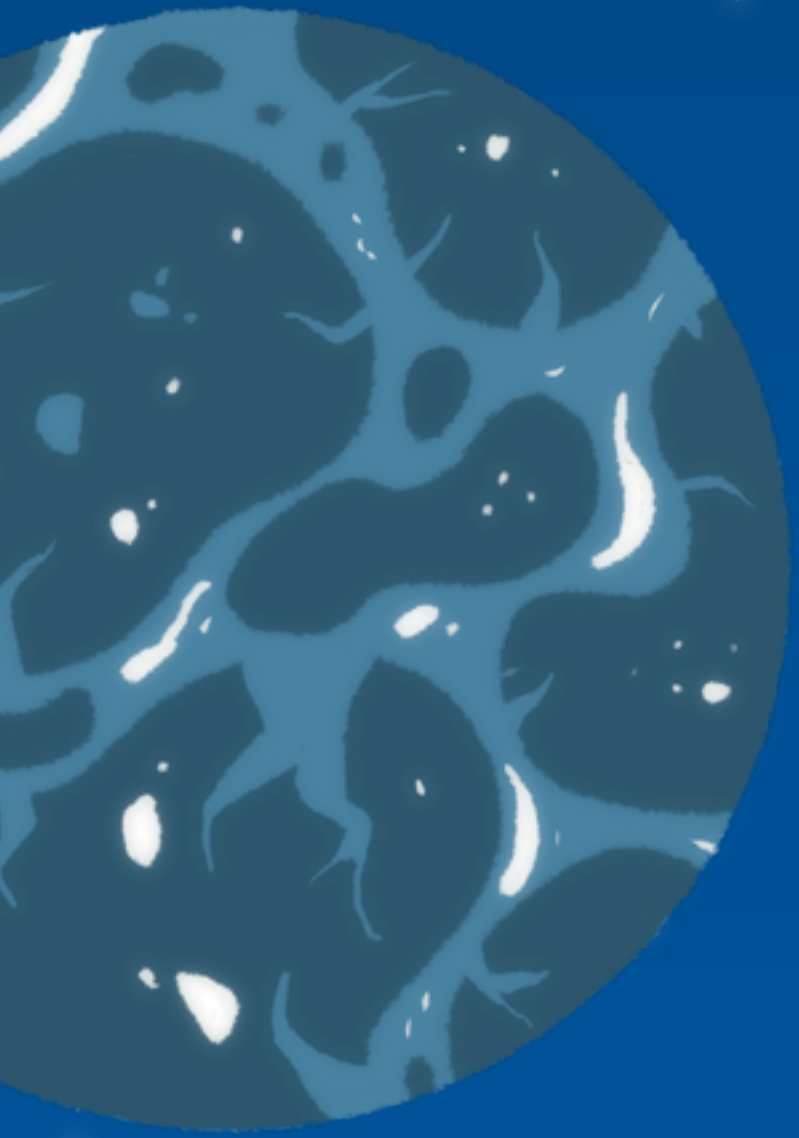
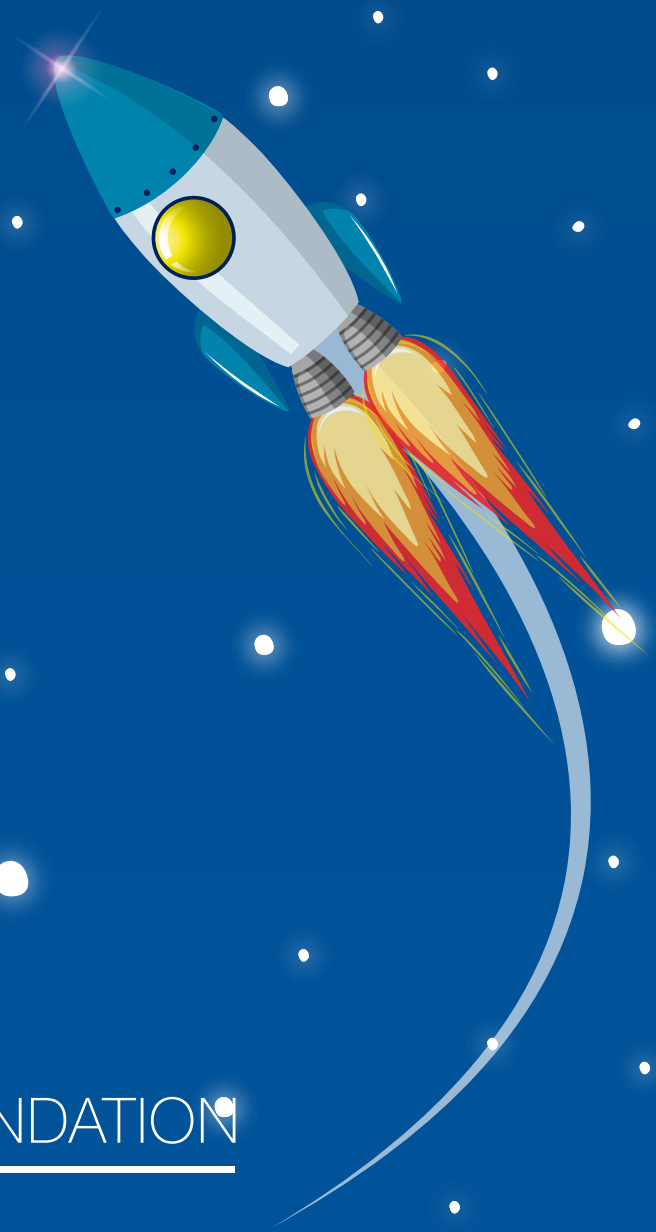
VENTIS & FIÚ

MATHS PUZZLE

Manual para el Alumnado





AIRBUS FOUNDATION

2022. AIRBUS FOUNDATION

Atribución - NoComercial - CompartirIgual
4.0 Internacional

Atribución
Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
NoComercial
Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.
CompartirIgual
Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.

REDACCIÓN DE CONTENIDOS, ORTOTIPOGRAFÍA,

DIRECCIÓN DE ARTE, ILUSTRACIÓN Y MAQUETACIÓN

hola@cadigenia.com

Cadigenia S.L

Índice

Preparamos el vuelo Pág. 05

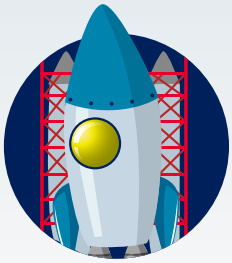
Despegamos Pág. 08

Act. 1:
Detectando aeronaves de rescate Pág. 09
Act. 2:
La gravedad se puede calcular Pág. 17
Act. 3: Los misterios del Sol Pág. 21
Act. 4:
¿Cómo serías en otros planetas? Pág. 30
Act. 5:
¿Sabrías calcular el tamaño del Sol? Pág. 42

Aterrizamos conocimientos Pág. 47

Guía de vuelo

Recuerda, estos iconos te ayudarán a pilotar por el espacio y recordar en qué planeta te encuentras y qué debes hacer en cada momento.



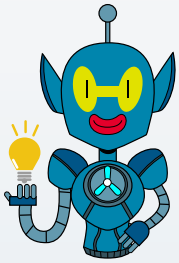
Sección Preparamos el vuelo

Sección Despegamos

Sección Aterrizamos conocimientos

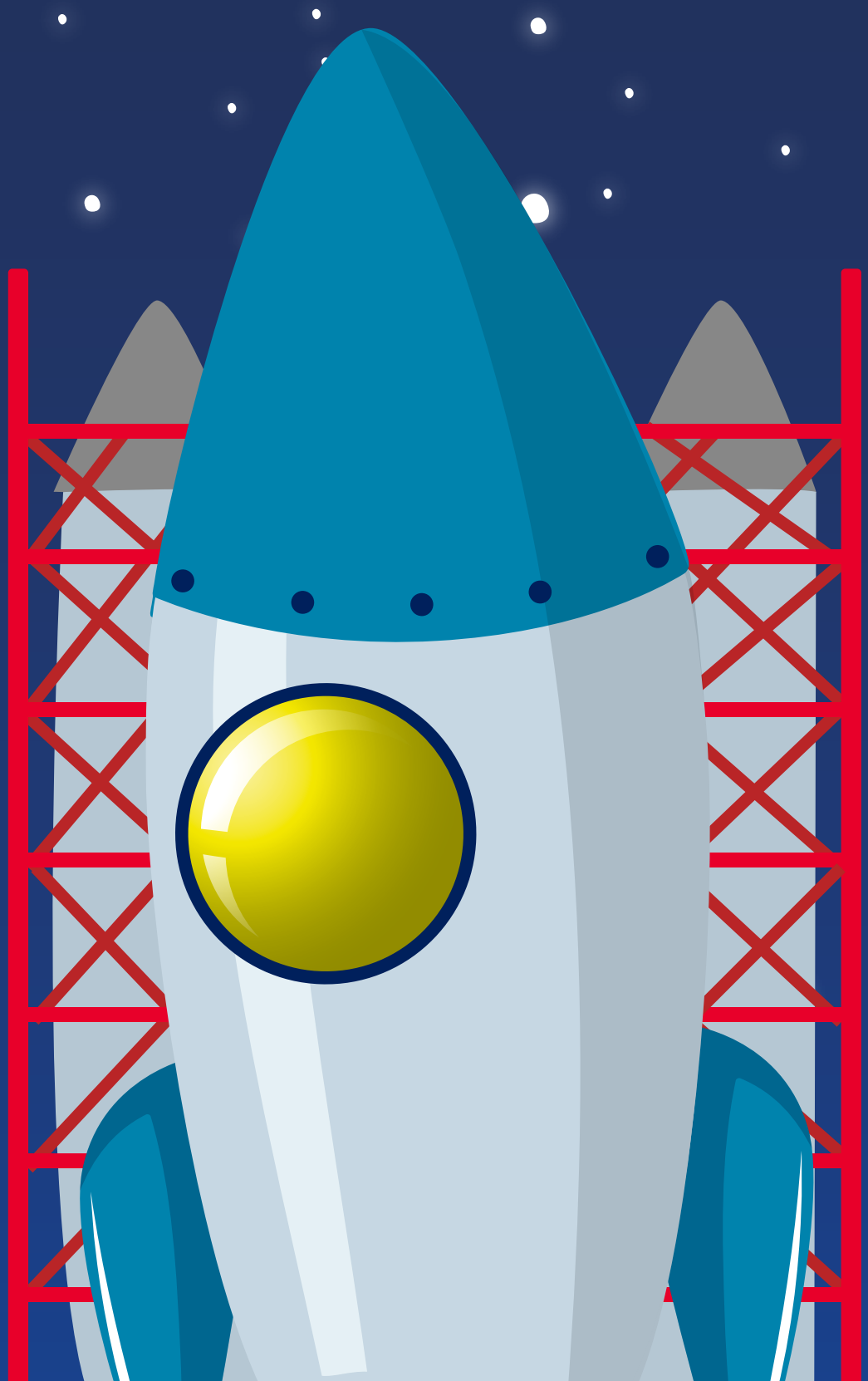
Indica que esta página la debes imprimir

Tipos de ejercicios, juegos o experimentos



Consejos

PREPARAMOS EL VUELO



Desde nuestra infancia las matemáticas representan, para muchos y muchas, la asignatura más dura y complicada. Pero, ¿por qué tienen fama de aburridas? ¿Es posible aprender matemáticas de manera dinámica? La respuesta es SÍ. Es posible y es necesario.

Y es que las matemáticas son la clave para desvelar miles de misterios. ¿Lo sabías?

Mira a tu alrededor, observa la naturaleza, piensa en los elementos que te rodean, en el movimiento de las cosas… Tómate tu tiempo.

Ahora, imagina poder usar una lupa mágica. Decimos que es mágica porque detecta la presencia de las matemáticas allá donde mires. Vuelve a observar tu entorno, piensa en tu ciudad, en los objetos que usas diariamente, en la naturaleza... ¡Y en el universo entero! Si miraras a través de la lupa mágica, ¿dónde y por qué detectarías matemáticas?

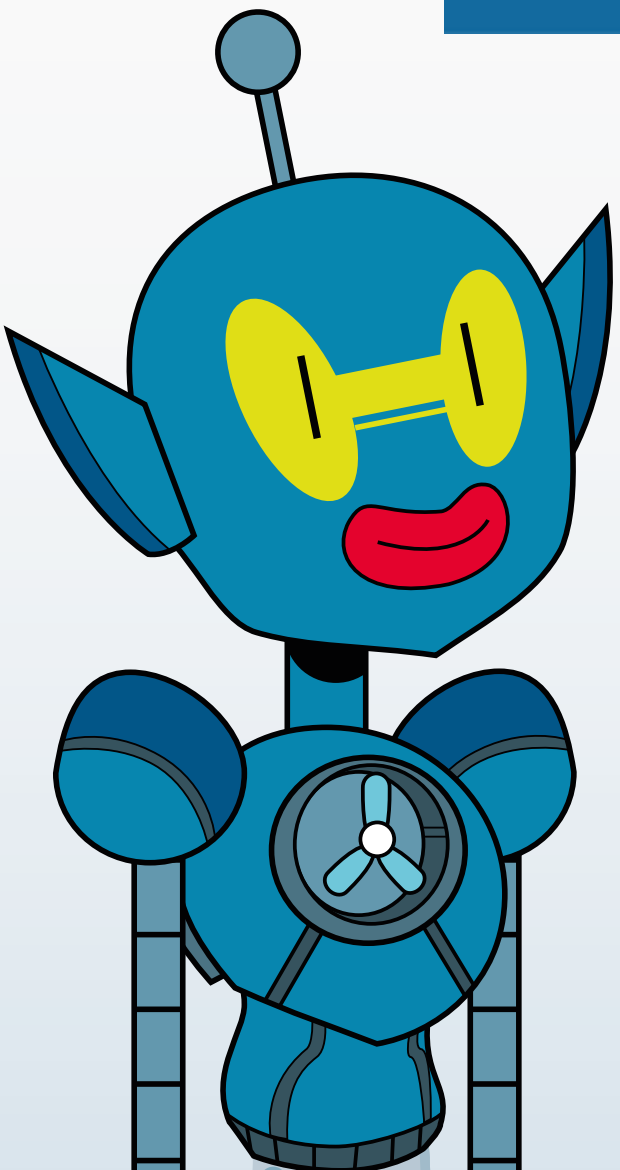
Piénsalo detenidamente y comparte tus ideas con el resto de compañeros y compañeras. No tengas miedo de decir tus ideas. ¡Seguro que entre todos y todas conseguís hacer una larga lista!

¿Quieres desvelar los misterios que esconden las mates? ¿Quieres descubrir cómo utilizas cada día esta ciencia sin darte cuenta? Y sobre todo, ¿quieres comprobar que las matemáticas pueden ser muy divertidas?

Abróchate el cinturón, abre tu mente, y prepárate para sorprenderte en este viaje.

YOU WILL LOVE MATHS!

¿Cuáles son los ODS que trabajaremos?



DESPEGAMOS

Actividad 1: Detectando aeronaves de rescate

¿Conoces el clásico juego de "Hundir la flota"? Como su nombre indica, consiste en hundir la flota de la persona contrincante. Para ello, debes colocar tus propias naves de forma estratégica y encontrar y hundir las de tu oponente. Nuestra versión del juego no tiene nada que ver con lo bélico, más bien con lo contrario. Intentaremos detectar aeronaves de rescate. ¿Te animas?

No sé si lo sabías, pero este juego está estrechamente relacionado con las matemáticas. En concreto, con el ámbito de las coordenadas. Ya que, para encontrar las naves de tu rival, debes entender cómo funciona el plano de coordenadas y sus ejes. ¡Te lo explico!

Un plano de coordenadas es una especie de mapa cuadriculado, que nos ayuda a determinar la posición de los objetos. En otras palabras, asigna una ubicación a cualquier punto del plano. En la vida cotidiana estos planos de coordenadas se utilizan para una infinidad de cosas, por ejemplo, para hacer los mapas de carreteras o para el funcionamiento del GPS de tu móvil.

Vayamos al grano.

KEEP READING!

Por parejas, imprime las fichas que encontrarás al final de esta actividad (debes imprimirla dos veces, una por participante). Como ves, las dos primeras fichas contienen cuadrículas (o planos de coordenadas).

¿Qué haremos?

Tu contrincante y tú deberéis detectar las aeronaves de rescate de cada uno/a.

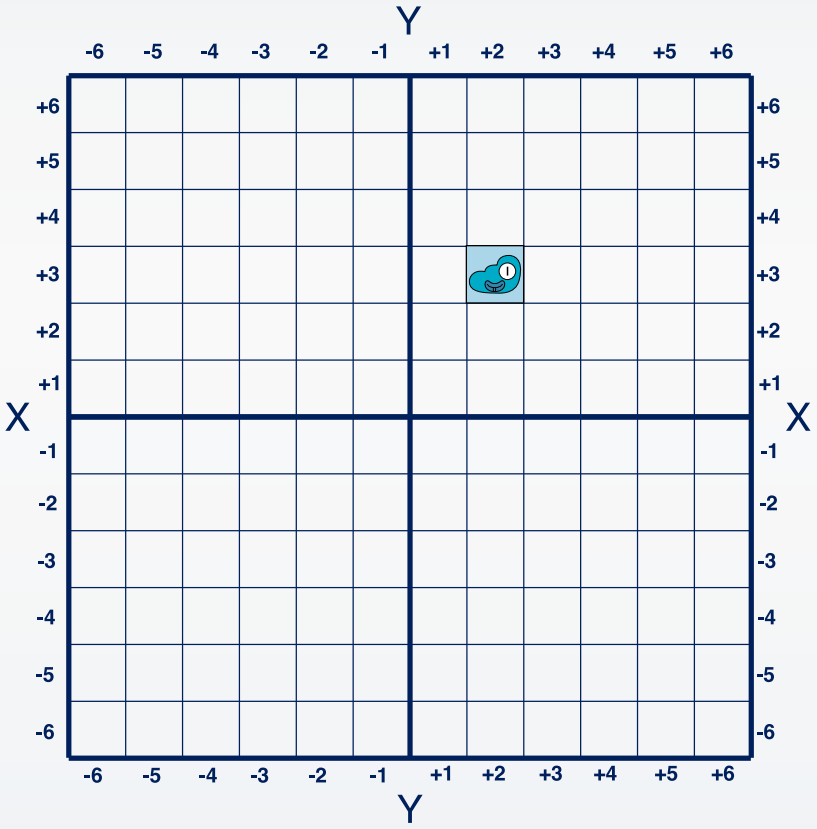
La primera plantilla es donde vas a ubicar tus aeronaves de rescate, así que no la muestres. Si lo haces, tu oponente sabrá las posiciones, la idea es que hay que ir detectando las aeronaves de rescate poco a poco gracias a las coordenadas. En la otra cuadrícula, debes ir marcando los intentos que realizas, un punto si le das al vacío y una cruz si aciertas con una nave. Imprime también tu flota y la de tu oponente (la tercera y cuarta ficha). Cada persona debe tener 8 objetos.

Sin que tu oponente vea tu cuadrícula, sitúa tus 8 naves en la primera ficha. Como verás, hay objetos que ocupan 1 casilla, otros ocupan 2 o 3 y hay una última nave que llena 4 espacios. Puedes ubicarlas horizontal o verticalmente. Eso sí, ¡con estrategia!

Tu objetivo es adivinar dónde esconde sus aeronaves de rescate tu rival (que también te estará ocultando su ficha) y detectarlas.

Para ello, di al azar una coordenada y tu contrincante responderá con "Nave tocada" si le has dado a uno de sus objetos; "Vacío", si no has dado a ningún objetivo y "Nave tocada y detectada" si has dado en todos los puntos donde se encuentra su nave.

Para decir las coordenadas, debes conocer los ejes X e Y. Te lo explico con un ejemplo:



Para detectar a Fiú, primero tienes que ver qué posición ocupa en el plano X, el horizontal. En este caso, ocupa la casilla +2, porque partiendo desde 0, está en la segunda posición hacia la derecha.

Luego debes mirar qué posición ocupa en el eje Y (el vertical). En este caso, ocupa la posición +3.

Por lo tanto, la coordenada que buscas es (+2, +3). Como ves, siempre se dice primero la X y luego la Y.

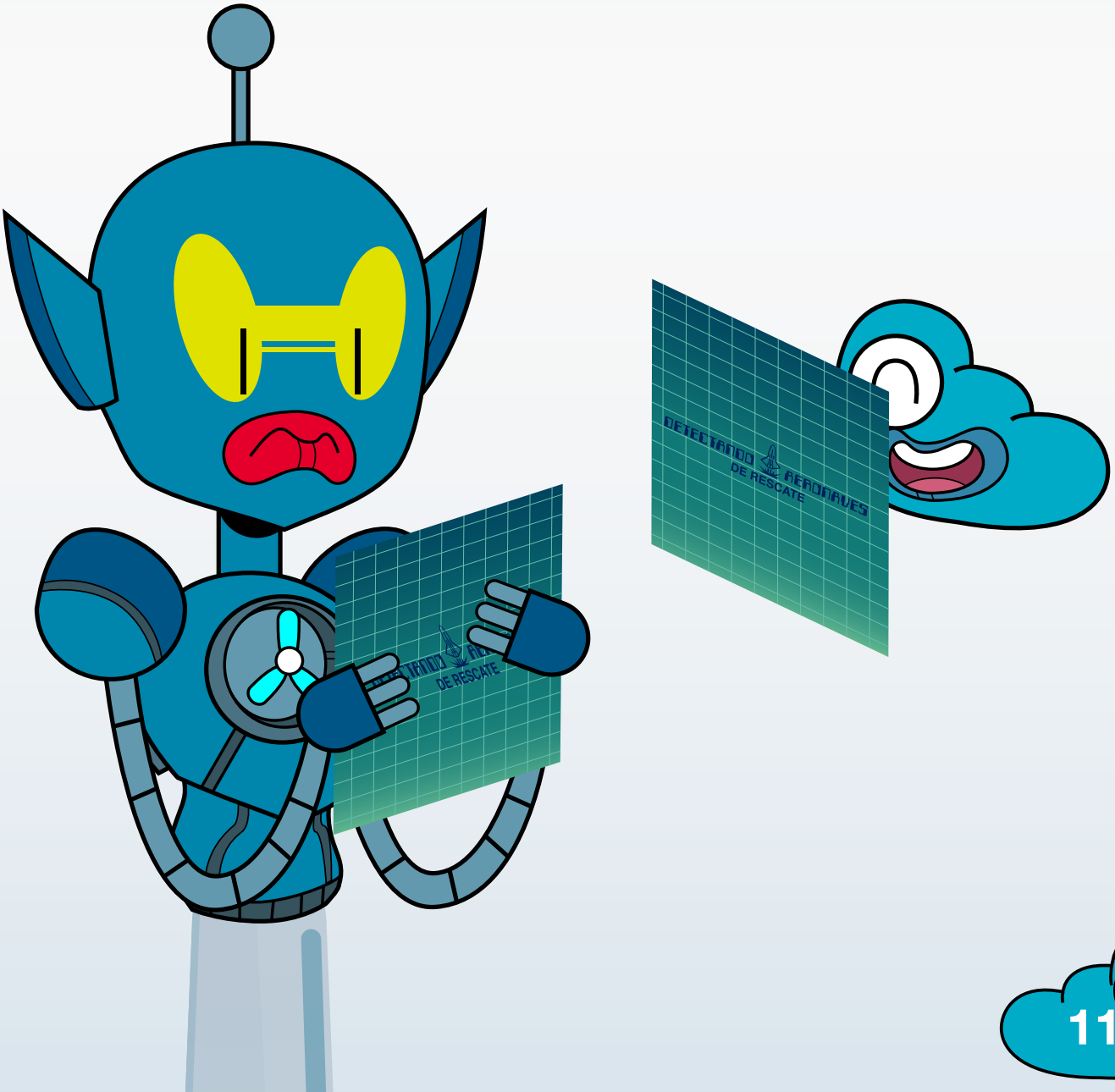
Como has leído antes, si has dado con la ubicación de la nave contraria, tu oponente dirá "Nave tocada". Entonces, colocarás una cruz en la coordenada (+2, +3) de la cuadrícula de la segunda ficha. Esto te servirá para saber qué puntos ya has dicho y cuáles has acertado. En caso de que no des con ninguna nave, tu oponente dirá "Vacío" y tú pondrás un punto. Así, ya sabes en qué puntos tu oponente no tiene naves y no los repetirás.

Cuando hayas dado con todos los puntos donde se sitúa una nave, tu oponente dirá "Nave tocada y detectada. ¡Ya has encontrado una! Tu objetivo es encontrarlas todas.

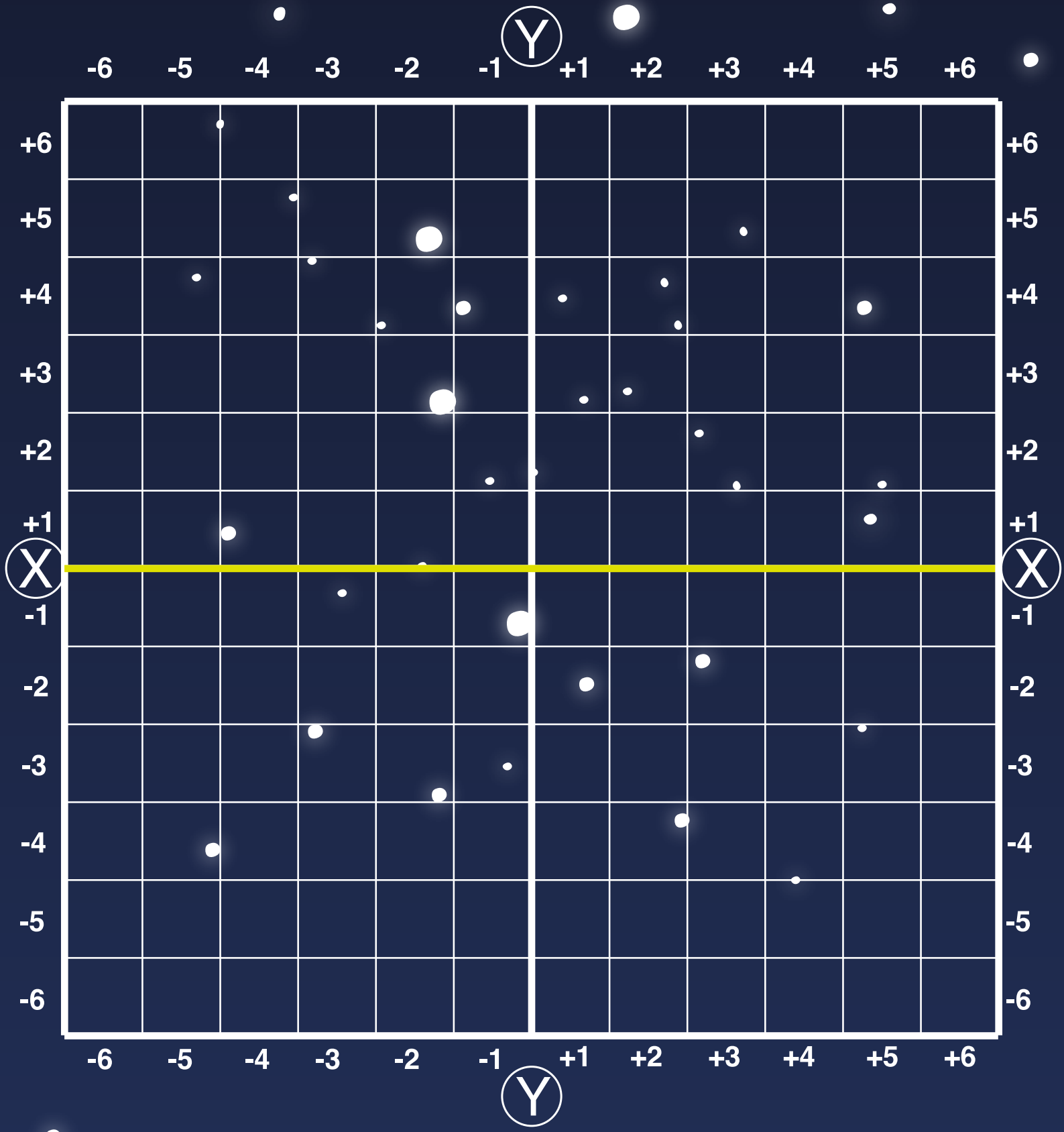
Por turnos, cada persona dirá diferentes coordenadas. Y en cada ronda, marcaréis en vuestras respectivas cuadrículas si los tiros han sido acertados o han dado al vacío.

Podéis hacer tantas partidas cómo queráis, para probar distintas estratégias.

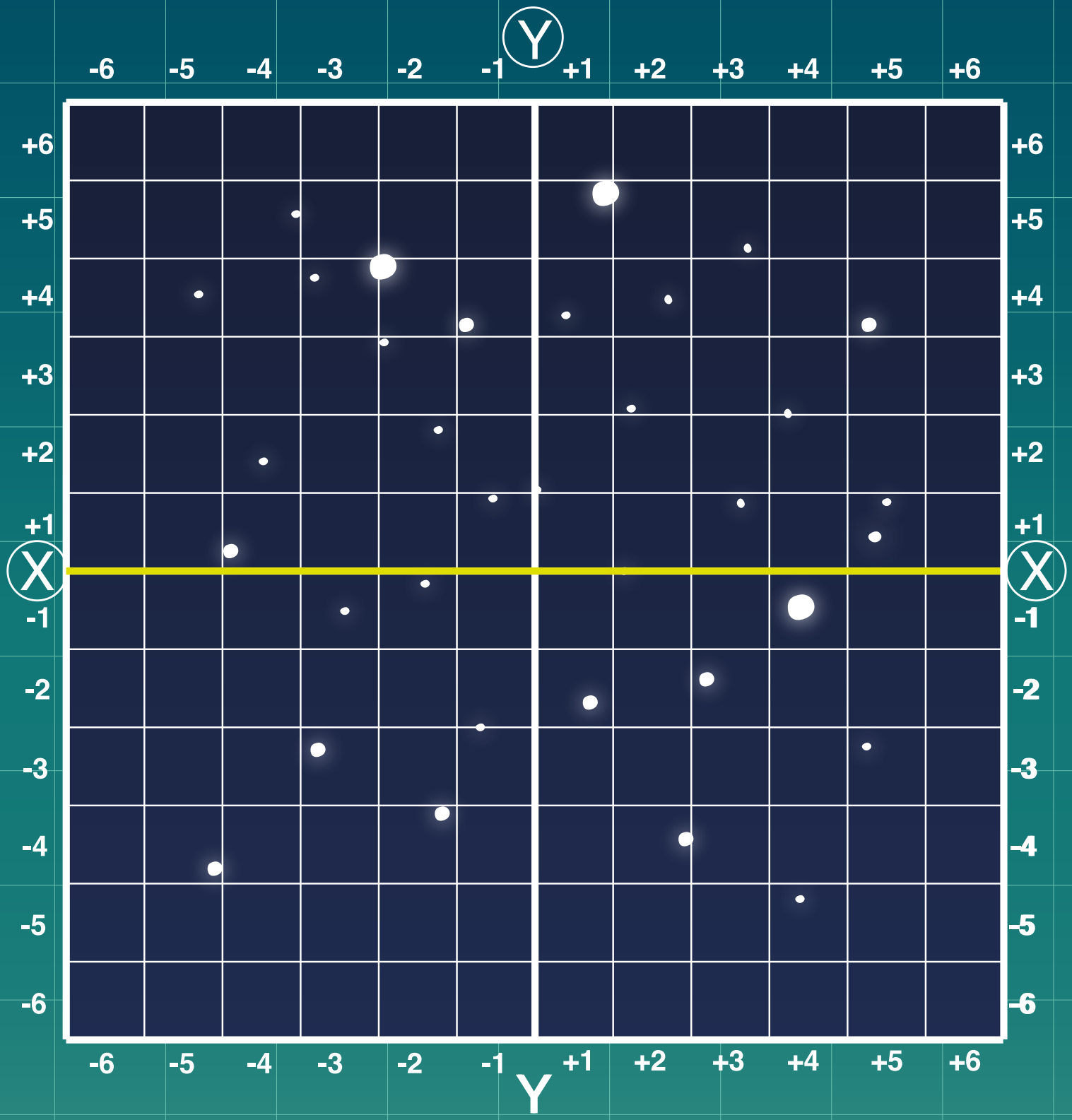
LET'S PLAY!



DETECTANDO AERONAVES DE RESCATE



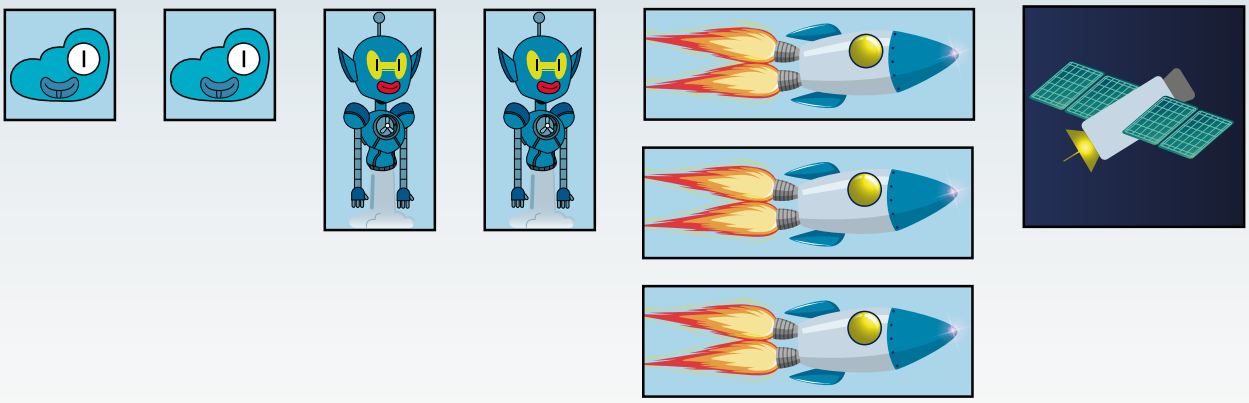
UBICA AQUÍ TUS NAVES:

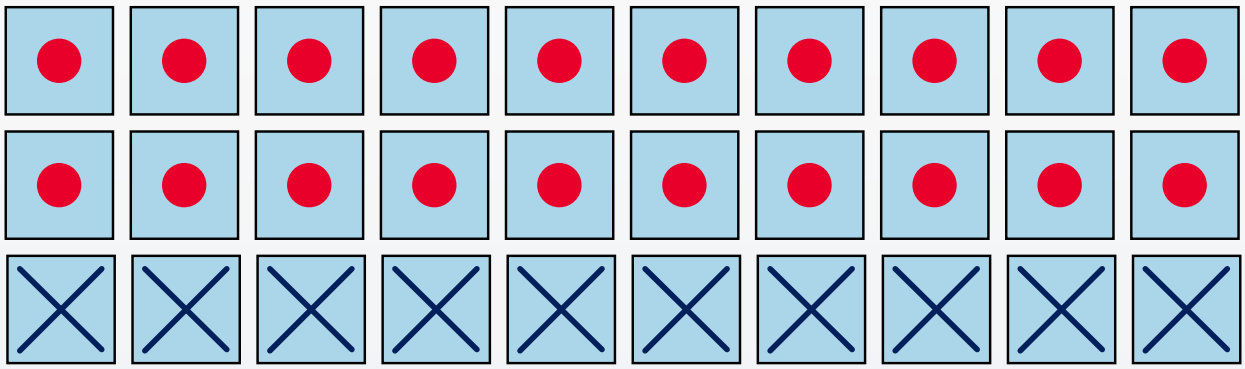


DETECTANDO AERONAVES
DE RESCATE

DETECTANDO AERONAVES DE RESCATE

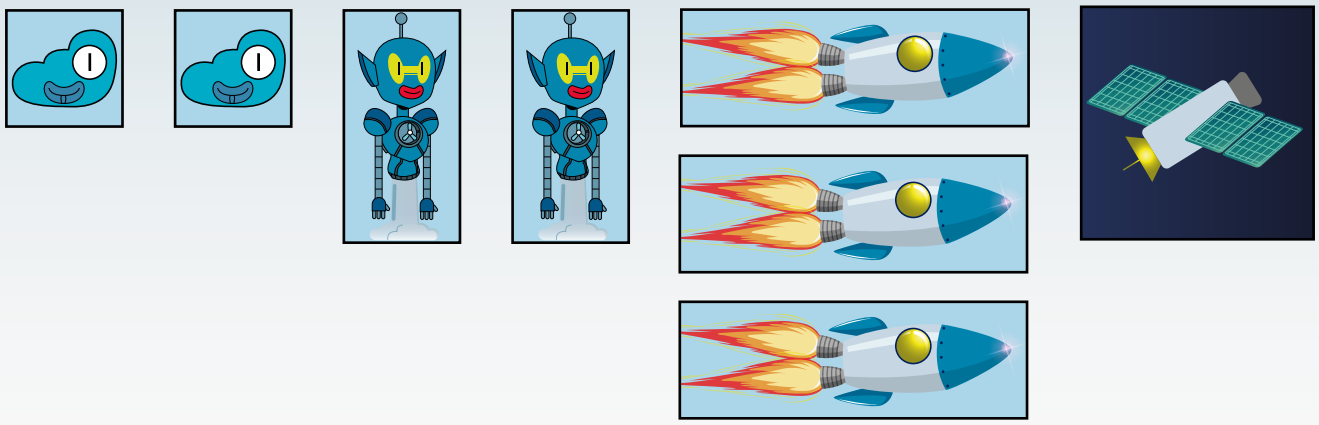
PLAYER 1:

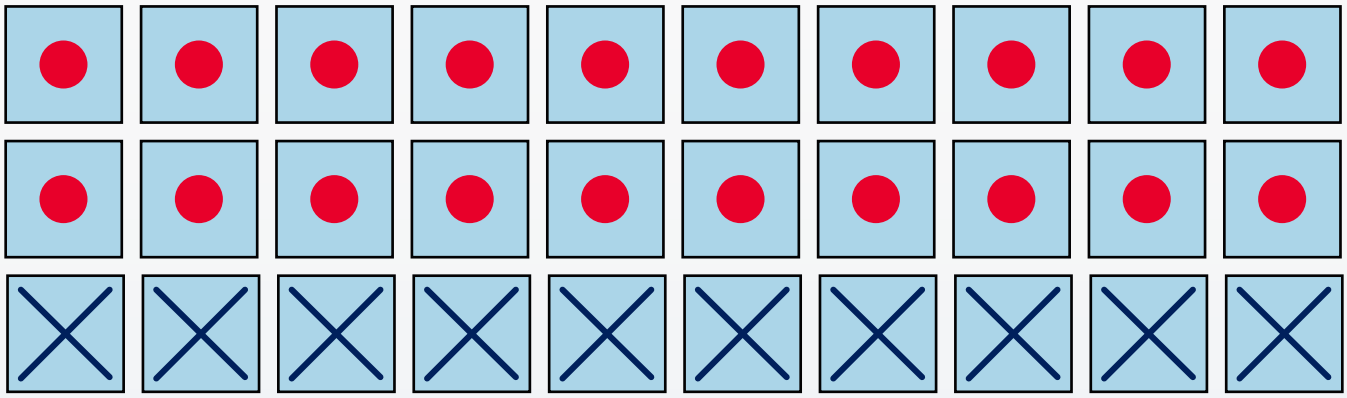


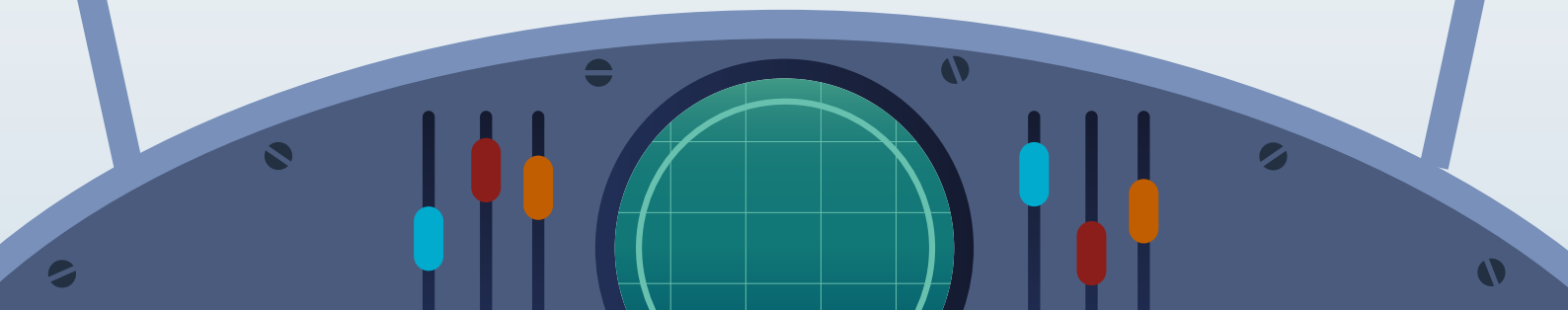


DETECTANDO AERONAVES DE RESCATE

PLAYER 2:







Existen diferentes agrupaciones de salvamento (por ejemplo el aéreo o el marítimo). Aunque en tu día a día no te percates de su presencia, estos servicios te pueden ayudar en situaciones de emergencia. Tienen la misión de asistir y ayudar a la población rápidamente en caso de accidente o de catástrofe. ¡Qué suerte!

Apagar el fuego de un incendio, rescatar personas que se han desorientado haciendo senderismo, salvar embarcaciones que han sufrido un naufragio... Como ves, su intervención es fundamental cuando estamos en apuros y necesitamos ayuda.

Lo cierto es que, si lo analizamos desde nuestro punto de vista, los servicios de salvamento transmiten un mensaje importante: la colaboración entre personas, la ayuda en comunidad y el cuidado de tu entorno personal son vitales.

Por este motivo, te proponemos que te pongas en la piel del personal de salvamento, pero a una escala más pequeña: tu barrio, tu familia, tu entorno… ¿Cómo crees que podrías ayudar en tu día a día a las personas que te rodean? ¿Alguna vez le has echado una mano a tu vecino o vecina, o viceversa? ¿Sueles ser receptivo/a cuando alguien te pide un favor? ¿Crees que es importante mantener fuertes los vínculos con tu entorno? ¿Qué emergencia podría pasar en tu comunidad y cómo podrías ayudar?

Actividad 2: La gravedad se puede calcular

¿Alguna vez te has preguntado por qué cuando saltas, no sales volando hacia arriba? ¿Qué es lo que mantiene las cosas pegadas al suelo? Existe una fuerza invisible que nos atrae hacia la Tierra: **LA GRAVEDAD.**

La gravedad es la fuerza con la que todos los objetos atraen a otros objetos hacia su centro.

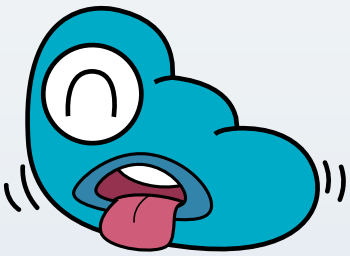
La fuerza con la que un objeto te atrae depende de su masa. Por eso, cuanto más grande y más masa tiene un objeto, más fuerza de atracción hacia su centro hay. Sabiendo lo grande que es la Tierra, ¡imagina la fuerza que tiene para atraerte!

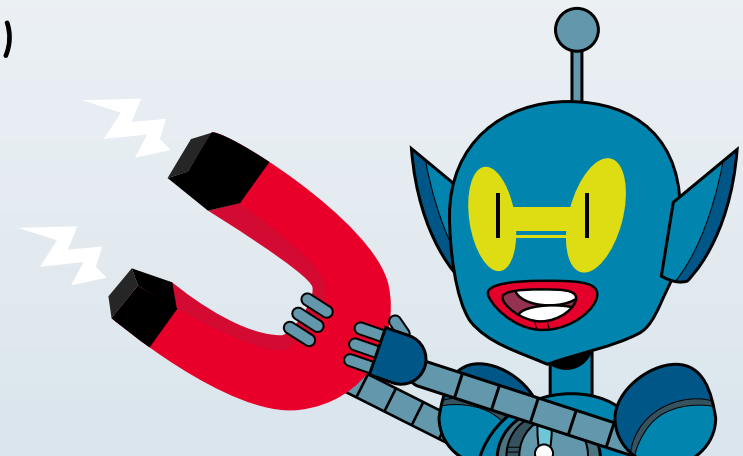
La gravedad depende también de la distancia a la que estés de ese objeto (en nuestro caso, la Tierra). A mayor distancia, menor fuerza; y cuánto más cerca estés, más fuerza. Por eso los satélites, que están a grandes distancias de la Tierra, se pueden mantener rotando alrededor de ella, sin caer al suelo.

Cuando se deja caer un cuerpo en las proximidades de la Tierra bajo la acción exclusiva de la fuerza gravitatoria, éste cae hacia el centro del planeta con una determinada aceleración, que es la llamada aceleración de la gravedad.

En resumen: la Tierra atrae hacia su centro a todos los objetos de la misma manera. ¿Quieres comprobarlo? **Llegó la hora de experimentar…**

LET'S GO!





¿Qué materiales necesitarás? Un objeto pesado como una moneda, una piedra, una canica, etc., un cronómetro, una calculadora, cinta métrica, un lápiz o bolígrafo y un folio de papel.

Paso 1

Por grupos, vais a calcular y comprobar de primera mano la aceleración de la gravedad. ¡Es muy sencillo! Soltad el objeto pesado (moneda, canica o piedra) a una altura determinada; ahora hay que cronometrar cuánto tarda en tocar el suelo. Es importante saber con exactitud la altura a la que se ha soltado, así que puedes medirla con la cinta métrica.

Paso 2

Anotad en el folio de papel los datos (altura y tiempo que ha tardado en tocar el suelo). Es el momento de despertar vuestras mentes matemáticas, ¿veis la siguiente fórmula?

gravedad $$g = \frac{2Y}{t^2}$$

altura (en metros)

tiempo (en segundos) que ha tardado en caer

Gracias a esta fórmula matemática podemos saber el valor de la aceleración de la gravedad. Para ello, debéis multiplicar la altura a la que habéis soltado el objeto (en metros) por dos. Después, hay que dividir el resultado entre el tiempo (al cuadrado). ¿Qué resultado os ha dado? Anotadlo en el folio de papel.

Seguramente el resultado ha sido cercano a 9,8. WELL DONE!

El valor exacto de la gravedad es 9,8 m/s². Es normal que vuestra cifra sea un poco diferente, ya que puede haber pequeños fallos en la medición exacta de los segundos (tiempo), o de los metros (altura), que afectan al resultado final.

En la vida real hay situaciones en las que también se cometen errores. Lo importante es saber detectarlos y seguir intentándolo. Incluso los científicos y científicas realizan miles de pruebas durante sus estudios antes de definir conclusiones. ¡Equivocarse es humano! Y gracias a ello ganamos experiencia y adquirimos confianza. Sigamos.

Paso 3

Volved a hacer otras pruebas, esta vez a diferentes alturas. Podéis lanzar el objeto desde un balcón, un muro, etc., siempre sabiendo la altura en metros. También podéis probar con distintos objetos pesados (un estuche lleno de lápices, un zapato...)

¡A experimentar!

Después, cronometrad igual que antes el tiempo que tarda el objeto en tocar el suelo y calculad con la fórmula los valores de la gravedad.

GO!

Paso 4

¿Qué resultados os han dado? ¿Cuál es la media de todas las pruebas? ¿Se aproxima esta media al valor real de la gravedad (9,8 m/s^2)?

Habéis comprobado que la aceleración que provoca la fuerza de la gravedad es constante para todos los objetos, sean más pesados o menos. No importa el tamaño o masa de estos, siempre caerán con la misma velocidad.

Pero, ¿qué ocurre si soltamos un folio de papel? Con el grupo, soltad una moneda o piedra y un folio de papel, a la misma altura y a la vez. ¿Han caído los dos con la misma velocidad? ¿Qué objeto ha llegado antes al suelo?

Seguramente, la moneda o la piedra han caído más rápido. Cuando intentamos este experimento con una pluma o con una hoja de papel, no funciona; porque el aire frena su caída y los desacelera, haciendo que vayan más lentos. Si pudiéramos llevar la moneda y el folio a un lugar sin aire, ambos caerían a la misma velocidad.

AMAZING!

"La gravedad de las cosas":

A menudo nos enfadamos por tonterías, a ver, enfadarse no es algo malo, es una emoción que nos ayuda a detectar que algo no nos gusta o nos incomoda. Pero... ¿No te ha pasado alguna vez que te has enfadado por algo de manera desorbitada y después te has dado cuenta de que no era para tanto?

Para no enfocarnos en enfados superfluos que otorgan gravedad a cosas que no la tienen, vamos a enfocarnos mejor en valorar esas pequeñas cosas del día a día que pueden darnos mucho bienestar, pero que a veces no le damos el valor que merecen. Te proponemos una lista, pero... ¿Por qué no haces la tuya propia?

- despertar sin despertador
- organizar una fiesta sorpresa
- ir de escursion a la playa
- probar comida de otro país
- caminar con lluvia
- mirar las estrellas
- hacer un maraton de pelis
- hacer un experimento
- ...

Actividad 3: Los misterios del Sol

PARTE 1

¿Conoces el concepto **CAMPO MAGNÉTICO**?

El campo magnético es la agitación que produce un imán a la región que lo envuelve. Se representa con líneas de campo que parten por el exterior del imán del polo norte al polo sur, y por su interior a la inversa, del polo sur al norte.

¿Crees que podemos hacer visible el campo magnético de un imán? Vas a hacer un experimento para poder comprobarlo. Necesitarás una hoja de papel, un imán, un salero y un puñado de limaduras de hierro.

¿Lo tienes todo? ¡Perfecto! Coloca el imán encima de una superficie plana, como una mesa. Ahora, cúbrelo con la hoja de papel. Vierte las limaduras de hierro dentro del salero y espolvoréalas lentamente sobre el papel. ¿Observas algo curioso?

Verás como las limaduras de hierro se irán orientando y crearán unas líneas de campo magnético con diferentes formas.

AMAZING!

¿Por qué ocurre esto?

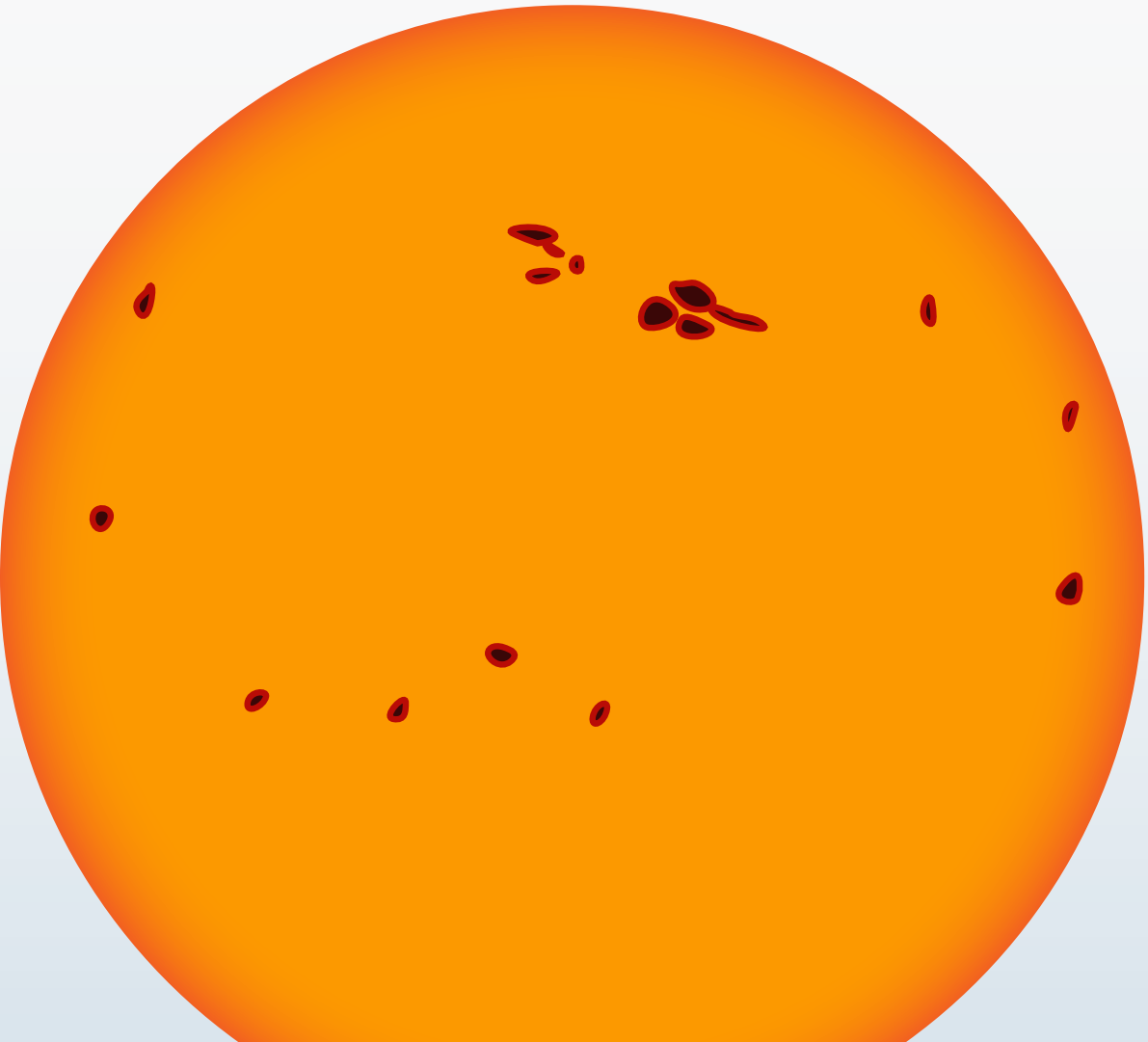
Las líneas de fuerza que entran por el polo sur del imán, recorren su interior y salen por el polo norte del mismo. Cuando espolvoreamos las limaduras de hierro sobre el imán, hacemos visibles estas líneas del campo magnético ya que se magnetizan y se alinean en su campo.

Igual que el imán, el Sol también tiene campo magnético, aunque el suyo es mucho más grande, intenso y variable.

La actividad magnética del Sol produce numerosos efectos como llamaradas, manchas en su superficie, erupciones y efectos que podemos ver desde la Tierra (las Auroras Boreales y muchos otros que descubriremos más adelante). Hablemos antes de las manchas solares.

Como hemos dicho, son causadas por la actividad solar en zonas con alta actividad magnética. Las manchas solares son regiones oscuras que aparecen en la superficie del Sol y que tienen una temperatura más baja. Pueden moverse, cambiar y desaparecer a lo largo del tiempo.

¡El tamaño medio de una mancha solar es aproximadamente el de nuestro planeta! Aunque a veces pueden tener otros tamaños y formas, pudiendo ser 100 veces más pequeñas o 1000 veces más grandes que la Tierra.

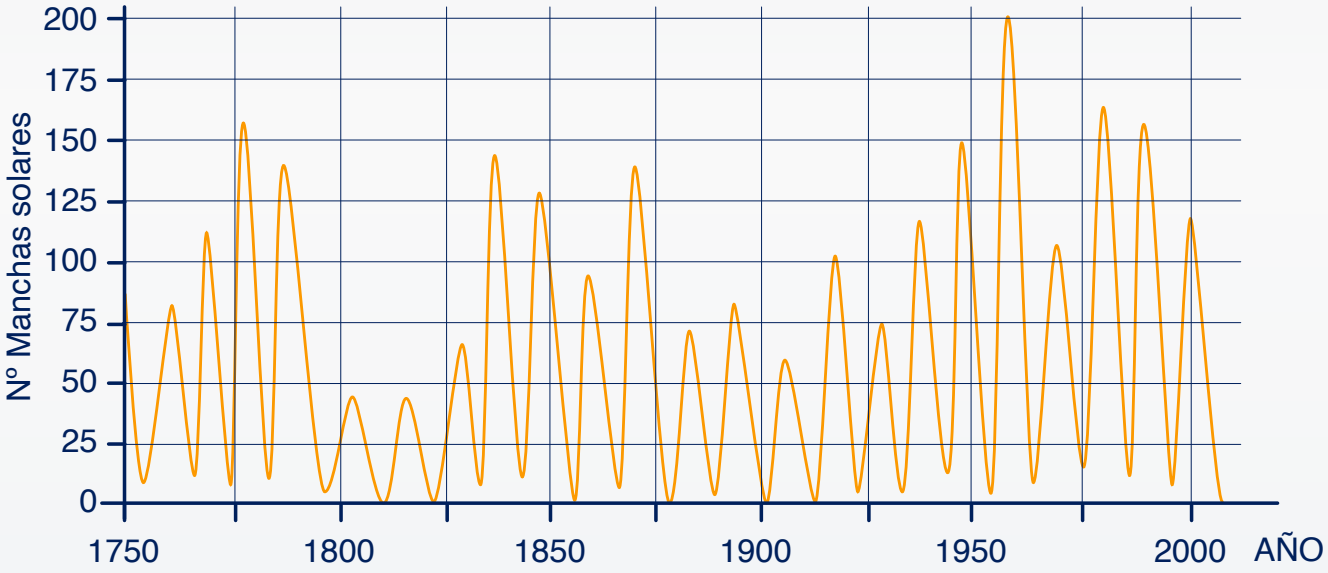


Como ya sabrás, el Sol es una estrella situada aproximadamente a 150 millones de kilómetros de la Tierra. Entonces, ¿por qué nos preocupamos de lo que está ocurriendo tan lejos? ¿Cómo sabemos que la actividad del Sol y su campo magnético puede impactarnos? ¿Cómo aprendemos sobre él si está a tanta distancia?

Hoy en día, gracias a las astronaves, cámaras e instrumentos podemos obtener datos muy concretos que nos permiten "ver" el Sol. Los satélites y astronaves recogen imágenes y videos para entender mejor el clima solar y deducir cómo afectará a nuestra vida en la Tierra.

Con al menos 250 años de datos, las manchas solares se convirtieron en la primera manera de medir y monitorizar la actividad solar. Tras años de observación, se ha obtenido este gráfico. Míralo atentamente y tómate tu tiempo para analizarlo.

Gráfico histórico de manchas solares



¿Qué crees que representan los datos del gráfico? Aunque quizá no sepas mucho acerca de la actividad solar, seguro que eres capaz de interpretar este gráfico y sacar alguna conclusión. Como habrás observado, el eje de la X nos muestra el tiempo (en años). En cambio, en el eje de la Y tenemos el número de manchas solares que se han visto. La cantidad de manchas solares son utilizadas para medir el nivel de actividad solar que está ocurriendo en el Sol en un período concreto.

Vas a ponerte en el papel de los ingenieros e ingenieras para interpretar este gráfico usando las matemáticas. Verás que es más sencillo de lo que parece. En la pág. 46 te dejamos una hoja que puedes imprimir para hacer tus cálculos y tomar apuntes.

READY? GO!

¿Cuántas manchas solares se observaron en el año 1950?
¿Y en el 1775?

¿Cuál ha sido el máximo número de manchas solares jamás vistas?
¿En qué año ocurrió?

¿Cuántas veces se han observado 0 manchas solares?

¿Detectas algún patrón, tendencia o ciclo? ¿Sabrías calcularlo?

¡Es más sencillo de lo que parece! Como verás, el eje Y representa el número de manchas solares (con sus máximos y sus mínimos) y el eje X representa el tiempo (los años). Para calcular la media de intervalos de actividad solar, debes dividir el número de años del gráfico entre el número de máximos (o mínimos) de manchas solares. Haz tus cálculos y una vez termines podrás revisar las soluciones, al final de esta PARTE 1.

El Sol tiene un campo magnético muy intenso y variable, que va cambiando año a año. Cambia la orientación de sus polos cada vez que alcanza su máximo de actividad, que ocurre una vez por ciclo. Estos ciclos tienen una duración de unos 11 años aproximadamente. ¿Te ha dado antes este resultado? Esto quiere decir que el campo magnético del Sol tarda 11 años en invertirse, en pasar de ser el Sur a ser el Norte. Y 11 años después volverá a ser Sur de nuevo.

Si sabemos que el ciclo del Sol es de 11 años, ¿actualmente estamos en un intervalo de alta o baja actividad solar?

DISCUTIMOS LOS RESULTADOS

Pon en común tus resultados con los del resto de la clase. ¿Habéis obtenido exactamente las mismas cifras? Como en muchos trabajos científicos, nuestros datos pueden tener un rango de error. Estos errores pueden ser debidos a la exactitud y precisión de nuestras medidas y cálculos. También pueden ser debidos al error humano. Si trabajamos en equipo, podemos disminuir nuestro error decidiendo un método preciso y practicando los cálculos múltiples veces.

WE ARE ONE.

¿Cómo crees que el clima espacial y la actividad solar impacta en los sistemas vivos y tecnológicos de la Tierra? ¿Por qué es importante estudiarlo?

El clima espacial afecta a las actividades en la Tierra, como las telecomunicaciones (satélites que controlan los teléfonos, el Internet y la televisión), la red eléctrica y los sistemas de posicionamiento GPS. Además, afecta al clima terrestre, e incluso a la salud de los seres vivos.

SOLUCIONES:

2000 – 1750 = 265 años

Si cuentas el número de máximos o de mínimos, son aproximadamente 24.

Por lo tanto, el resultado será 265/24. El intervalo promedio de la actividad solar es de 11 años por ciclo.

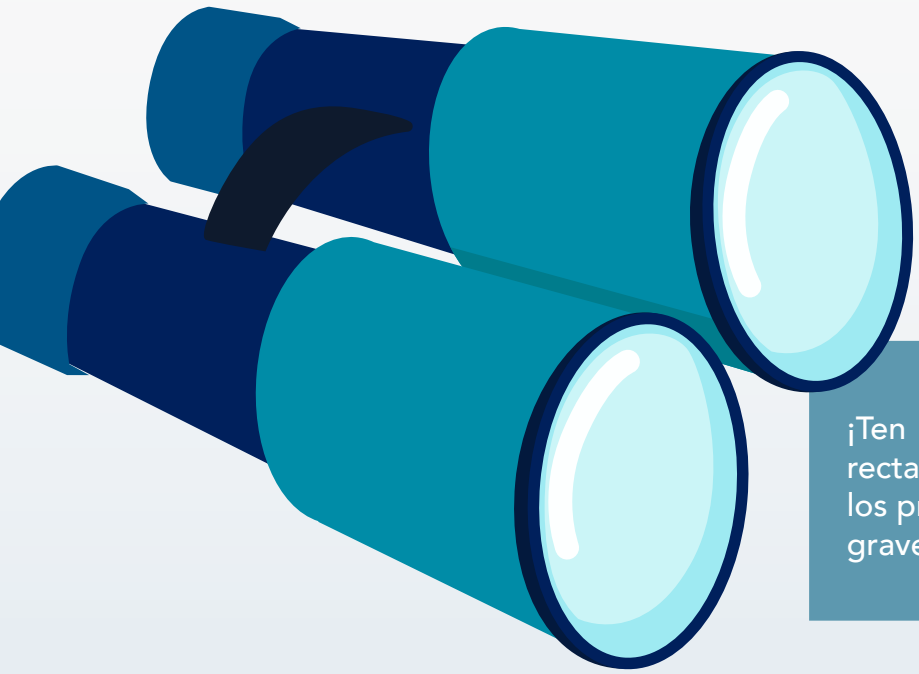
PARTE 2

Gracias a los científicas y las científicos que observan el Sol, sabemos mucho sobre la actividad solar. Por ejemplo, sabemos que cuantas más manchas solares, más activo está el Sol. En cambio, si detectamos pocas manchas, significa que el Sol está menos activo. También se ha visto que estas manchas no son permanentes, sino que van cambiando a lo largo de cada semana o incluso cada día.

¿Es posible observar el Sol desde nuestras casas? La respuesta es que sí. Aunque nuestros materiales y recursos no son tan sofisticados como los de los científicos y científicas, ni dan resultados tan precisos, existe una manera de observar las manchas solares para averiguar así si cambian con el tiempo.

Para esta parte del experimento necesitarás **unos prismáticos, un folio de papel en blanco, un cartón, unas tijeras y un lápiz.** Pero antes de empezar, ¡ten cuidado! NUNCA mires al Sol directamente (y mucho menos a través de los prismáticos), ya que te podrías dañar gravemente los ojos. Harás un seguimiento de la actividad solar con breves observaciones durante el período de tiempo que tú elijas (puede ser durante unos días, varias semanas o incluso meses).

¡Qué emocionante!



¡Ten cuidado! NUNCA mires al Sol directamente (y mucho menos a través de los prismáticos), ya que te podrías dañar gravemente los ojos.

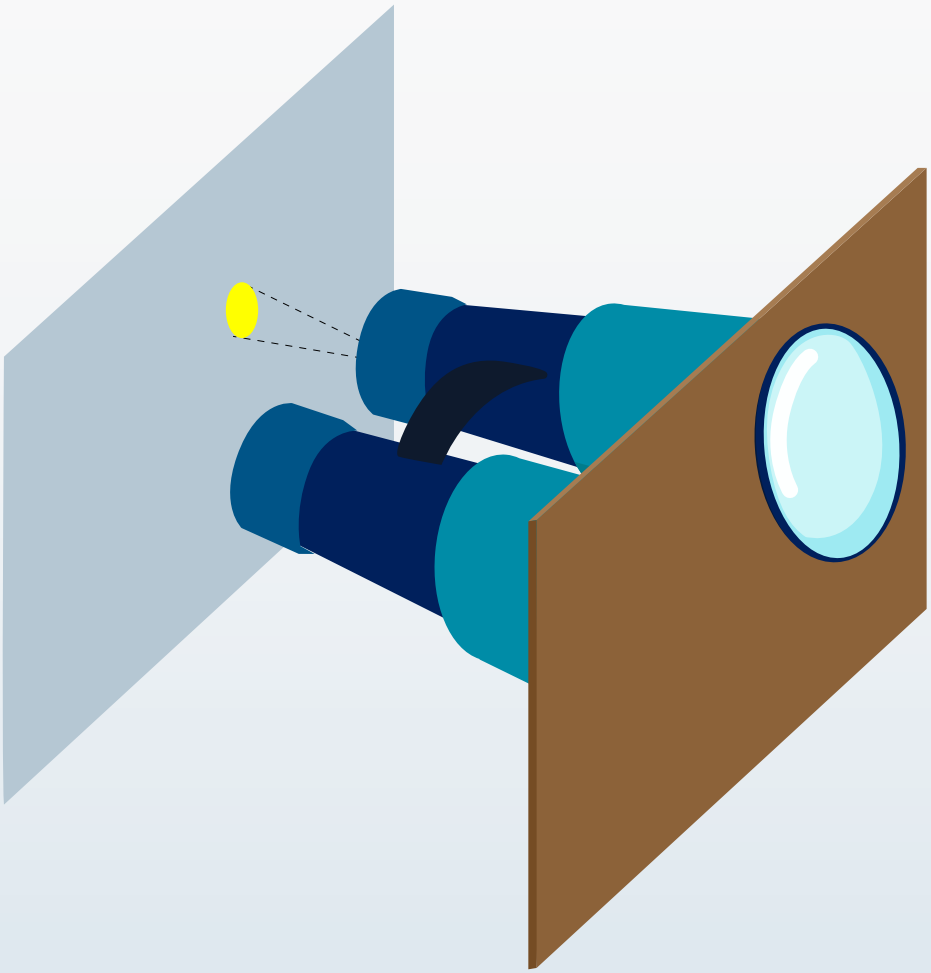
Paso 1
Recorta un círculo en el cartón. Este círculo debe tener el mismo tamaño que la lente objetivo del prismático. ¿Lo tienes? ¡Perfecto!

Paso 2
Coloca el cartón de manera que una de las lentes objetivo del prismático encaje por el círculo y la otra lente quede tapada. Como en el dibujo.

Paso 3
Ahora, enfoca la lente que ha quedado al descubierto en dirección al Sol (y recuerda no mirar nunca directamente a él). A través de la lente ocular, verás cómo se percibe una pequeña proyección del Sol. Enfócala hacia una superficie plana (como una pared, o el suelo, dependiendo de la posición del Sol).

Paso 4
Como en toda investigación, ¡hay que registrar y anotar los datos obtenidos! Con la ayuda de papel y lápiz calca esta proyección del Sol. ¿Observas alguna mancha?

Recoge tus observaciones en la siguiente hoja de registro, ¡es imprimible! Señala con el lápiz el número y la posición de las manchas; y no te olvides de anotar la fecha y hora en la que realizas la observación. Puede que, tras varios días o semanas, ¡las manchas cambien!



REGISTRO DIARIO DE LA ACTIVIDAD SOLAR

Observador/a:

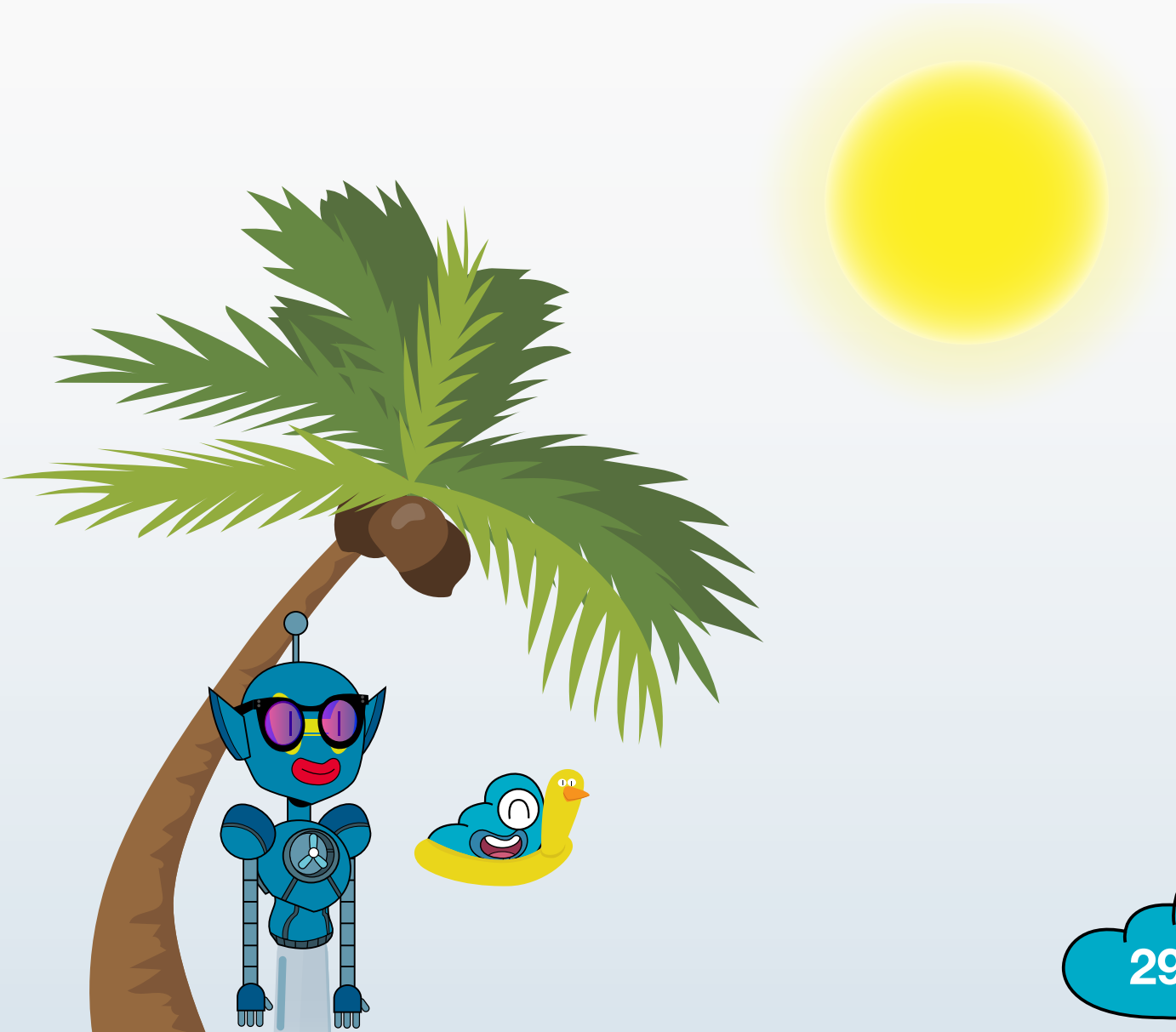
Año: Localidad:

Día: Hora:	Día: Hora:	Día: Hora:
Día: Hora:	Día: Hora:	Día: Hora:
Día: Hora:	Día: Hora:	Día: Hora:

Seguro que te encanta tomar el Sol. Nuestra estrella nos aporta muchos beneficios: ayuda a producir vitamina D para nuestros huesos y dientes, estimula las defensas, favorece al estado de ánimo y previene algunas enfermedades. ¡Qué maravilla!

Pero, como en todas las cosas, los excesos pueden llegar a ser peligrosos. Y nuestro Sol no se escapa de esta regla. Por eso, es importante que en un día soleado usemos crema solar, bebamos mucha agua para evitar deshidratación, protejamos nuestra cabeza con un gorro y controlemos el tiempo y las franjas del día en las que estamos a pleno Sol.

¿Qué otras cosas son beneficiosas pero pueden tener riesgos en exceso? ¿Cómo podemos protegernos?



Actividad 4: ¿Cómo serías en otros planetas?

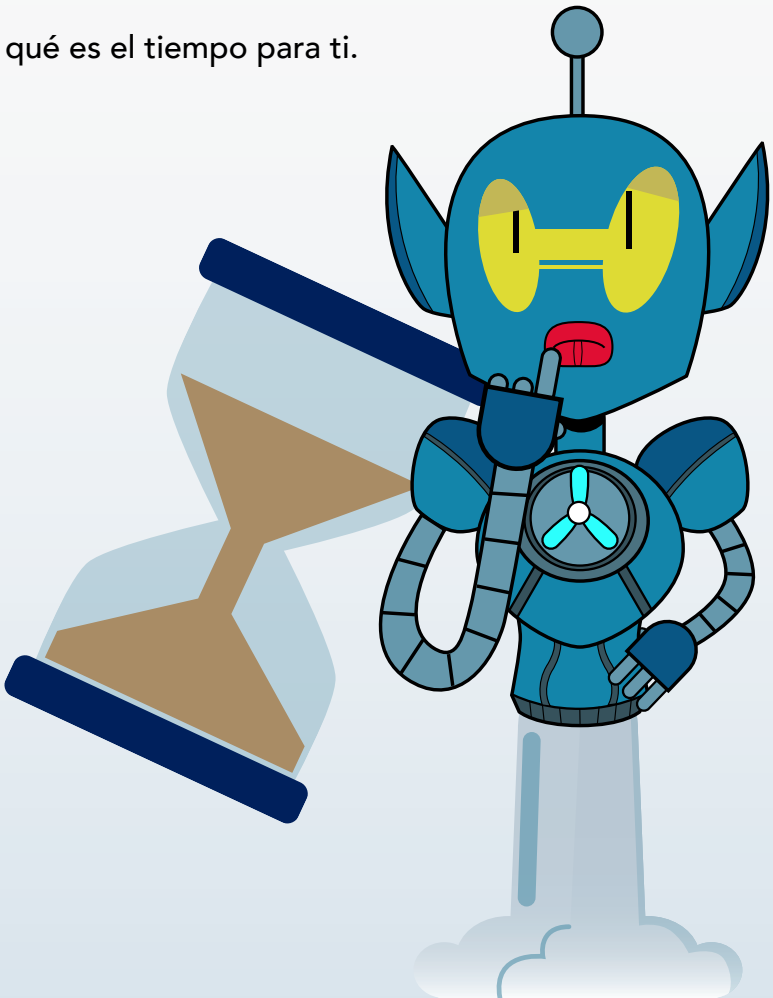
Antes de empezar, ¿sabías que el tiempo en el espacio es diferente que en la Tierra?

Cuando un/a astronauta viaja al espacio, al volver, su reloj no marcará la misma hora que la de los relojes en la Tierra, aunque estos hayan sido sincronizados exactamente igual antes de su partida y estén en perfecto estado. La diferencia entre ambos será pequeña, casi imperceptible, pero estará ahí.

Las manillas del reloj de nuestro/a astronauta se mueven más lentamente porque el tiempo en el espacio transcurre diferente. Esto se debe a que la gravedad desciende cuanto más nos alejamos de la Tierra; y a que los/las astronautas viajan a velocidades muy elevadas. Estos dos hechos, la velocidad alrededor de la Tierra y la baja gravedad, influyen en la hora que mostrará el reloj de nuestro/a astronauta al regresar a la Tierra.

Pero ¿qué es el **tiempo**?, ¿por qué tenemos 24 horas en un día y 365 días en un año?

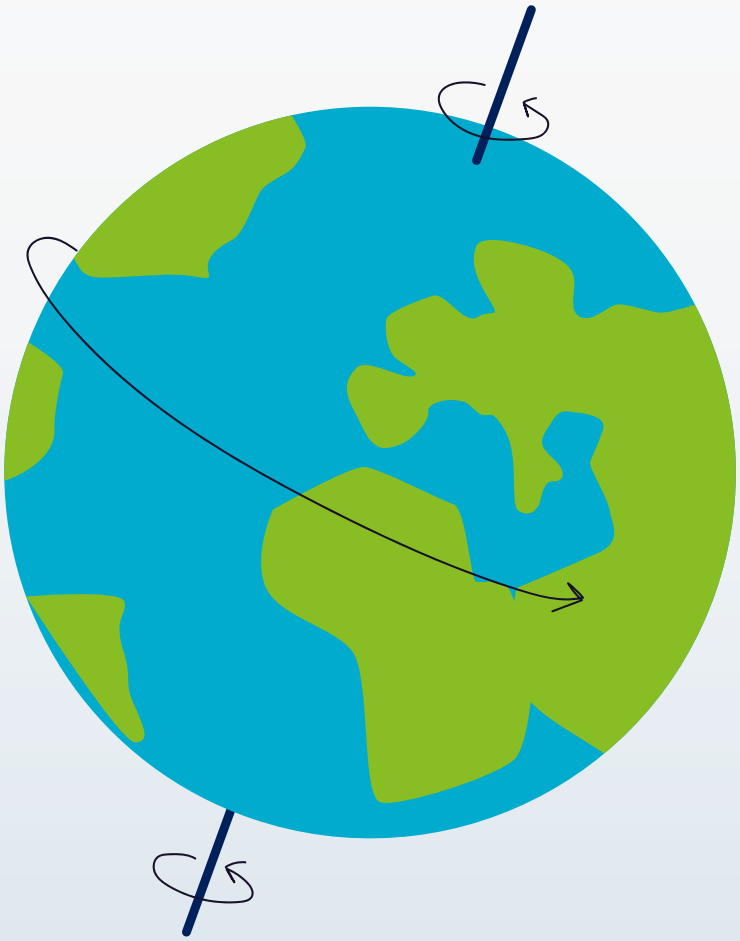
Dibuja o escribe qué es el tiempo para ti.



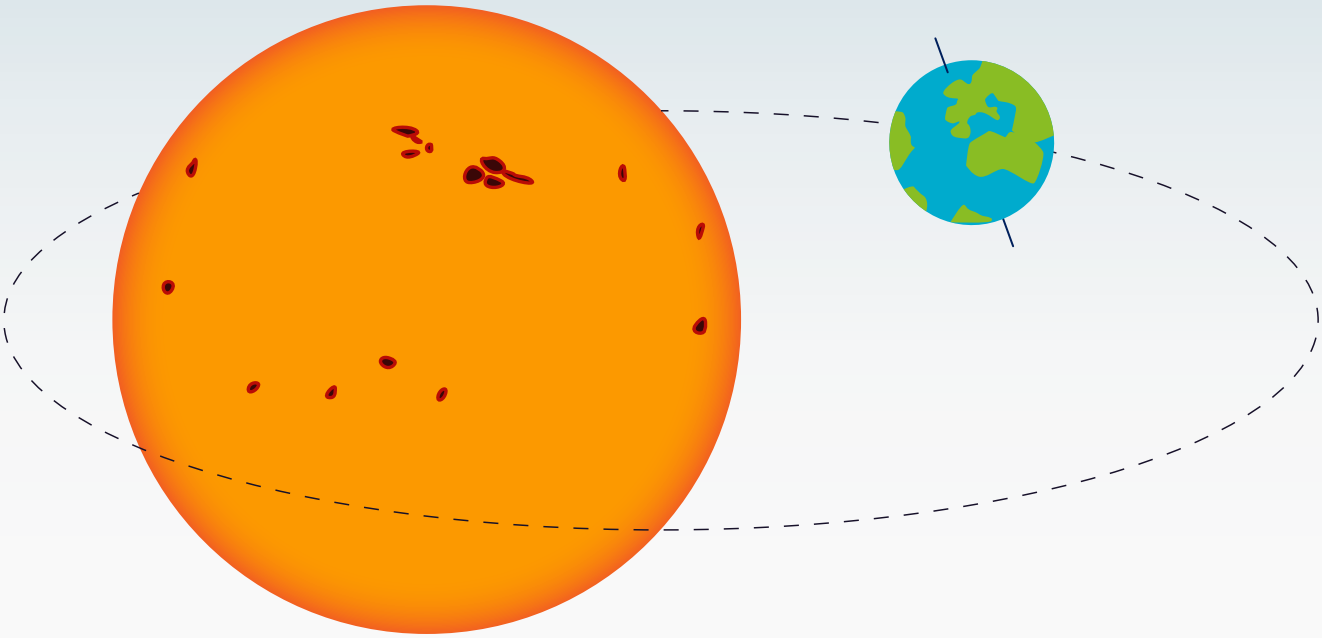
¿Alguna vez te has preguntado qué hora es en el espacio? No hay ninguna respuesta a esta pregunta porque, sencillamente, no existe el tiempo en el espacio. Las personas terrestres (como tú y como yo), definimos el «tiempo» como la rotación de la Tierra sobre su propio eje. Por lo tanto, el tiempo tal y como lo conocemos únicamente funciona en la Tierra. En ningún otro punto del Universo es de esta manera.

La Tierra está en continuo movimiento, y específicamente hay dos movimientos que nos interesan:

Primero, la Tierra gira sobre su propio eje, como una peonza. A esto le llamamos **período de rotación**.



En segundo lugar, la Tierra gira alrededor del Sol en una órbita. Este movimiento es conocido como **período de revolución**.



El tiempo que tarda la Tierra en rotar sobre ella misma lo definimos como 1 día. Los humanos y las humanas dividimos este período de tiempo en 24 horas. Por lo tanto, un día está formado por 24 horas, que es lo que tarda el planeta Tierra en girar sobre sí mismo.

En cuanto al segundo movimiento, la Tierra tarda en dar una vuelta al Sol aproximadamente 365 días. Así es como definimos un año terrestre.

Todo claro hasta aquí, ¿cierto? Bien, voy a descolocarte un poco. Agárrate bien:

Estos tiempos cambiarían, y mucho, si nos mudamos de planeta. ¿Imaginas volar hasta otro mundo?

Cada planeta del sistema solar tiene una ruta de órbita diferente alrededor del Sol, por lo que cada uno tarda un tiempo distinto en darle la vuelta. Por ejemplo: ¡Mercurio solo tarda 88 días! En cambio, Neptuno necesita ni más ni menos que 164,79 años.

Además, los planetas tardan diferentes tiempos en rotar sobre sí mismos; tienen distintos períodos de rotación. Júpiter gira una vez sobre su eje cada 10 horas, mientras Venus tarda 243 días.

Fíjate en esta tabla con los períodos de rotación y de revolución de cada planeta. Recuerda que el período de rotación es el tiempo que tarda un planeta en girar sobre sí mismo. En la Tierra este tiempo lo definimos como 1 día. En cambio, el período de revolución es lo que tarda un planeta en dar la vuelta alrededor del Sol. En la Tierra lo consideramos como 1 año (365 días).

PLANETA	Período de ROTACIÓN	Período de REVOLUCIÓN
MERCURIO	58,6 días	87,97 días
VENUS	243 días	224,7 días
TIERRA	0,99 días	365,26 días
MARTE	1,03 días	1,88 años
JÚPITER	0,41 días	11,86 años
SATURNO	0,45 días	29,46 años
URANO	0,72 días	84,01 años
NEPTUNO	0,67 días	164,79 años

Una vez sabemos esto... ¿Crees que podrías calcular cuántos años tendrías si vivieras en Mercurio? ¿Y en Júpiter? ¿Y en Marte? Eso es posible y vas a poder saberlo muy pronto gracias a las matemáticas. Saca la calculadora, afila tu lápiz y sigue estas instrucciones:

DATOS DE NACIMIENTO

Tu año de nacimiento | Tu mes de nacimiento | Tu día de nacimiento

EDAD

BIENVENIDA/O A MERCURIO

Imagina que acabas de aterrizar en Mercurio, el planeta más cercano al Sol. Mercurio es un planeta muy pequeño y no tiene lunas ni satélites orbitando en torno a él. Todo lo que ves a tu alrededor son rocas grises.

Para averiguar tu edad terrícola en años mercurianos, el primer paso es multiplicar tu edad actual por 365 días:

_____ x 365 = _____ días terrícolas

Ahora, divide el resultado entre 88 (que son los días terrestres en 1 año de Mercurio).

_____ / 88 = _____ años mercurianos

¡Esta es la edad terrícola que tendrías en Mercurio!

SUBE AL COHETE OTRA VEZ, ¡NOS VAMOS A JÚPITER!

Júpiter es el planeta más grande de nuestro sistema solar. Está recubierto de rayas de nubes arremolinadas y ¡cuidado! Tiene fuertes tormentas. Júpiter es un planeta gaseoso gigante y tiene un gran número de satélites.

¿Cuál crees que será tu edad en este planeta? Igual que antes, multiplica tu edad por 365 días.

_____ x 365 = _____
este resultado son los días que hace que vives en la Tierra

Teniendo en cuenta que Júpiter suma en uno de sus años 12 años terrestres (aproximadamente), calcularemos primero cuántos días terrestres tiene 1 año en Júpiter.

12 años terrestres x 365 días = _____

Ahora, divide tu edad en días (el primer cálculo que has hecho), entre los 4.380 días.

_____ / 4.380 días = _____ años jovianos

¡Esta es tu edad terrícola en Júpiter!

ÚLTIMA PARADA DE LA MISIÓN. PRÓXIMO DESTINO: MARTE

Marte es un planeta desértico y frío. De hecho, ¡la temperatura media de la superficie marciana es de unos 50 grados bajo cero! Tiene la mitad del tamaño de la Tierra y lo conocemos como "el planeta rojo", porque su aspecto es rojizo debido al hierro oxidado de su suelo.

Para calcular tu edad marciana, anota aquí tu edad en días terrestres (igual que antes, debes multiplicar tu edad en años por 365): _____

Sabemos que 1 año terrestre equivale a 1,88 años en Marte. Para saber cuántos días terrestres hay en un año en Marte, multiplica 1,88 por 365.

1,88 x 365 = _____

Ahora, divide tu edad en días terrestres entre el último resultado.

_____ / 686,2 = _____ años marcianos

¡Has completado la misión con éxito!

WELL DONE!

¿Esperabas estos resultados?

Como ves, el tiempo transcurre de manera diferente cuando nos movemos por el espacio.

En nuestro día a día terrestre a veces parece que el tiempo pasa más o menos rápido también. ¿Te ocurre que cuando te lo estás pasando bien, el tiempo vuela? ¡Seguro que sí! Y en cambio, cuando estás en una situación aburrida o que no te gusta, el tiempo pasa muuuuuuuuuy lento. Piensa en algunas situaciones en las que esto ocurra. ¿Qué tienen en común los momentos que pasan rápido? ¿Y los que pasan lento?

Además, a veces no tenemos tiempo para hacer todo lo que nos gustaría y deseamos que un día tuviera más de 24h. ¿Te ha pasado? Si es así…

Si tuvieras mucho más tiempo en un día… ¿Qué cosas harías? ¿En qué lo invertirías?

¿Sientes que no te alcanza el día para hacer las cosas que quieres?

¿Cómo podrías cambiarlo? ¿Crees que eres capaz de reorganizar tu rutina para encontrar un hueco para aquellas actividades que te gustan?

Imagina que un día se redujera a la mitad, es decir, imagina que un día tuviera doce horas. ¿Qué pasatiempos seguirías manteniendo? ¿De qué actividades prescindirías? ¿Con qué personas pasarías más tiempo?

Como ves, el tiempo es oro. Así que:

- Aprovéchalo y disfruta de los pequeños momentos.
- Pasa tiempo con las personas que quieres.
- Y sobre todo, quiérete ti mismo/a. Con quien más tiempo vas a pasar es contigo. El tiempo es un tesoro, pero tú lo eres más.

Tic-tac, tic-tac, tic-tac,...

Los acertijos matemáticos aún no han acabado. **¿Crees que en el espacio varían otras cosas?**

La respuesta es que sí; otra variable que cambia en el espacio es la gravedad.

La gravedad ha tenido un papel muy importante en convertir al Universo en lo que es. La gravedad es lo que hace que se unan entre sí trozos de materia, para formar planetas, lunas y estrellas. Es lo que hace que los planetas entren en órbita alrededor de las estrellas como la Tierra que está en órbita alrededor del Sol.

En nuestro planeta, la gravedad es la fuerza que la Tierra ejerce sobre todos los cuerpos hacia su centro.

Si coges un lápiz y lo sueltas a cierta altura del suelo, ¿qué ocurre?

Debido a la gravedad, el lápiz cae hacia abajo en lugar de moverse hacia arriba. ¡La Tierra lo atrae hacia su centro! Gracias a la gravedad nuestros pies están pegados al suelo.

Como imaginarás, el peso de las cosas está muy vinculado a la gravedad. Los planetas con diferentes pesos tienen diferentes gravedades. Por lo tanto, los cuerpos y las personas tendremos diferentes pesos dependiendo de en qué planeta estemos. ¡Vamos a comprobarlo con las matemáticas! Vuelve a coger tu lápiz y calculadora. En la pág. 46 te dejamos una hoja que puedes imprimir para hacer tus cálculos y tomar apuntes.

READY? GO!

El peso es la fuerza con la que un cuerpo es atraído por otro.

Matemáticamente se expresa así: $P = m \times g$

Donde **m** es la masa del cuerpo (en kg), **g** es la gravedad (en m/s2) y **P** es el peso en Newtons. Aunque puedan parecer muy similares, la masa y el peso son cosas distintas. La masa es invariable, es decir, tu masa siempre será la misma independientemente del planeta en el que estés. En cambio, el peso es con cuánta fuerza tu cuerpo es atraído hacia el centro de ese planeta (en nuestro caso, de la Tierra). Por lo tanto, el peso sí que varía, porque dependerá del planeta en el que nos encontremos y de la gravedad que haya en ese lugar:

PLANETA	GRAVEDAD (m/s^2)
MERCURIO	3,7
VENUS	8,87
TIERRA	9,8
MARTE	3,71
JÚPITER	23,12
SATURNO	8,96
URANO	8,69
NEPTUNO	11

Sabiendo esto, ¿podrías calcular tu peso en la tierra? Tal y como dice la fórmula, solo debes multiplicar tu masa (en kg) por la gravedad de la tierra (9,8 m/s^2).

$$P = m \times g$$

$$P = _____ \times 9{,}8$$

Tu peso en la Tierra es igual a _____ Newtons. Esta es la fuerza con la que tu cuerpo se atrae a la Tierra.

Antes de despegar, vamos a calcular también el peso de un elefante de 5.000 kg. ¿Qué peso en Newtons tendrá?

ABRÓCHATE EL CINTURÓN: VOLVEMOS A MERCURIO

Acabas de aterrizar otra vez en Mercurio. ¿Recuerdas cómo era este planeta? Gris y rocoso. Pero… oh, oh. Notas tu cuerpo diferente. ¿Crees que tu cuerpo se va a sentir más ligero o más pesado?

¡Vamos a descubrirlo! Recuerda que ahora estás en otro planeta, así que la gravedad de aquí es diferente a la de la Tierra. Lo único que tienes que hacer es cambiar los números de la fórmula. Según la tabla de arriba, ¿cuál es la gravedad de Mercurio? Multiplica ese valor por tu masa para conocer tu peso en Newtons.

$$P = m \times g$$

$$P = _____ \times _____$$

Tu peso en Mercurio es igual a _____ Newtons. ¡Vaya! Como en Mercurio hay menos gravedad, tu peso es bajo y notas como flotas en el aire.

¿Y el elefante? ¿Qué peso tendrá? Debes multiplicar su masa (5.000 kg) por la gravedad de Mercurio. *(Recuerda que en la pág. 46 tienes una hoja para cálculos y apuntes).*

¡VOLAMOS A JÚPITER!

Ya hemos llegado al gigantesco y gaseoso Júpiter. ¿Cómo crees que notarás tu cuerpo, ligero o pesado? Echa un vistazo a la gravedad de Júpiter en la tabla de más arriba.

Ahora que sabes su gravedad, ¿crees que tu peso en Júpiter será mayor o menor respecto a tu peso en la Tierra? Compruébalo con la fórmula:

$$P = m \times g$$

P = _____ x _____

Tu peso en Júpiter es _____ Newtons. Al contrario que Mercurio, Júpiter tiene muchísima gravedad, ¡así que te atrae hacía su centro con mucha fuerza! Ya no notas la sensación de flotar, sino que ahora cuesta despegarte de la superficie.

¿Cuál será el peso del elefante? Haz los cálculos.

¿Te ha sorprendido todo lo que has descubierto a lo largo de este ejercicio? Gracias a las matemáticas averiguamos datos muy útiles y curiosos para el avance de la ciencia. La próxima vez que se te plantee un problema matemático, por muy difícil que sea, no te rindas. Piensa en todos los misterios que puedes desvelar con la ayuda de tu mente y de esta ciencia tan maravillosa.

El cuerpo está en constante cambio. Desde que nacemos hasta que morimos, cambiamos según el ambiente, los sucesos, las vivencias y las edades. Fíjate bien: no hay dos cuerpos iguales, la variedad de formas, tamaños, colores, capacidades y características que definen a cada persona es casi infinita.

Sin embargo, vivimos en una sociedad en la que cosificamos y clasificamos los cuerpos dentro de categorías como "la normalidad", "la perfección", o "lo que tiene que ser". Estas categorías, influenciadas por estereotipos de género, culturales, de funcionamiento, de salud, etc., definen lo que es "normal" y afectan a la percepción de nuestro propio cuerpo.

Para romper con este hecho, te proponemos una dinámica para ayudarte a aceptar y comprender la **maravillosa diversidad de los cuerpos humanos**.

Definimos autoestima como la percepción que una persona tiene sobre sí misma. Es decir, aunque la realidad sea de una manera determinada (seas una persona alta o baja, por ejemplo), esta característica dependerá, para ti, de la visión que tengas sobre ti mismo o misma. Por ello es muy importante trabajar tu autoimagen, tu percepción, ya que esto determinará cómo te sientes.

Cada estudiante de la clase se pegará, con cinta adhesiva, un folio de papel en la espalda. A continuación escribirás en el folio de cada persona una virtud que, según tu visión, esa persona tiene. Recuerda que no tienen por qué ser aspectos físicos, sino que también puedes escribir características de su personalidad. Por ejemplo, "tienes una mirada muy bonita", "eres la alegría de la clase", "siempre das muy buenos consejos" o "se te dan muy bien los deportes". Intenta no repetir una característica dentro de un mismo folio.

Por supuesto, las demás personas de la clase escribirán también sobre tu hoja de papel qué virtudes perciben en ti.

LET'S GO!

¿Qué características has recibido? ¿Te ha sorprendido alguna? ¿Te has sentido feliz al leer qué piensa la clase de ti?

La opiniones de los/las demás afectan a cómo nos vemos nosotros y nosotras mismas. Pero lo cierto es que tu opinión es la que más importa, y es la que permitirá que la opinión ajena distorsione tu percepción o no.

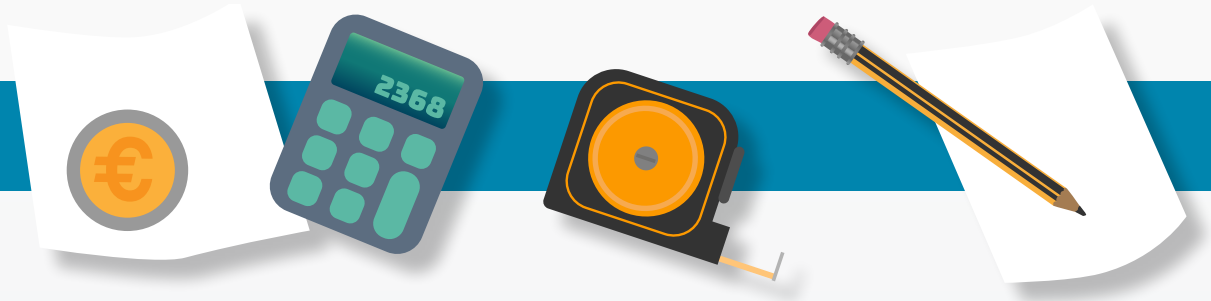
Así que no olvides recordarte a ti mismo/a que estar en guerra con tu cuerpo no va ayudarte en nada. Agradece tener un cuerpo que, con todas sus partes, ¡te permite hacer lo que quieres hacer! ¡Tú tienes que ser la dueña o dueño de tu autoestima, my friend!

Actividad 5: ¿Sabrías calcular el tamaño del Sol?

El Sol es la estrella única y central del sistema solar, por lo tanto, es la estrella más cercana a la Tierra. Aunque la palabra "cercana" es un poco relativa en este caso: la distancia entre la Tierra y el Sol es, aproximadamente, ¡de 149.000.000 kilómetros!

¿Cómo vamos a calcular el tamaño de algo que está tan y tan lejos? Pues es más sencillo de lo que parece.

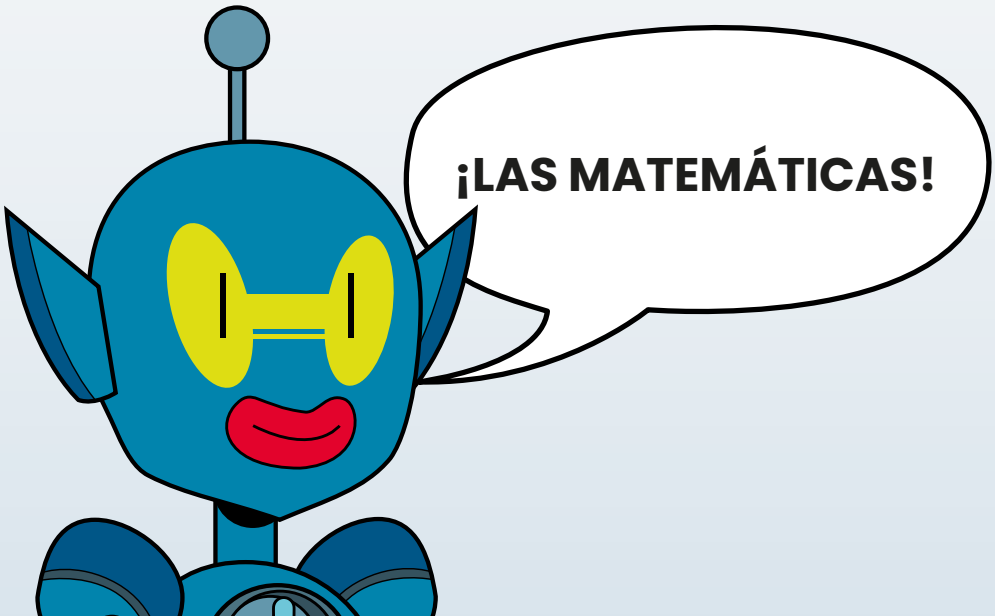
KEEP READING!



¿Qué materiales necesitarás? Una cartulina, una moneda, cinta métrica, una regla, calculadora, papel y lápiz.

Sí, has leído bien. Con estos materiales caseros podremos calcular el tamaño del Sol.

¡Espera! Solo queda un ingrediente más, sin el que esta actividad sería imposible:



Llegó la hora de experimentar…

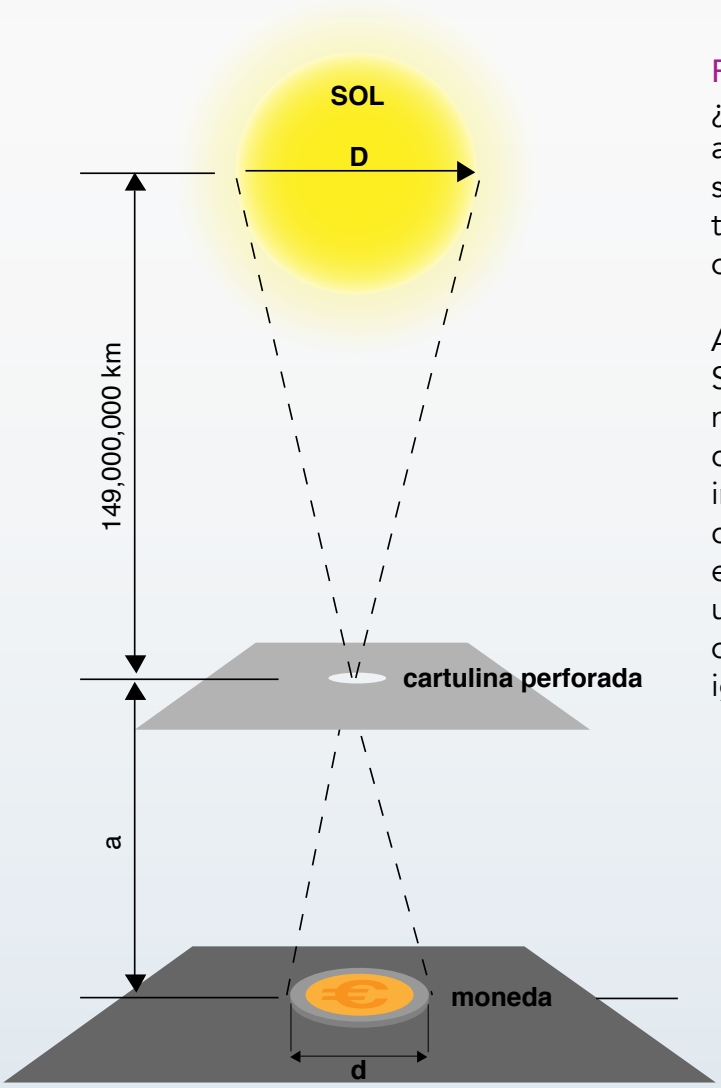
(Recuerda que en la pág. 46 tienes una hoja para cálculos y apuntes).

Paso 1

Por grupos, coge la cartulina y hazle un agujero en el centro. Esta cartulina se usará como proyector de la imagen del Sol, así que conviene que el agujero no sea ni tan pequeño que no deje pasar la luz, ni tan grande que la imagen del Sol sea muy difusa. Concretamente, debe tener un diámetro de 2 o 3 milímetros para que pueda funcionar bien. Puedes hacer este agujero con la punta del lápiz mismo.

Paso 2

Pon una moneda sobre una superficie lisa y si puede ser oscura. Ahora coge la cartulina perforada y mantenla encima de la moneda, a cierta altura. Sube y baja esta cartulina y trata de ajustar la imagen del Sol para que tenga el mismo diámetro que la moneda. Es decir, la luz que pasa a través del agujero y que se proyecta encima de la moneda, debe tener el mismo tamaño que esta. Así que prueba a poner la cartulina a distintas alturas hasta que coincidan.



Paso 3

¿Lo tienes? ¡Genial! A continuación, mide la altura a la que se encuentra la cartulina del suelo con la cinta métrica. Anota este dato en tu hoja de papel. Apunta también el diámetro de la moneda. Puedes medirlo con la regla.

A veces, puede ocurrir que la proyección del Sol sea tenue al alejar demasiado la cartulina. Si esto ocurre, aparta la moneda, baja la cartulina perforada hasta que obtengas una imagen clara y mide el diámetro de esta circunferencia proyectada con la regla. Apunta este dato en el folio también. La ventaja de usar la moneda es que es más fácil medir el diámetro, pero puedes hacer el experimento igualmente sin ella.

Paso 4

Como ves en la figura, tenemos dos triángulos, uno más grande y el otro más pequeño. Ambos triángulos tienen un vértice en el agujero de la tarjeta, pero la base de uno es el diámetro del Sol (lo llamaremos "D", y es nuestra incógnita, es lo que queremos descubrir), y la base del otro es el diámetro de la moneda (que lo llamaremos "d" y ya la has medido con la regla). Recuerda que si en lugar de usar una moneda, has medido el diámetro del círculo de luz proyectado, este dato será tu "d".

Si vuelves a mirar la imagen, comprobarás que la altura del triángulo grande es la distancia al sol (la llamamos "A" y como ya sabes, es 149.000.000 kilómetros); y la altura del segundo es simplemente la altura de la cartulina respecto al suelo (la llamamos "a" y la has medido antes con la cinta métrica).

En matemáticas, a esto lo llamamos triángulos semejantes. Dos triángulos son semejantes cuando tienen los mismos ángulos y sus lados son proporcionales. Cuando ocurre esto podemos decir que:

$$\frac{D}{A} = \frac{d}{a}$$

Por lo tanto, si nuestro objetivo es conocer D (el diámetro del Sol), la fórmula quedaría así:

$$D = \left(\frac{d}{a}\right) x\ A$$

¿Podrías calcular ahora "D"? Sabiendo que A=149.000.000 , "d" es el diámetro de la moneda y "a" es la altura de la cartulina.

Recuerda que "d" y "a" tienen que estar en las mismas unidades (por ejemplo, centímetros, milímetros, o metros). Estas unidades se van a anular al formar el cociente entre "d" y "a" y como la distancia al sol (A) está en kilómetros, tu resultado estará en kilómetros también.

Tómate tu tiempo para realizar los cálculos.
(Recuerda que en la pág. 46 tienes una hoja para cálculos y apuntes).

Compara tu resultado con el resto de grupos. Seguramente vuestros datos serán diferentes, porque vuestras "d" y "a" serán ligeramente distintas. Cuando compartimos nuestros conocimientos con el resto de personas conseguimos corregir pequeños errores y ampliar nuestro aprendizaje. Esto ocurre tanto en la ciencia como en el resto de facetas de la vida.

WE ARE ONE.

¿Podríais calcular ahora la media entre todos los grupos de clase? ¿Cuál es vuestro diámetro medio para el Sol?

Las matemáticas nos permiten conocer miles de datos del mundo que nos rodea. Este experimento que acabas de hacer ya se llevaba a cabo en Grecia en el siglo III a.C.

Empleaban métodos geométricos sencillos pero ingeniosos para determinar distancias y proporciones como la que tú has calculado. Las matemáticas pueden ser muy sencillas y elegantes si te lo propones, ¡y no requieren materiales sofisticados!

APUNTE HISTÓRICO

¿Conoces a Hipatia de Alejandría? Fue una filósofa y maestra griega, nacida en Egipto, que destacó en los campos de las matemáticas y la astronomía, a comienzos del siglo V. Es la primera mujer dedicada a la ciencia cuya vida está bien documentada y por lo tanto es considerada, para muchos y muchas, la primera mujer astrónoma. En un tiempo en el que las mujeres no tenían acceso al saber, Hipatia consiguió abrirse camino en la ciencia y llegar a tener un gran reconocimiento público.

Algunos de sus trabajos tratan sobre geometría y astronomía matemática explicando, entre otras cosas, las órbitas de los planetas, la cartografía de los distintos cuerpos celestes y la confección de un planisferio. *Ilustración: Isabel Ruiz Ruiz*

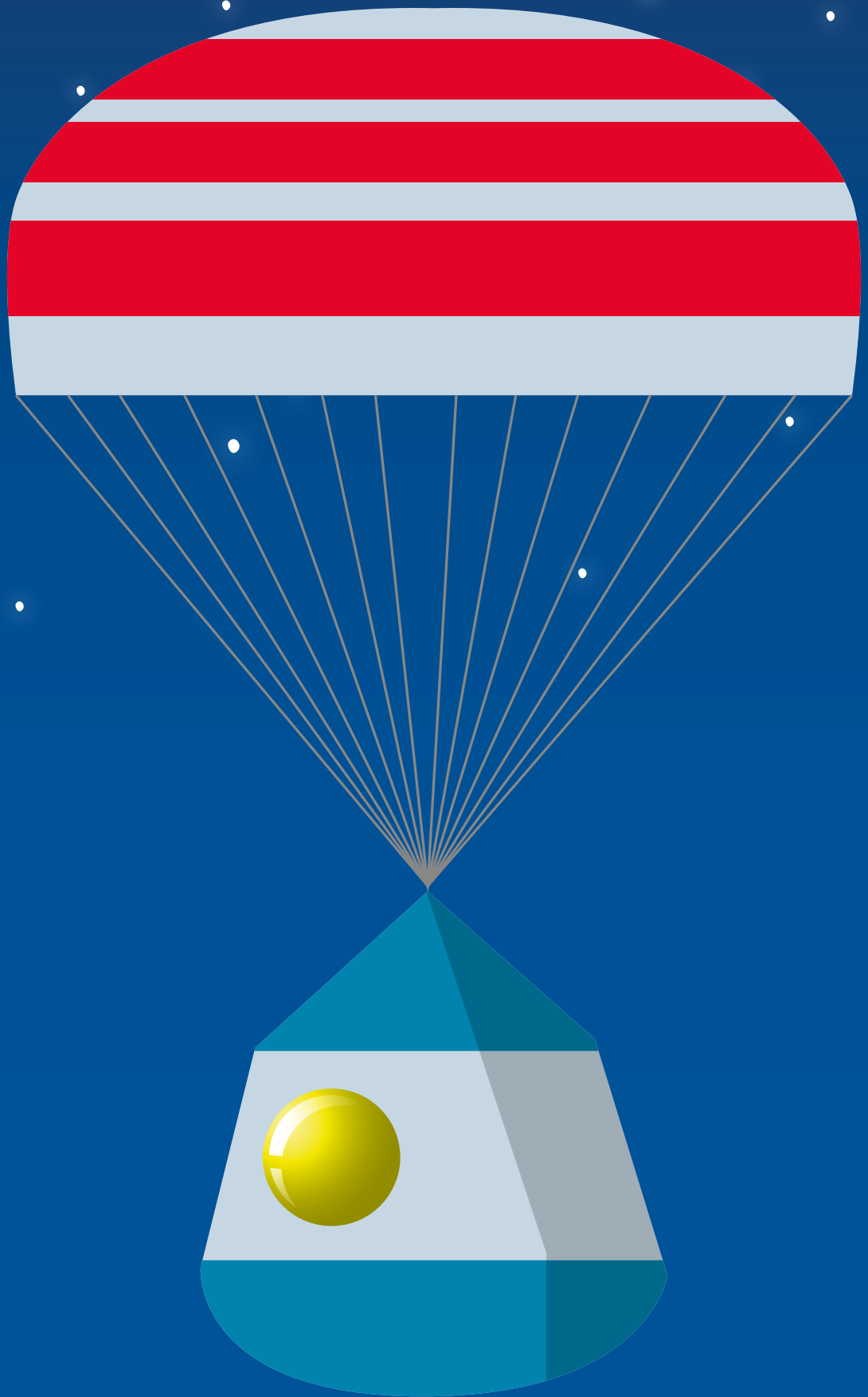
«Conserva celosamente tu derecho a reflexionar, porque incluso el hecho de pensar erróneamente es mejor que no pensar en absoluto»

– Hipatia de Alejandría

ACTIVIDAD:

Nombre y Apellidos:

ATERRIZAMOS
CONOCIMIENTOS



¿Qué opinas ahora de las matemáticas?

¿Te ha sorprendido la gran cantidad de aplicaciones que tienen en nuestro día a día?

¿Has aprendido cosas nuevas?

Los GPS, las comunicaciones por telefonía móvil, los satélites espaciales, la tecnología, la arquitectura, los mapas, los instrumentos para estudiar la naturaleza, el movimiento de los objetos al caer, las estrategias en muchos juegos, la construcción de naves…

¡LAS MATEMÁTICAS ESTÁN PRESENTES EN CUALQUIER FACETA DE NUESTRA VIDA!

Esta ciencia es fundamental para el desarrollo intelectual; nos permite ampliar el pensamiento lógico y analítico, razonar ordenadamente y tener una mente preparada para ser críticos/as y capaces de resolver problemas.

Además, nos ayudan a comprender el Universo y los procesos que nos rodean, a formular leyes y modelos para hacer predicciones y entender el comportamiento de la Naturaleza.

Así que, la próxima vez que utilices un GPS, que veas un avión en el cielo o que mires la meteorología en tu móvil, ¡piensa que esto no sería posible sin las mates!

Y no te olvides que, en ciencia, el trabajo en equipo es fundamental. Compartir nuestras ideas sin miedo a equivocarnos nos hace ganar experiencia y ampliar nuestros conocimientos.

WE ARE ONE, AND WE LOVE MATHS!

COLABORACIONES

"MATHS PUZZLE"

Catedrático Manuel Berrocoso Domínguez
Área de Astronomía y Astrofísica (UCA)

Profesora Belén Rosado Moscoso
Área de Astronomía y Astrofísica (UCA)

Profesor Enrique Carmona Medeiro
Área de Didáctica de las Matemáticas (UCA)

Investigadora Olga Luengo Sánchez
Área de oceanografía (UCA)

INDESS
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIAL SOSTENIBLE

UCA Universidad de Cádiz

¡La aventura continúa!

AIRBUS FOUNDATION