



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



The Key To Global Life,
Digital Change Of Nature



Duración total: 6 - 10 horas



Edad del estudiante: 12-18 años



- Área de aplicación:
- Comida sana,
- cultivos de bacterias,
- Desperdicios plásticos,
- Biología,
- diseño CAD



Palabras clave: elaboración de yogur, cultivos de bacterias, bioquímica, ciencia de los alimentos, microorganismos, ciencia de materiales.



W5 - Botes de yogur hágalo usted mismo: yogur hecho por usted mismo



- Módulo
- Agua y comida sana.

W5 - Versión en español

Materiales:

Yogur (Natural, Insípido) (125 ml)

Leche Entera (2 lt)

Batidor, Tazón, Cuchara Grande

Olla pesada con tapa

toallas

Cocina/estufa (para calentar la leche)

Para construir un formador de vacío.

Dos láminas de MDF cuadradas de 30x30 cm de 18 a 30 mm de espesor (para la parte inferior y superior)

4 piezas de MDF de 4 cm x 30 cm con un espesor de 18 mm a 30 mm (para crear un marco)

Broca de pala de 20 mm

La cantidad deseada de plástico Sintra (lámina de PVC) con un espesor de 2-3 mm.

2 láminas de madera contrachapada de 1 cm de alto y 40 cm de ancho cuadradas (para marco de PVC)

Taladro y broca de varios tamaños (la broca de 1/8" es importante)

Pegamento

Pistola de calor o agua caliente

aspiradora

Abrazaderas de sujeción para la fijación de mesas de MDF.

Tornillos de varios tamaños.

Varios moldes para fabricar vasos de yogur a partir de láminas de PVC (pueden imprimirse con una impresora 3D o fabricarse con espuma o patatas).



- Notas:
- Los estudiantes deberán trabajar en grupos durante la actividad,
- Debe obtener ayuda de un adulto durante el uso de taladro, broca, pistola de calor,
- Cada estudiante debe diseñar él mismo el proceso del experimento.



@digitalchangeon

Introducción

El objetivo de esta actividad es doble: enseñar a los estudiantes sobre alimentación saludable y darles una idea de las técnicas de fabricación utilizadas para la producción en pequeñas series. Además, aplicarán el método científico para realizar un experimento y sacar conclusiones (Foto 1).

Los alumnos elaborarán su propio yogur a partir del yogur comprado en una tienda. Probarán diferentes yogures buscando el que dé mejores resultados, en función de qué yogur contiene qué cultivos de bacterias. Una vez listo el yogur, diseñan y fabrican sus propios tarros de yogur mediante técnicas de conformado al vacío.



Picture 1. Yoghurt



Picture 2. Let's analyze yoghurt

El yogur es una delicia, pero ¿cómo se hace? Con la ayuda de unos microorganismos llamados bacterias, la leche se convierte en yogur. Existe evidencia histórica de que la elaboración de yogur se desarrolló hace 4.500 años como una forma de conservar la leche. El yogur es el resultado de la fermentación bacteriana de la leche. En la fermentación, las bacterias consumen el azúcar de la leche, la lactosa y producen ácido láctico. El producto final es un producto alimenticio espeso, cremoso y picante.

Pero, ¿qué condiciones producen el yogur más cremoso? ¿Es la temperatura a la que se añade el cultivo de yogur a la leche tibia? ¿Es el tiempo de fermentación o la temperatura? ¿Se puede hacer yogur con yogur comprado en el

supermercado? ¿Existen variables con las que puedas jugar para obtener los mejores resultados? ¿Existe alguna forma de comprobar si realmente hay bacterias vivas en el yogur?

En este proyecto de cocina y ciencia de los alimentos, probarás una receta para hacer yogur a partir de yogur comprado e investigarás diferentes factores para ver qué condiciones producen el mejor yogur.

Los “iniciadores” (cultivos vivos de bacterias) más utilizados en el yogur son las bacterias productoras de ácido láctico, *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Se añaden a la leche y tras fermentar durante unas horas a una temperatura determinada se crea el yogur.

Muchos fabricantes también añaden cultivos vivos a su yogur (esto además de los entrantes originales utilizados para hacer el yogur). Las cepas agregadas varían según el fabricante, pero las más utilizadas son las cepas de *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* y *Bifidobacterium*. Los nombres latinos pueden parecer intimidantes, pero estas culturas vivas adicionales son algo bueno de todos modos. ¡Cuanto más bacterias buenas haya en tu yogur, mejor para tu intestino!

Una vez que hagas mucho yogur, ¿dónde lo guardarás? ¿Qué tipo de tarros encuentras con más frecuencia en el supermercado? ¿Podrías hacer el tuyo propio? ¿Qué tipo de técnicas se utilizan para fabricar los tarros de yogur de plástico? ¿Cómo diseñarías un frasco con una bonita forma?

En esta actividad, los estudiantes harán su propio yogur y su propio tarro de yogur (Imagen 3). Seguirán un plan de 3 pasos:

1. Primera Etapa: La actividad iniciará con la fermentación del yogur, durante el periodo de espera se diseñarán envases de yogur. Durante el tiempo de espera, los alumnos preparan una mesa de moldeo al vacío para luego crear los envases de yogur. Realizan sus propios diseños utilizando placa de MDF, taladro, sierra, impresora 3D, etc.

2. Segunda Etapa: Los estudiantes aprenden a elaborar yogur. En esta etapa, el yogur incluye las etapas de fermentación.

3. Tercera Etapa: Los estudiantes diseñan un experimento científico para determinar qué factores afectan la producción de yogur y determinar cuáles son las mejores condiciones para producir yogur.



Imagen 3. Tarro de yogur

Consideraciones

- Los estudiantes pueden trabajar en grupos.
- Los estudiantes deben participar y estar activos en la preparación, recopilación de datos y presentación de informes durante el experimento.
- Se necesitan conocimientos de Tinkercad,
- Cada grupo debe preparar un cortometraje (1,5 min) una vez completados los pasos.

Objetivo de la actividad

- Comprender la ciencia detrás de la elaboración de yogur, experimentar con diferentes cultivos de bacterias y optimizar su propia granja de yogur.
- Conociendo una nueva técnica llamada conformado al vacío y sus aplicaciones.
- Tener conocimientos sobre métodos de trabajo científicos mediante la realización de experimentos.

Proceso de actividad

Antes de la actividad

- En esta etapa, el docente plantea las siguientes preguntas de investigación:
- Pregunte a los estudiantes ¿qué es el termoformado?
- ¿Preguntar y discutir sobre cultivos de yogur caseros?



Tenemos dos objetivos que alcanzar:

1. Queremos que los alumnos apliquen la técnica del conformado al vacío para fabricar tarros de yogur. Si no tienes un formador de vacío a tu disposición, puedes construir uno. Mire el vídeo sobre cómo construir uno:

youtu.be/vFjnC47Y_i0

2. Queremos que experimenten con la elaboración de yogur. Visita el enlace sobre yogur casero:

www.thekitchn.com/better-homemade-yogurt-5-ways-125442





Proporcionar a los estudiantes información general sobre la técnica de termoformado al vacío.

El termoformado al vacío es el proceso de calentar láminas delgadas de plástico hasta su temperatura de formación y estirarlas sobre un molde; se genera un vacío debajo de la lámina para atraer la lámina de plástico contra el molde hasta que tome su forma.

Empecemos

1 Pasos de diseño:

En el PASO 1 y el PASO 2, los estudiantes pasan por el proceso de diseñar un molde para los tarros de yogur y construir una termoformadora al vacío de bricolaje (Imagen 4).

Su tarea es crear envases de yogur mediante la técnica del termoformado al vacío.

Si posee una termoformadora, puede omitir el PASO 1 y comenzar con el PASO 2.

1. Proporcione 2 tableros de MDF de forma cuadrada, tome 30 cm para la longitud de los lados, elija un espesor entre 18 mm y 30 mm. Estos cuadrados serán las placas inferior y superior de la mesa de formación al vacío (Imagen 5).



Imagen 5. 2 MDF

2. Para preparar la placa superior, taladre una rejilla de agujeros de 26 cm x 26 cm con un espacio de 2 cm. Esta cuadrícula se puede imprimir en papel, que se coloca sobre la placa, de modo que los agujeros queden taladrados en el lugar correcto. Utilice una broca de 1/8" de espesor. Estos orificios tendrán un efecto de vacío y asegurarán que el aire se distribuya uniformemente por toda el área cuando la máquina esté funcionando

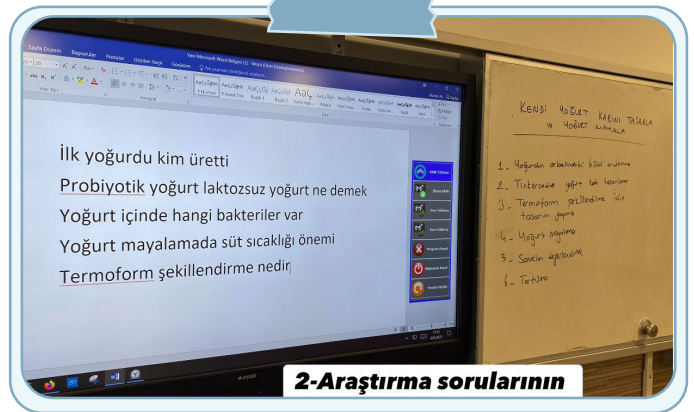


Imagen 4. Pasos de diseño

2

Repasaremos los pasos para construir una termoformadora básica.

Este paso consta de muchas etapas, por lo que requiere trabajo en equipo. Ayude a los estudiantes a crear envases de

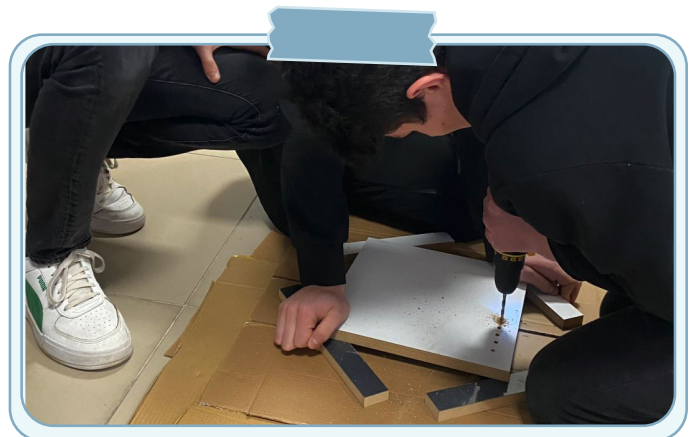


Imagen 6. Taladre los agujeros.

www.instructables.com/Vacuum-Forming-for-Free.

(Imagen 6). Hay muchos tutoriales que se pueden encontrar sobre cómo construir una termoformadora; por ejemplo, puede visitar el enlace.

3. Prepare el plato inferior con el segundo plato. Haga un agujero circular de 20 mm de diámetro en el centro del plato con la broca de pala de 20 mm. Haz este agujero tan grande como sea necesario para que

www.youtube.com/watch?v=vFjnC47Y_i0.

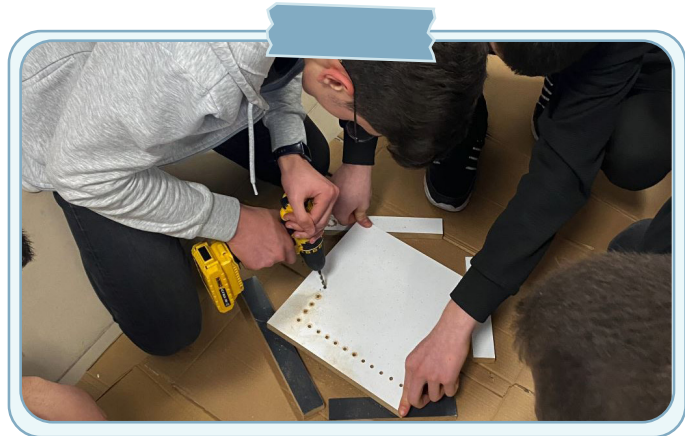


Imagen 7. Taladre los agujeros.

quepa la manguera de tu aspiradora. Como se verá más adelante, la aspiradora creará un efecto de vacío sobre el material de PVC calentado y permitirá que gane forma (Foto 7). Tomemos, por ejemplo, un vistazo a:

4. Para completar la caja, prepare un marco cuadrado utilizando 4 piezas rectangulares de MDF de 4 cm x 30 cm con un espesor de 18 mm a 30 mm. Pegue la placa inferior

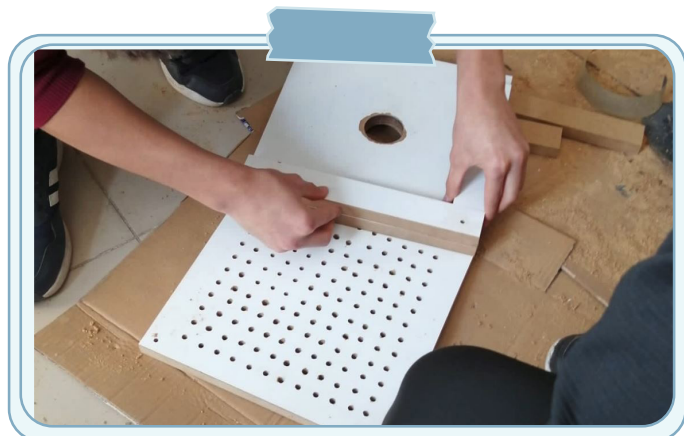


Imagen 8. Taladre los agujeros.

al marco y pegue encima la placa superior: piense en ello como hacer un sándwich placa inferior - marco - placa superior, acorte las piezas rectangulares para que encajen, por ejemplo creando ángulos de 45 grados que encajen (Imagen 8).

5. Prepara un marco para sujetar el material en lámina que vas a utilizar durante el proceso

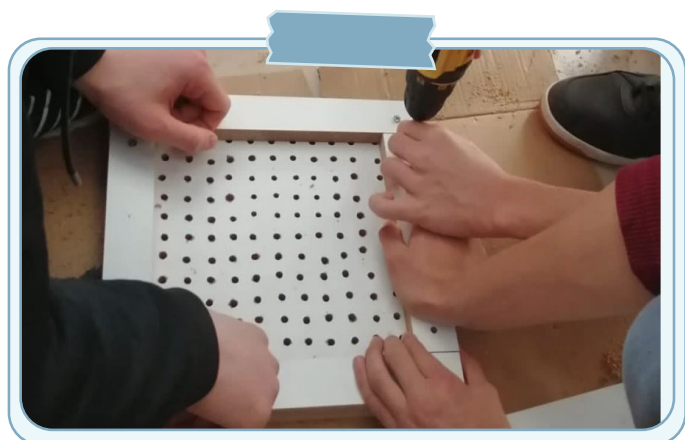


Imagen 9. Taladre los agujeros.

de moldeado. Cortar 2 láminas de madera contrachapada cuadradas de 40 cm x 40 cm de 1 cm de espesor. Corta un agujero cuadrado en el medio de ambas hojas de 28 cm x 28 cm. Utilice agujeros y pernos para sujetar la lámina de plástico entre los dos marcos que acaba de obtener. (Imagen 9).

6. Mire los enlaces que aparecen en los pasos anteriores para comprender cómo utilizar la mesa de conformado al vacío.
7. Pruebe su formador de vacío de bricolaje utilizando una forma convexa hecha de una

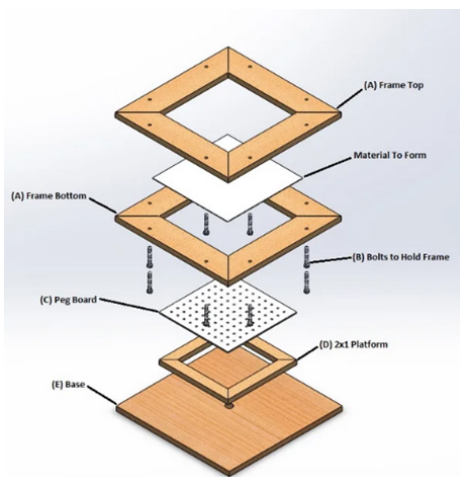


Imagen 10. Taladre los agujeros.

3 Tarros de yogur:

En este paso, los alumnos diseñan un molde que servirá para fabricar los tarros de yogur. Permítales investigar primero qué material pueden utilizar que sea seguro para almacenar alimentos y qué tipo de formas son adecuadas para este tipo de moldeado.



- A. Necesitan diseñar un molde de forma convexa cuya superficie exterior dará la forma de la superficie interior del frasco.
- B. Pueden crear un prototipo del molde mediante impresión 3D.

4 Diseñando el molde

Para diseñar el molde, el alumno utilizará un programa CAD como Tinkercad o Fusion 360. Tendrá que tener en cuenta la siguiente regla general para poder desmoldar fácilmente el objeto (Imagen 11).

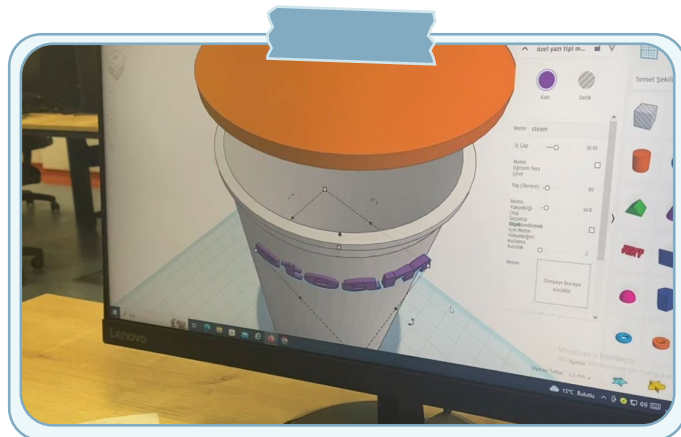


Imagen 11. Diseñando el molde.



- Deje que el estudiante produzca al menos una forma cada uno.
- Prueba todas las formas con tu formador de vacío.
- Discuta y compare los resultados para encontrar la forma más adecuada para el tarro de yogur (Imagen 12).



Imagen 12. Discuta los resultados.



- Comparar los diferentes diseños entre los estudiantes.
- ¿Qué diseños se desmoldaron sin problemas? ¿Cuáles fueron los problemas, si los hubo?
- Pregunte a los estudiantes si pueden hacer/dar un ejemplo de un objeto que no se puede desmoldar y de un objeto que se puede desmoldar.



Imagen 13. Compara los diferentes diseños.

5 hacer yogur

Como experimento científico, los estudiantes probarán una receta para hacer yogur a partir de yogur comprado e investigarán diferentes factores para ver qué condiciones producen el mejor yogur.

Aprenden la importancia de variar sólo una condición a la vez al realizar un experimento. Planificarán una estrategia sobre qué factores toman en cuenta como variables en su experimento y evaluarán su efecto sobre el yogur.



- 1. Necesitas (Imagen 14).
- 2 litros de leche entera (puedes probar con desnatada como comparación),
- 125 ml de yogur,
- una olla pesada con tapa.



Imagen 14. Hacer yogur



Imagen 15. Hacer yogur

3. Revuelva la leche suavemente mientras se calienta para asegurarse de que el fondo no se queme y la leche no se desborde. Este paso de calentamiento es necesario para cambiar la estructura de la proteína en la leche para que se solidifique en lugar de separarse (Imagen 16).

Enfriar la leche. Deje que la leche se enfríe hasta que esté tibia al tacto, entre 44 °C y 46 °C. Revuelva de vez en cuando para evitar que se forme costra. Puedes ayudar a que este paso sea



Imagen 16. Calor - Frío

más rápido colocando la cacerola en un baño de agua helada y revolviendo suavemente la leche.

4. Diluir el yogur con leche. Vierta unos 240 ml de leche tibia en un bol. Agrega el yogur y bate hasta que quede suave y el yogur se disuelva en la leche.



Imagen 17. Batir el yogur

5. Batir el yogur diluido con la leche.

Mientras bate suavemente, vierta el yogur diluido en la leche tibia. Esto permitirá la fermentación (Imagen 17).

6. Tapar el molde y colocar toda la olla en el horno apagado. Encienda la luz del horno o envuelva la olla en toallas para mantener la leche caliente mientras se endurece (lo ideal es alrededor de 40 °C, aunque está bien un poco de variación). Se deben evitar temperaturas más bajas (temperatura ambiente), ya que estropearán el yogur (Imagen 18).

7. Espere a que cuaje el yogur. Deje que el yogur repose a 40°C durante al menos 4 horas o hasta toda la noche. El tiempo exacto dependerá de los cultivos utilizados, la temperatura del yogur y sus preferencias de yogur.

Cuanto más tiempo reposa el yogur, más espeso y de sabor más picante se vuelve. Si es la primera vez que preparas yogur, empieza a comprobarlo después de 4 horas y detente



Imagen 18. Tapar la sartén.



Imagen 19. Enfriar el yogur.

cuando alcance el sabor y la consistencia que te guste. Utilice una cuchara limpia CADA VEZ que pruebe el yogur, para evitar la contaminación con otras bacterias. Evite revolver el yogur hasta que esté completamente cuajado.

8. Enfriar el yogur. Una vez que el yogur haya cuajado a tu gusto, retíralo del horno. Si ve suero acuoso en la superficie del yogur, puede escurrirlo o volver a incorporarlo al yogur antes de transferirlo a los recipientes. No dejes el yogur a temperatura ambiente por más de 2 horas (Foto 19).

9. Transfiera el yogur a recipientes de almacenamiento, tápelos y refrigérelos. Batir también le da al yogur una textura cremosa más consistente. Enfriar y trasladar el yogur al refrigerador debe realizarse en 2 horas.

• Is my yoghurt safe to eat?

- Yogurt should NOT look milky, runny, lumpy, slimy, stringy, gluey, or curdled.
- **Colour:** Yoghurt should look like the colour of the milk or creamers added to it. A creamy yellow colour on top is normal when heavy cream is added to the milk. The cream rises to the top during incubation and can form a crust. You can scrape this off, spread it on toast or stir it into your yogurt. While rare, any fuzz or pink spots on the surface of yoghurt are an indication of mold and should be discarded.
- **Smell:** Yoghurt should have a fresh, pleasant, fermented smell. It can smell sour, but should not be pungent (strong or sharp). If it smells rancid, foul, spoiled, strongly acidic, rotten, or off-putting, something other than yoghurt bacteria has cultured and it should be thrown out.
- **Taste:** Yoghurt should taste pleasant. It can be mild or tangy. Unsweetened yoghurt will taste plain and may taste sour, like sour cream. It should not taste overly sour, acidic, rancid, or "off." If it does, it should be discarded.
- **Note:** Homemade yoghurt will stay good for about 2 weeks in the refrigerator.

Cierre



- Probando el yogur
- Es hora de actuar y realizar algunas investigaciones científicas.
- Si lees la receta con atención, deberías poder adivinar al menos 2 factores que influyen en el resultado. Qué variables son elección propia de los estudiantes. Sin embargo, cada grupo definitivamente debería preparar un informe del experimento (Tabla 1).
- Haz una lista de variables que puedes controlar y que podrían tener un efecto en el resultado.
- Temperatura de la leche
- Tipo de leche que usaste (otras marcas, entera, semidesnatada, desnatada)
- Tipo de yogur utilizado (fruta-probiótico-yogur natural de mercado-yogur casero, etc.)
- Cultivo bacteriano utilizado (como *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus thermophilus*)
- Tiempo de espera.
- Diseña un experimento donde pruebes el efecto de al menos 2 factores.
- Realiza los experimentos y comunica tu hallazgo a la clase.

Tabla 1. Formulario de prueba

Variable which is used	Factors	Appearance (colour)	Harshness	Smell	Taste
The culture used	<i>Lactobacillus acidophilus</i>				
	<i>Lactobacillus casei</i>				
	<i>Bifidobacterium</i>				
	<i>Streptococcus thermophilus</i>				
Temperature of milk in step 5 (adding thinned yoghurt)	20 °C				
	30 °C				
	40 °C				
	60 °C				
Kind of yoghurt	Fruit				
	Simple - Market				
	Probiotic				
	Vegan				
	Simple - Homemade				
Waiting time in oven	1 hour				
	4 hours				
	12 hours				
	24 hours				



- Haga a los estudiantes las siguientes preguntas (Imagen 20).
- Discuta los resultados del experimento científico y la importancia de la alimentación saludable.
- ¿Había alguna marca de yogur que ofreciera el mejor yogur (por ejemplo, sabor cremoso y suave) a una temperatura y un tiempo de endurecimiento determinados?
- ¿Es el yogur saludable? ¿Por qué?



Imagen 20. Discusión

Evaluación

Evaluación

El siguiente sistema de puntuación se puede utilizar para la evaluación de esta actividad. Al final, el grupo con mayor puntuación ganará.

Objetivos	Debe ser mejorada (1)	Medio (2)	Bien (3)	Muy bien (4)
Compartir tareas, trabajo en equipo, comunicación efectiva durante el trabajo en grupo.	(....)	(....)	(....)	(....)
El proceso de diseño de experimentos científicos.	(....)	(....)	(....)	(....)
La mejor fermentación del yogur a la temperatura y tiempo adecuados	(....)	(....)	(....)	(....)
Diseño de placa de vacío	(....)	(....)	(....)	(....)
Capacidad para utilizar herramientas digitales en el proceso de investigación.	(....)	(....)	(....)	(....)
Sensibilidad a la seguridad laboral	(....)	(....)	(....)	(....)
Total				

Enlaces

- (Freepik Company) Foodrenegade. (2022). HOW FAR DOES YOUR FOOD TRAVEL? Retrieved 22.09.2022 from <https://www.foodrenegade.com/how-far-does-your-food-travel/>
- Freepik Company, S. L. Images. Retrieved 12.09.2022 from <https://www.freepik.com/>
- Magnani, E. (2011). Environmental protection, inequality, and institutional change. *Annals of the*
- Instructable workshops. (2022). Vacuum Forming for Free. <https://www.instructables.com/Vacuum-Forming-for-Free/>
- IntelligentLabs. (2022). De waarheid over levende yoghurtculturen. <https://be.intelligentlabs.org/de-waarheid-over-levende-yoghurtculturen/>
- Kitchn. (2022). How To Make Yogurt at Home. <https://www.thekitchn.com/how-to-make-yogurt-at-home-cooking-lessons-from-the-kitchn-125070>
- Maakbib. (2022). 12 Toolcards. <https://app.maakbib.be/m/maakbib-toolcards>
- Sciencebuddies. (2022a). Is That Really Bacteria Living in My Yogurt? https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/FoodSci_p072/cooking-food-science/bacteria-living-in-yogurt
- Sciencebuddies. (2022b). Yogurt Cultures. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/MicroBio_p010/microbiology/yogurt-cultures

- Sealwerks. (2022). What is thermoforming? <https://radiofrequencywelding.com/what-is-thermoforming-and-how-can-the-process-be-used-in-product-manufacturing/>
- Ball-shaped yogurt pots thermoformed in-house, French yogurt producer shows how open-mould thermoforming technology can be used to produce custom-shaped yogurt containers for the same cost as straight-walled cups.
- Is my homemade yoghurt safe to eat? <https://www.friedalovesbread.com/2021/04/is-my-homemade-yogurt-safe-to-eat.html>