técnicas científicas que usan los seres vivos para producir un producto
La biotecnología se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
Es una palabra compuesta de (bio) de vida y (tecnología) de todos lo elementos de la tecnología.
Es una aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
Son las técnicas científicas que usan las seres vivos para producir un producto

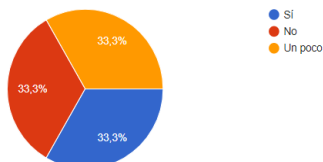
¿Qué tipo de biotecnología es la que hemos usado? (no son los colores)

9 respuestas



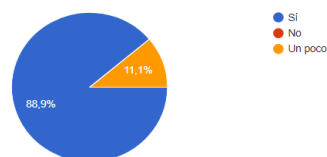
¿Sabíais como se hacía yogur?

9 respuestas



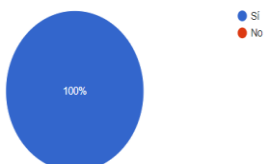
¿Sabríais cómo hacer yogur ahora?

9 respuestas



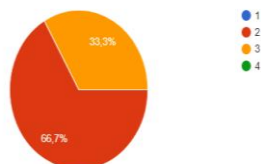
¿Se puede hacer yogur en casa?

9 respuestas



¿Cuántos ingredientes son necesarios para hacer yogur?

9 respuestas



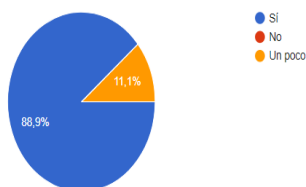
¿Cuáles son esos ingredientes?

9 respuestas

- Leche, leche en polvo y yogurt
- Leche, yogurt
- leche, yogur
- leche con lactosa , leche en polvo (opcional , una cucharada de yogur
- Leche, un yogur natural y leche en polvo.
- leche y yogur
- Leche,Yogur y leche en polvo (opcional)
- Leche
- Una cuchara de yogurt
- Leche en polvo (opcional)
- Leche sin lactosa
- Yogur natural
- Leche en polvo

¿Os ha gustado esta actividad?

9 respuestas



¿Qué es lo que más os ha gustado?

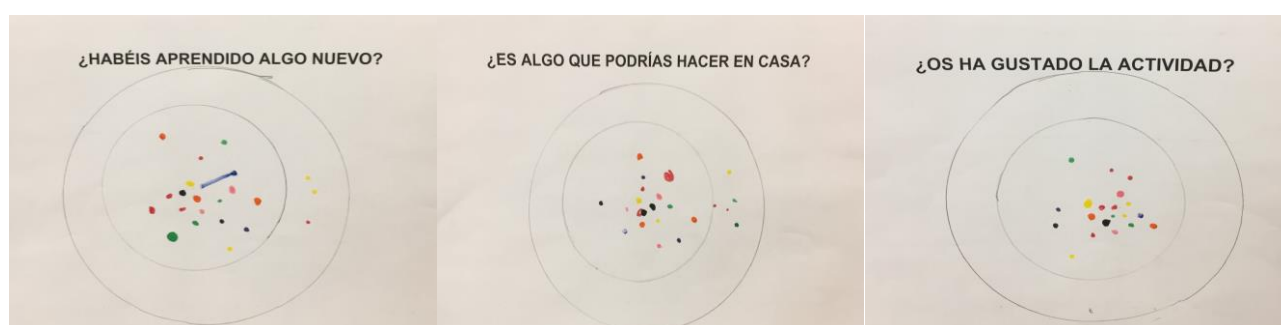
9 respuestas

- La cata de yogures, descubrir que lo habíamos hecho bien.
- Cuando hacíamos las mezclas y las calentábamos.
- hacer las experiencias en el laboratorio
- ir al al laboratorio y hacer yogur
- Cuando calentábamos la leche.
- El proceso en laboratorio
- Lo que mas me ha gustado ha sido ir a exponer a los niños de primaria.
- Estar con los niños en la clase ya que nos ayudo a soltarnos más y las prácticas en el laboratorio también me gustaron bastante.
- Explicar nuestro proyecto a los alumnos de primero de primaria

Observando y analizando las respuestas obtenidas en el cuestionario puedo afirmar que han aprendido algo nuevo, que han interiorizado los conocimientos en mayor o menor grado y que, aunque algunas respuestas no eran lo que esperaba estoy satisfecha con sus conclusiones sobre lo que ha supuesto este proyecto para ellos. Por lo que se ve les ha gustado bastante, y ha sido algo diferente y a lo que no estaban acostumbrados.

**En primaria:**

Para ellos realicé una encuesta muy sencilla con tres preguntas, cada una tenía una diana, por lo que debían dibujar un punto, cuanto más cerca del centro más de acuerdo y más positiva es la respuesta, cuanto más hacia fuera menos de acuerdo y menos positiva es la respuesta.



Observando las respuestas de los alumnos de primaria podríamos decir que la mayoría ha incorporado nuevos conocimientos y ha entendido que el proceso de elaboración del yogur es algo tan fácil como para poder hacerlo en casa. Pero, sobre todo, lo más importante es que todos coinciden en que la actividad les gustó mucho y que por tanto disfrutaron de ella.

**Conclusiones del equipo docente:****En secundaria:**

A continuación, reproduzco textualmente la valoración que Javier Irimia Cervera, jefe del Departamento de Ciencias y profesor junto al que he compartido y vivido esta experiencia, me ha hecho llegar por correo electrónico:

“Desde el de departamento de ciencias valoramos muy positivamente la experiencia desarrollada en el proyecto.

Por nuestra parte consideramos que es importante la flexibilidad horaria del alumno universitario para adecuarse al horario de clases de los alumnos con los que desarrollamos la actividad. La iniciativa nos ha parecido muy interesante y la transmisión de conocimientos que se produce por parte del alumno universitario hace que los alumnos de la ESO reciban de una manera distinta lo trabajado.

Por otra parte, el poder compartir la experiencia con alumnos de primaria, 1º de primaria en nuestro caso, ha sido una experiencia muy positiva. Los alumnos de la ESO no hacen más que repetir que quieren hacer otra exposición y los alumnos de primaria quedaron impresionados. Contar con la presencia de Laura Asín en las aulas creemos que ha sido una experiencia positiva para los alumnos y para ella. Su disponibilidad ha facilitado en gran medida que hayamos podido llevar a cabo la actividad.

Por otra parte, agradecemos también la implicación de la tutora de la universidad, Emilia Matallana, que incluso nos visitó un día en el centro y participó en la explicación de algunos conceptos al alumnado.

En cuanto a los resultados obtenidos, en nuestro caso, al trabajar con un grupo de 4º ESO donde están integrados alumnos del itinerario profesional y alumnos del programa PR4 (programa de compensación educativa) ha sido complicado en algunas fases la asimilación de parte de los contenidos. En cambio, la parte práctica del proyecto ha funcionado muy bien, y lo que al principio eran miedos y temores se han convertido en sonrisas y alegría al finalizar el proyecto con la exposición a los alumnos de primaria. Además, los alumnos se han mostrados dispuestos a participar en la actividad de Expociencia.

Sin duda, por nuestra parte, es un proyecto a repetir en próximos cursos. Consideramos que el poder compartir recursos y proyectos a través de diversos niveles educativos, no hace, sino que enriquecer la educación del alumnado y dotarlos de una visión de la educación, que de otra forma sería muy difícil conseguir.”

**En primaria:**

Me gustaría adjuntar algunas de las conclusiones del profesor Ruben y del jefe de estudios de primaria Manu, expresadas por correo electrónico. Cito respectiva y textualmente:

“Per als xiquets i xiquetes de 1r E és sempre un plaer compartir experiències educatives amb alumnes de secundària. Quina millor manera d'aprendre que amb alumnes que ja han passat per les nostres aules?

Gràcies per fer-nos gaudir de l'experiència. Els alumnes estaven emocionats.”

“Ahora me toca a mí, gracias a los dos, y a vuestros alumnos/as ... esto es lo que hace Escuela y para ellos es una experiencia memorable de aprendizaje que les habéis brindado... me alegro mucho que saliera muy bien, y que sea la primera piedra para muchas experiencias más!!!!”



Por las amables palabras tanto del equipo docente en primaria como en secundaria, podemos concluir que también ha sido una experiencia grata para ellos y la cual volverían a repetir.

### **Conclusiones de la tutora:**

La experiencia de tutelar un trabajo fin de grado de biotecnología en formato ApS dentro del Proyecto Natura ha supuesto varios retos, desde la difusión a los estudiantes y la elección de la idea o concepto a desarrollar hasta la fase final de presentación del trabajo para Expociencia, y aún lo será más la presentación final del TFG. El trabajo de la estudiante de TFG ha sido intenso y autónomo en todas sus fases y creo que le ha servido para reforzar conocimientos y capacidades adquiridos en sus estudios que hasta la fecha no había visto puestos a prueba. Además, la experiencia le ha permitido adquirir competencias importantes para su formación como biotecnóloga, incluyendo, la planificación, el diseño experimental, el liderazgo, la divulgación, etc. Por todo ello mi principal conclusión es que la actividad ha sido plenamente satisfactoria, como ya reflejan las conclusiones de los colectivos de estudiantes de primaria y de secundaria y de sus profesores, pero no solo por el excelente servicio docente generado para ellos sino también por la formación adquirida por la estudiante de TFG.

### **Conclusiones propias:**

Viendo y leyendo las respuestas y conclusiones tanto de los alumnos como del equipo docente, y habiendo vivido esta experiencia junto a ellos, puedo llegar a la conclusión de que todos los implicados en el proyecto han disfrutado ya sea realizándolo y/o viendo el resultado final, y lo más importante de todo, que todos y cada uno de nosotros hemos aprendido algo nuevo, ya sea dentro del ámbito académico, es decir, nuevos conocimientos tanto teóricos como prácticos, o en forma de experiencias vividas que nos han ayudado a enriquecernos como persona.

## **6. VALORACIÓN DEL PROYECTO**

Una de las principales razones por las que escogí este proyecto como TFG fue por la novedad, pero no solo porque fuera un formato nuevo, sino por lo que esto implicaba. Principalmente tenía que transmitir a estudiantes de secundaria lo que era la biotecnología para que después estos lo transmitiesen a estudiantes de primaria. Para mí suponía un reto, debía convertirme en una herramienta divulgativa.

Al principio no sabía cómo iba a transmitirlo ni qué iba a transmitir exactamente, tenía mis miedos por si no conseguía cumplir con el objetivo final, pero poco a poco y conforme el proyecto iba avanzando todas esas dudas fueron disipándose y las dificultades iban solventándose.

En todo momento he recibido el soporte del equipo docente ya fuera en el aula como apoyo o fuera de ella como elemento comunicativo hacia los alumnos. Durante el proceso tuve la oportunidad de compartir alguna sesión con los alumnos del máster de secundaria lo cual fue bastante enriquecedor para mí, ya que eso me proporcionaba otro punto de vista más. Por último, el profesor de primaria se portó muy bien con nosotros, nos dejó llevar las riendas de la sesión sin ningún problema y mantuvo a los alumnos a raya cuando hizo falta.

En cuanto a los alumnos de secundaria, he de decir que al principio se mostraron un poco desubicados, algo lógico y normal ya que no estaban acostumbrados a trabajar en un laboratorio, y mucho menos a que alguien poco más mayor que ellos les diese clase. Pero en pocas sesiones cogieron soltura y se les veía bastante cómodos manejándose en el laboratorio y hablando y transmitiéndome sus dudas, las cuales yo iba resolviendo sobre la marcha.

Refiriéndome a los alumnos de primaria, solo puedo decir que su acogida fue increíble, estuvieron atentos en todo momento, no pararon de hacer preguntas y cuestionarse cosas, y demostraron haber entendido todo o casi todo y haber atendido gracias a que durante la sesión fuimos haciéndoles preguntas para ver si estaban o no atentos.

Trabajar mano a mano con los alumnos ha sido uno de los puntos más importantes de este proyecto ya que así he podido comprender de primera mano sus dudas y dificultades y he podido resolverlas y enseñarles en primera persona. Tanto con los alumnos de secundaria como con los de primaria. Lo que es cierto es que con los alumnos de secundaria he convivido durante meses a su lado lo cual ha hecho que se estableciera una relación más cercana y eso ha ayudado en gran parte. Eso no quita que la única sesión realizada con los alumnos de primaria no fuera también de forma maravillosa ya que la respuesta recibida por parte de ellos fue increíble.

Además de ponerme a prueba como profesora transmitiendo contenidos teóricos he podido verme como profesora en un laboratorio enseñando procedimientos científicos y demostrando todo lo aprendido a lo largo de toda la carrera, lo cual ha sido gratificante porque ves resultados de algo en lo que has invertido muchísimo tiempo y ganas.

Como última reflexión, me gustaría añadir que han sido muchas horas invertidas en este proyecto lo cual ha merecido muchísimo la pena. Ha sido una experiencia muy gratificante en la cual he aprendido a transmitir conocimientos a alumnos y además he tenido el placer de poder ver como realmente habían adquirido esos conocimientos y ellos mismos conseguían transmitirlos así a otros alumnos. Y seguramente, estos últimos, después llegarían a casa e irían a contárselo a sus padres o a sus amigos, por lo que se crea una magnífica cadena de transmisión de información de la cual yo he sido la formadora, y eso no me hace sentirme sino orgullosa y contenta de poder haber llevado a cabo este proyecto, de haberlo elegido y de haber disfrutado tanto realizándolo.

## **7. EXPOSICIÓN DE LAS DIFICULTADES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO**

A pesar de que el resultado final ha sido muy satisfactorio para todas las partes implicadas, es cierto que ha habido algunas dificultades a lo largo de la elaboración del proyecto.

El primer y principal problema era el horario del que disponíamos, ya que el centro enmarcó este proyecto en una asignatura cuyos horarios ya estaban establecidos por lo que tuve que adaptarme como pude, lo cual no supuso un gran problema.

Seguidamente reunir el material necesario para la realización del proyecto puede suponer un gran reto, pero no fue exactamente nuestro caso ya que el proyecto requería de material fácil de encontrar, principalmente en nuestras casas, y por suerte, disponíamos del material de laboratorio en el centro. La única dificultad en este aspecto fue que necesitábamos una estufa para mantener los yogures a una temperatura fija durante un periodo de varias horas y de la cual no disponíamos, sin embargo, buscamos una alternativa que era comprar una yogurtera, además el centro se hizo cargo de todos los gastos puesto que disponían de un presupuesto suficiente. La idea de la yogurtera no me hacía mucha gracia ya que no quería transmitir la necesidad de tener ese electrodoméstico para elaborar yogur, pero lo importante era poder llevar a cabo la actividad.

En cuanto a los alumnos, trabajar con un grupo de 4º ESO donde están integrados alumnos del itinerario profesional y alumnos del programa PR4 (programa de compensación educativa) ha sido complicado en algunos puntos, sobre todo a la hora de asimilar contenidos teóricos. Ya no por su capacidad en este aspecto, sino por su a veces incapacidad de concentración y de atender a lo que se estaba explicando. Es decir, muchas veces reproducían lo que les había explicado, pero no entendían por qué ya que previamente no habían escuchado o quizá no lo habían entendido, pero no habían sido capaces de

preguntar. Sin embargo, al final todos lograron comprender los conceptos a base de repetición y de constancia por parte del profesor y mía.

Respecto a transmitir los conceptos aprendidos por su parte, también ha habido pequeñas dificultades ya que no están muy acostumbrados a ello ni a realizar lo que viene siendo un trabajo de búsqueda de información, de recopilación de esta, de selección y de finalmente exposición. O por lo menos, no tienen asimilado el método o la forma correcta de realizar dicho trabajo. Aunque al final, con un poco de ayuda consiguieron transformar sus primeros intentos en un trabajo muy completo. Además, se, que viviendo en una era tan informatizada como es la nuestra, conseguirán mejorar este aspecto sin ninguna dificultad.

También supuso una dificultad para los alumnos de secundaria como realizar la exposición de los conocimientos adquiridos a los alumnos de primaria, puesto que nos tocó primero de primaria, es decir, los alumnos más pequeños. Fue difícil por dos aspectos, el primero porque no estaban muy acostumbrados a realizar este tipo de exposiciones, y con acostumbrados no me refiero a que no hagan nunca sino a que no han interiorizado como hacerlas de modo natural y relajado; el segundo porque al ser los alumnos de primaria tan pequeños debían utilizar un lenguaje muy claro y muy cercano además de ir repitiendo y preguntando durante la exposición para asegurar un buen entendimiento por parte de los alumnos y que estuviesen atentos y no se distrajesen mientras la actividad se realizaba.

Por último, el poder encontrar una fecha para realizar la actividad conjunta de los alumnos de secundaria con los de primaria también supuso un pequeño problema, ya que para que los alumnos de secundaria no perdiesen clase tenía que ser en horario de la asignatura en la cual estábamos llevando a cabo el proyecto. Sin embargo, el principal problema de esto era que para elaborar yogur se necesitaban muchas horas y por tanto no era muy factible, por lo que buscamos una solución la cual era llevar el yogur ya elaborado, y en la sesión conjunta simplemente realizar el proceso de elaboración del yogur, pero sin llegar a elaborarlo del todo.

No obstante, todas estas pequeñas dificultades nos han servido para demostrar que todo tiene solución y que con constancia y esfuerzo se pueden lograr los objetivos marcados para el buen desarrollo de la actividad propuesta. Por lo que, con esto, aparte de otras muchas cosas buenas, es con lo que me voy a quedar yo, esperando que esto se haya podido transmitir a los demás.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

Chen Chen, Shanshan Zhao, Guangfei Hao, Haiyan Yu, Huaixiang Tian & Guozhong Zhao (2017) Role of lactic acid bacteria on the yogurt flavour: A review, *International Journal of Food Properties*, 20:sup1, S316-S330, DOI: 10.1080/10942912.2017.1295988

A Zourari, Jp Accolas, Mj Desmazeaud. Metabolism and biochemical characteristics of yogurt bacteria. A review. *Le Lait*, INRA Editions, 1992, 72 (1), pp.1-34.

National Academy Press (1992) *Applications of Biotechnology in Traditional Fermented Foods*, Washington D.C.

[https://projectes.dociencia.cat/Fitxes\\_projectes/Fitxa%20ProjectesNatura%20EI%20Quint.pdf](https://projectes.dociencia.cat/Fitxes_projectes/Fitxa%20ProjectesNatura%20EI%20Quint.pdf)

[https://projectes.dociencia.cat/Fitxes\\_projectes/Fitxa%20ProjectesNatura%20Gregori%20Maians\\_Oliva.pdf](https://projectes.dociencia.cat/Fitxes_projectes/Fitxa%20ProjectesNatura%20Gregori%20Maians_Oliva.pdf)

[https://projectes.dociencia.cat/Fitxes\\_projectes/Fitxa%20dossier%20Projecte%20Natura\\_definitiu\\_Castello.pdf](https://projectes.dociencia.cat/Fitxes_projectes/Fitxa%20dossier%20Projecte%20Natura_definitiu_Castello.pdf)