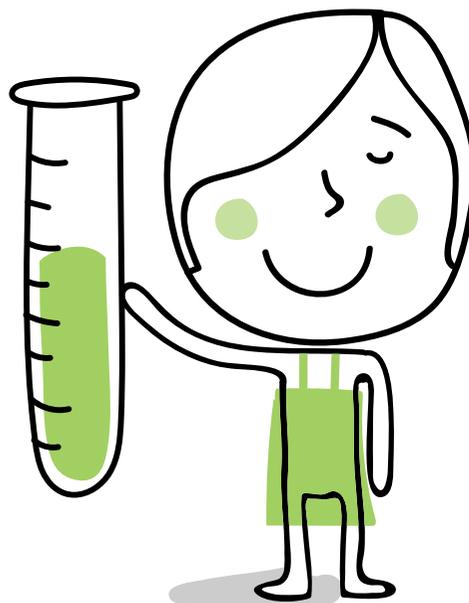


SET  
VEINTI  
UNO

# PROYECTOS STEAM



## Proyectos STEAM SET VEINTIUNO

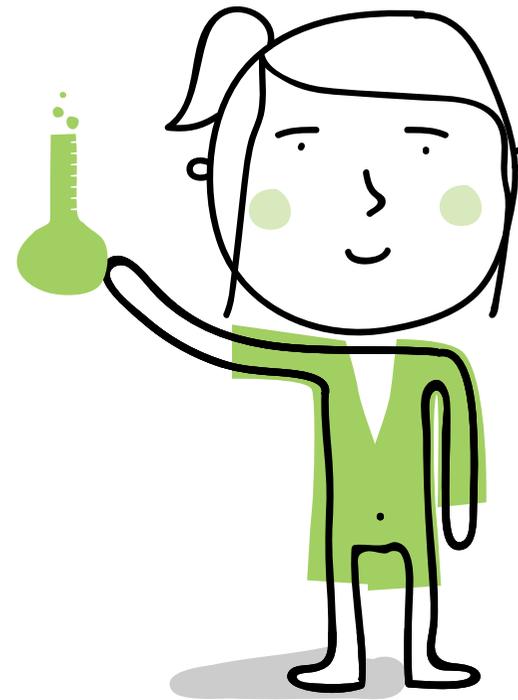
Las innovaciones científicas y tecnológicas se convierten en imprescindibles a medida que nos enfrentamos a los beneficios y desafíos de la globalización y la economía basada en el conocimiento.

Para tener éxito en esta nueva sociedad, basada en la información y altamente tecnológica, los alumnos deben desarrollar sus capacidades en STEM a niveles mucho más altos de lo que se consideraba aceptable en el pasado.

La Rhode Island School of Design (EE. UU.) añade la «A» de las artes al marco STEM original, a partir de la reflexión de que la verdadera **innovación** solo puede darse con la combinación de todas las áreas que conforman STEAM.

Esta iniciativa incrementa el nivel cultural de un país y desempeña un papel clave en el crecimiento sostenido y la estabilidad de la economía de este, ya que crea **pensadores críticos**, aumenta la **alfabetización científica** y posibilita la próxima generación de innovadores, convirtiendo, así, la ciencia y la educación en un binomio ganador para la sociedad.

El programa **Proyectos STEAM** es una propuesta pedagógica que, mediante una serie de proyectos, permite trabajar diferentes competencias y habilidades, así como contenidos curriculares relacionados con las áreas que constituyen el acrónimo STEAM.



## Claves del programa *Proyectos STEAM*

Plantea retos como propuestas para desarrollar el aprendizaje.

Se estructura siguiendo las etapas del método científico, con el fin de establecer relaciones entre hechos, que permiten al alumno entender el funcionamiento del mundo.

Desarrolla la estrategia de investigación y selección de información necesarias para acometer cualquier trabajo experimental.

Desde una práctica educativa de Aprendizaje-Servicio promueve el interés de los alumnos por trabajar en necesidades reales de su entorno, fusionando así el aprendizaje con el compromiso social.

A través del diseño de un boceto, la invención de una historia, o la construcción de un horno solar, por ejemplo, estimula la creatividad de los alumnos.

Favorece el uso de materiales reciclados, incidiendo en la importancia de acciones relacionadas con el cuidado del medio ambiente y la responsabilidad social.

Conciencia a los alumnos de la necesidad de hacer posible un desarrollo sostenible, haciendo énfasis en la reconciliación entre el bienestar económico, los recursos naturales y la sociedad en todas las situaciones de sus vidas.

Conecta y trabaja de forma sencilla distintas disciplinas a través de experimentos divertidos y relevantes tanto para los alumnos como para su manera de comprender el mundo.

Introduce el arte no solo como concepto sino también como metodología, incluyéndola en todos los proyectos a través de actividades como la elaboración de un grafiti paleolítico o la creación de esculturas a partir de materiales reciclados, entre otras.



## Componentes del programa

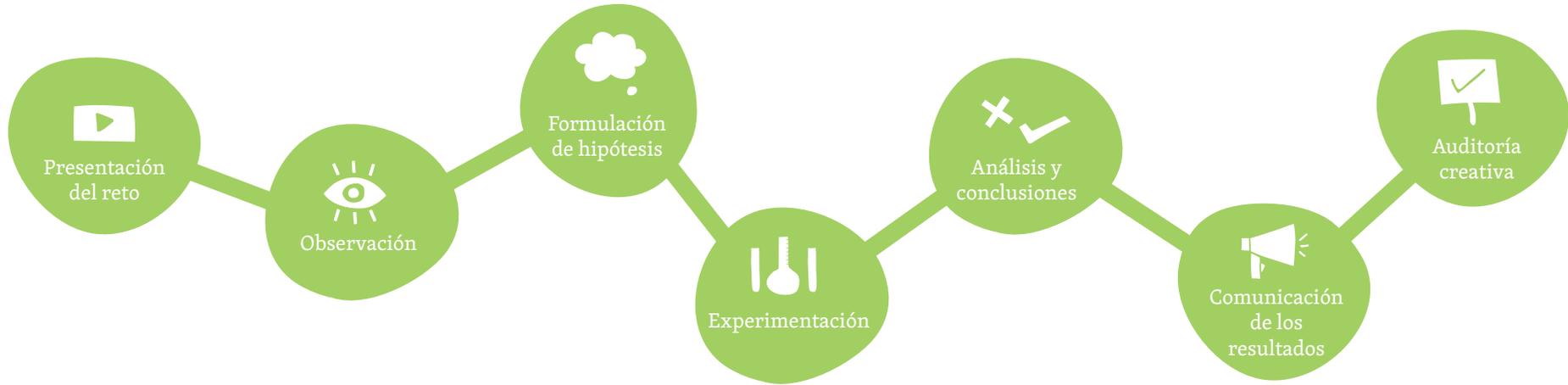
*Proyectos STEAM* recoge proyectos encaminados a trabajar habilidades y competencias que demanda el siglo XXI desde la experimentación y el descubrimiento. Estos doce proyectos se dividen en cuatro niveles: tres proyectos dirigidos a edades de entre 8 y 10 años, tres proyectos para alumnos de entre 10 y 12 años, tres proyectos para alumnos de entre 12 y 14 años y tres proyectos para alumnos de entre 14 y 16 años, todos independientes entre sí.

Los proyectos se articulan siguiendo un esquema similar al **método científico**, ampliado con actividades que completan la experiencia de aprendizaje y logran que el alumno trabaje la gestión de la frustración y el error como parte del aprendizaje.



## Secuencia didáctica

Cada proyecto se desarrolla siguiendo las etapas del método científico:



### Presentación del reto

Presentación de una historia que funciona como hilo conductor de los diferentes retos que se proponen en cada uno de los proyectos.



### Observación

Búsqueda de información sobre la materia a investigar y selección de esta, con el fin de que los alumnos conozcan los datos necesarios para el desarrollo del proyecto.



### Formulación de hipótesis

Formulación de hipótesis, que permite predecir de manera razonada cuál será el resultado del experimento, desarrollando en los alumnos la capacidad de realizar deducciones justificadas.



### Experimentación

Diseño y ejecución de controles experimentales con el objetivo de comprobar, de manera empírica, si la hipótesis se cumple y propiciar el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad de análisis en los alumnos.



### Análisis y conclusiones

Análisis grupal de los resultados obtenidos y conclusiones sobre la validez de las hipótesis iniciales, que ayudan a los alumnos a aprender de los errores y a afianzar los conocimientos sobre el tema explorado.



### Comunicación de los resultados

Desarrollo de la habilidad comunicativa de los alumnos, resumiendo los aprendizajes adquiridos en el proyecto y explorando las implicaciones.



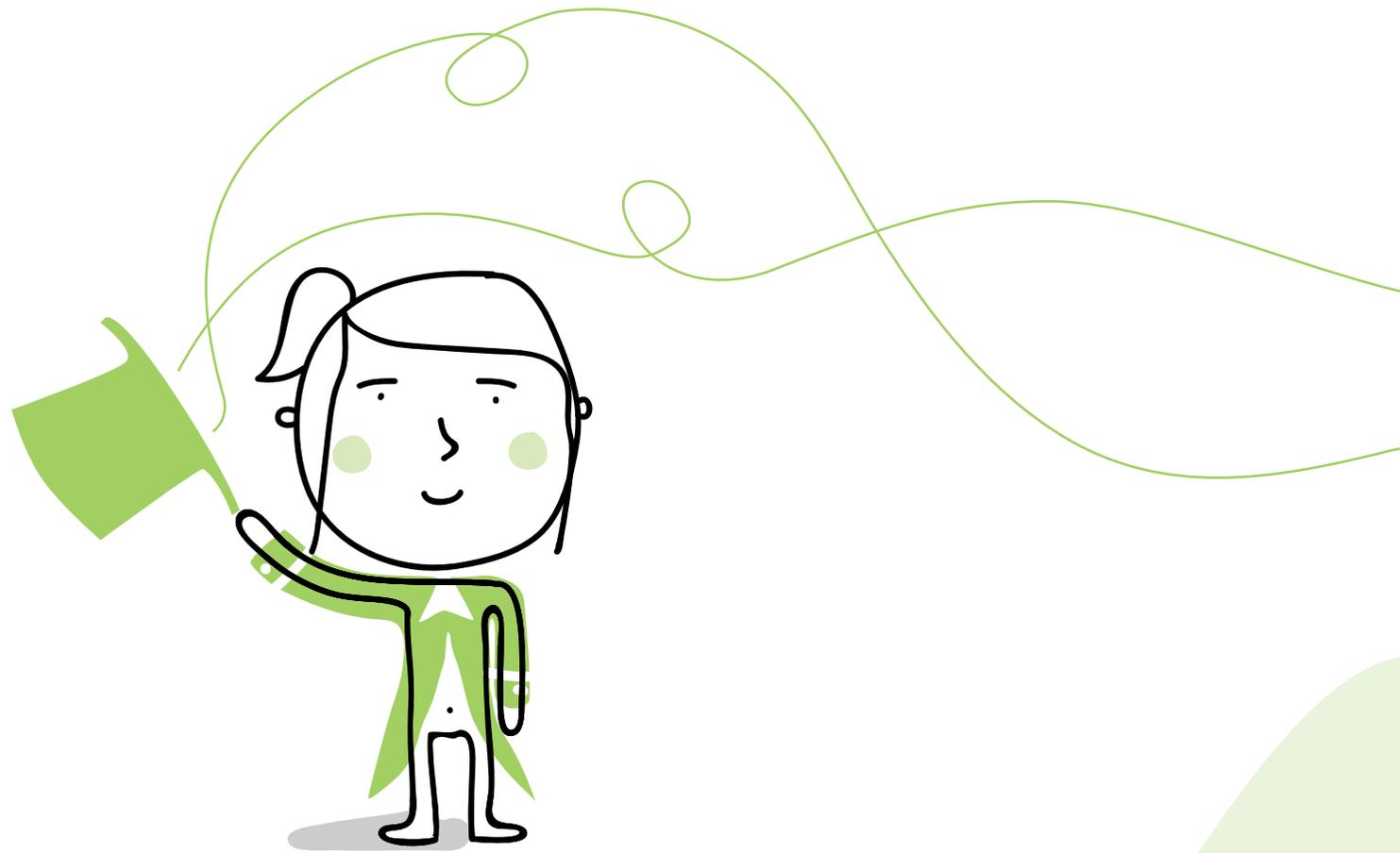
### Auditoría creativa

Reflexión individual y grupal sobre el contenido aprendido, así como de los sentimientos y emociones que surgen durante la realización del proyecto.

## Contenidos

	PROYECTOS	S	T	E	A	M
8-10 años	¿Sabemos cuidarnos?	Composición nutricional de los alimentos comunes y nutrición equilibrada.		Diseño de palancas y balancines.		Cálculo de las diferencias de pesos y medición de longitudes.
	¿Nos convertimos en detectives?	Procesos biológicos, mecánicos y químicos relacionados con la obtención de huellas dactilares y la elaboración de perfumes.			Creación de un cuadro mediante la técnica de pintura dactilar.	
	¿Exploramos juntos?	Formas de energía. Evolución del conocimiento a través de distintas civilizaciones. Importancia del patrimonio histórico y cultural.		Diseño y construcción de brújulas.		Uso de diferentes tipos de medida. Cálculo de diferencias de temperatura. Conversiones en escalas y tiempos.
10-12 años	¿Viajas conmigo?	Propiedades de distintos materiales físicos y reacciones entre diversas sustancias químicas.	Fabricación de diferentes objetos a partir de materiales reciclados.		Elaboración de una lista de reproducción de canciones e investigación sobre la presencia de la ciencia en ellas.	
	¿Nos engañan los sentidos?	Nutrición y fisiología vegetal. Sentido de la vista.			Integración del arte con la fabricación de ilusiones ópticas y representaciones teatrales.	Cálculo de la cantidad de azúcar libre presente en los alimentos.
	¿Cómo funcionan los juguetes?	Ecología, reciclaje y reducción de residuos para la protección ambiental.	Fabricación de instrumentos musicales y juguetes a partir de materiales reciclados.	Diseño y construcción de un coche capaz de autopropulsarse.		Conceptos de geometría.

PROYECTOS		S	T	E	A	M
12-14 años	¿Dónde están los límites de lo posible?	Fuerzas y leyes del movimiento.	Fabricación de artefactos para trabajar fuerzas y leyes del movimiento.	Diseño de aviones y mecanismos que amortigüen la caída libre.	Elaboración de un boceto para un cómic.	Medida de las distancias recorridas por aviones y cálculo de los valores medios.
	¿Cómo podemos entender lo invisible?	Levaduras y condiciones concretas para que estas proliferen.	Fabricación de un transbordador espacial.		Uso de la técnica de la cromatografía en un experimento.	
	¿Hasta dónde puede llegar el ser humano?	Evolución humana y relación con el desarrollo del cerebro, impulsado por la creación de herramientas.	Fabricación de dispositivos, utilizando como hilo conductor la electricidad.	Diseño y construcción de herramientas y dispositivos inteligentes.	Creación de un grafiti paleolítico.	
14-16 años	¿Cómo podemos usar la ciencia para ayudar a los demás?	Reacciones químicas y concepto de globalización, reflejado en los cambios culturales.	Fabricación de un pañal desechable.			Cálculo de volumen y mediciones de masa.
	¿De dónde viene la energía?	Fuentes de energía alternativas para fomentar un consumo responsable y una forma de vida más sostenible.	Fabricación de una tarjeta a partir de circuitos eléctricos. Realización de la maqueta de una turbina eléctrica.		Elaboración de un cuadro con tarjetas de luz a través del postimpresionismo.	Cálculo de la mejora en parámetros de sostenibilidad ambiental.
	¿Cómo saber si lo que vemos es cierto?	Avances del ser humano (impacto de la invención de la cámara de fotos, viajes marítimos, conquista del espacio...).		Diseño y construcción de un cohete.	Creación de documentos basados en imágenes.	



A continuación, se detalla un proyecto que ejemplifica el programa *Proyectos STEAM*:

Edad 12-14 años ***¿Hasta dónde puede llegar el ser humano?***

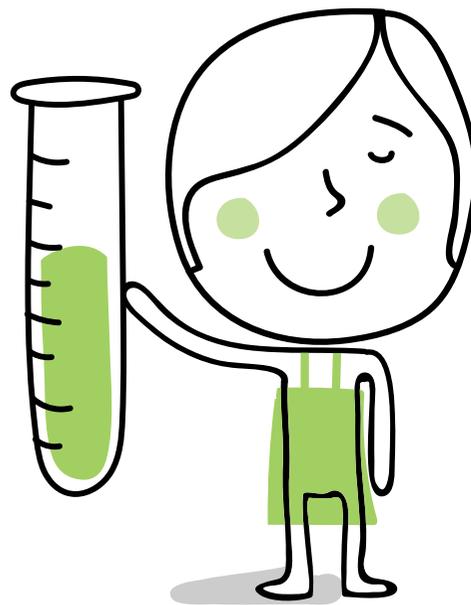
En este proyecto, se explora la ciencia que hay detrás de las herramientas que ha usado el ser humano a lo largo de la historia, así como la evolución humana y su relación con el desarrollo del cerebro, impulsado por estas herramientas.

A partir de escenarios de la vida real, los alumnos conocen distintos factores que influyen en el uso de los materiales disponibles y el aprovechamiento de diferentes recursos tales como la energía calorífica, integrando el concepto de desarrollo sostenible de manera transversal a lo largo de todo el proyecto.

En una sociedad de consumo sentimos cada vez mayor dependencia de nuevos bienes materiales y derrochamos los recursos naturales. *Proyectos STEAM* busca concienciar a los alumnos sobre esta realidad, utilizando materiales cotidianos, gran parte de ellos reciclados, para la realización de los proyectos. Este programa intenta romper la brecha entre la realidad de los alumnos y el mundo STEAM, acercando la ciencia a todos aquellos que, de otro modo, no tendrían acceso a ella, enseñándolos a apreciar el valor de las cosas y animándolos a despertar su lado más *maker*. ¿Quieres que tus alumnos vivan esta otra realidad?

SET  
VEINTI  
UNO

# PROYECTOS STEAM



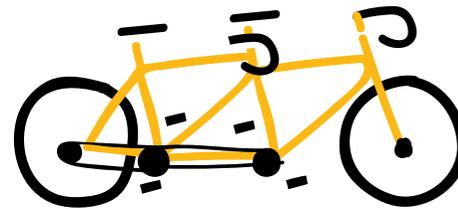
¿Hasta dónde puede llegar el ser humano?

En este proyecto...

2

¿PODEMOS COCINAR CON EL SOL?

Reflexionaremos sobre cómo podríamos sobrevivir sin electricidad y descubriremos cómo usar la energía del sol para cocinar.



1

¿QUÉ NOS DIFERENCIA DE LOS NEANDERTALES?

Conoceremos las herramientas que utilizaban nuestros antepasados para cocinar y diseñaremos las nuestras.

Después, basándonos en el diseño anterior, las fabricaremos y comprobaremos si son tan útiles como esperábamos.

A continuación, construiremos un horno y probaremos su capacidad para calentar y cocinar alimentos.

4

### ¿QUIÉN LLEGARÁ MÁS LEJOS?

Diseñaremos un artefacto capaz de lanzar objetos lo más lejos posible.

Para terminar, construiremos nuestra máquina y comprobaremos si es capaz de lanzar los objetos muy lejos y con precisión.



3

### ¿ME PODÉIS VER?

Aprenderemos a diseñar nuestros propios *wearables* de seguridad personalizados.

Después, los fabricaremos y comprobaremos si, con ellos, nos pueden identificar en una zona oscura.

# ¿Hasta dónde puede llegar el ser humano?

Mirta, Leo y Youssef están muy emocionados porque se van de excursión varios días con toda su clase. Visitarán yacimientos arqueológicos, recorrerán un parque natural con árboles gigantes y formaciones rocosas únicas y se alojarán en un pequeño pueblo en el que viven muy pocas personas, tan solo unas cuantas familias.

Antes de subir al autobús, los tres amigos se aseguran de que llevan todo lo necesario para el viaje: pijama, saco de dormir, ropa para cambiarse, una toalla, el cargador del móvil, unas latas de judías, piezas de fruta...





Quando llegan, ya es de noche. Se dan cuenta de que hay muy poca cobertura y de que el pueblo está completamente a oscuras. ¿Qué habrá pasado? Pero están tan cansados por el viaje que, sin pensar más en ello, desenrollan sus sacos y se quedan dormidos.

# ¿QUÉ NOS DIFERENCIA DE LOS NEANDERTALES?

Mirta, Leo y Youssef van a descubrir cómo vivían nuestros antepasados y sienten mucha curiosidad: ¿cómo se abrigaban?, ¿qué comían?, ¿qué herramientas utilizaban?

Lo primero que aprenden es que los neandertales cocinaban la comida: cocían la carne con algunas verduras. Además, fabricaban sus propios utensilios para sacar los alimentos de la olla sin quemarse. ¡Vamos a inspirarnos en sus técnicas para diseñar nuestra propia herramienta!



 Nota

Nuestro profesor nos enseñará los materiales que podremos usar para fabricar la herramienta.

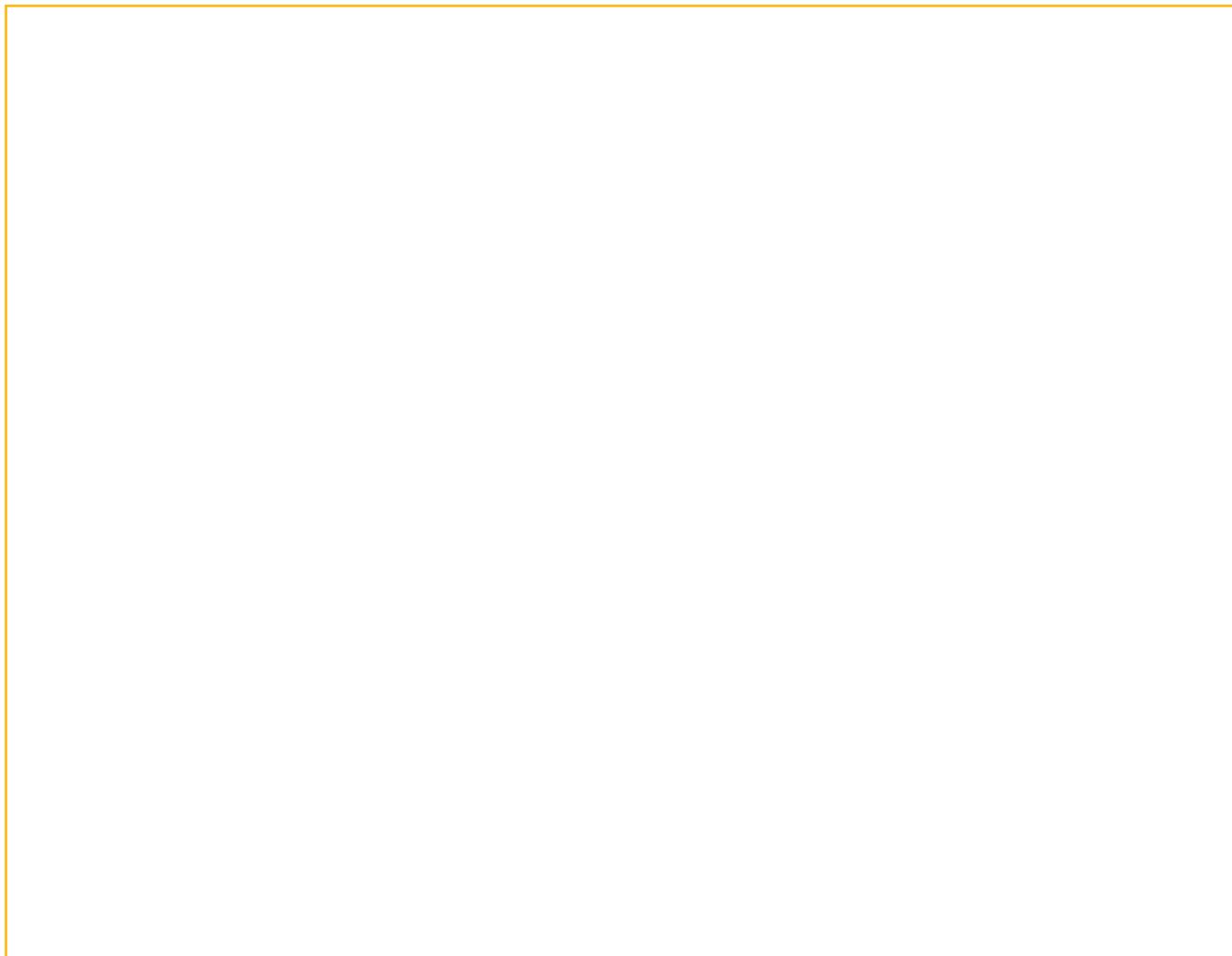


**Investigamos**

Entramos en la web SET VEINTIUNO para averiguar cómo fabricaban sus herramientas los neandertales.

Después, hablamos con nuestros compañeros de grupo: ¿cómo podemos conseguir que nuestra herramienta sea lo suficientemente resistente para sacar la comida sin quemarnos?, ¿qué elementos necesitaremos para fabricarla?, ¿qué materiales serán los más adecuados?

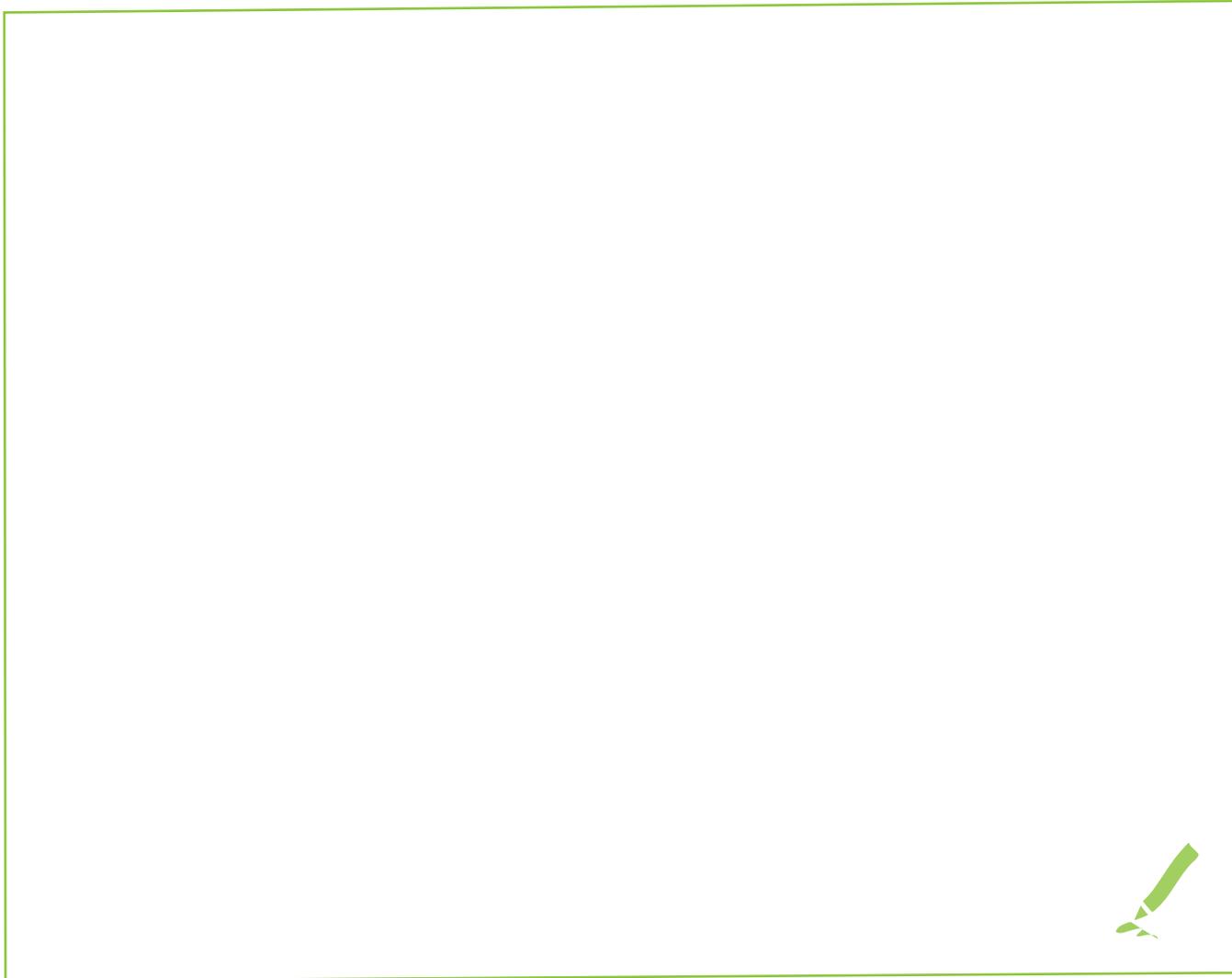
Anotamos las ideas que se nos vayan ocurriendo.



## Diseñamos

Ahora decidimos, con nuestro grupo, cuáles serán los elementos principales de la herramienta que queremos construir para que funcione correctamente.

Cuando hayamos llegado a un acuerdo, dibujamos el diseño de la herramienta individualmente y, después, elegimos con nuestros compañeros el que más nos gusta para fabricarlo en la siguiente sección.



Los primeros homínidos bípedos fueron los australopitecos, que vivieron en África hasta hace dos millones de años. Su mejor representante es Lucy, un esqueleto de la especie *Australopithecus afarensis* descubierto en Etiopía en el año 1975. Su nombre rinde homenaje a una canción de los Beatles.

## Experimentamos

¿Seremos tan hábiles como los neandertales? Ha llegado el momento de fabricar nuestro utensilio y de comprobar si funciona.

Trabajamos con nuestro grupo y anotamos las dificultades que nos vayamos encontrando.

### Pista

Podemos usar una cuerda para atar las piezas.



Haremos fotografías de nuestras herramientas para subirlas al ePortfolio.



### Aprendemos con los otros

Hablamos entre toda la clase: ¿hemos conseguido sacar la comida?, ¿hemos elegido todos el mismo enfoque?, ¿se nos ha ocurrido algo diferente?, ¿se parecen nuestras herramientas entre sí? Anotamos las ideas de nuestros compañeros que podrían ayudarnos a mejorar nuestro diseño.



### Analizamos

Para terminar, reflexionamos con toda la clase sobre cómo hemos usado los materiales y, también, sobre las habilidades de nuestros compañeros:

- 1 ¿Hemos aprovechado el material y las distintas capacidades de los miembros del grupo?, ¿cómo?
- 2 ¿Qué errores hemos cometido?, ¿cómo los hemos corregido?





### Auditoría creativa



ALEGRE



TRISTE



CONFUSO



ENFADADO



SORPRENDIDO

Me he sentido...

Con el proyecto

Con el grupo

	ALEGRE	TRISTE	CONFUSO	ENFADADO	SORPRENDIDO
Con el proyecto					
Con el grupo					

1

¿Qué es lo que considero más útil de todo lo que he aprendido?, ¿por qué?

2

¿Qué es lo que más me ha costado entender?, ¿por qué?

3

¿Me he sentido cómodo trabajando con mi grupo?, ¿por qué?



## ¿Qué pasaría si...?

Mientras pasean por los alrededores del pueblo, Mirta, Leo y Youssef escuchan unos sonidos que parecen salir de un pozo. Al acercarse, se dan cuenta de que hay un pollito que se ha caído dentro. Parece que está bien, pero no puede salir. ¿Fabricamos una herramienta para sacarlo?

Repasamos el trabajo de la parada anterior y, después, formulamos nuestra hipótesis: ¿cómo debería ser la herramienta que nos permita salvar al pollito?



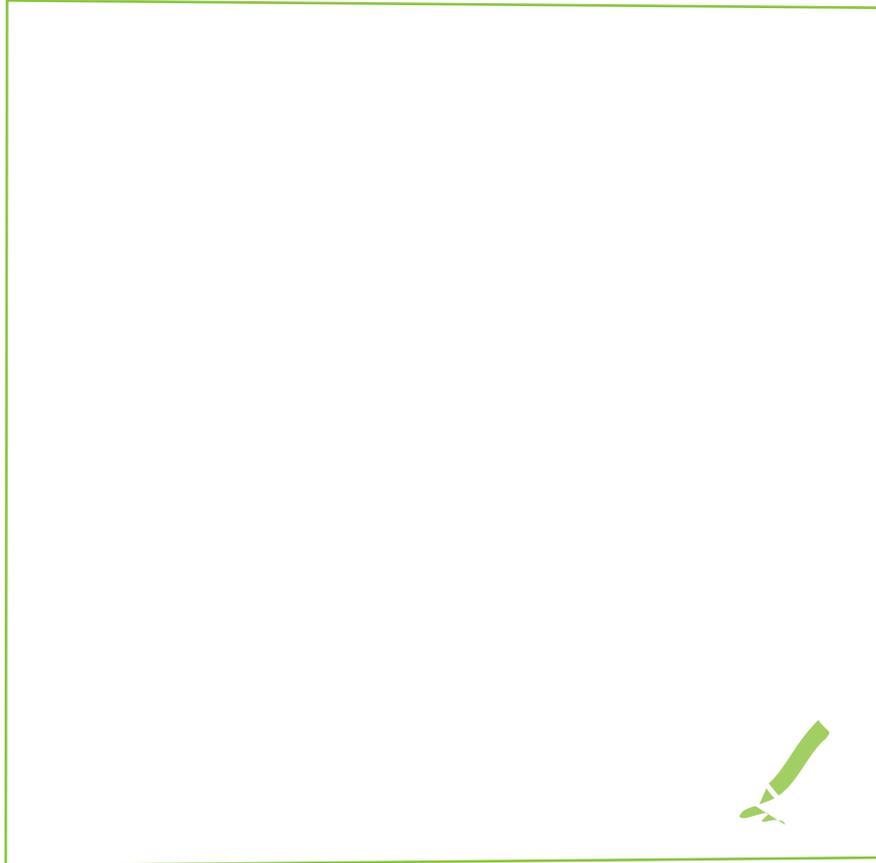
Los euroasiáticos comparten entre un 1 % y un 5 % de sus genes con los neandertales, quienes desaparecieron hace unos 30 000 años.



## Observamos

Examinamos los materiales que nos ha entregado nuestro profesor y exploramos la web SET VEINTIUNO para averiguar qué tipos de mecanismos podríamos introducir en un pozo.

Después, dibujamos un boceto del diseño de la herramienta que queremos construir.



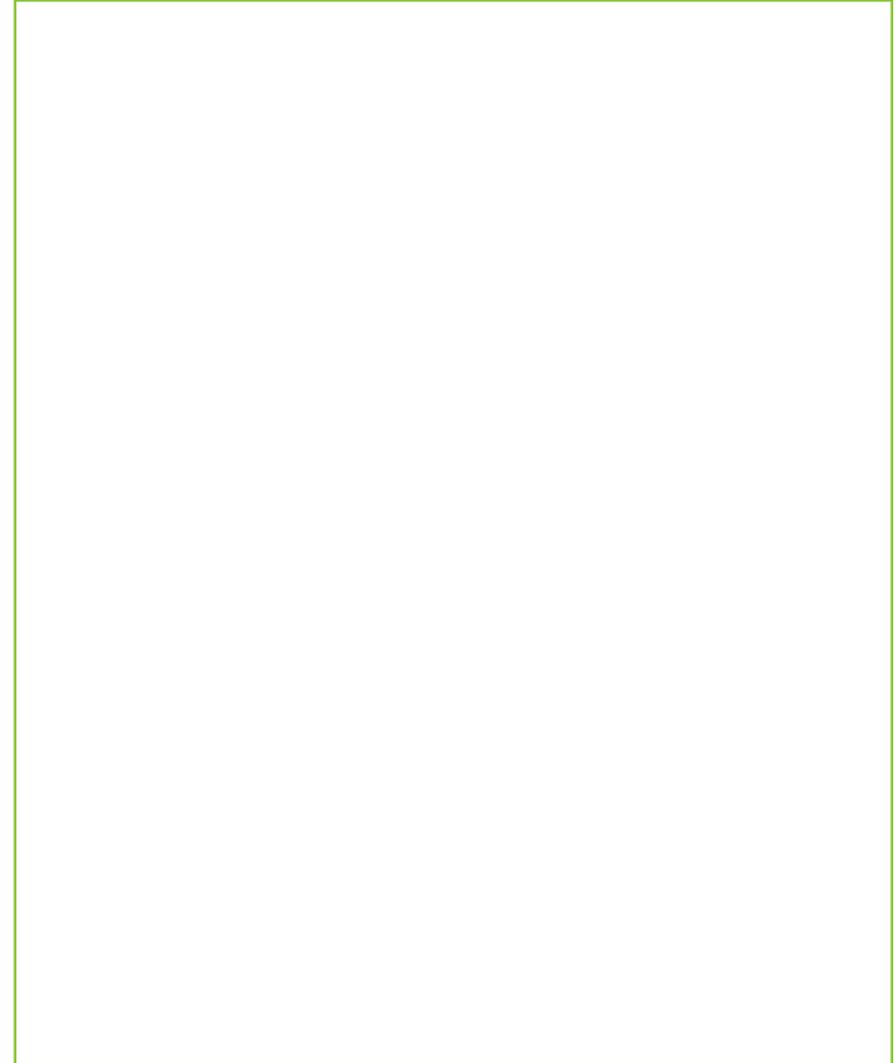
### \* Pista

Para ahorrar tiempo y economizar recursos, podemos fijarnos en un diseño que ya se haya hecho antes.



## Experimentamos

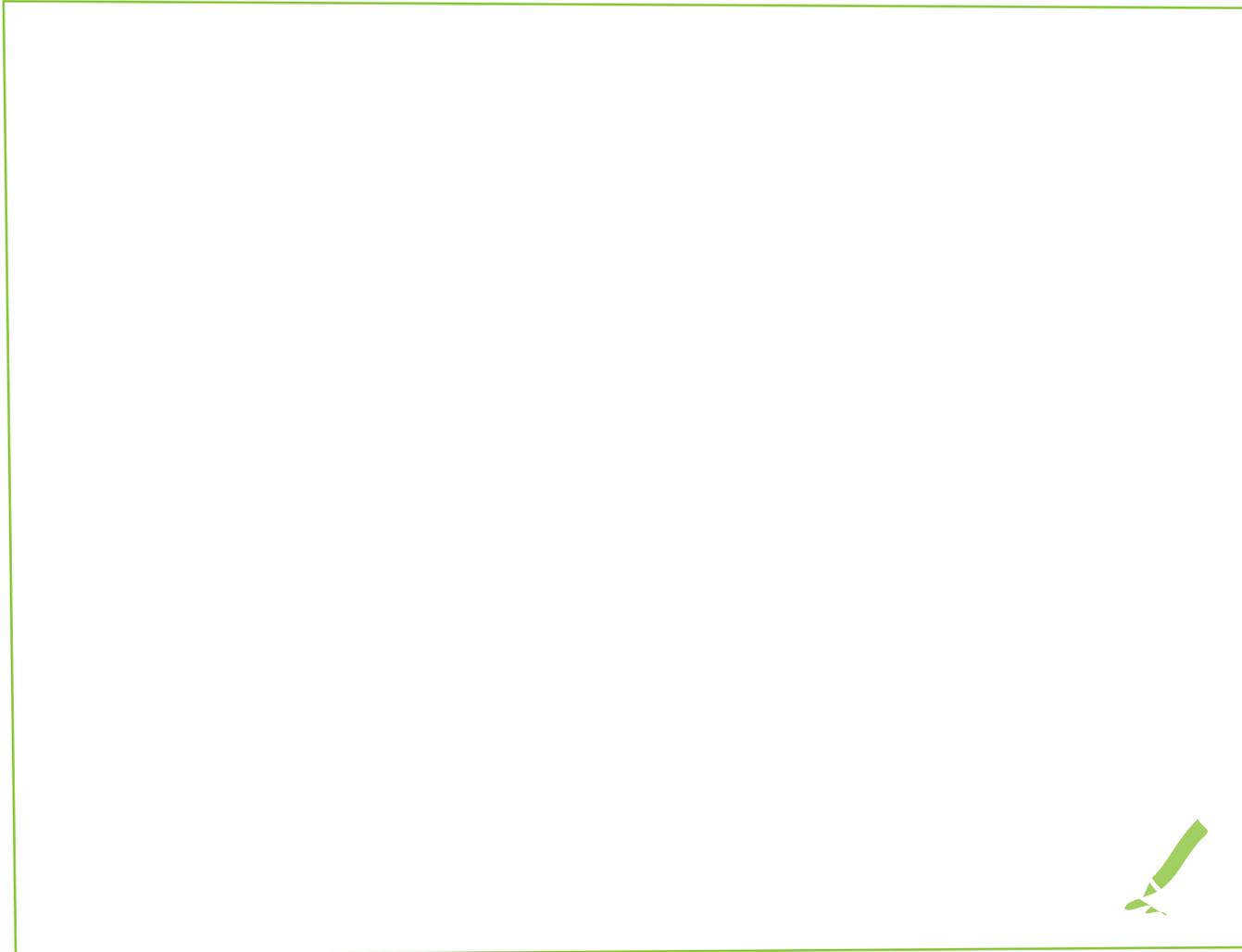
Vamos a fabricar nuestra herramienta y a comprobar si funciona. Después, anotamos las modificaciones que hemos hecho con respecto al diseño inicial, el número de veces que hemos probado nuestra herramienta y los resultados.





## Creamos

Para cerrar este reto, vamos a elaborar un grafiti paleolítico. Primero, decidimos con nuestro grupo qué tema relacionado con la prehistoria queremos dibujar y, después, cada uno elegirá un fragmento del diseño general. A continuación, dibujamos individualmente un boceto de nuestro fragmento.



Hace 25 000 años, los seres humanos inventaron una forma de aplicar la pintura que consistía en soplar a través de unos tubos llamados aerógrafos. Con esta técnica conseguían un efecto similar al de la pintura con espráis, y la empleaban, sobre todo, para dibujar las siluetas de sus manos.

Para terminar, pintamos nuestro grafiti en las cartulinas que nuestro profesor ha colgado en la pared del aula. ¡No olvidemos hacerle una fotografía para subirla al ePortfolio!



### Auditoría creativa



ALEGRE



TRISTE



CONFUSO



ENFADADO



SORPRENDIDO

Me he sentido...

Con el proyecto

Con el grupo

	ALEGRE	TRISTE	CONFUSO	ENFADADO	SORPRENDIDO
Con el proyecto					
Con el grupo					

1

¿Sería capaz de explicarle a un compañero que no haya estado en clase lo que hemos hecho?, ¿cómo lo haría?

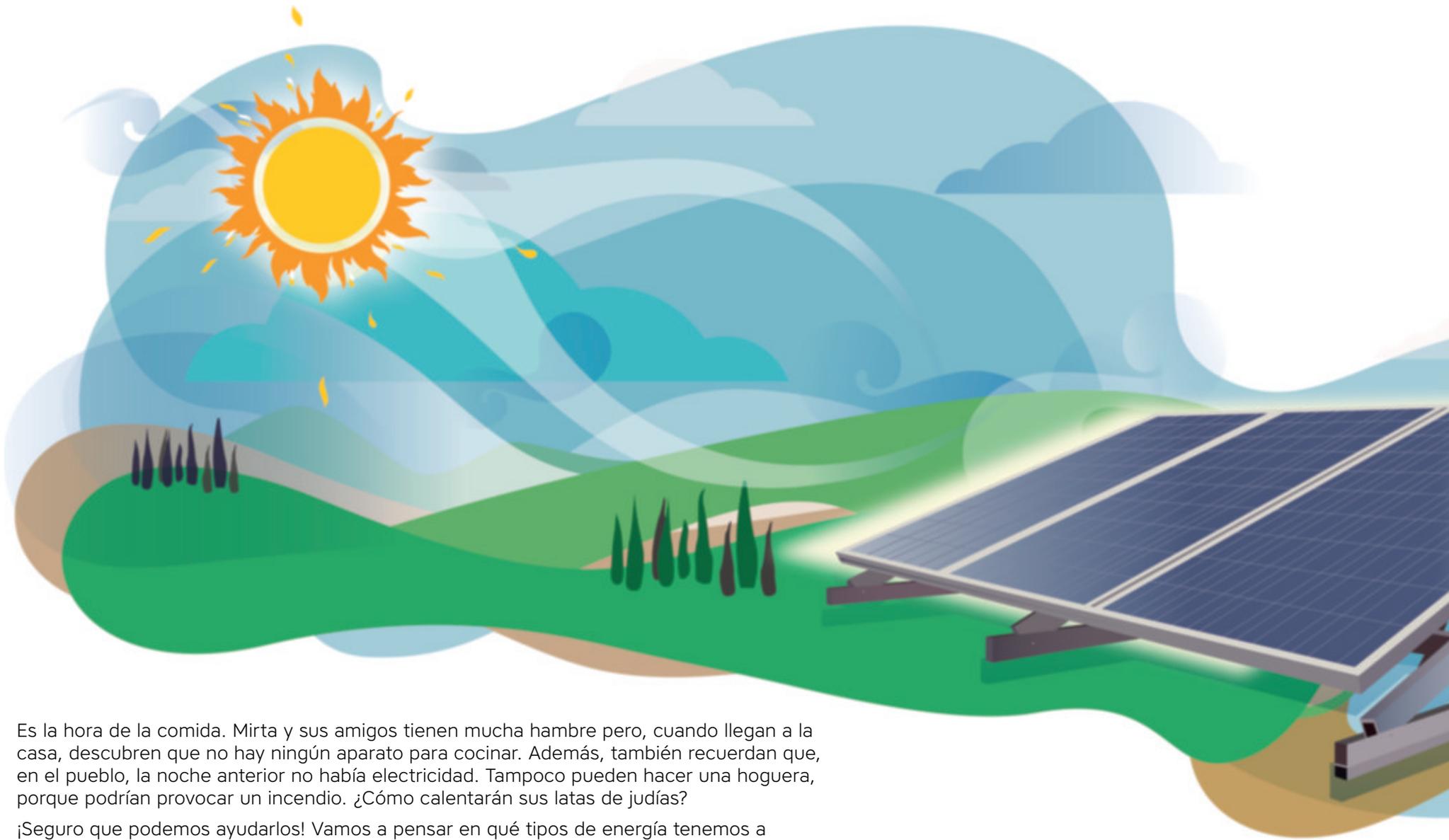
2

¿He hecho algo que creía que no iba a saber hacer?, ¿cómo me he sentido?

3

¿Me gustaría trabajar con mis compañeros de nuevo?, ¿por qué?

## ¿PODEMOS COCINAR CON EL SOL?



Es la hora de la comida. Mirta y sus amigos tienen mucha hambre pero, cuando llegan a la casa, descubren que no hay ningún aparato para cocinar. Además, también recuerdan que, en el pueblo, la noche anterior no había electricidad. Tampoco pueden hacer una hoguera, porque podrían provocar un incendio. ¿Cómo calentarán sus latas de judías?

¡Seguro que podemos ayudarlos! Vamos a pensar en qué tipos de energía tenemos a nuestra disposición y en cómo aprovecharla.

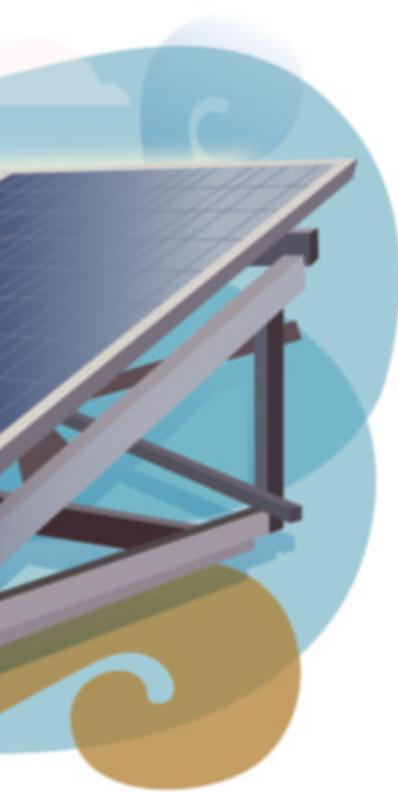


### Aprendemos con los otros

Debatimos con nuestro grupo: ¿qué podríamos hacer para calentar las latas de comida sin electricidad, gas o leña?

Anotamos las ideas que se nos vayan ocurriendo.

Existen muchas opciones para conseguir calor. Cerca de Nápoles (Italia), hay un cráter volcánico -llamado la Solfatara- en el que se puede enterrar una sardina envuelta en papel de aluminio y comer un pescado asado a los pocos minutos.





## Investigamos

Primero, entramos en la web SET VEINTIUNO para investigar qué recursos tendríamos a nuestro alcance en un pueblo sin electricidad.

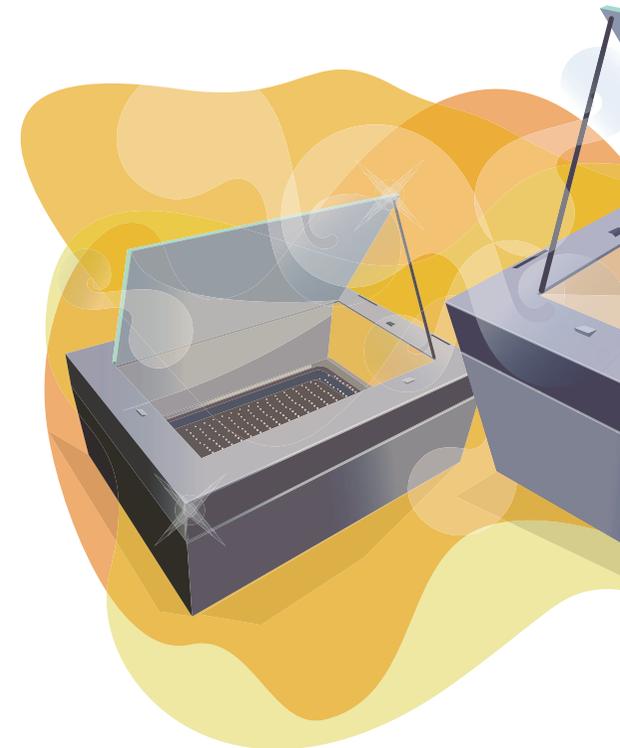
Después, hablamos con nuestros compañeros de grupo: ¿qué energía es la más aprovechable?, ¿cuál es la más segura?, ¿se nos ocurre algún aparato, fácil de construir, que concentre el calor que necesitamos?, ¿con qué materiales podríamos construirlo?

Para terminar, investigamos en la web cómo podemos construir un aparato que nos permita aprovechar la energía del sol para cocinar y anotamos la información que nos parezca más relevante.



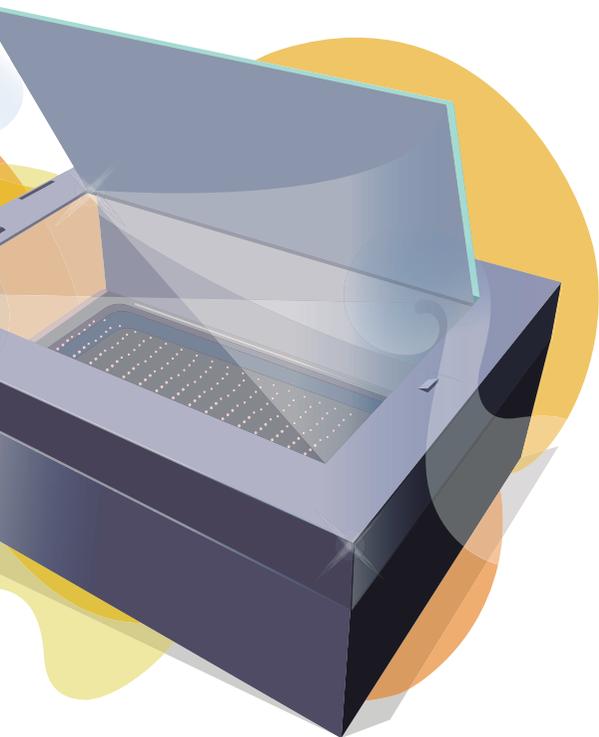
### Nota

Nuestro profesor nos enseñará los materiales que tenemos disponibles.



\* Pista

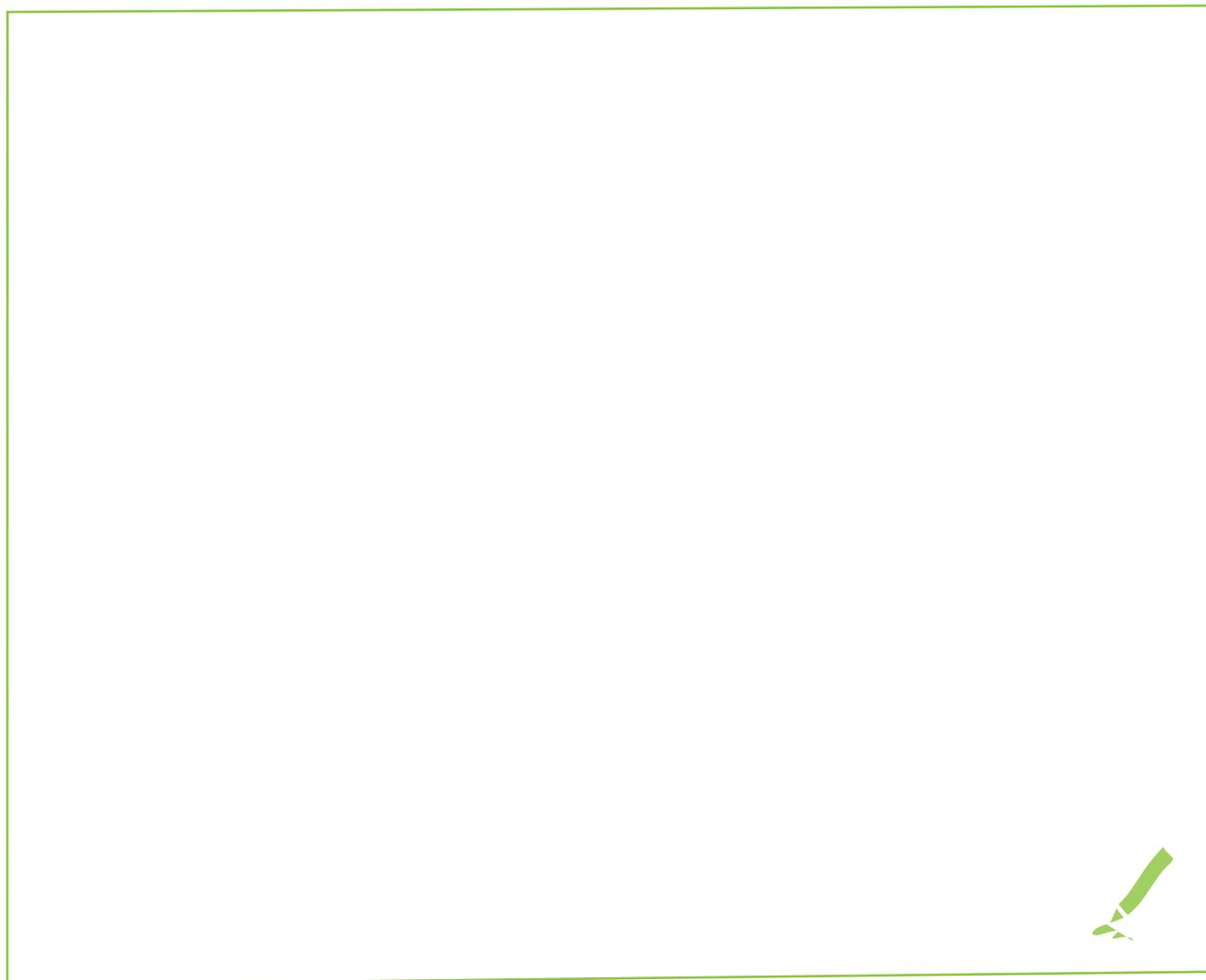
Las variables más importantes son: la superficie que capta la luz, la capacidad del calor para llegar a la comida y que, una vez dentro, no se escape.



## Diseñamos

Ahora tenemos que diseñar nuestro horno. Para ello, nos basaremos en el diseño básico que hemos visto en la sección anterior y haremos las modificaciones que queramos.

Primero, decidimos con nuestros compañeros de grupo cómo vamos a captar el calor del sol y cómo podríamos maximizar el aprovechamiento de la energía. Después, dibujamos el boceto del diseño de nuestro horno.





## Creamos

¡Ha llegado el momento de fabricar nuestro horno solar!

Apuntamos las dificultades que nos vayamos encontrando mientras lo construimos, así como todos los cambios que hagamos en el diseño.



Existen dos tipos de energía solar: la fotovoltaica y la termosolar.



Tenemos que hacer fotografías de todo el proceso para subirlas al ePortfolio.



### Auditoría creativa



ALEGRE



TRISTE



CONFUSO



ENFADADO



SORPRENDIDO

Me he sentido...

Con el proyecto

Con el grupo

	ALEGRE	TRISTE	CONFUSO	ENFADADO	SORPRENDIDO
Con el proyecto					
Con el grupo					

1

¿Qué cosas nuevas he aprendido?

2

¿Me ha resultado fácil ponerme de acuerdo con mis compañeros de grupo para realizar el diseño?, ¿por qué?

3

¿Qué ha sido lo más complicado?, ¿por qué?



### ¿Qué pasaría si...?

Primero, repasamos nuestros diseños y las conclusiones que alcanzamos en la parada anterior. Después, formulamos nuestra hipótesis: si la abertura de nuestro horno es pequeña, ¿este calentará menos porque entra poca luz o calentará más porque no se escapa el calor?, ¿debemos orientarlo hacia el sol o no es necesario que le dé la luz directamente?



Existen hornos solares industriales que consiguen alcanzar temperaturas de hasta 3 500 °C.

## Experimentamos

¡Ahora tenemos que calentar la comida! Elegimos uno de los alimentos que nos ha mostrado nuestro profesor y lo metemos en el horno. Después, dejamos que pasen los minutos y observamos los cambios que se van produciendo.

Para que podamos apreciar esos cambios, también introduciremos un termómetro, asegurándonos de que se pueda ver desde fuera con el horno cerrado.

Anotamos las variaciones de temperatura, así como cualquier otro cambio que observemos en los alimentos que estamos cocinando.

### Nota

Es importante que vayamos haciendo pruebas periódicas cuando nos lo indique nuestro profesor. De esta forma, sabremos si nuestro diseño está funcionando como habíamos planeado, y podremos ajustarlo según los resultados que obtengamos.

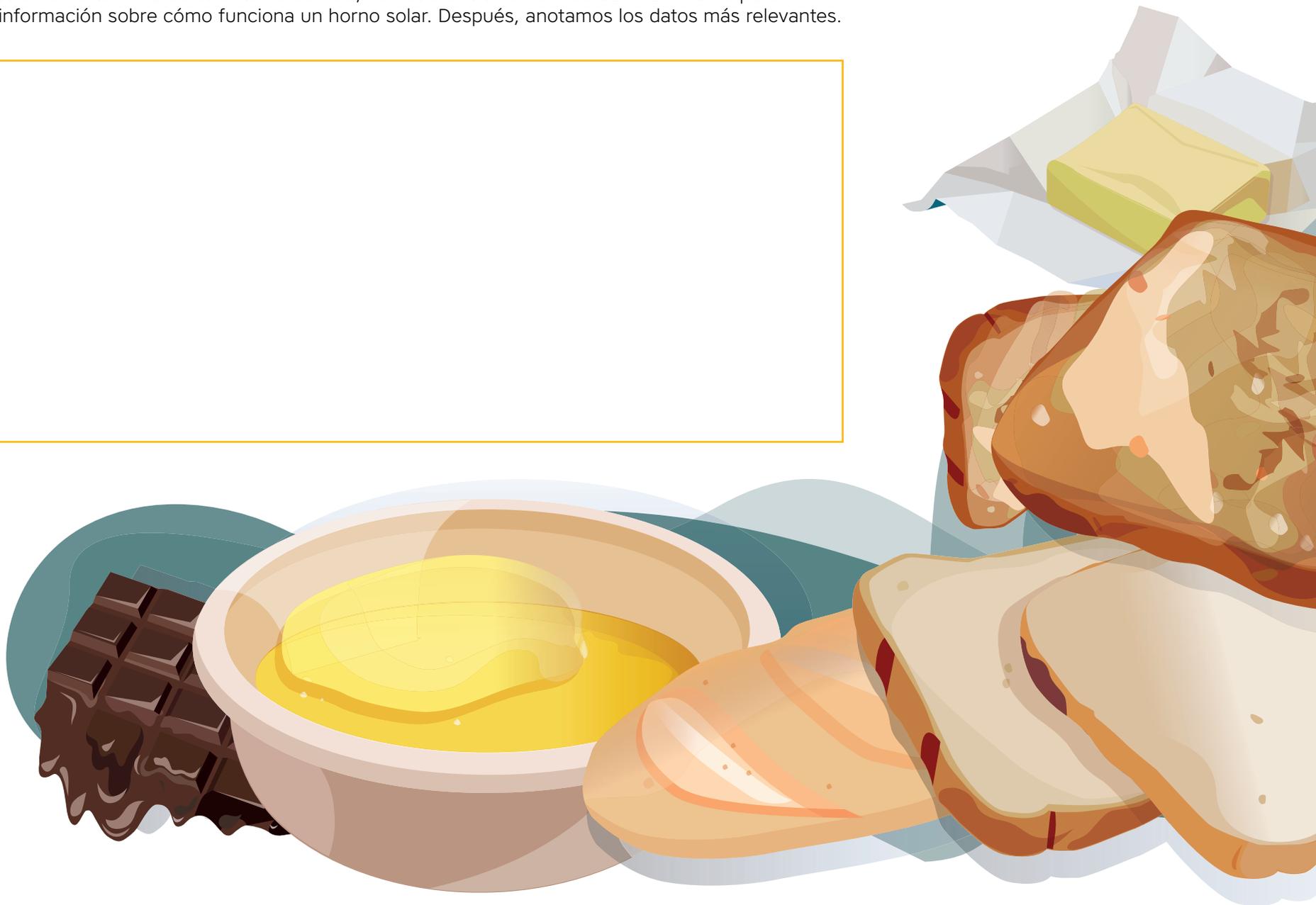


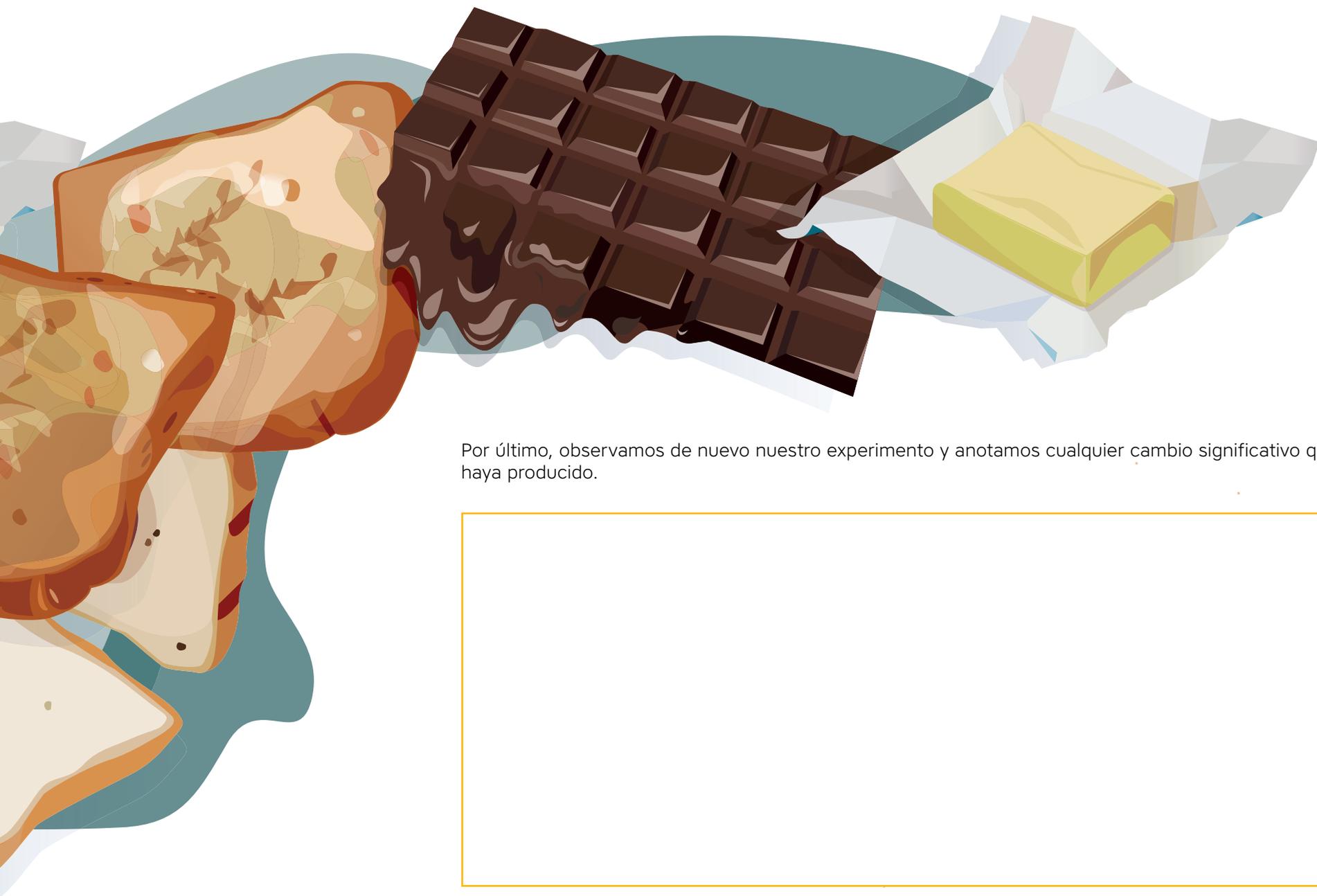
Haremos fotografías de todo el proceso para subirlas al ePortfolio.



## Observamos

Mientras nuestro horno termina de calentar la comida, vamos a entrar en la web SET VEINTIUNO para obtener más información sobre cómo funciona un horno solar. Después, anotamos los datos más relevantes.





Por último, observamos de nuevo nuestro experimento y anotamos cualquier cambio significativo que se haya producido.

A large, empty rectangular box with a thin orange border, intended for recording observations.



## Analizamos

Ahora que hemos terminado nuestro experimento, reflexionamos sobre las siguientes cuestiones con toda la clase:

- 1 ¿Qué elementos del horno son clave para que pueda capturar mejor la energía del sol?
- 2 ¿Qué inconvenientes tiene esta técnica?
- 3 ¿Podríamos acelerar el proceso de cocinado de alguna manera?, ¿cómo?

### \* Pista

En nuestras casas, solemos precalentar el horno antes de introducir la comida. ¿Podríamos hacer lo mismo en este caso?



### Auditoría creativa



ALEGRE



TRISTE



CONFUSO



ENFADADO



SORPRENDIDO

Me he sentido...

Con el proyecto

Con el grupo

	ALEGRE	TRISTE	CONFUSO	ENFADADO	SORPRENDIDO
Con el proyecto					
Con el grupo					

1 ¿Cuál es mi opinión sobre las energías renovables?

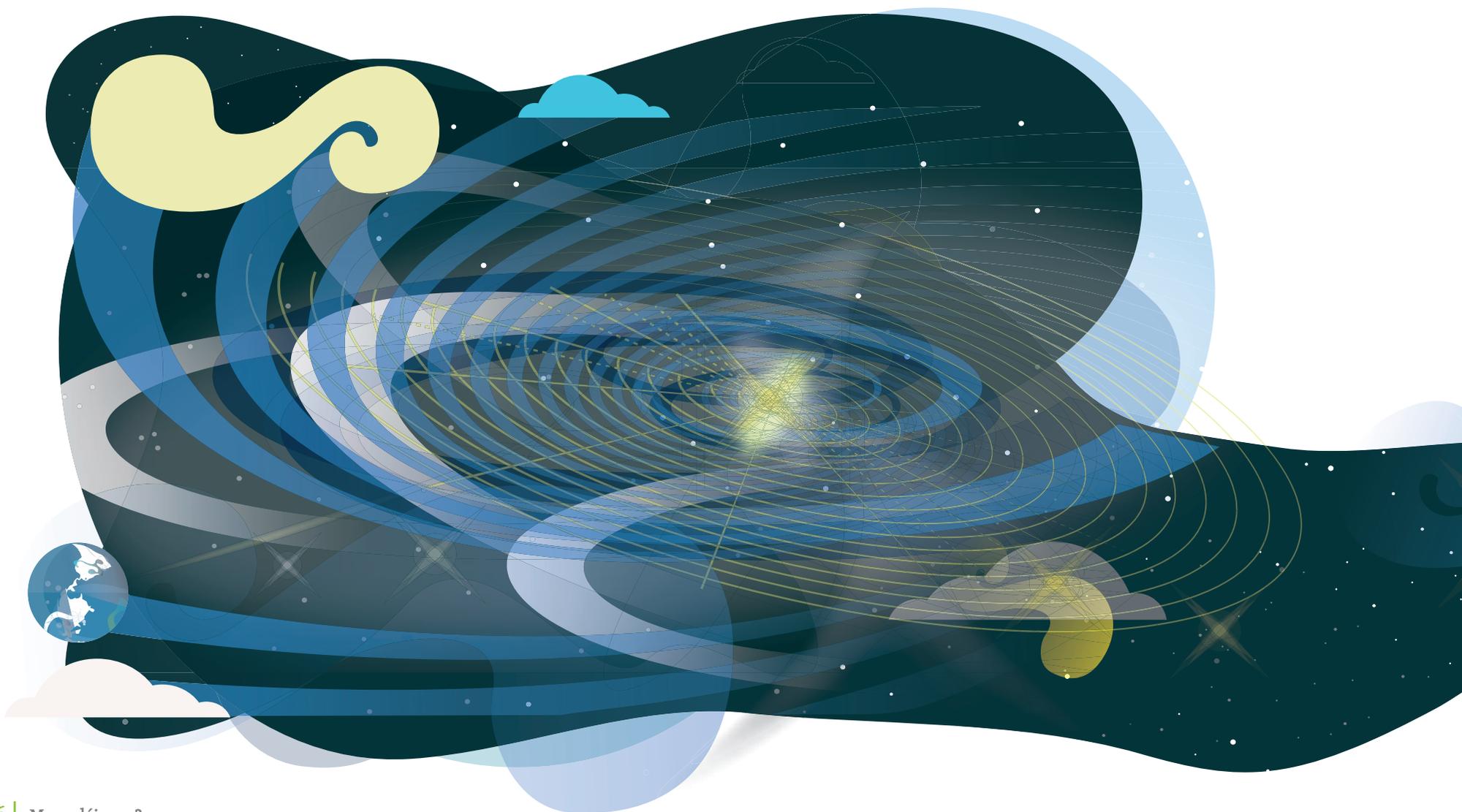
2 ¿Qué es lo que más me ha sorprendido de lo que he aprendido?, ¿por qué?

3 ¿Hemos entendido el objetivo del reto?, ¿cuál era?

3

## ¿ME PODÉIS VER?

Vuelve a ser de noche en el pueblo. Como no hay electricidad, ni ninguna ciudad cerca, no hay contaminación lumínica en los alrededores. Youssef propone ir a ver las estrellas a un claro que se encuentra a 15 minutos andando por el bosque. Pero, para realizar la excursión, antes deberán idear un dispositivo que les sirva para que puedan ser localizados en la oscuridad. ¿Los ayudamos?





## Aprendemos con los otros

Para que Youssef y sus amigos puedan ir a ver las estrellas, tenemos que ayudarlos a fabricar un aparato que emita luz.

Hablamos con nuestros compañeros de grupo: ¿cómo podríamos fabricarlo?, ¿qué forma nos gustaría que tuviese?, ¿podríamos hacer un circuito con luz que se llevara puesto, como los *wearables* que están tan de moda?

Anotamos las ideas que se nos ocurran.

Los *wearables* («tecnología ponible») son pequeños dispositivos electrónicos que podemos llevar puestos a todas partes.

0

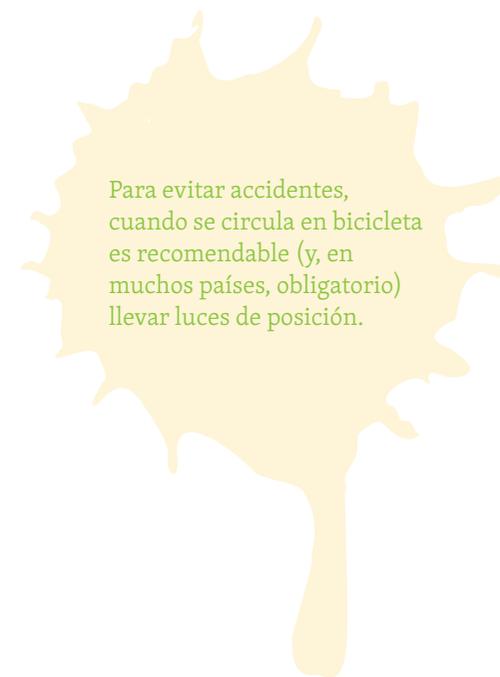
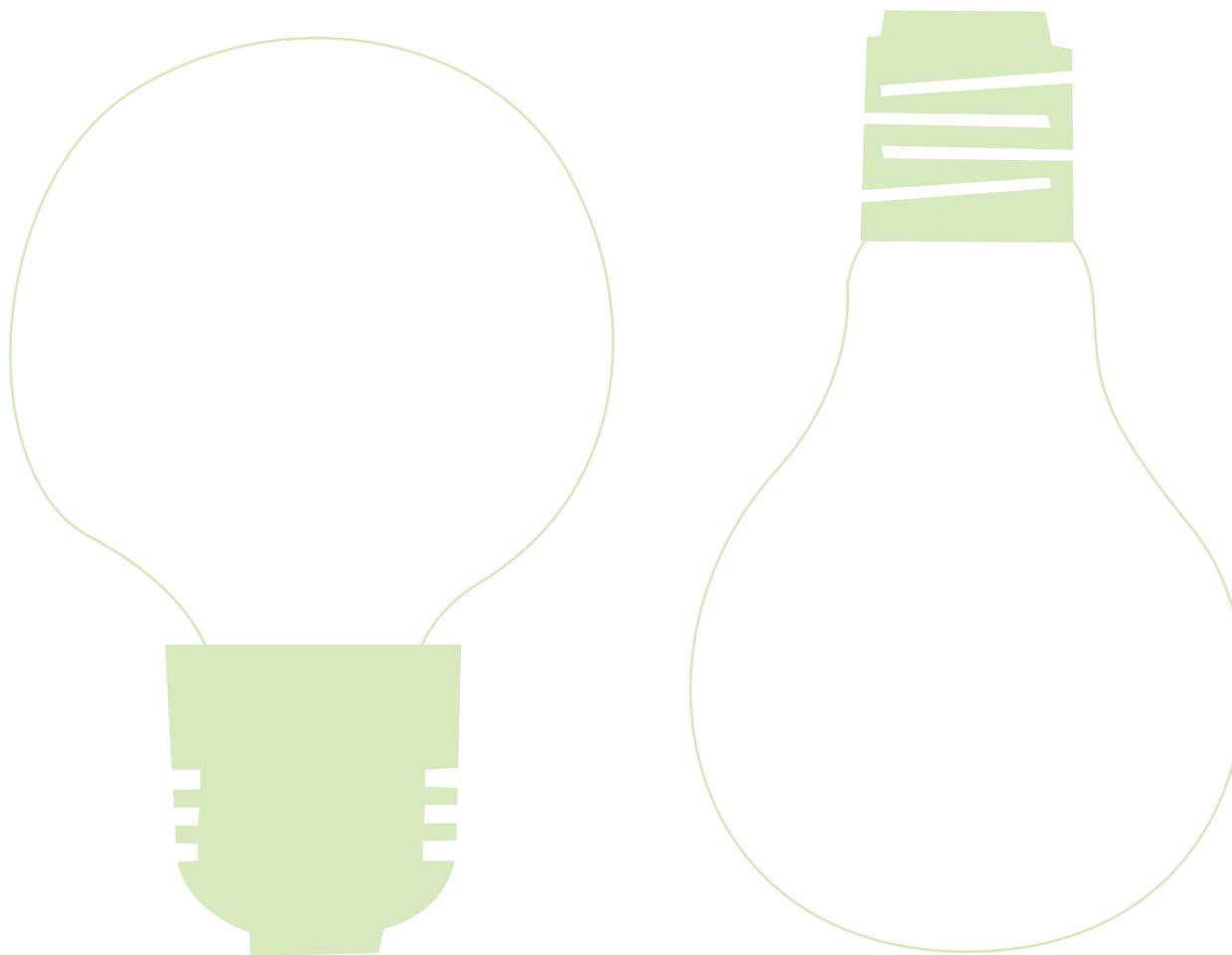
0



## Investigamos

Vamos a entrar en la web SET VEINTIUNO para recabar más información sobre los *wearables* y las luces de posición.

Después, anotamos la información que nos pueda resultar útil para realizar nuestro diseño.



Para evitar accidentes, cuando se circula en bicicleta es recomendable (y, en muchos países, obligatorio) llevar luces de posición.

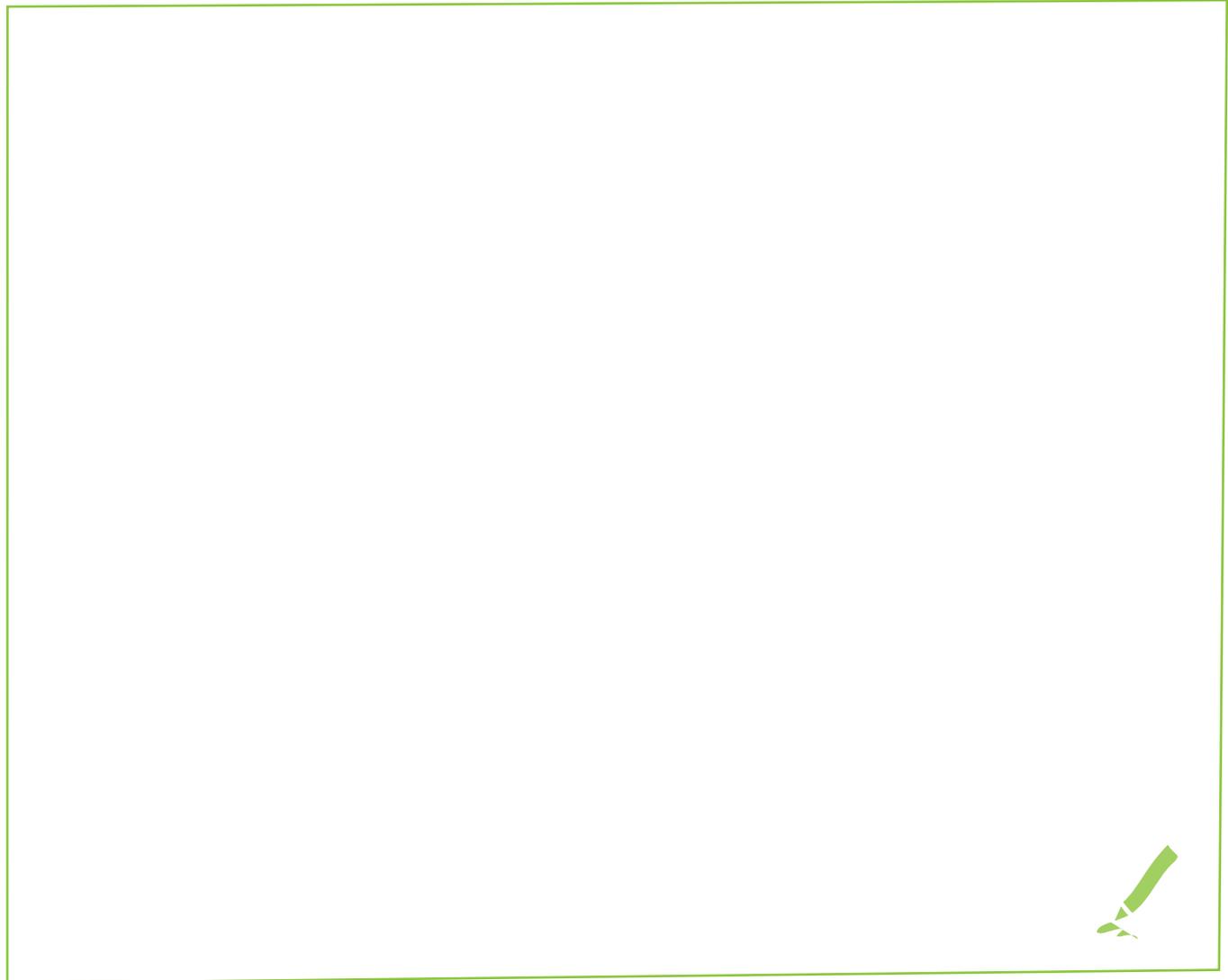
### ! Nota

Nuestro profesor nos mostrará los materiales que podremos usar.

## Diseñamos

Ha llegado el momento de diseñar nuestro circuito eléctrico. Cada uno realizaremos un boceto individual, pero hablaremos con nuestros compañeros de grupo para decidir qué componentes deberá tener y para asegurarnos de que nuestra idea es factible.

Dibujamos nuestro circuito y señalamos todos sus componentes.



Podemos hacer fotografías de los diseños más inspiradores y subirlas al ePortfolio.





## Aprendemos con los otros

Ahora comentamos, con toda la clase, las principales características de nuestros circuitos. ¿Por qué hemos elegido ese diseño y esa distribución de los elementos? Es importante que transmitamos nuestras ideas de la forma más clara y concisa posible.

Para terminar, anotamos las ideas de nuestros compañeros que puedan ayudarnos a fabricar nuestros dispositivos.

Los neandertales  
ya usaban joyas: se  
adornaban con collares  
de huesos y conchas que  
fabricaban ellos mismos.



### Auditoría creativa



ALEGRE



TRISTE



CONFUSO



ENFADADO



SORPRENDIDO

Me he sentido...

Con el proyecto

Con el grupo

	ALEGRE	TRISTE	CONFUSO	ENFADADO	SORPRENDIDO
Con el proyecto					
Con el grupo					

1 ¿Me ha resultado interesante lo que he aprendido?, ¿por qué?

2 ¿Hemos sido capaces de trabajar bien en equipo?, ¿qué podríamos haber hecho de forma diferente?

3 ¿Qué ha sido lo más complicado?, ¿por qué?



## ¿Qué pasaría si...?

Repasamos, con nuestro grupo, el trabajo de la última parada. Después, formulamos nuestra hipótesis: ¿conseguiremos crear un circuito eléctrico para encender nuestro dispositivo con luz?, ¿qué partes del circuito serán las más importantes para lograrlo?



Podemos consultar los recursos de la web SET VEINTIUNO para averiguar cuáles son las claves para que funcione nuestro circuito textil.



## Creamos

¡Vamos a fabricar nuestro dispositivo! Basándonos en el diseño de la parada anterior, cada uno construiremos nuestra propia luz de posición, pero podemos pedir ayuda a nuestros compañeros de grupo si nos surge alguna dificultad.

Escribimos los problemas que nos hemos encontrado y cómo los hemos solucionado.

### \* Pista

Los LED solo conducen la electricidad en un sentido; si el circuito no funciona, podemos probar a cambiar su orientación o la de la pila.



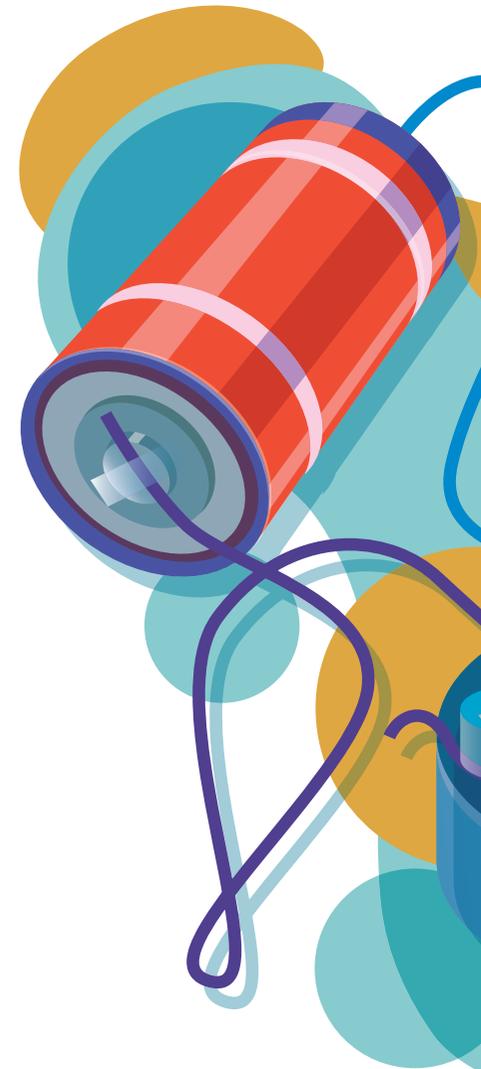
Haremos fotografías de todo el proceso para subirlas al ePortfolio.

## Experimentamos

Comprobamos si todo funciona correctamente: encendemos las luces de posición que acabamos de construir, apagamos la luz y... ¿podemos contar cuántas personas hay en el aula?, ¿a qué distancia nos distinguimos bien?

Después, reflexionamos entre todos sobre la importancia de ser vistos en la oscuridad cuando se realizan actividades nocturnas en el exterior.

Para terminar, anotamos nuestras observaciones y conclusiones.





LED significa *light-emitting diode* o «diodo emisor de luz». Su inventor fue el científico Nick Holonyak, y hoy en día, gracias a su compacto diseño, los encontramos en muchos ámbitos de nuestra vida cotidiana: faros de vehículos, pantallas planas, iluminación en el hogar, mandos a distancia, etc.



### Analizamos

¿Hemos optimizado los recursos durante la resolución del reto? Analizamos con nuestro grupo el uso que hemos hecho de los materiales y de nuestras habilidades:

- 1 ¿Hemos aprovechado el material y las capacidades de los miembros del grupo?, ¿cómo?
- 2 ¿Qué errores hemos cometido?, ¿cómo los hemos subsanado?
- 3 ¿Qué hacemos cuando nos enfrentamos a tareas que no sabemos hacer?, ¿y cuando no nos salen a la primera?



## Creamos

Ahora que ya sabemos diseñar y fabricar abalorios con un LED, vamos a utilizar nuestros conocimientos y habilidades para ayudar a los demás.

Nuestro objetivo es vender los *wearables* que hemos fabricado y donar el dinero que recaudemos a la ONG que elijamos entre toda la clase. Para ello, tenemos que elaborar un boletín digital que enviaremos a nuestros amigos y familiares, a través del correo electrónico, para anunciarles que los hemos puesto a la venta con un fin solidario.

Usaremos las fotografías que hemos hecho y redactaremos una breve descripción de cómo hemos fabricado cada uno de los productos.





### Auditoría creativa



ALEGRE



TRISTE



CONFUSO



ENFADADO



SORPRENDIDO

Me he sentido...

Con el proyecto

Con el grupo

	ALEGRE	TRISTE	CONFUSO	ENFADADO	SORPRENDIDO
Con el proyecto					
Con el grupo					

1 ¿Qué es lo que más me ha sorprendido de lo que he aprendido?, ¿por qué?

2 ¿Cómo me he sentido al ver los resultados de nuestro trabajo?

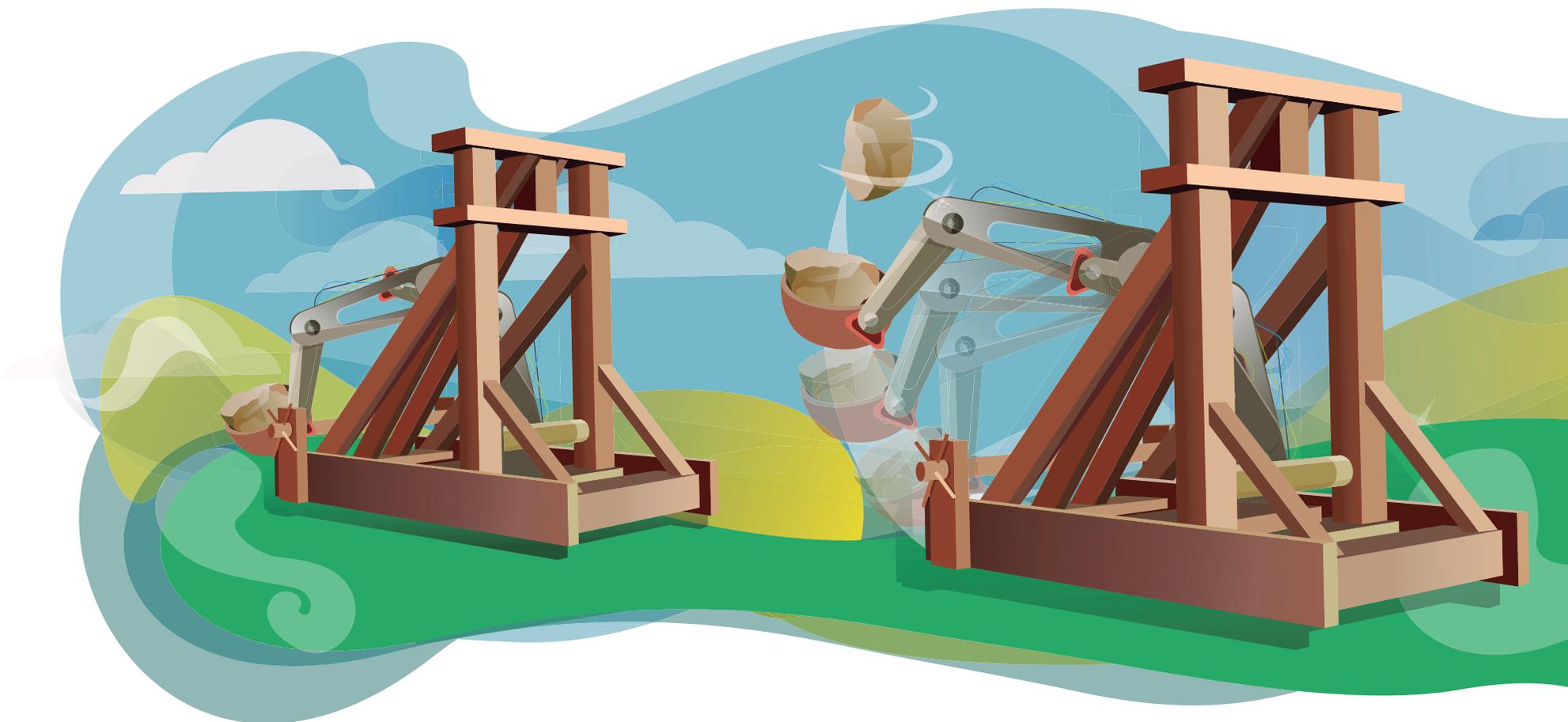
3 ¿Nos ha costado repartirnos las tareas para llevar a cabo el proyecto?, ¿por qué?

## ¿QUIÉN LLEGARÁ MÁS LEJOS?

Antes de volver a casa, los tres amigos y sus compañeros van a hacer la última excursión por el campo. Salen al amanecer y llevan las herramientas que fabricaron el primer día; también las luces de posición, por si se hace de noche. Además, ahora saben cómo aprovechar los recursos de la naturaleza y podrán cocinar con el calor del sol.

Todo va bien, hasta que se encuentran con un río. Mirta, que ha ganado varias medallas en natación, lo cruza sin problemas, pero, como resulta complicado nadar con las mochilas, tienen que pensar en una forma de lanzarlas al otro lado.

Mientras tanto, Leo está distraído tirando piedras con su tirachinas. Eso le da una idea a Youssef...





## Observamos

Para ayudar a los tres amigos, vamos a pensar en un artilugio que les sirva para lanzar las mochilas al otro lado del río, con la fuerza suficiente para que no se caigan al agua.

Nuestro profesor nos repartirá algunos materiales para que empecemos a manipularlos y podamos observar su comportamiento. ¿Podríamos construir con ellos algo similar a un tirachinas o a una palanca que nos permita lanzar cosas más grandes?

Anotamos las ideas que se nos vayan ocurriendo.

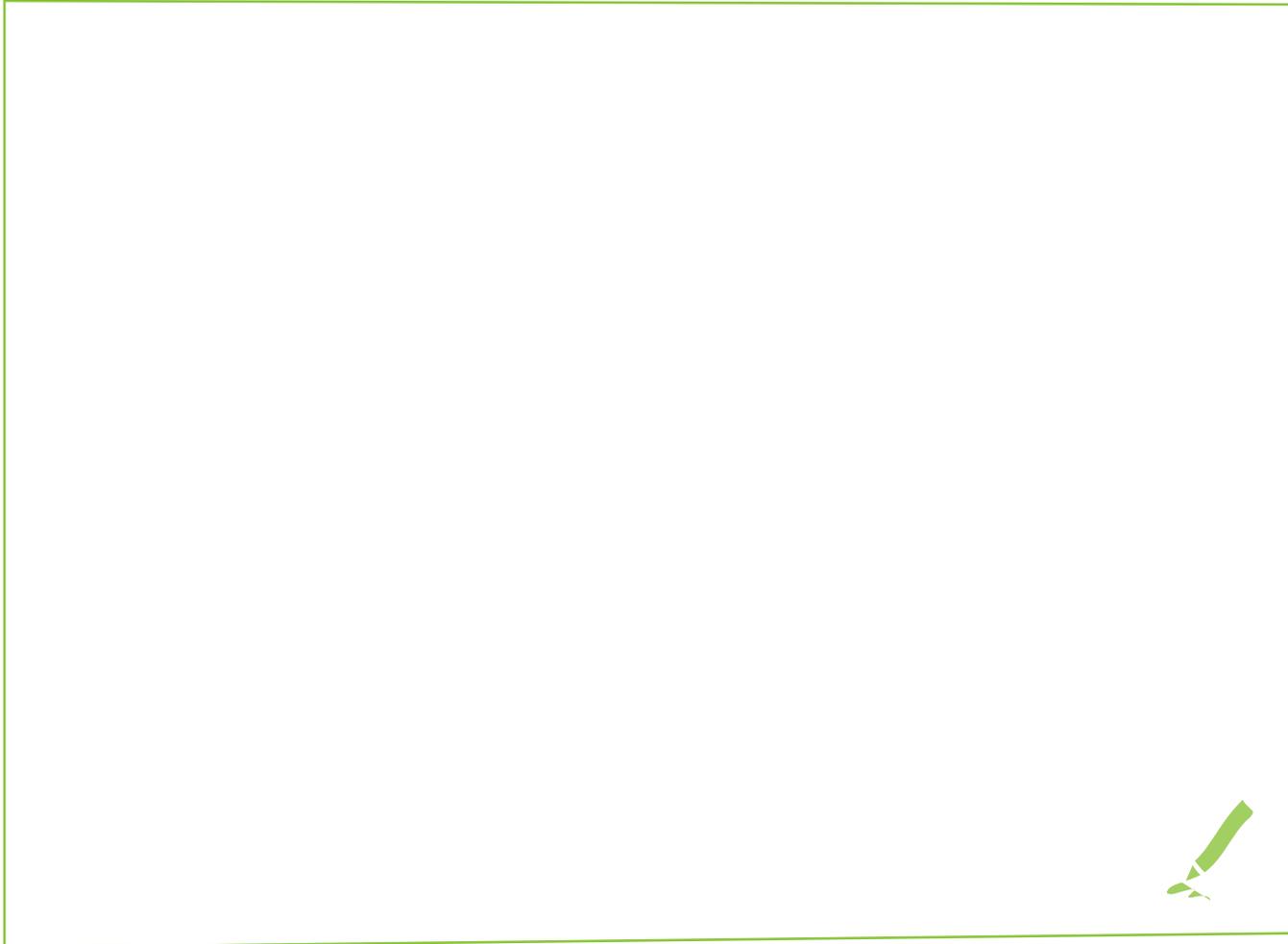


## Diseñamos

Lo más parecido a un tirachinas gigante es una catapulta. Vamos a entrar en la web SET VEINTIUNO para averiguar cómo es su diseño básico.

Después, con nuestros compañeros de grupo, decidiremos qué elementos queremos mantener y cuáles queremos cambiar a la hora de crear nuestro diseño. Debemos tener en cuenta que las mochilas tienen que llegar hasta la otra orilla y que todas deberían caer, más o menos, en el mismo punto. Si no, ¡seguro que se perderá alguna!

Para terminar, dibujamos un boceto de nuestra catapulta.



### Nota

Para probar nuestra catapulta, en la próxima parada mediremos la distancia y exactitud de varios lanzamientos.



## Creamos

¡Ha llegado el momento de construir nuestra maqueta! Para ello, tenemos que elegir qué materiales de los que nos ha mostrado nuestro profesor vamos a utilizar. Después, fabricamos la catapulta con ellos.

Es importante que hagamos pruebas periódicas para ver si nuestro diseño está funcionando como habíamos planeado, y que lo vayamos ajustando según los resultados que obtengamos.

Anotamos cualquier cambio que hagamos sobre el diseño original.

Se cree que los griegos inventaron la catapulta para derribar las murallas y los castillos enemigos. Con ella, lanzaban piedras de unos 30 kilos a una distancia de casi 500 metros.



Haremos fotografías del proceso para subirlas al ePortfolio.



Muchos inventos que fueron creados con fines bélicos tienen, en la actualidad, aplicaciones mucho más loables. Por ejemplo, la red wifi se ideó para realizar comunicaciones secretas en tiempos de guerra.



### Aprendemos con los otros

Vamos a elegir a un portavoz de nuestro grupo para que le explique la maqueta que hemos diseñado y construido al resto de la clase. ¿Cómo son las catapultas de los otros grupos?, ¿qué diferencias y similitudes encontramos con la nuestra?

Escribimos las ideas de los otros grupos que nos puedan servir para mejorar nuestro diseño.



### Auditoría creativa



Me he sentido...

Con el proyecto

Con el grupo

ALEGRE

TRISTE

CONFUSO

ENFADADO

SORPRENDIDO

1 ¿Qué es lo más útil de todo lo que he aprendido?, ¿por qué?

2 ¿Qué ha sido lo más difícil de entender?, ¿por qué?

3 ¿Me he sentido cómodo trabajando con mi grupo?, ¿por qué?



## ¿Qué pasaría si...?

Repasamos, con nuestros compañeros de grupo, el trabajo de la última parada.

Cuando lo hayamos hecho, tenemos que elegir uno de los factores que puede afectar a los lanzamientos de nuestra catapulta: ¿son importantes la longitud y la tensión de la cuchara?, ¿qué ocurre si cambiamos el ángulo de lanzamiento?, ¿caerán en el mismo sitio todas las mochilas, independientemente de su peso?, ¿cómo podemos aumentar la precisión de nuestra catapulta?

Definimos las claves de nuestro experimento y formulamos nuestra hipótesis.



### \* Pista

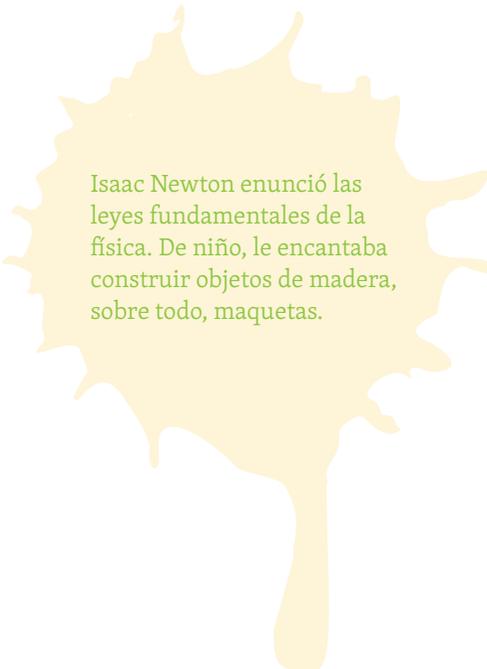
En teoría, el mejor ángulo de lanzamiento para llegar lo más lejos posible son 45 grados.



## Investigamos

Entramos en la web SET VEINTIUNO para obtener más información sobre las catapultas y averiguar cuáles son los factores que determinan la distancia que alcanzan sus lanzamientos.

Anotamos los datos más relevantes que hayamos encontrado.



Isaac Newton enunció las leyes fundamentales de la física. De niño, le encantaba construir objetos de madera, sobre todo, maquetas.

## Experimentamos

Vamos a poner a prueba nuestra catapulta. Tenemos que realizar los lanzamientos con proyectiles de diferente peso y apuntar la distancia que alcanzan.

¡Puede que tengamos que ajustar nuestra forma de tirar con cada proyectil!



### Nota

Nuestro profesor nos entregará los proyectiles y los instrumentos de medida.



Haremos fotografías del proceso para subir las al ePortfolio.



## Analizamos

Ahora, reflexionamos sobre las siguientes cuestiones:

- 1 ¿Qué aspectos del diseño de la catapulta favorecen que el proyectil llegue más lejos?
- 2 ¿Qué propiedades del proyectil hacen que alcance una mayor o menor distancia?
- 3 ¿Qué aspectos del modo de usar la catapulta hacen que el proyectil llegue más lejos?
- 4 ¿Cómo podríamos combinar estos factores para lograr el lanzamiento perfecto?



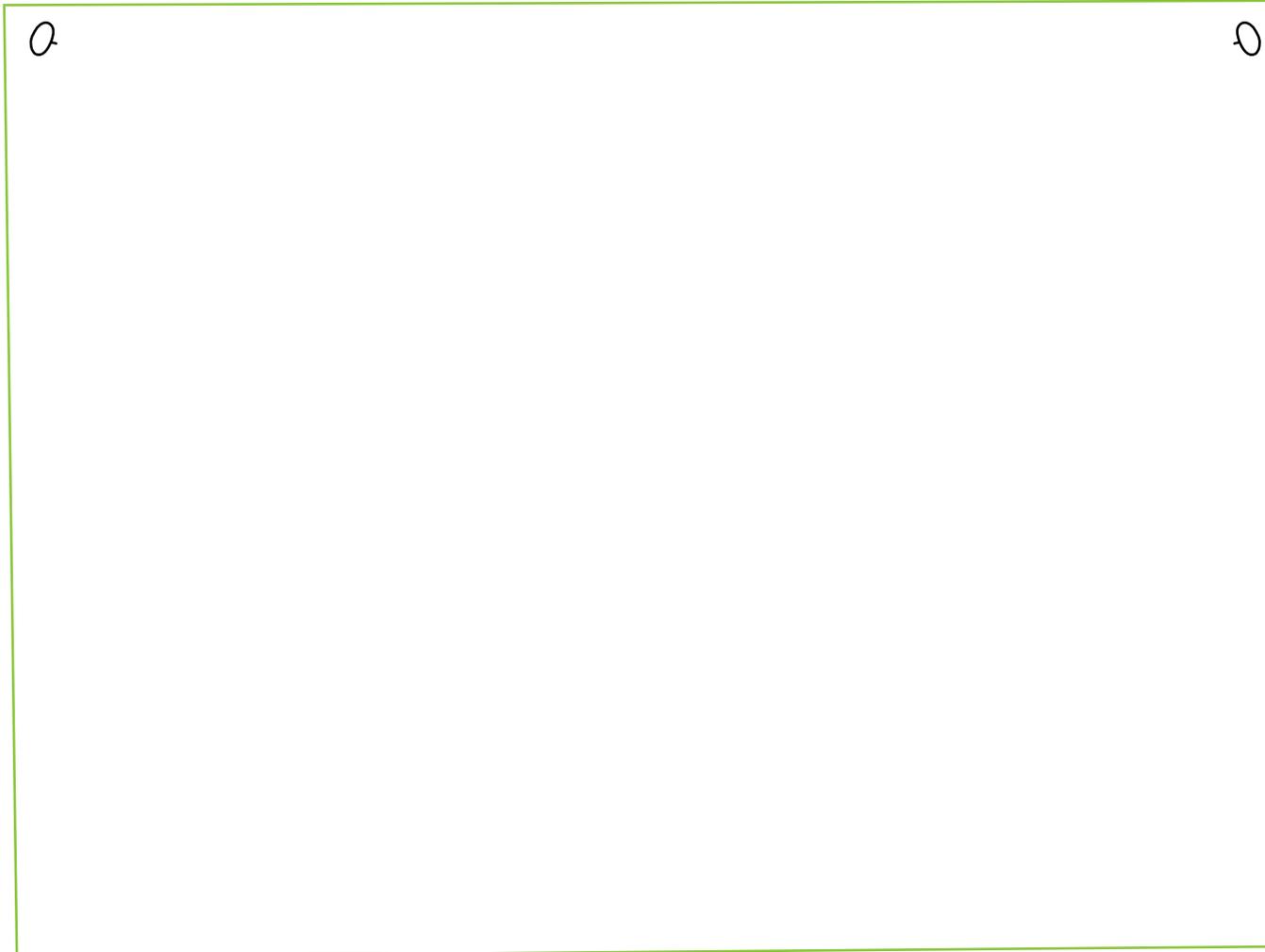


## Creamos

Como hemos comprobado en este reto, las catapultas no solo se usan con fines bélicos, sino también para misiones pacíficas. Para cerrar este proyecto, vamos a crear una escultura que simbolice la paz.

Con nuestro grupo, tenemos que desmontar el prototipo que hemos diseñado y reutilizar los materiales para darle forma a nuestra escultura.

Después, explicamos cómo hemos utilizado los materiales para expresar nuestra visión de la paz en una obra de arte.



### Nota

Para que podamos concentrarnos, trataremos de trabajar en silencio; solo hablaremos con nuestros compañeros para acordar dónde y cómo colocamos los distintos materiales.



Haremos una fotografía de la escultura y la subiremos al ePortfolio.



### Auditoría creativa



ALEGRE



TRISTE



CONFUSO



ENFADADO



SORPRENDIDO

Me he sentido...

Con el proyecto

Con el grupo

	ALEGRE	TRISTE	CONFUSO	ENFADADO	SORPRENDIDO
Con el proyecto					
Con el grupo					

1

¿Sería capaz de explicarle lo que hemos hecho a un compañero que no haya estado en clase?, ¿cómo?

2

¿He hecho algo que creía que no sabría hacer?, ¿cómo me he sentido?

3

¿Me gustaría trabajar con mis compañeros de nuevo?, ¿por qué?



## Auditoría creativa del proyecto

En este proyecto me he sentido...



ALEGRE



TRISTE



CONFUSO



ENFADADO



SORPRENDIDO

Con la temática del proyecto

Cuando empezamos el proyecto

Al terminar el proyecto

Con el grupo

- 1 Reflexiono sobre mis emociones (cómo me sentía al principio, cómo me siento ahora y cómo han ido cambiando mis sentimientos).

Con el proyecto

Con el trabajo en grupo

- 2 ¿Qué he aprendido en el proyecto?, ¿qué es lo que considero más importante?

- 3 ¿Qué dificultades he encontrado a la hora de realizar el proyecto?, ¿cómo las he solucionado?





Notas



Notas



Notas



# SET VEINTI UNO

[setveintiuno.com](http://setveintiuno.com)

