MÓDULO II

Tema 3

Resumen

Título

Estación de compostaje

Duración	135 minutos
Rango de edad del alumnado	10-14.

Resumen del tema

Este tema guía a al alumnado en la creación de una microestación de compostaje en el aula, integrando conceptos de sostenibilidad, reciclaje y ciencia del suelo. Se busca fomentar la comprensión práctica y la aplicabilidad del conocimiento mediante la creación de un prototipo funcional. El alumnado aprenderá conceptos vinculados al ciclo de vida de los residuos orgánicos y su transformación en compost, promoviendo un enfoque interdisciplinario en contextos culturales, medioambientales y económicos.

Resultados de aprendizaje

Finalidad/Objetivos de aprendizaje

- Comprender el concepto y la importancia del compostaje y la sostenibilidad.
- Aprender sobre los procesos biológicos y químicos involucrados en el compostaje.
- Desarrollar habilidades prácticas en la construcción y mantenimiento de una estación de compostaje.
- Fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas mediante la creación de prototipos.

Objetivos transversales

- Promover la conciencia ambiental y la responsabilidad ecológica.
- Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo.
- Desarrollar competencias STEAM a través de actividades prácticas y experimentales.

Conexión con Objetivos de Desarrollo Sostenible

Este tema está alineado con el ODS 12 “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”- Meta 12.5 De aquí a 2030, reducir significativamente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

Implementación

Facilitación

- Preparar todos los materiales necesarios antes de la clase (contenedores, residuos orgánicos, herramientas de jardinería, etc.).
- Asegurar un espacio adecuado donde el alumnado pueda trabajar cómodamente y ensuciarse si fuera necesario.
- Utilizar materiales reciclados y reciclables siempre que sea posible.
- Promover la discusión y la colaboración en grupo durante las actividades.

Recursos / Materiales necesarios

- Botellas de refresco de 2 litros (2 para cada estación)
- Tijeras
- Chincheta o punzón
- Cinta adhesiva
- Rotulador
- Regla
- Termómetro
- Báscula de cocina
- Palo de madera
- Residuos orgánicos: restos de vegetales, bolsas de té, posos de café, restos de frutas, etc. (evitar restos de carne, pescados y lácteos).
- Suelo: hojas secas, restos leñosos, cáscara de huevo, cáscaras de vegetales o frutas, etc.
- Papel para reciclar

Ideas para continuar

- Implementar un programa de monitorización del compost producido.
- Realizar visitas a jardines comunitarios o centros de compostaje locales.
- Iniciar proyectos relacionados con la reutilización del compost en jardines escolares o comunitarios.
- Auditoría de compostaje en el aula/colegio. En el siguiente enlace tienen toda la información para llevar a cabo la actividad: https://www.worldwildlife.org/teaching-resources/toolkits/be-a-food-waste-warrior

Fuente / Materiales y preparación de la clase

- Guía para hacer compostaje en escuelas. Enlace: https://greenmountainfarmtoschool.org/wp-content/uploads/2016/01/Guide-to-Staring-a-School-Compost-Program.pdf
- Web Life Lab's School Composting Resource Page. Ofrece una variedad de recursos, incluyendo guías paso a paso sobre cómo iniciar un sistema de compostaje escolar, cómo recolectar desperdicios de alimentos y cómo mantener el compost. Enlace:

https://www.lifelab.org/school-garden-resources-all/2014/02/composting-curriculum

- Eco-Cycle Solutions. Ofrecen programas de compostaje para K-12, proporcionando guías, videos y herramientas educativas para implementar y gestionar un programa de compostaje escolar eficaz. Enlaces:
  - https://ecocycle.org/content/uploads/2022/06/25_Schoolwide-Compost-Collection-Chapter-25.pdf
  - https://ecocycle.org/content/uploads/2022/06/24_Backyard-Composting-at-School-Chapter-24.pdf
- Cornell Composting: Composting in Schools. Página con diferentes recursos para llevar a cabo proyectos de compostaje en las escuelas. Enlace: https://compost.css.cornell.edu/schools.html

Esquema del tema

Tiempo	Instrucciones paso a paso
45 min	Introducción al compostaje y su importancia Comienza la clase con una discusión interactiva sobre el compostaje. Explica qué es el compostaje, cómo funciona, y por qué es importante para el medio ambiente. Utiliza ejemplos visuales como infografías o videos cortos para ilustrar el proceso. Sugerencias de enlaces a utilizar: https://cococoirglobal.com/what-is-compost/; https://www.youtube.com/watch?v=iV9s-KFZ4Ms; https://sustainability.yale.edu/explainers/yale-experts-explain-compost Puedes hacer preguntas a los estudiantes para evaluar su conocimiento previo y fomentar la participación. Ejemplo: Inicia una conversación sobre el desperdicio de alimentos con preguntas como: - ¿Has abierto alguna vez la comida que te mandan de casa o recogido tu bandeja del almuerzo y comida en el comedor y no te gustaba o no tenías hambre? - ¿Qué hacías o haces con esa comida? Cuando los alumnos compartan sus respuestas, puedes hacerles preguntas aclaratorias y abiertas como la siguiente: - ¿Qué crees que pasa con la comida una vez que la tiras a la basura? Para introducir al alumnado en el compostaje de alimentos, se propone realizar la siguiente actividad bajo título “La comida no es basura”. Se trata de un juego de clasificación de residuos (fuente: https://www.worldwildlife.org/teaching-resources/toolkits/be-a-food-waste-warrior). Instrucciones para realizar la actividad: 1. Imprime los carteles (Guárdalo, Compártelo, Hazlo Compost) y pégalos a tres cubos o cajas diferentes. Carteles disponibles en Anexos. 2. Divide la clase en grupos de 2-4 estudiantes. Haz copias de las páginas de comida suficientes para que cada grupo tenga una copia de cada (ver en Anexos Figuras 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4 y 2.3.5). Entrega un juego de páginas de comida a cada grupo y pídeles que los recorten. 3. Pídeles que clasifiquen los distintos alimentos en las tres categorías: Guárdalo, Compártelo y Hazlo Compost. Recuerda lo siguiente:

Compostables	No compostables
Frutas y vegetales	Productos lácteos
Cáscaras de frutos secos	Huesos
Bolsas de té	Carne o pescado
Posos de café	Productos de panadería

4. Finalmente, cuando hayan terminado la clasificación se hace un debate sobre por qué han puesto las distintas imágenes en los cubos. Deberán justificar cada clasificación y debatir si no están de acuerdo. Se busca que piensen sobre el desperdicio de alimentos.

Para finalizar la introducción al tema se sugiere que el alumnado bien individualmente, bien por parejas o grupos pequeños, juegue a un juego online de clasificación de residuos con distintos niveles. Enlace: https://rhodeislandresource.recycle.game/

45 min

Almuerzo en el aula

Esta actividad deberá ser programada y anunciada con días de antelación. Cada alumno/a deberá traer el almuerzo de casa. Hay que tener en cuenta posibles alergias para distribuir la ubicación de los estudiantes en el aula. Dinámica de la actividad:

1. Antes de empezar a comer, dar a cada estudiante un recipiente desechable.
2. Después de comer, pide al alumnado que deposite la comida y la bebida en el recipiente. No incluir envoltorios, bolsas de bocadillos, etc.
3. Cada alumno/a pesará su recipiente en una báscula tras terminar de comer.
4. Registrar las cantidades individuales y la global del aula.
5. Reflexionar sobre cómo se podría reducir el desperdicio. Analizar cuántos alimentos se han depositado en los recipientes, tras finalizar el almuerzo, y no se han probado.

Tras finalizar el debate, mostrar el video de Cultivo de zanahorias: https://www.youtube.com/watch?v=vLuTeAf9krc. Se sugiere que se haga esta actividad de cultivo en el aula durante 10 días, analizando la evolución de los restos germinados (midiendo su crecimiento). Esta actividad también se podría también hacer con ajos, lechuga, cebollas o puerros. Enlaces a videos: https://www.youtube.com/watch?v=EIasiDxriWQ; https://www.youtube.com/watch?v=G5gTMgJyEdc. Si se hace el cultivo de lechuga es muy importante que se cambie el agua a diario y se coloque en recipiente en un lugar soleado. El nivel de agua será de unos 3-4 cm.

Anima a los estudiantes a medir los restos después de dos comidas en su casa. Si disponen de báscula deberían anotar el peso de los restos. Si no disponen de báscula pueden utilizar un recipiente y ver y comparar el nivel hasta el que llegan en los dos días. Los/as alumnos/as pueden sacar y compartir en el aula virtual fotos de los restos de las comidas.

La WWF ha desarrollado un programa de lucha y concienciación contra el desperdicio de alimentos.
Enlace: https://wwfusfwwarriors.knack.com/food-waste-warriors?utm_campaign=wild-classroom&utm_content=food-waste-resources&utm_medium=web&utm_source=partner-site#program-dashboard/?utm_campaign=wild-classroom&utm_content=food-waste-resources&utm_medium=web&utm_source=partner-site

45 min

Estación de microcompostaje

Para el desarrollo de esta actividad, se recomienda dividir la clase en grupos de 2-3 estudiantes. La actividad deberá ser anunciada con suficiente antelación para que cada grupo traiga los materiales necesarios para llevarla a cabo:

- 2 botellas de refresco de 2 litros lavadas con agua
- Palo de madera para remover la mezcla
- Residuos orgánicos: restos de vegetales, bolsas de té, posos de café, restos de frutas, etc. (evitar restos de carne, pescados y lácteos).
- Suelo: hojas secas, restos leñosos (ej.: ramas, corteza), cáscara de huevo, cáscaras de vegetales o frutas, etc.

Nota: tanto los residuos orgánicos, como el suelo deberán estar cortados en trozos pequeños.

Desarrollo de la actividad:

1. Lavar con agua las botellas.
2. Con las tijeras cortar una de las botellas por el cuello justo cuando se empieza a estrechar (ver Figura 2.3.1). Esta botella albergará la mezcla de residuos para compostar. Cortar la otra botella por la mitad (ver Figura 2.3.1).

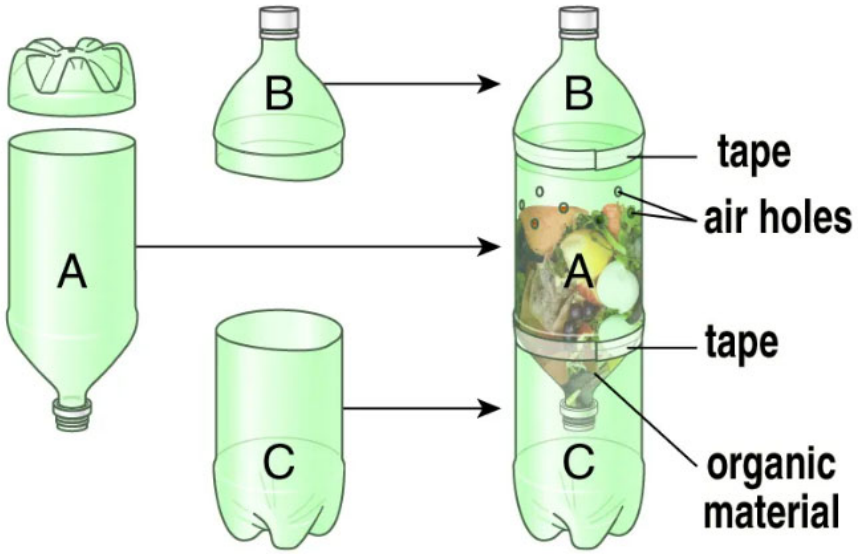


Figura 2.3.1. Montaje de la estación. Fuente: Trautmann, N. M., & Krasny, M. E. (1998). Composting in the classroom: Scientific inquiry for high school students. Kendall/Hunt Publishing Company.

La base de la botella servirá para recoger los lixiviados que se puedan generar.

3. Agujerear la primera botella a distintas alturas para favorecer la aireación y poder tomar la temperatura (ver Figura 2.3.1). Se deberá perforar el tapón de la primera botella (A) para recoger los posibles lixiviados que se puedan generar.
4. Hacer el montaje de las botellas tal y como se muestra en la Figura 2.3.1. En el siguiente enlace se puede ver un video explicativo con el paso a paso: https://www.youtube.com/watch?v=7pfDI0NDvc4
5. La estación se rellena de la siguiente manera:
   5.1. Añadir suelo hasta cubrir la base de la botella (2-3 cm).
   5.2. Añadir una capa de papel para reciclar cortado en trozos pequeños (1-2 cm).
   5.3. Añadir un volumen de residuos orgánicos troceados en pedazos pequeños (4-5 cm).
   5.4. Añadir una capa de 1-2 cm de suelo y una capa de 1-2 cm de papel.
   5.5. Repetir los pasos 5.3 y 5.4 hasta rellenar el 80% de la parte A.
   5.6. Añadir una capa superficial de 1-2 cm de suelo.

Parámetros a evaluar:

Aunque la actividad de creación de la estación se puede desarrollar en una única sesión se pide que se monitorice su evolución a lo largo de un mes. Así, se evaluarán los siguientes parámetros:

- Temperatura. Utilizando un termómetro, se medirá la temperatura del compost a varias alturas y la compararemos con la temperatura ambiente. Para medir la temperatura se utilizarán los orificios que se hicieron en las botellas. La temperatura se medirá tres veces a la semana (ejemplo: lunes, miércoles y viernes). Se evaluará la evolución de la temperatura a lo largo del tiempo; es decir a medida que la mezcla se composte.
  - Has de saber que la temperatura de la mezcla de compost aumenta con el paso de los días debido a la actividad de los microorganismos que descomponen los materiales orgánicos en la pila de compost. Factores que afectan a la temperatura: Proporción de materiales verdes y marrones, Aireación y Humedad.
- Volumen de la mezcla. Se marcará con un rotulador la altura inicial de la mezcla en la botella. Cada semana se observará y marcará el nivel de altura de la mezcla, midiendo con la ayuda de una regla la diferencia con respecto al principio.

	○ Has de saber que la reducción del volumen de la mezcla de compost con el tiempo es el resultado de la descomposición biológica de los materiales orgánicos, la compactación natural de la pila, la pérdida de humedad y la conversión de la materia en humus más estable. - Peso de la botella. Con la ayuda de una báscula, se medirá la evolución de la masa de la botella. Esta actividad se hará una vez a la semana (ejemplo: los viernes). ○ Has de saber que, al inicio del compostaje, la masa es mayor debido a la presencia de toda la materia orgánica y el agua. A medida que los microorganismos descomponen los materiales, se libera CO_2 y agua, lo que reduce la masa. Es decir, la masa final es significativamente menor que la masa inicial debido a la descomposición biológica, la pérdida de agua y la pérdida de compuestos volátiles. Se entiende por volatilización de compuestos como el proceso de mediante el cual ciertas sustancias se transforman de estado sólido o líquido a estado gaseoso y se liberan al aire circundante.

Evaluación formativa

Para evaluar este tema se propone la realización de un cuestionario breve para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre el compostaje.

Formato: Se pueden utilizar herramientas como Kahoot! o Quizzizz para hacer este cuestionario más interactivo. En caso de hacerlo en papel, se deberá asegurar que los estudiantes tengan tiempo suficiente para reflexionar sobre cada pregunta.
Tiempo estimado: 10 - 15 minutos.

Revisión: Al finalizar, repasa las respuestas correctas con los estudiantes para aclarar cualquier duda y reforzar lo aprendido.

Cuestionario:

1. ¿Qué es el compost?
   a) Un tipo de fertilizante químico.
   b) Material orgánico descompuesto que se usa para enriquecer el suelo.
   c) Un residuo que no puede ser reciclado.
   d) Un tipo de tierra que se encuentra en los bosques.
   (Respuesta correcta: b)
2. ¿Qué materiales son adecuados para hacer compost? (Elige dos)
   a) Restos de frutas y verduras
   b) Plástico
   c) Hojas secas
   d) Vidrio
   (Respuestas correctas: a y c)
3. ¿Cuál de los siguientes NO es un beneficio del compostaje?
   a) Reduce la cantidad de residuos en vertederos.
   b) Libera toxinas en el suelo.
   c) Enriquece el suelo con nutrientes naturales.
   d) Ayuda a reducir la necesidad de fertilizantes químicos.
   (Respuesta correcta: b)
4. ¿Por qué es importante agregar materiales "verdes" y "marrones" en el compost?
   a) Para que el compost tenga diferentes colores.
   b) Para equilibrar la cantidad de nitrógeno y carbono, facilitando la descomposición.
   c) Porque los materiales verdes huelen bien y los marrones no.
   d) No es necesario, todos los materiales se compostan por igual.
   (Respuesta correcta: b)
5. ¿Qué microorganismos son esenciales para el proceso de compostaje?
   a) Bacterias y hongos.
   b) Mariposas y abejas.
   c) Cucarachas y ratones.
   d) Peces y ranas.
   (Respuesta correcta: a)

6. ¿Cuál es la mejor manera de acelerar el proceso de compostaje?
   a) Agregar agua y airear el compost regularmente.
   b) Mantener el compost en un lugar seco y sin aire.
   c) No agregar nada al compost una vez iniciado.
   d) Dejar el compost sin mezclar durante varios meses.
   (Respuesta correcta: a)
7. ¿Qué sucede si hay demasiada humedad en el compost?
   a) El compost se descompone más rápido.
   b) El compost se vuelve maloliente y lento en descomponerse.
   c) No afecta el proceso de compostaje.
   d) Hace que el compost sea más nutritivo.
   (Respuesta correcta: b)
8. ¿Qué papel juegan las lombrices en el compostaje?
   a) Se comen el compost.
   b) Ayudan a descomponer los materiales orgánicos.
   c) Hacen agujeros en el suelo para que el agua entre.
   d) Impiden que el compost se mezcle bien.
   (Respuesta correcta: b)
9. ¿Qué se debe hacer si el compost huele mal?
   a) Agregar más materiales verdes.
   b) Dejar de agregar materiales.
   c) Agregar más materiales marrones y airear el compost.
   d) Sellar el compost para que no se escape el olor.
   (Respuesta correcta: c)
10. ¿Qué se obtiene al final del proceso de compostaje?
    a) Abono químico.
    b) Compost, que es un fertilizante natural.
    c) Más residuos.
    d) Tierra para macetas.
    (Respuesta correcta: b)

Feedback

Net Promoter Score (NPS) es una herramienta ampliamente utilizada para medir la lealtad y satisfacción de los clientes o, en un contexto educativo, de los estudiantes. Mide la probabilidad de que los estudiantes recomienden el tema o el curso a otras personas.
A continuación, se explica cómo analizar y aplicar NPS:

Desarrollo de la pregunta NPS:

- Pregunta principal: "En una escala de 0 a 10, ¿qué probabilidad hay de que recomiende este tema a otros estudiantes?".
- Preguntas de seguimiento: "¿Por qué seleccionaste esa puntuación?" y "¿Cómo podemos mejorar este tema?".

Recogida de respuestas:

- Encuestas digitales: Utiliza herramientas en línea como Google Forms, SurveyMonkey o Typeform para recopilar respuestas de los estudiantes.
- Encuestas en papel: Se reparten cuestionarios en papel al final de la lección para que los rellenen los alumnos. En el Anexo se muestra una plantilla para recoger las respuestas con encuestas en papel.
- Aplicaciones interactivas: Se utilizan aplicaciones interactivas como Quizziz, Mentimeter o Kahoot! para recopilar respuestas en tiempo real.

Clasificación de las respuestas:

- Promotores (Puntuación 9-10): Estudiantes muy satisfechos y propensos a recomendar el tema.
- Pasivos (puntuación 7-8): Alumnado satisfecho, pero no entusiasmado; podrían cambiar de opinión fácilmente.
- Detractores (Puntuación 0-6): Alumnado insatisfecho y con pocas probabilidades de recomendar el tema; podrían hacer críticas constructivas.

Cálculo de NPS:

- Fórmula: NPS = % de promotores - % de detractores.
- Interpretación de la puntuación: NPS oscila entre -100 y +100. Una puntuación positiva (por encima de 0) suele ser buena, y una puntuación por encima de 50 es excelente.

Analizar y utilizar los comentarios:

- Revisa los comentarios para comprender las razones que subyacen a las puntuaciones.
- Identifica patrones y áreas específicas de mejora entre detractores y pasivos.
- Utiliza los comentarios positivos de los promotores para reforzar los aspectos positivos del tema.

Qf htr nif st jx gfxzwf

L Z " W I F Q T

Qf htr nif st jx gfxzwf

H T R U " W Y J Q T

Qf htr nif st jx gfxzwf

HAZLO COMPOST



Figura 2.3.2. Cartel de comidas para recortar – parte 1



Figura 2.3.3. Cartel de comidas para recortar – parte 2

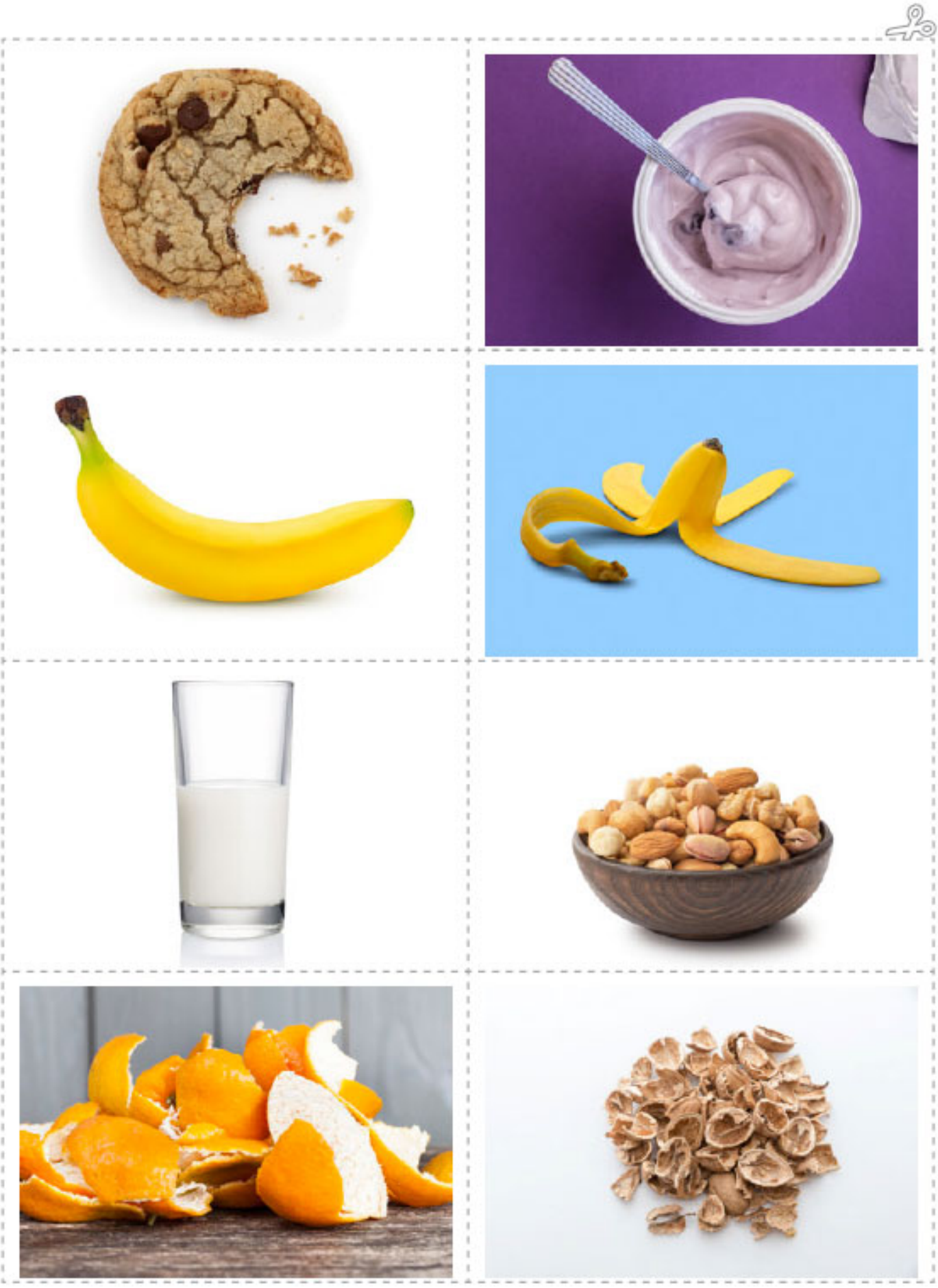


Figura 2.3.4. Cartel de comidas para recortar – parte 3

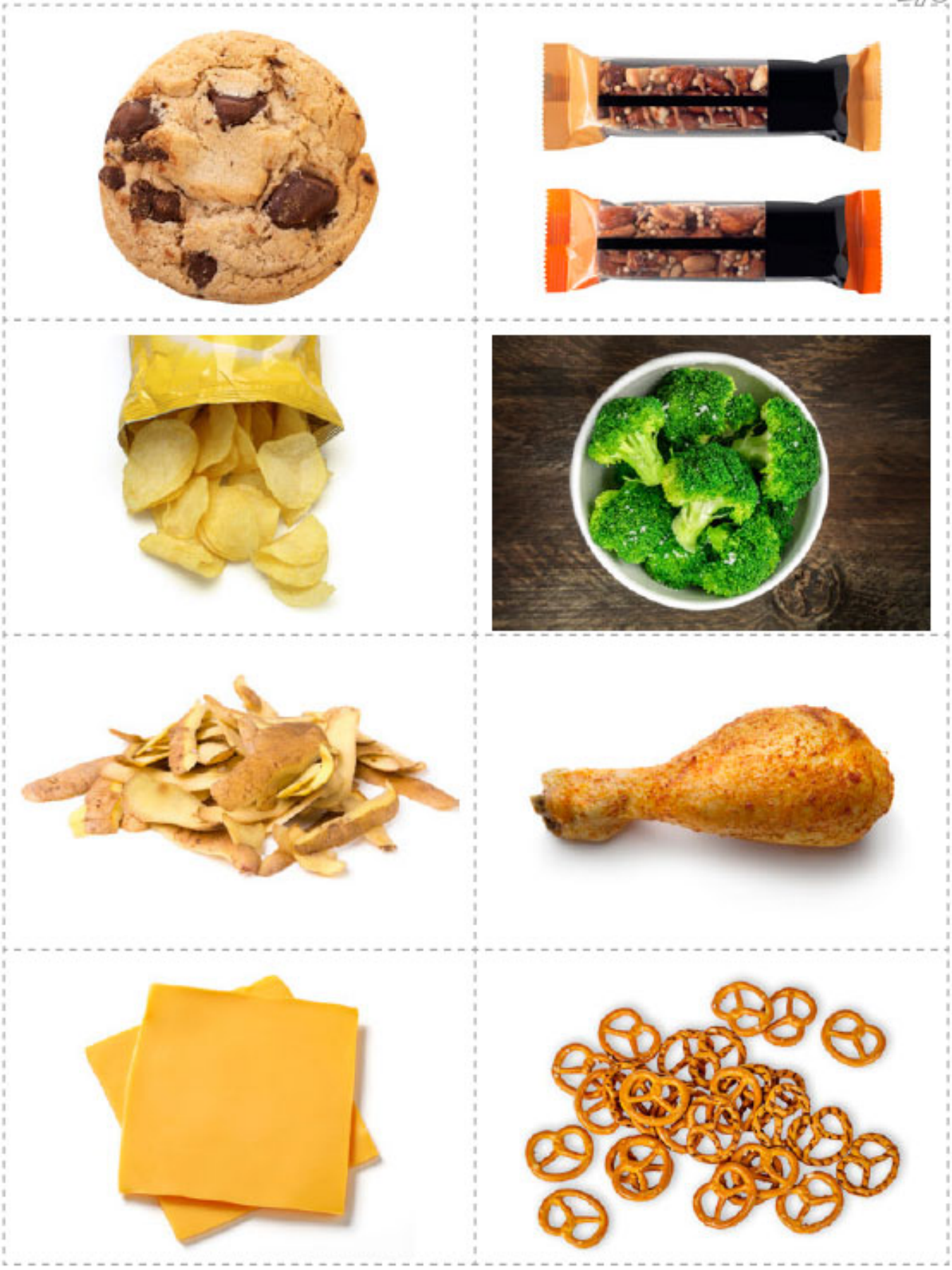


Figura 2.3.5. Cartel de comidas para recortar – parte 4

CUESTIONARIO PARA RECOGER FEEDBACK DEL TEMA

En una escala de 0 a 10, ¿con qué probabilidad recomendarías este tema a otros estudiantes?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Nada probable Muy probable

¿Por qué elegiste esa puntuación?

¿Cómo se podría mejorar este tema?