

Antecedentes del «ISS Education Kit» o Material educativo de la ISS

La Agencia Espacial Europea desea tener un papel activo en la educación en Europa. Desde hace un par de años se desarrollan varias iniciativas que permiten que la ESA pueda ofrecer una gama de productos educativos y actividades para todos los grupos de edades. El ISS Education Kit o material educativo de la ISS es parte de las actividades educativas del programa ISS (International Space Station).

No habría sido posible crear este material educativo sin la ayuda de muchas personas: los expertos y astronautas de la ESA contribuyeron con sus conocimientos científicos y su experiencia del espacio; expertos en educación de toda Europa nos ayudaron a encontrar los elementos comunes de los planes de estudios europeos, así como los métodos y materiales comunes utilizados en las escuelas europeas. Además, también evaluaron el contenido didáctico de los borradores de este material. También han colaborado un periodista, un ilustrador, varios editores y un diseñador.



Profesores trabajando en el borrador del material.

Otros productos desarrollados al amparo del programa de educación de la ISS son el sitio web “Mission Possible” para escuelas primarias, el material educativo de la ISS (ISS Education Kit) y una serie de lecciones en DVD para educación secundaria. Actualmente se desarrollan dos productos informáticos para educación secundaria: El ISS Education Kit en la Web y el 3D Education



Alumnos en acción.

Tool. En lo que respecta al ámbito universitario, se invita a los estudiantes a proponer experimentos para vuelos parabólicos, cohetes sonda y la ISS. Para obtener más información sobre el programa de educación de la ISS, visita nuestro sitio web: www.esa.int/spaceflight/education

Destinatarios

Los destinatarios de este material son los profesores de escuelas primarias de toda Europa y sus alumnos con edades comprendidas entre 8 y 10 años.

Objetivos generales

- Fomentar el interés de los alumnos por la ciencia y la tecnología utilizando el espacio como contexto atrayente.

Introducción

- Aumentar el conocimiento y el interés por la investigación científica y tecnológica en el espacio.
- Estimular la curiosidad y creatividad de los niños para obtener conocimientos y desarrollar diferentes habilidades.
- Poner de relieve la importancia de la cooperación y la investigación internacionales en el bienestar de los habitantes de la Tierra.

Cómo utilizar el material educativo

El material educativo de la ISS es para los profesores una fuente de ideas sobre cómo utilizar la Estación Espacial Internacional como marco temático para la enseñanza de una gran variedad de materias que conforman los planes de estudios europeos.

Este material se puede utilizar en su totalidad o sólo una parte del mismo; es tan útil para lecciones sueltas como para trabajos temáticos o proyectos de escenificación. Debido a que el material se ha creado para un público amplio, es posible que el profesor deba adaptar el contenido, por ejemplo, enlazando con los conocimientos que ya posean los alumnos, con materias trabajadas en el aula, con algún interés especial de los alumnos o con su rango de edad.

Cualquier parte de este material se puede copiar **libremente** con fines didácticos.

Contenido del material educativo:

El material educativo de la ISS se divide en cuatro capítulos. Cada capítulo comienza con las secciones para los alumnos con textos y hojas de trabajo, a continuación aparece una “Guía del profesor”. Tanto la Guía del profesor como el texto y las hojas de trabajo del alumno se basan en la estructura siguiente:

Capítulo 1 La vida de un astronauta

- 1.1 ¿Qué es un astronauta?
- 1.2 Gravedad
- 1.3 Ingravidez
- Guía del profesor

Capítulo 2 Una misión en el espacio

- 2.1 El entrenamiento de un astronauta
- 2.2 Los trajes espaciales
- 2.3 Viajes al espacio
- Guía del profesor

Capítulo 3 A bordo de la Estación Espacial

- 3.1 ¿Qué es una estación espacial?
- 3.2 Construcción de la Estación Espacial Internacional
- 3.3 Transporte de cosas y regreso
- Guía del profesor

Capítulo 4 Vida en el espacio

- 4.1 Vida a bordo de la Estación Espacial Internacional
- 4.2 Trabajo en la Estación Espacial Internacional
- 4.3 Regreso a casa
- Guía del profesor

Glosario

Agradecimientos

Introducción

Texto y hojas de trabajo del alumno:

En cada capítulo hay un texto y varias hojas de trabajo del alumno.

El **texto del alumno** proporciona a los alumnos información general sobre un tema. Se puede leer en voz alta o de forma personal. También puede utilizarlo como información general para su propia presentación o introducción a un tema.

Las **hojas de trabajo del alumno** contienen diversos ejercicios que se pueden realizar en clase o en casa, en grupos, individualmente o en colaboración con toda la clase. En la esquina superior izquierda de cada hoja de trabajo aparece el **nivel de dificultad** indicado mediante un ‘sistema de círculos huecos/rellenos’. Para obtener más información, consulte la sección “Una nota sobre el nivel de dificultad”. En la esquina superior derecha del texto y las hojas de trabajo del alumno se indica **el tipo de ejercicio** que contiene la página (lectura, escritura, experimento, etc.). Para obtener más información, consulte la tabla que aparece en la página siguiente.

Tanto en el texto del alumno como en las hojas de trabajo aparecen unas preguntas bajo el encabezado “¡Reflexiona!”. Estas secciones se pueden utilizar para enlazar el tema actual con otros que permitan explorar o debatir determinados elementos.

Lista de iconos y recursos:

Iconos:



Lectura



Escritura o dibujo



Experimento



Actividad creativa

Guía del profesor:

La guía del profesor ofrece en cada capítulo una descripción de los **elementos clave** del texto y las hojas de trabajo del alumno e indica los **temas** relacionados con las actividades.

Encontrará **información complementaria** para el profesor sobre el tema descrito en el texto del alumno, así como una sección con **ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo**. En la sección “**Más ideas y exploraciones**” encontrará más ideas sobre cómo enlazar los temas con otros apartados del material u otros temas del plan de estudios. También encontrará ideas concretas para realizar actividades en clase y listas de sitios web con información complementaria.

Introducción

Un dibujo de la Estación Espacial.



Material adicional:

Al final del material hay unos **pósteres** que se pueden utilizar para debatir elementos del texto y hojas de trabajo del alumno, por ejemplo, para observar juntos la Estación Espacial más detenidamente, para resumir un ejercicio o debatir un problema que haya aparecido al resolver los ejercicios. – ¡Por supuesto,

también se pueden utilizar para decorar la clase!

Hay hojas de trabajo que contienen imágenes para **jugar a las cartas o muñecas de papel** – se pueden pegar en un tablero o copiar en un papel más grueso.

Sugerencias para las lecciones:

Sugerencias para la preparación de un tema o su presentación:

Decida si desea presentar un tema del material para trabajar un proyecto, como información para una representación o para una única lección. Las hojas de trabajo se pueden utilizar como parte de un “programa de entrenamiento de astronauta” en el que es necesario recopilar las hojas de trabajo en una “carpeta de bitácora de la misión”.



Escolares con trajes de astronauta en una entrevista.

Debe decidir las actividades que desea realizar con los alumnos y cómo desea organizarlas (en grupos, individualmente, en casa, en clase, etc.). Recopile el material necesario para las actividades.

El astronauta André Kuipers explica un experimento.



Utilice las preguntas que se encuentran debajo del encabezado “¡Reflexiona!” para presentar un tema y deje que los alumnos enumeren lo que ya saben sobre el mismo. Utilice una sesión de lluvia de ideas para determinar los conocimientos de los alumnos.

Utilice elementos de las hojas de trabajo como base para un debate anterior o posterior a la actividad propuesta en la hoja de trabajo.

Sugerencias para trabajar con experimentos:

Cuando se realicen los experimentos propuestos en las hojas de trabajo, se

Introducción

recomienda preguntar primero a los alumnos lo que esperan que suceda al realizar el experimento. Después, deben describir lo que ha sucedido antes de analizar y llegar a una conclusión sobre lo sucedido. Si siguen este procedimiento utilizarán un método científico estricto.

En algunos casos, se incluyen imágenes de experimentos similares en el espacio. Pida a los alumnos que comparen los ejemplos “del espacio” con sus propios experimentos.



El astronauta André Kuipers participó en una clase de una escuela.

Le animamos a utilizar los ejercicios de este material de modo que los alumnos empleen su curiosidad e imaginación y desarrollen sus habilidades científicas mediante la observación, el análisis, la medición y el registro de datos.

Una nota sobre el nivel de dificultad:

Las hojas de trabajo están marcadas con círculos que indican el nivel de dificultad de las tareas. Existen tres niveles diferentes: 1, 2 y 3, donde 1 círculo relleno representa el grado mínimo de dificultad y 3 círculos rellenos, la dificultad máxima. Esperamos que esto le ayude a planificar la lección.

● ○ ○	fácil
● ● ○	moderado
● ● ●	difícil

Puede adaptar el nivel de dificultad para aprovechar al máximo este material. Aconsejamos utilizar partes de los ejercicios incluso si son muy avanzados; si los ejercicios son demasiado básicos, aumente la dificultad añadiendo las sugerencias que aparecen como exploración complementaria o conéctelos con temas relacionados con el plan de estudios.

Es posible que algunos textos y hojas de trabajo del alumno tengan mucho texto para sus alumnos. Tanto el texto del alumno como las hojas de trabajo se pueden utilizar individualmente, pero siempre es posible decidir utilizar el texto y las hojas de trabajo del alumno como información complementaria y realizar una narración en lugar de dejarles leer por sí mismos. También se puede explicar el ejercicio en lugar de dejar que los niños lean las instrucciones.

Consejos para compartir los conocimientos y cerrar un tema:

En el primer capítulo se sugiere la creación de una “carpeta de bitácora de la misión” como una de las actividades. Esta carpeta puede utilizarse para recopilar todas las hojas de trabajo, redacciones y dibujos ya realizados. En el último capítulo, todas las entrevistas se pueden recopilar y crear un periódico con ellas.

Introducción

También se puede preparar una exposición con todos los modelos, pósteres, periódicos y experimentos realizados por los alumnos. No olvide incluir carteles que expliquen para qué se utiliza el objeto y con qué materiales está realizado, la fecha de creación y el nombre de quien lo hizo –como en un verdadero museo.

Algunos de estos objetos pueden utilizarse en una actuación. Esto se puede realizar en relación al evento que se propone en el capítulo “Qué es la Estación Espacial Internacional” (para contemplar el paso de la ISS en una noche despejada). ¡Aproveche esta oportunidad para disfrazarse de astronauta!

Recursos:

En las páginas siguientes podrá encontrar recursos extra:

“Cuaderno de bitácora de astronauta”: puede utilizarse para cualquier ejercicio escrito – cuando se necesite espacio o desee que los alumnos realicen resúmenes de algún debate, etc.

“Diario de la misión –formulario de informe”: los alumnos pueden utilizarlo como autoevaluación. Hay dos páginas: una debe utilizarse previamente y la otra, durante o después de un periodo definido. La primera hoja incluye: ‘Lo que ya sé...’, ‘Me gustaría más información...’ y ‘Para hacer esto, debo...’. La segunda hoja incluye ‘Qué he hecho’, ‘Qué he aprendido...’ y ‘Aún necesito más información o quiero mejorar...’.

“Certificado de astronauta”: se puede entregar al final de un proyecto o cuando los alumnos hayan realizado una determinada cantidad de hojas de trabajo/tareas.

Pósteres: cada capítulo tiene un póster al final del material educativo. En la mayoría de los casos, los pósteres son imágenes ampliadas del capítulo correspondiente y se pueden usar para ilustrar cada tema. También se pueden copiar y repartir entre los alumnos o simplemente se pueden emplear para decorar la clase.

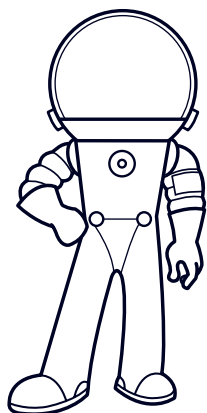
Para ponerse en contacto con el equipo educativo de la ISS:

El equipo educativo de la ISS anima a todos a enviarnos trabajos destacados de sus alumnos (por ejemplo, sus mejores redacciones o dibujos). Se pueden enviar a:

ISS Education Team
Agencia Espacial Europea;
P.O. Box 299
2200 AG Noordwijk
Países Bajos

Correo electrónico: isseducationteam@esa.int

Si desea más información sobre otros productos y eventos próximos, visite:
www.esa.int/spaceflight/education
O: www.esa.int/education

[illegible]

Ya sé que ...

Voy a aprender más sobre ...

Para hacer esto, debo ...

Qué he hecho...

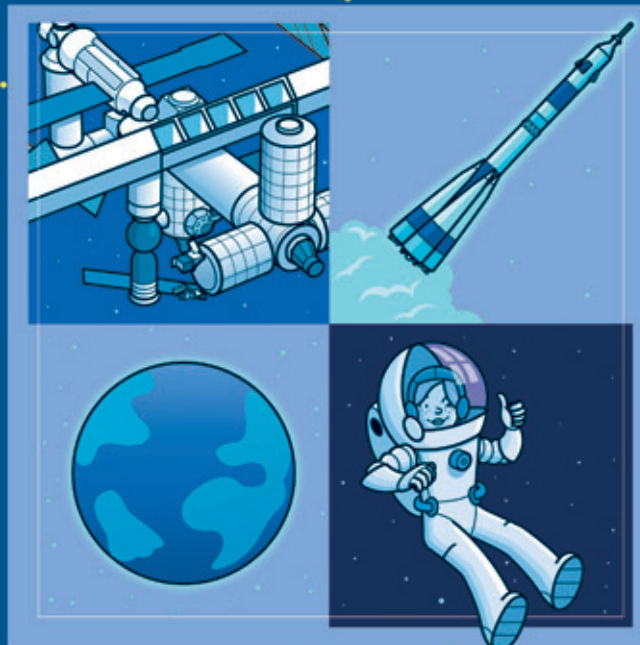
Qué he aprendido...

Aún necesito más información o quiero mejorar...

Primary Education Kit



Certificate



A: _____

Como reconocimiento por haber completado satisfactoriamente
las tareas del Material Educativo para Educación Primaria.

Fecha: _____

International Space Station



Capítulo 1 La vida de un astronauta



¿Has soñado alguna vez con volar al espacio? Poder ver la Tierra allá abajo, o mirar hacia arriba y ver más estrellas de las que jamás podrías ver desde el suelo. ¡Y flotar, libre como un pájaro, sin ningún peso que te tire hacia abajo!



Muchas personas han tenido este mismo sueño. Pocos lo han hecho realidad. Los **astronautas lo han conseguido** y han trabajado duro para alcanzar su sueño.



¡Reflexiona!

- ¿Qué es lo que sabes acerca de los astronautas?
- ¿Qué es lo que sabes sobre el espacio?
- ¿Sobre qué temas desearías tener más información?

1.1 ¿Qué es un astronauta?

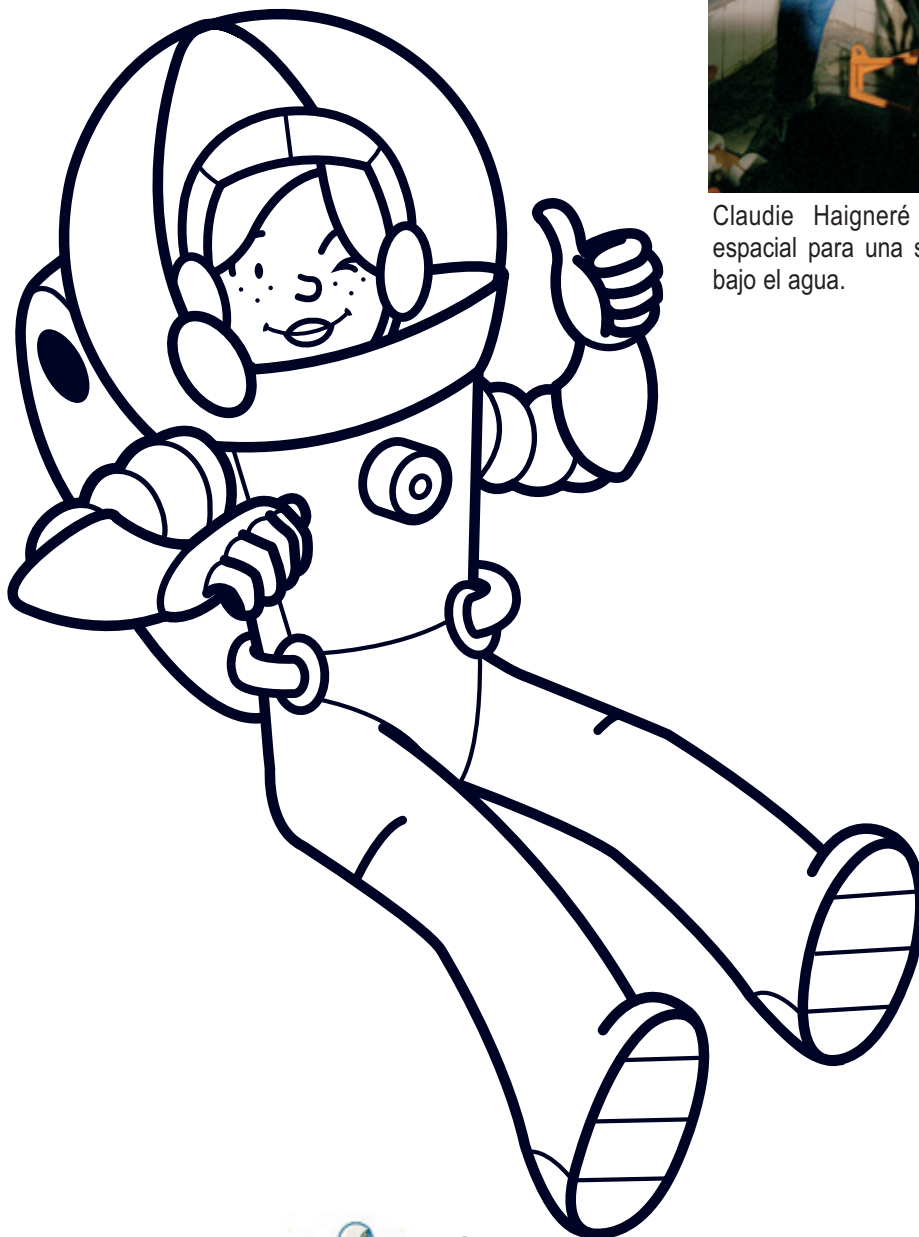


Los astronautas son normalmente **científicos, pilotos o ingenieros**, aunque tienen muchos otros conocimientos y habilidades.

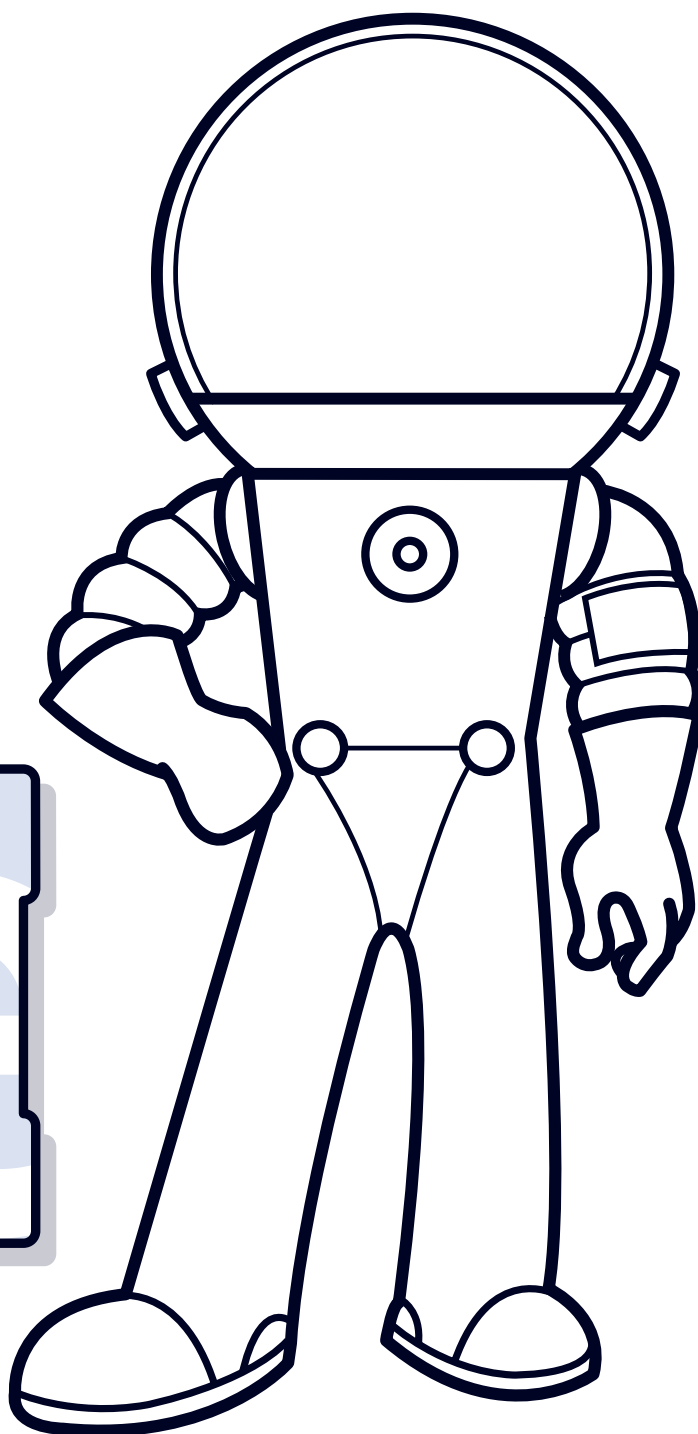
El entrenamiento de los astronautas es largo y de gran dureza, su trabajo es difícil y a menudo peligroso, sin embargo no hay escasez de candidatos. Siempre hay mucha gente que desea ver cumplidos sus sueños.



Claudie Haigneré colocándose su traje espacial para una sesión de entrenamiento bajo el agua.



1. Dibuja tu cara o pega una foto tuya en el casco.
2. Rellena el documento de identidad.
3. Colorea la bandera en la manga del astronauta.



1.1 ¿Qué es un astronauta?



Hoja de trabajo B: Astronautas europeos



Los astronautas provienen de todos los países del mundo. En Europa, 17 países diferentes trabajan juntos en una **organización** llamada **Agencia Espacial Europea** o **ESA** por sus siglas en inglés.

La ESA tiene su propio cuerpo de **astronautas**. En estos momentos, el cuerpo de astronautas europeos está compuesto por 13 personas.

Dibuja la bandera de tu país:



¡Reflexiona!

Además de la bandera nacional, ¿qué otras banderas conoces?

- ¿Para qué se utilizan?
- ¿Qué es lo que representan?
- ¿Qué formas tienen? ¿Son todas rectangulares?

1.1 ¿Qué es un astronauta?



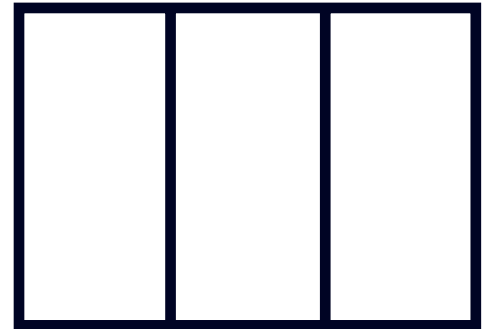
Hoja de trabajo C: Banderas europeas



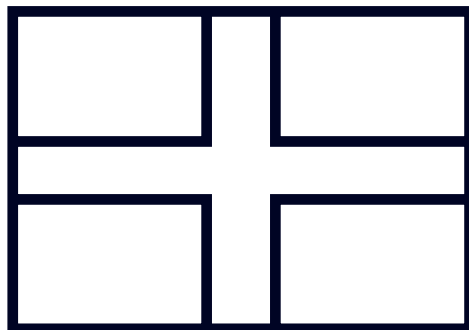
Colorear las banderas de los 17 países de la ESA en las siguientes páginas:



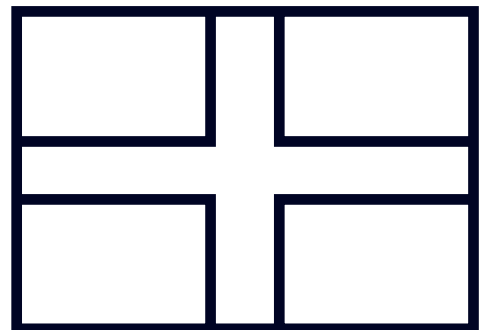
Austria



Bélgica



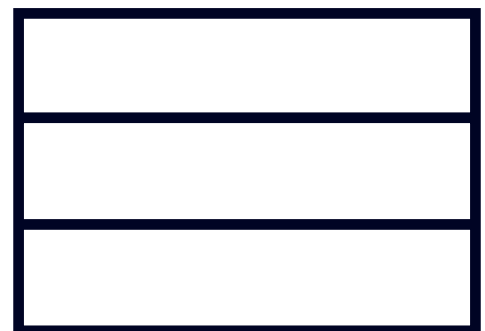
Dinamarca



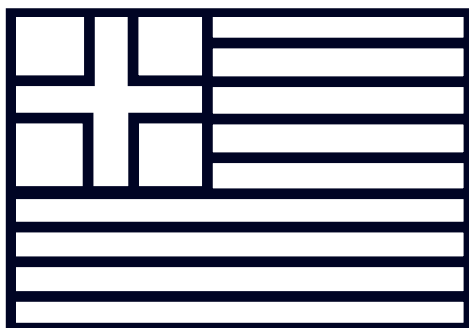
Finlandia



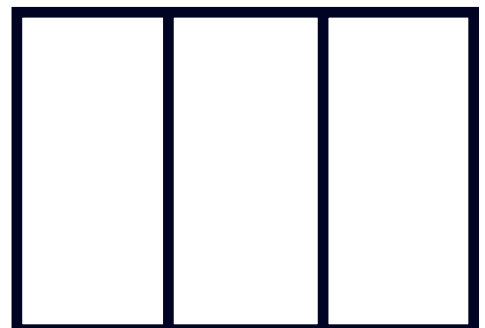
Francia



Alemania



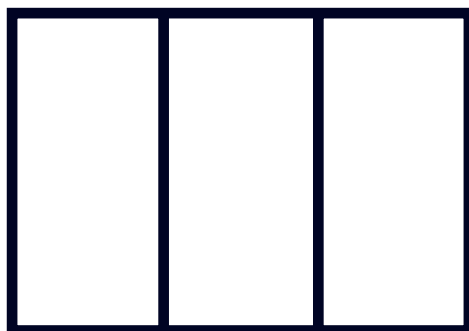
Grecia



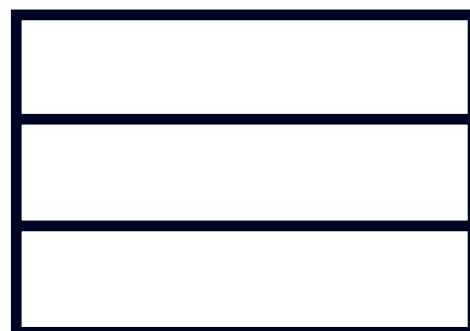
Irlanda



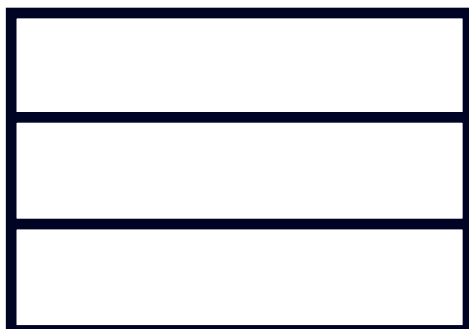
1.1 ¿Qué es un astronauta?



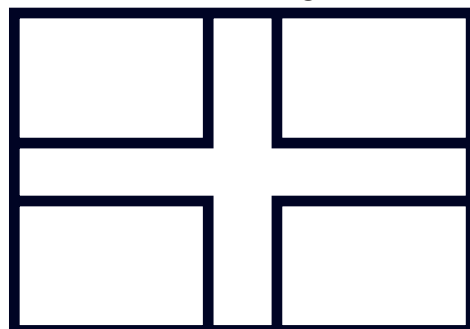
Italia



Luxemburgo



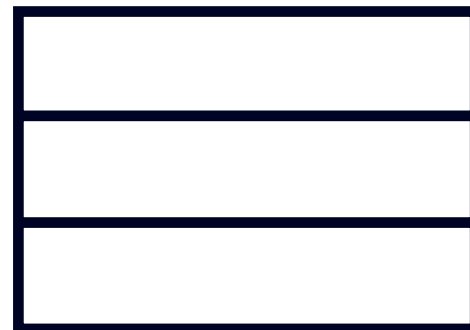
Países Bajos



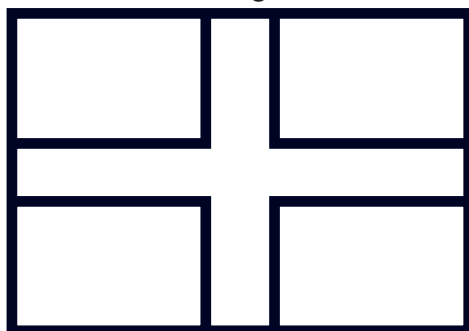
Noruega



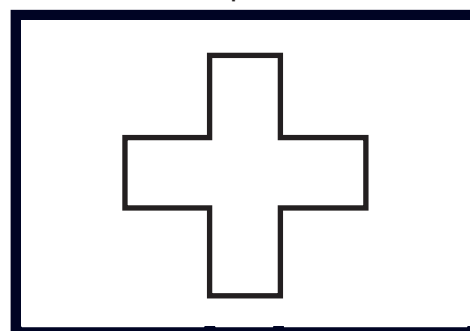
Portugal



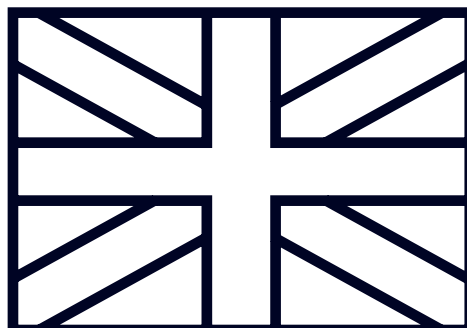
España



Suecia



Suiza



Reino Unido

1.1 ¿Qué es un astronauta?

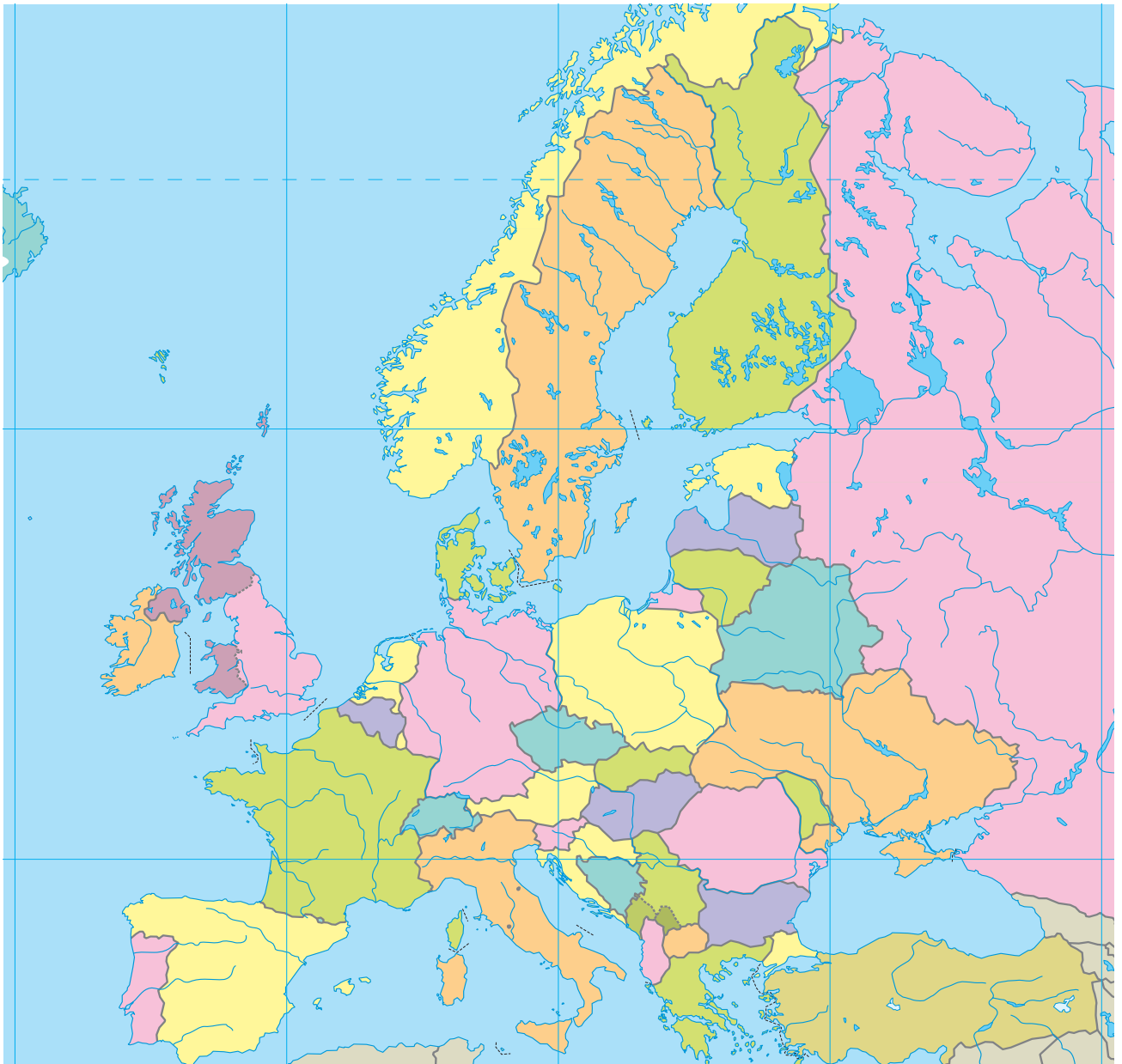


Hoja de trabajo D: Astronautas europeos



Mira el mapa de Europa y utiliza el atlas para localizar:

1. ¿Dónde te encuentras ahora? Señálalo en el mapa.
2. Señala dónde se encuentra el norte, sur, este y oeste escribiendo las letras N, S, E y O en la parte superior, inferior y a cada lado del mapa.
3. ¿Cuáles son el resto de los países europeos? Escribe en el mapa los nombres de los 17 países de la ESA.



1.1 ¿Qué es un astronauta?



Hoja de trabajo E: ¿Qué te llevarías al espacio?



Se permite a los astronautas llevar objetos personales en sus misiones al espacio. Algunos se llevan un libro o un CD. Otros prefieren llevar consigo una cámara o un regalo de una persona querida.

¿Qué llevarías contigo si sólo te dejaran llevar cinco objetos?

Me llevaría:

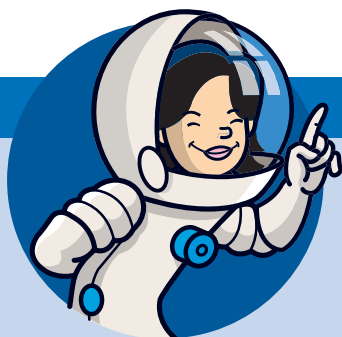
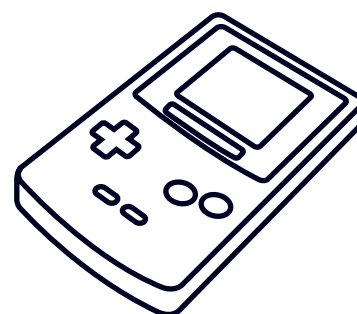
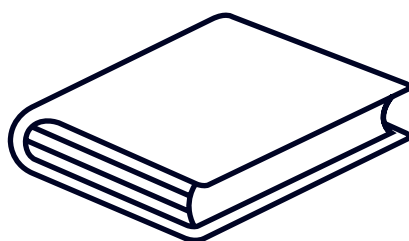
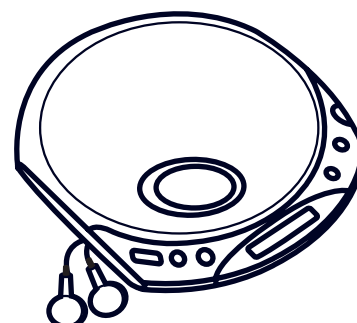
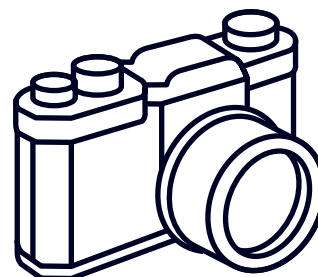
1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____



¡Reflexiona!

- ¿Cuáles son tus aficiones?
- En el espacio, ¿sería posible hacer las cosas que normalmente haces en tu tiempo libre?

1.1 ¿Qué es un astronauta?



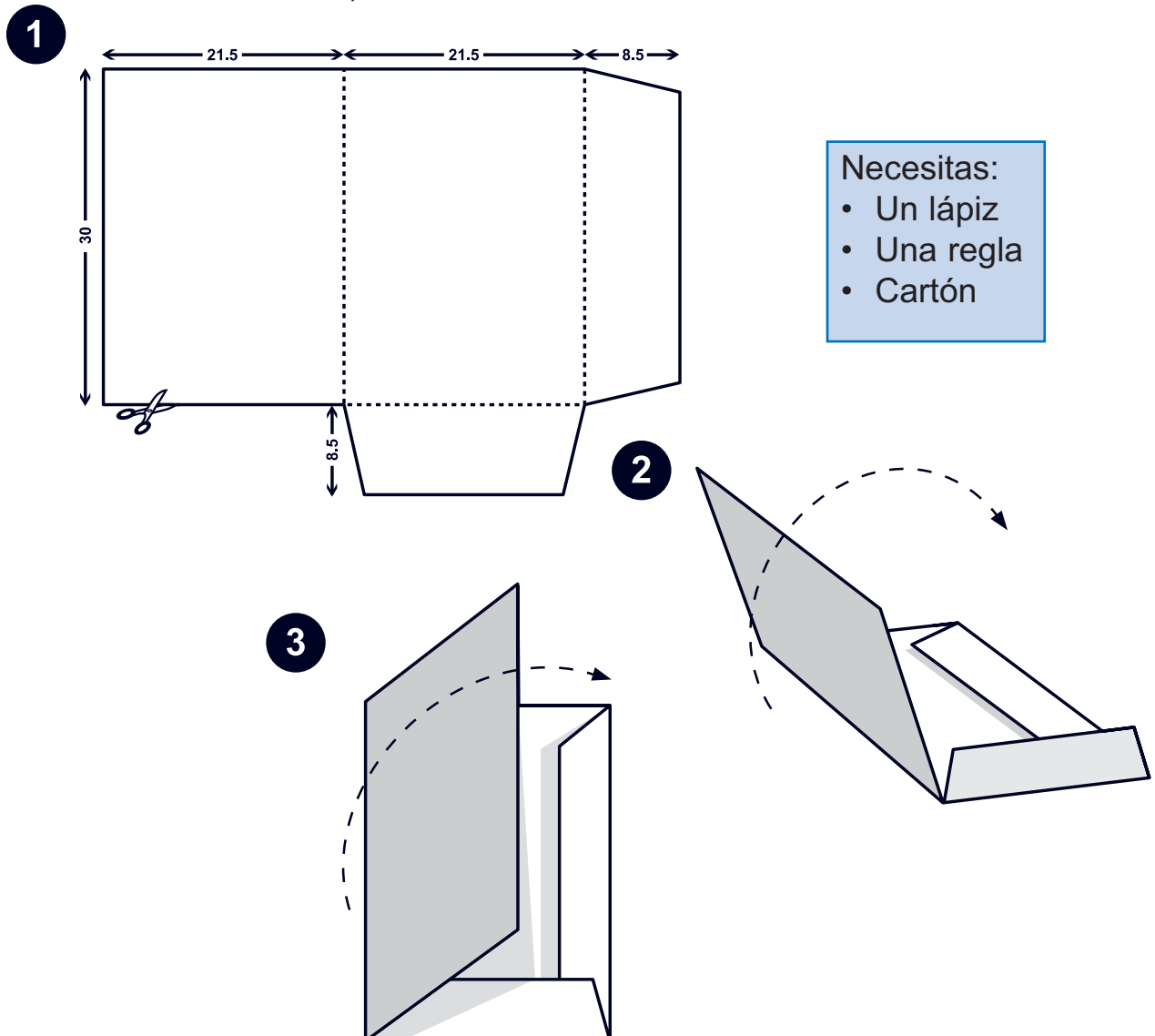
Hoja de trabajo F: Crear una "carpeta de bitácora de la misión"



Los astronautas deben ser muy ordenados y deben estar seguros de llevar todas las notas importantes en un **cuaderno de bitácora de la misión**.

Crea una "carpeta de bitácora de la misión" para conservar las hojas de trabajo y dibujos. Mira las descripciones siguientes y sigue los pasos:

1. Mide el cartón (8,5 cm, 21,5 cm, 21,5 cm, 8,5 cm). Utiliza un lápiz y una regla para marcar las líneas que recortarás el cartón.
2. Corta el cartón.
3. Dobla el cartón de la forma indicada.
4. Decóralo (por ejemplo, con banderas o el logo de una misión).





En el espacio todo parece flotar. Esto se debe a que todo carece de **peso**. Ésta es probablemente la mayor diferencia con estar en la Tierra, donde todo -y todos- somos atraídos hacia el suelo.

En la Tierra, podemos sentir esta fuerza hacia abajo aunque estamos tan acostumbrados que a veces ni siquiera nos damos cuenta. Este empuje o atracción que sentimos es la **gravedad**.



1.2 Gravedad



Hoja de trabajo A: Experimenta la gravedad en el gimnasio



¡Déjalo caer!

- Sujeta una pelota en el aire lejos de tu cuerpo. Suéltala. Observa y describe lo que ocurre.
- Repítelo con pelotas de diferentes tamaños y pesos. Arrójalas, déjalas caer y observa el efecto de la gravedad en las pelotas. Debate en grupo lo observado con el profesor.



¿Cómo reacciona tu cuerpo a la gravedad?

Túmbate de espaldas con las piernas hacia arriba y apoyadas en una pared durante un minuto o dos. Si sabes hacer el pino, también lo puedes intentar.

- a. Describe lo que sientes.
- b. Debate con tus compañeros lo que le sucede a la sangre de tu cuerpo cuando haces esto.
- c. Explica por qué crees que esto sucede.



¡Reflexiona!

¿Cuál sería el aspecto del cuerpo humano si tuviera que vivir en un planeta sin **gravedad**?

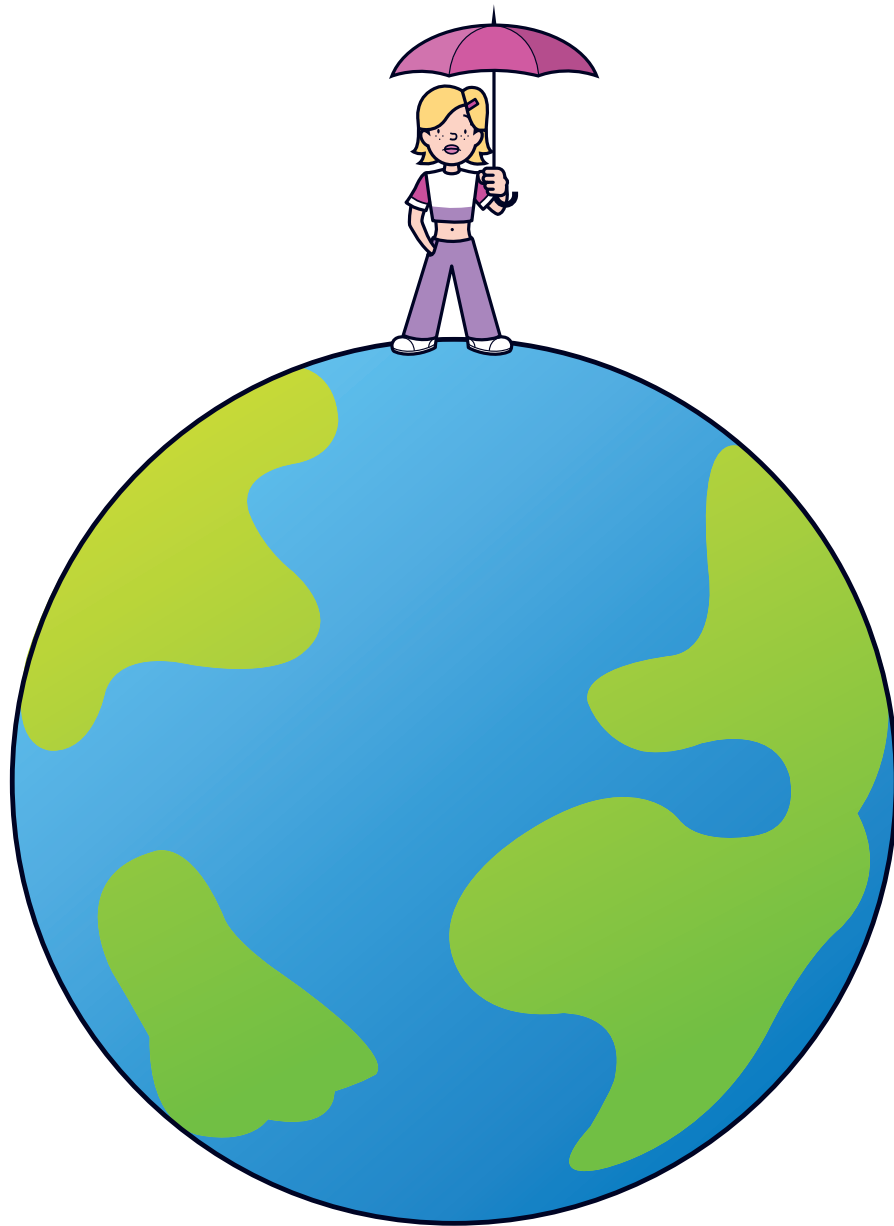
1.2 Gravedad



Hoja de trabajo B: Gotas de lluvia caen sobre mí (1)



1. Dibuja algunas nubes en la imagen.
2. Dibuja gotas de lluvia cayendo de las nubes.



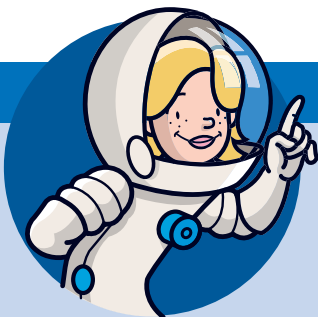
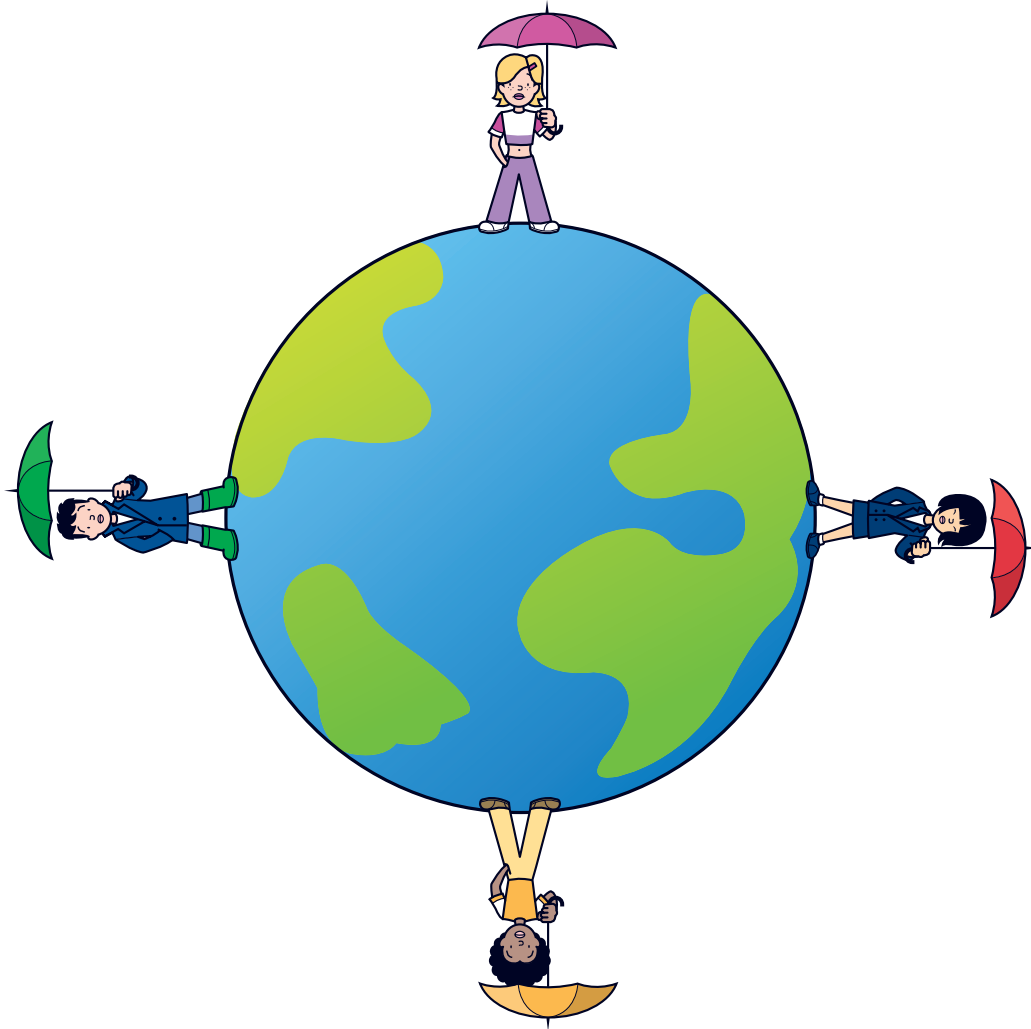
1.2 Gravedad



Hoja de trabajo B: Gotas de lluvia caen sobre mí (2)



1. Dibuja algunas nubes en esta imagen.
2. Dibuja gotas de lluvia cayendo de las nubes.



¡Reflexiona!

- ¿Cómo dibujaste las nubes y la lluvia? Explica tus razones.
- Explica en qué dirección caen las gotas de lluvia y por qué caen.

1.2 Gravedad



Hoja de trabajo C: La gravedad está en todas partes



La gravedad está presente en todo el **Universo**. Cada porción de **materia** ejerce una fuerza en toda otra porción de materia. ¡Tu cuerpo se compone de materia, por lo tanto tú también te ves afectado! Realmente estás ejerciendo una pequeña fuerza sobre la persona que está a tu lado. Pero no se siente porque esta fuerza es muy pequeña. Cuanta más masa tenga un objeto, mayor será la atracción ejercida. Es algo que se siente en todo momento: la Tierra es mucho, muchísimo mayor, por lo que eres capaz de sentir su atracción. Su atracción es la fuerza que te mantiene en el suelo.

Cuanta más materia tenga un objeto, mayor será la atracción sobre otro objeto.



Astronauta en un paseo espacial.

¿Quién tiene más materia y, por tanto, ejerce mayor atracción?

1. ¿Tú o tu compañero de clase?

Respuesta: _____

2. ¿Tú o la Tierra?

Respuesta: _____

3. ¿El Sol o la Tierra?

Respuesta: _____

4. ¿La Tierra o la Luna?

Respuesta: _____



1.2 Gravedad

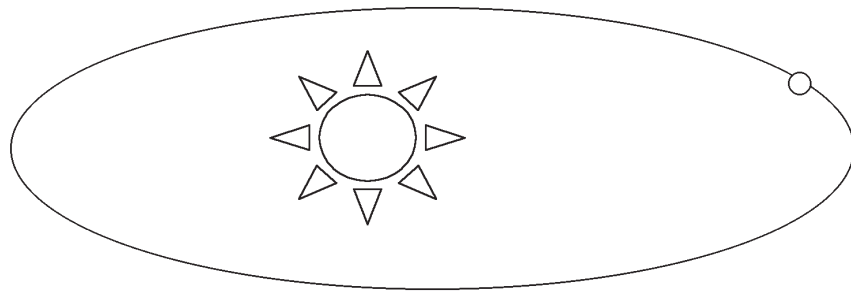


Hoja de trabajo D: El Sistema Solar

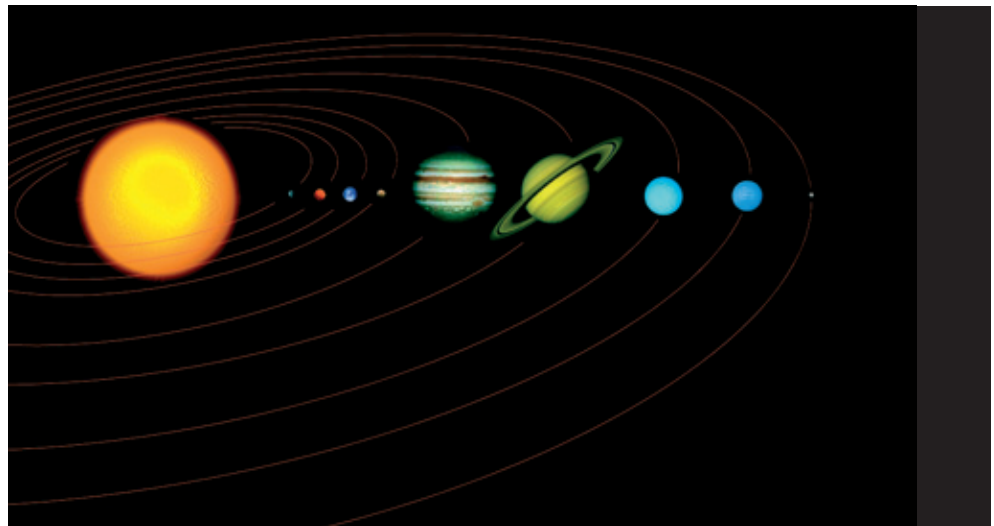


Debido a que el Sol es mucho mayor que la Tierra, la atracción que ejerce sobre la Tierra es mayor que la que ésta ejerce sobre el Sol. Esto provoca que la Tierra **orbite** alrededor del Sol.

El resto de los planetas del **Sistema Solar** también están atraídos por la gravedad del Sol. Todos giran alrededor del Sol.



Mira la imagen del Sistema Solar que aparece a continuación y escribe los nombres de cada planeta.



¡Reflexiona!

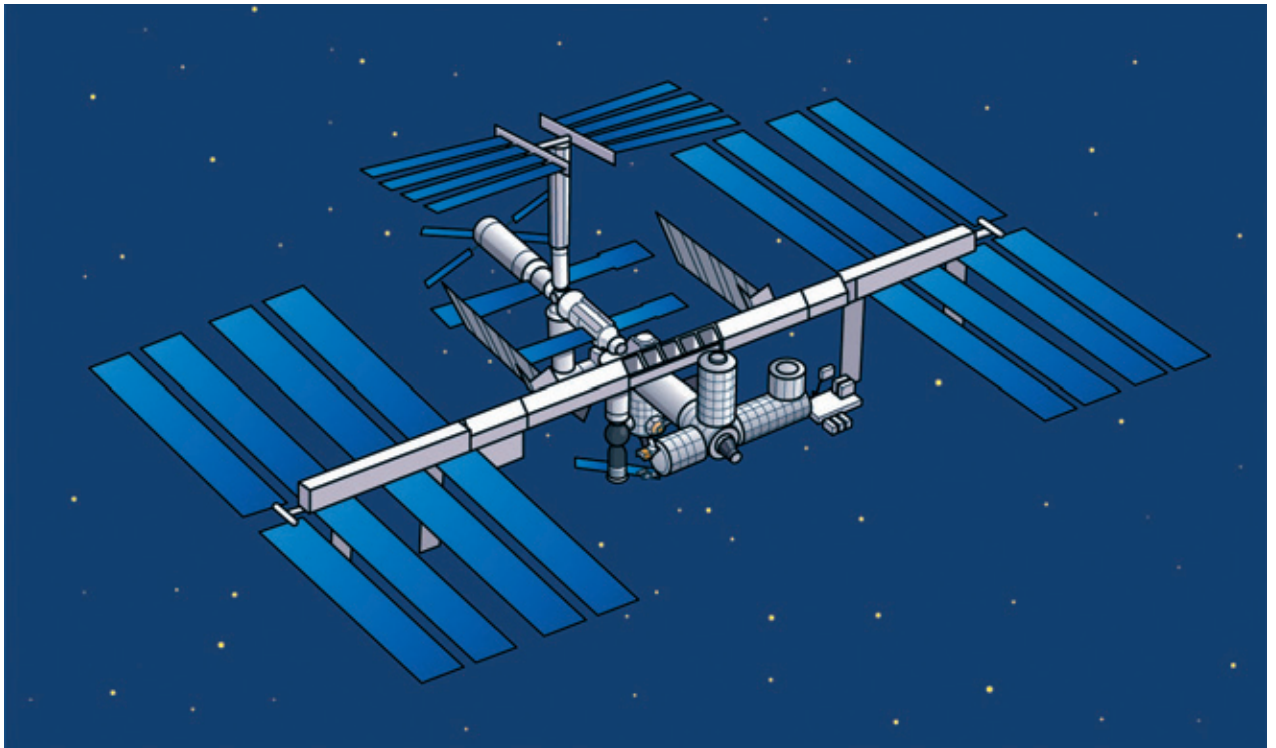
La gravedad de la Tierra atrae a la Luna y hace que gire alrededor de la propia Tierra. Esto se debe a que la Tierra es mayor que la Luna. Pero la Luna también ejerce su atracción sobre la Tierra. Este efecto es visible: las mareas de los océanos están causadas por **la atracción de la Luna**.

Desafío: busca información sobre la frecuencia de las mareas.



Un sitio donde no hay **peso** que tire de las cosas hacia abajo es a bordo de la Estación Espacial Internacional. La Estación Espacial es como un **laboratorio** en el cielo, en el que los astronautas pueden vivir y trabajar.

La Estación Espacial recorre una órbita alrededor de la Tierra a 400 kilómetros por encima de nuestras cabezas. La Estación Espacial gira tan deprisa que no cae a la Tierra.



¡Reflexiona!

Los científicos realizan experimentos a bordo de la Estación Espacial para estudiar cómo se comportan las cosas en ingravidez y, por tanto, determinar el efecto de la gravedad en las cosas. Se realizan experimentos con plantas, con los cuerpos de los astronautas, con materiales de todo tipo y muchas otras cosas.

- Imagina que te encuentras a bordo de la Estación. ¿Qué tipo de experimentos llevarías a cabo?

1.3 Ingravidez



Debido a que la Estación Espacial tiene la velocidad y dirección correctas, no cae a la Tierra, sino que permanece cayendo *alrededor* de la Tierra.

Debido a que está cayendo, la Estación Espacial y todo lo que contiene están en ingravidez. Los astronautas flotan en su interior y a menudo vuelan por los pasillos.

Si pudieras correr muy, muy deprisa, también podrías colocarte en órbita -aunque necesitas alcanzar una velocidad de 8 km por segundo: ¡cientos de veces más rápido que un coche de carreras!



¡Reflexiona!

La velocidad exacta necesaria para que la Estación Espacial Internacional orbite alrededor de la Tierra es de 28 000 km por hora o 7,8 km por segundo. ¡Esto significa que la Estación Espacial sólo necesita 1,5 horas para dar la vuelta a la Tierra!

- ¿Cuánto tiempo necesitas para caminar 7,8 km?
- ¿Cuántos kilómetros puedes recorrer en 1,5 horas?

1.3 Ingravidez



Hoja de trabajo A: ¿Qué se necesita para orbitar alrededor de la Tierra?



Mira la imagen y lee las frases de los recuadros siguientes. El astronauta puede realizar cuatro saltos diferentes y cada frase describe uno de esos saltos. Determina la frase que pertenece a cada salto y averigua lo que se necesita para orbitar alrededor de la Tierra.

Recorta los cuatro recuadros y pégalos en el orden correcto junto a los cuatro saltos: 1, 2, 3 y 4.

A: El astronauta alcanza tanta velocidad de avance que acaba en el espacio exterior.

B: El astronauta corre y alcanza una cierta velocidad de avance al saltar de la torre. Transcurrido un tiempo, cae al suelo.



C: El astronauta tiene la dirección y velocidad exactas que se necesitan para quedar cayendo alrededor de la Tierra sin tocar el suelo. Está en órbita.

D: El astronauta salta recto desde la torre. No tiene velocidad de avance. Cae al suelo inmediatamente.

1.3 Ingravidez



Hoja de trabajo B: ¿Es posible escapar de la fuerza de la gravedad? (1)



Intenta saltar en el aire. Regresarás enseguida a la Tierra. No puedes escapar de la gravedad, pero durante un breve instante no sientes su efecto. Al igual que un astronauta, te sientes ingrávido.

Utiliza tu imaginación y realiza un debate con tus compañeros de clase:

La sensación es parecida a...

... el momento en que el coche de una montaña rusa comienza a subir. Y se parece mucho al momento en que empieza a bajar de nuevo.

La sensación es parecida a...

... el momento en que un ascensor comienza a subir. Y se parece mucho al momento en que empieza a bajar de nuevo.

La sensación es parecida a...

... cuando un coche pasa sobre un montículo en una carretera. Y se parece mucho a estar en el punto más elevado de un columpio, justo en el momento en que el balanceo cambia de dirección.

Escribe algunas frases sobre uno o dos ejemplos que hayan aparecido en el debate.



Parque de atracciones.

1.3 Ingravidez



Hoja de trabajo B: ¿Es posible escapar de la fuerza de la gravedad? (2)



1. Coloca un objeto sobre una balanza y deja la balanza sobre tu palma.
2. Anota la masa del objeto mientras estás quieto.
3. Arrodíllate y observa con cuidado lo que sucede en el indicador al bajar.
4. Quédate quieto y observa lo que sucede en el indicador al levantarte.
5. Escribe y debate lo sucedido.

Necesitas:

- Una balanza
- Tú mismo
- Un objeto



Un astronauta en la Luna.



¡Reflexiona!

En la Luna, tu **peso** es aproximadamente $\frac{1}{6}$ del que tienes en la Tierra, incluso si tienes la misma **masa**.
¿Cómo te sentirías al caminar por la Luna con menos peso del que tienes en la Tierra?

A bordo de la Estación Espacial, tu peso sería casi cero.
¿A qué se parecerá esa sensación?

1.3 Ingravidez



Hoja de trabajo C: ¿Cómo se comporta el cuerpo de un astronauta en el espacio?

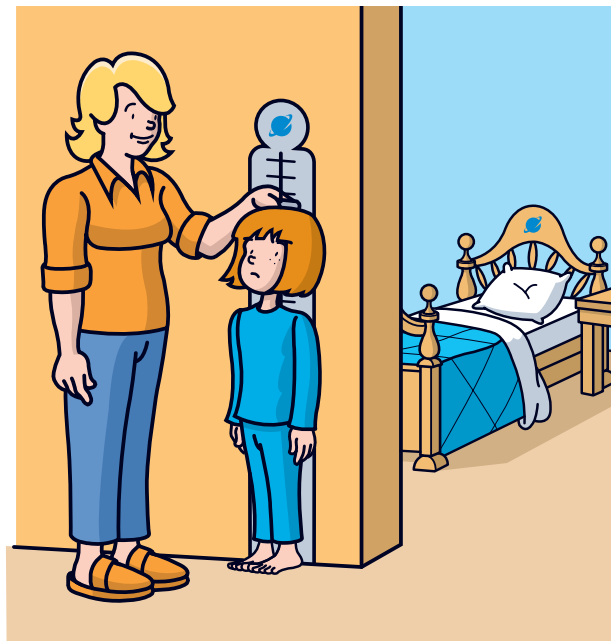


A veces la ingravidez sienta mal a los astronautas y se quedan desorientados. Debido a la ausencia de peso es necesario ejercitar los músculos para evitar su desaparición. Los astronautas “crecen” en el espacio, esto se debe a que su propio peso no comprime sus cuerpos.



André Kuipers en ingravidez en la Estación Espacial.

Mide tu altura inmediatamente después de levantarte por la mañana. Haz lo mismo justo antes de ir a la cama. Pide ayuda a alguien en tu casa y realiza las mediciones durante 3 a 5 días seguidos. Anota los valores en la tabla. Determina: ¿tu cuerpo



experimenta alguna diferencia de altura? En ese caso, ¿cuáles pueden ser las causas? (También puedes intentar medir a una persona adulta).

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Altura mañana					
Altura noche					
Diferencia en altura					

1 Información complementaria para el profesor

1.1 ¿Qué es un astronauta?

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	Astronautas: • Flotar en el espacio, volar libre como un pájaro. • A menudo son científicos, pilotos o ingenieros. • Son necesarias varias especialidades y se entrenan a fondo. • Muchas personas sueñan con ser astronauta.
Hojas de trabajo:	Los astronautas europeos provienen de todas partes de Europa. En el capítulo 1.1, nos vamos a centrar en: • Países • Banderas • Nacionalidad • Identidad (rellenar un documento de identidad) • Pertenencias personales y aficiones • Europa (mapa, países, Norte-Sur-Este-Oeste, lagos, océanos etc.)

Temas representados:

Geografía
Ciencias sociales
Lenguaje
Artes

Información general:

Los astronautas son la dimensión humana de la exploración espacial y siempre han atraído el interés; a veces han recibido tratamiento de héroes por parte de la gente corriente.

El primer ser humano que viajó al espacio fue Yuri Gagarin, un cosmonauta ruso. Despegó de Baikonur a bordo de un misil reconvertido en abril de 1961 y viajó sólo una vez alrededor del planeta en una primitiva cápsula Vostok. Más de 40 años después, casi 500 hombres y mujeres han estado en el espacio. Algunos han pasado más de un año en órbita, aunque actualmente las tripulaciones de la Estación Espacial Internacional permanecen allí durante períodos de servicio de aproximadamente 6 meses.



Yuri Gagarin.

Gagarin era un teniente de las Fuerzas Aéreas Soviéticas con una formación “básica”; los astronautas actuales son normalmente científicos, ingenieros, médicos o pilotos de pruebas altamente cualificados. Todos deben ser capaces de realizar trabajos útiles ajenos a su experiencia profesional: es muy difícil enviar especialistas científicos por lo que es necesario que un astronauta sea capaz de realizar el trabajo de muchas personas.

Recibirá el apoyo y la ayuda de miles de personas en Tierra, tanto durante su formación como durante la misión. Los astronautas a bordo de la Estación Espacial deben supervisar docenas de experimentos y confiar en el apoyo prestado por los científicos de la Tierra y los controladores de la misión, quienes supervisan los sistemas de la nave y ofrecen un constante flujo de ayuda y consejos.



1 Información complementaria para el profesor

Nunca ha habido muchos astronautas (o cosmonautas, según la denominación rusa) en un momento dado. Por ejemplo, el cuerpo de astronautas europeos sólo cuenta con 13 miembros. Han superado un exigente proceso de selección a partir de cientos de personas muy cualificadas que se presentaron para cada puesto y que a menudo pasaron años de formación en la Tierra para realizar un solo vuelo al espacio. ¿Cuáles son los atractivos? ¿Quién puede querer ser astronauta?

El ex-astronauta europeo Umberto Guidoni lo describió así:

“A la mayoría de los astronautas nos extraña la pregunta. ¿Quién querría ser otra cosa? La experiencia de la ingravidez, el placer de hacer un trabajo complicado que pocas personas tendrán la suerte de realizar hacen que merezca la pena. Y por supuesto, las vistas, la observación a través de las claraboyas es una de las actividades recreativas favoritas en cualquier momento libre que tiene un astronauta. – Pero no la visión del espacio. Lo que más se mira es la Tierra, en el 90 por ciento de las ocasiones: siempre cambiante, siempre interesante, siempre bella.”



André Kuipers mirando a través de una claraboya en la Estación Espacial.

En pocas palabras: las vistas y la ingravidez: algo único en su trabajo. Los astronautas sólo pueden gozar de las vistas a través de una claraboya; la ingravidez, sin embargo, es constante: siempre está presente y afecta a todo. A veces puede resultar divertido, pero siempre provoca problemas. El cuerpo humano ha evolucionado en el campo de gravedad de la Tierra: la ausencia de peso conlleva la reducción de materia ósea y músculos además de otros problemas menos importantes. Después de una larga misión en el espacio, los astronautas necesitan descansar y cuidados médicos para volver a su estado normal.

La ingravidez además dificulta todas las tareas. Para realizar la tarea más sencilla, por ejemplo, teclear en un teclado del ordenador, los astronautas se deben anclar firmemente ya que acabarían flotando. Los trabajos más pesados, como los paseos espaciales necesarios para ensamblar los componentes de la Estación Espacial, causan un gran desgaste de los músculos ya que nunca se entrenaron para esta tarea y pueden ser agotadores.

Agencia Espacial Europea (ESA)



La Agencia Espacial Europea (ESA) se creó en 1975 y hoy representa las comunidades espaciales de 17 países europeos (Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza y Reino Unido). Sin embargo, sólo 10 de estos países europeos participan en el programa de la Estación Espacial Internacional: Alemania, Francia, Italia, Países Bajos, Bélgica, Dinamarca, Noruega, Suecia, España y Suiza.

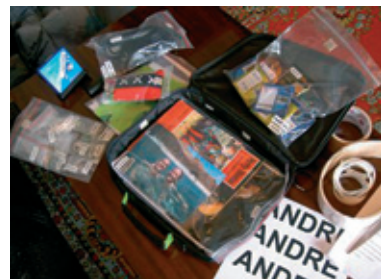
Para más información, visite: www.esa.int/spaceflight



1 Información complementaria para el profesor

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Este capítulo se puede utilizar como una introducción a una lección o a una serie de lecciones sobre los astronautas y el espacio. Tanto si elige trabajar los temas basados en proyectos como si desea crear un guión para una escenificación, las hojas de trabajo de este capítulo ofrecen diferentes actividades que se pueden usar para presentar a los alumnos cómo es la vida en el espacio.



Cosas privadas que se pueden llevar...

Es posible que desee comenzar determinando lo que los alumnos ya saben sobre los astronautas y el espacio. Utilice las preguntas de los apartados “¡Reflexiona!” para averiguar sus conocimientos:

“¡Reflexiona!”

- ¿Qué es lo que sabes acerca de los astronautas?
- ¿Qué es lo que sabes sobre el espacio?
- ¿Sobre qué temas desearías tener más información?”

También puede preguntar a sus alumnos qué es lo que desean saber acerca del espacio y los astronautas y pedirles que confeccionen una lista. Al final del material encontrará un formulario de autoevaluación que puede usarse en cualquier momento.

Hoja de trabajo C: Astronautas europeos – páginas 5, 6

Las banderas de los 17 estados miembros de la ESA:



1 Información complementaria para el profesor

Hoja de trabajo D, Astronautas europeos, página 7



1 Información complementaria para el profesor

Más ideas y exploraciones:

Con esta unidad se puede lograr:

- Un trabajo más amplio sobre la naturaleza de nuestra personalidad e identidad.
- Obtención de más información sobre los astronautas europeos gracias a la visita de: www.esa.int/esaHS/astronauts.html
- Se puede ampliar el trabajo sobre cómo usar mapas y, por ejemplo, marcar los ríos, lagos, océanos y montañas en el mapa incluido en la hoja de trabajo.

Actividad adicional: Crear un astronauta de arcilla

En relación con este capítulo se puede crear un astronauta de arcilla. Puede crearse fácilmente una figura humana haciendo rollitos y bolas de arcilla como elementos básicos:

1. Hacer un rollo grande para el cuerpo.
2. Utilizar cuatro rollos más pequeños para los brazos y las piernas.
3. Hacer una bola para la cabeza.
4. Mojar un cepillo dental en agua y utilizarlo para preparar los puntos en que se debe fijar un brazo.
5. Hacer lo mismo en la parte del brazo que se fijará al cuerpo.
6. Fijar las dos piezas juntas y presionar ligeramente para que no quede aire entre las mismas.
7. Montar todas las piezas del cuerpo.
8. Después de conseguir la forma básica, los alumnos pueden decorar el astronauta con una cara, un traje, etc.

Si el centro educativo cuenta con el equipo necesario, la arcilla se puede decorar con pigmentos y barnices resistentes al horno.

Actividad adicional: Diseñar el logotipo de una misión

Cada de astronautas que tripulación viaja a la ISS tiene su propio logotipo. Este logotipo está cosido a sus trajes de astronauta. Representa su misión específica.

La misión de Pedro Duque, astronauta español de la ESA, se denominó Cervantes. El diseñador explica el logotipo de este modo:

“El astronauta mira al cielo y extiende su mano hacia las estrellas que espera alcanzar algún día. Al igual que el personaje de Cervantes, Don Quijote, está impaciente por explorar el Universo y desvelar los misterios de la vida. En la constelación, la mayor estrella es una creada por el hombre: la Estación Espacial Internacional,



1 Información complementaria para el profesor

que ya brilla sobre nuestras cabezas y que será un oasis para los conquistadores del espacio”.

Haga que los alumnos diseñen el logotipo de una misión, dicho logotipo se podrá utilizar para decorar las carpetas o se podrá colocar en los trajes si piensa realizar una escenificación. – Consulte el capítulo “Qué es la Estación Espacial Internacional”.



Frank De Winne presentando el logotipo de su misión.

Para trabajar más el tema puede:

- Organizar un debate para determinar para qué se utiliza el logotipo.
- Debata los colores, símbolos y formas de los logotipos.
- Deje que los alumnos busquen otros logotipos.
- Permita que los alumnos reflexionen sobre un diseño y que hagan un dibujo.

Para hacer una insignia de una misión:

1. Hacer un boceto del logotipo de la misión.
2. Dibujar el diseño final sobre papel y recortarlo.
3. Dibujar el contorno del logotipo sobre un pedazo de tela.
4. Recortar la tela alrededor del contorno.
5. Para decorar el logotipo de la misión, utilizar rotuladores permanentes o telas de colores diferentes:
 - a. A partir del diseño en papel, recortar cada elemento (según su color).
 - b. Dibujar el contorno de los diferentes elementos sobre pedazos de tela.
 - c. Recortar las diferentes piezas.
 - d. Coser las piezas sobre el fondo (el contorno del logotipo).
6. Utilizar puntadas de cierre para mejorar el aspecto de la insignia.



Pedro Duque poniéndose en forma para el espacio.

Temas relacionados:

El entrenamiento de un astronauta.

Qué es la cooperación internacional de la Estación Espacial Internacional (en el capítulo: Qué es la Estación Espacial Internacional)

Un día de un astronauta – y uno de tus días (en el capítulo: Vida a bordo de la Estación Espacial Internacional)

Sitios web:

El cuerpo de astronautas europeos:

<http://www.esa.int/esaHS/astronauts.html>

Perfiles de los astronautas europeos:

<http://www.esa.int/esaHS/eurastronauts.html>



1 Información complementaria para el profesor

1.2 Gravedad

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	Diferencia entre estar en la Tierra y estar en el espacio (gravedad, ingravidez). La gravedad ejerce una fuerza sobre nosotros. Todos podemos sentir esta fuerza pero estamos tan acostumbrados a la misma que no nos damos cuenta.
Hojas de trabajo:	Experimenta la gravedad utilizando pelotas y su peso en el gimnasio. Concepto: centro de gravedad. La gravedad está presente en todo el Universo (cada cosa ejerce una fuerza sobre el resto de las cosas). Sistema solar (la gravedad es la causa de que los planetas giren alrededor del Sol).

Temas representados:

Ciencia
Lenguaje
Educación física (Deportes)
Artes

Información general:

La gravedad es algo a lo que todos estamos acostumbrados. Estamos acostumbrados a tener tierra firme bajo los pies, solemos decir: “lo que sube, baja”, y el 99% de nosotros no le da mayor importancia.



Experimentando la gravedad en un columpio.

Aún hoy, nadie sabe lo que la gravedad “es”. Pero sabemos cómo funciona. Cada porción de materia del Universo atrae al resto de porciones de materia. Cuanta más materia, mayor será la atracción, pero la atracción se reduce al aumentar la distancia entre las porciones. Por este motivo, los planetas, que tienen mucha menos masa que el Sol, orbitan alrededor de éste. También es el motivo por el que la Luna gira alrededor de la Tierra. Debido a que caminamos sobre la superficie de una gran masa, el planeta Tierra, algunos de estos hechos básicos no son tan obvios. De hecho, la humanidad necesitó muchos siglos y algunas de sus mejores mentes para descubrir lo que realmente pasa.

¿Qué es el peso? Es lo que sentimos cuando la gravedad nos presiona contra la Tierra.

¿Puede cambiar nuestro peso? Sí, y sin tener que hacer dieta. Cuando utilizas un ascensor rápido, notas un breve aumento de tu peso conforme acelera hacia arriba y más ligero cuando inicia el descenso. No es una sensación, realmente eres más pesado o ligero durante unos breves instantes.

¿Y si no se toca el suelo? Pues depende. Por ejemplo, un columpio no es válido: ejercemos presión contra el asiento del columpio, nuestro peso se transmite a través de las cuerdas o cadenas hasta el armazón y la Tierra. Lo mismo pasa cuando se vuela en un avión, cuyas alas están soportados por el aire al igual que las cadenas soportan el columpio.



1 Información complementaria para el profesor

Pero si estuviéramos en una caída libre, sin alas y sin cadenas, no tendríamos peso. Si no queremos faltar al rigor debemos decir que el aire ofrece un cierto grado de resistencia a la caída, por tanto no es una caída “libre” del todo. Pero todos los humanos aprendemos, en cuanto comenzamos a andar, que la caída es una experiencia muy breve y que normalmente acaba de un modo brusco y a menudo doloroso.

Ten en cuenta que la sensación de ingravidez de una caída libre no significa que hayamos escapado a la gravedad. Sólo se habrá escapado al efecto de la gravedad durante un momento.



Pedro Duque experimentando la ingravidez a bordo de la Estación Espacial.



Entrenamiento de Pedro Duque

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A, Experimenta la gravedad en el gimnasio, página 11

Los astronautas presentan a menudo caras hinchadas y piernas delgadas cuando están en el espacio. Debido a que están en ingravidez, no hay nada que empuje los fluidos corporales hacia abajo, y éstos se distribuyen uniformemente por todo el cuerpo.

Permita que los alumnos jueguen con pelotas y utilicen el peso de su cuerpo para experimentar el efecto de la gravedad. Imita el efecto de “hinchazón” dejando que los alumnos descansen sobre sus espaldas teniendo los pies en alto.

Haga un experimento con dos hojas de papel A4 y una pelota pequeña (por ejemplo, una pelota de squash). Arrugue una de las hojas hasta formar una pelota (del mismo tamaño que la pelota de squash). Deje caer las dos pelotas desde la misma altura. Después repita el experimento con la pelota de papel y la hoja de papel. Explique por qué las pelotas caen hacia el suelo con la misma velocidad y por qué la pelota y la hoja de papel, que obviamente tienen la misma masa, no caen con la misma velocidad debido

a la resistencia del aire (rozamiento) que ralentiza la hoja de papel.

Preguntas para los alumnos:

- ¿Qué es lo que ves?
- ¿Caen al suelo al mismo tiempo?
- ¿Caen con la misma velocidad?

Hoja de trabajo B: Gotas de lluvia caen sobre mí, páginas 12,13

Entregue la primera página de las dos hojas de trabajo “Gotas de lluvia caen sobre mí”. Pida a sus alumnos que dibujen nubes sobre la Tierra. Después pida que dibujen gotas de lluvia cayendo de las nubes.



1 Información complementaria para el profesor

Reparta la segunda hoja y pídeles que hagan lo mismo en esta hoja de trabajo: dibujar nubes y gotas de lluvia cayendo.

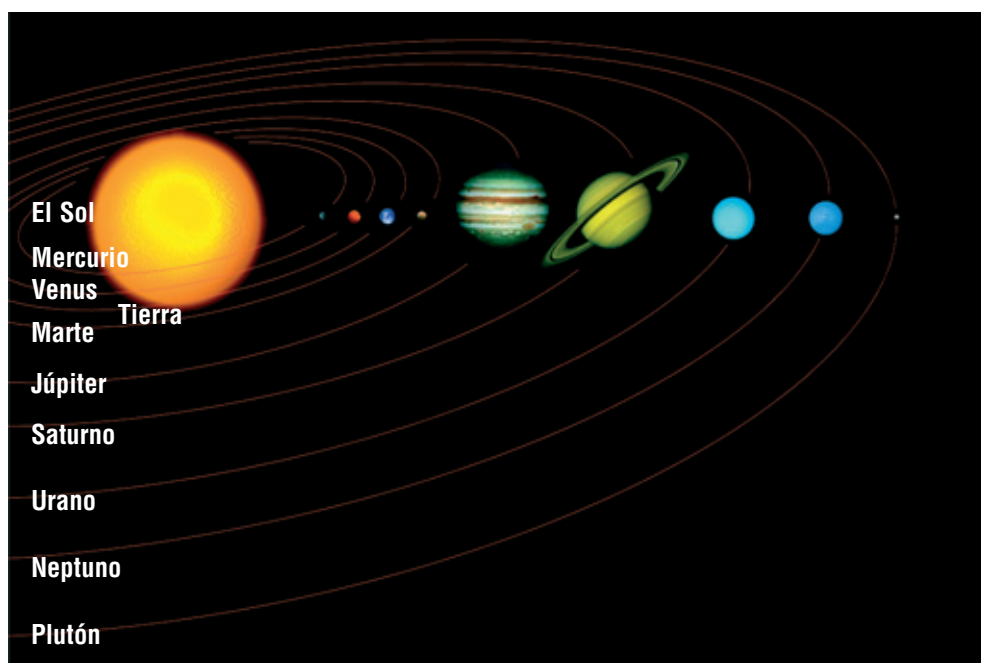
Describe cómo la gravedad afecta a todo sobre la Tierra y cómo todo es atraído hacia el centro de la Tierra. Debata sobre las nubes y cómo rodean el planeta.

Algunos estudiantes pueden dibujar todas las nubes sobre la Tierra y no alrededor. Deje que lleguen a la conclusión correcta (a menudo, lo hacen al comenzar la segunda hoja de trabajo).

Hoja de trabajo C, La gravedad está en todas partes, página 14

- Respuestas:
1. Depende de las masas de los niños.
 2. La Tierra.
 3. El Sol.
 4. La Tierra.

Hoja de trabajo D, El Sistema Solar, página 15



“Reflexiona”, página 15

Si vive en una región que experimenta el efecto de las mareas, puede debatir este hecho con los alumnos. Obtenga información sobre los horarios de pleamar y bajamar. (El intervalo entre dos pleamares es de 12 horas y 25 minutos).

Información general sobre las mareas:

En todo momento existen dos pleamares en la Tierra, lo que significa que el nivel del mar sube y baja a intervalos regulares debido a la atracción gravitatoria que la Luna ejerce sobre la Tierra (y también sobre el agua). El efecto de la gravedad entre el Sol y la Tierra también juega un papel menor. Las pleamares



1 Información complementaria para el profesor

son más altas con luna llena y nueva, cuando se alinean la Tierra, el Sol y la Luna, y más bajas cuando la Luna, la Tierra y el Sol forman un ángulo recto. Debido a que la Luna necesita 24 horas y 48 minutos para estar exactamente en el mismo lugar que el día anterior (se denomina “día lunar”) y el día terrestre tiene 24 horas, las horas de las mareas cambian 48 minutos cada día.

Este puede ser un buen momento para presentar o repasar el concepto de día terrestre (una rotación completa de la Tierra), meses (una órbita de la Luna alrededor de la Tierra) y años (un giro completo de la Tierra alrededor del Sol).

“Reflexiona”, página 17

Suponiendo que caminamos a una velocidad de 5 kilómetros por hora, para recorrer 7,8 kilómetros tardaremos 1,56 horas o 94 minutos. Es posible recorrer 7,5 kilómetros en 1,5 horas.

Más ideas y exploraciones:

Experimenta la gravedad en el gimnasio

Esta hoja de trabajo permite realizar otros descubrimientos sobre el cuerpo humano y las diferentes partes que lo componen. Explique dónde se encuentran en el cuerpo los grupos de grandes músculos y por qué necesitamos en la parte inferior músculos mayores que en la parte superior (busque la relación que tiene con la gravedad).

Gotas de lluvia caen sobre mí

Esta actividad puede llevar a una explicación de lo que está arriba y abajo en la Tierra. ¿Las personas de África o Australia caminan boca abajo? ¿Por qué no nos caemos de la Tierra?

La gravedad está en todas partes

Haga que los alumnos exploren nuestro Sistema Solar. Pídales que obtengan información sobre el Sol y los planetas de nuestro Sistema Solar, en libros, Internet y otros medios. Para resumir lo investigado, los alumnos pueden hacer pósters en los que escriban 5 palabras sobre cada planeta incluyendo fotos de los planetas, etc.

Temas relacionados:

“Reflexiona”, página 16, se relaciona con el capítulo 4.2 “Trabajo en la Estación Espacial Internacional”.

“Reflexiona”, página 17, se relaciona con el capítulo 2.3 E, “Diferentes modos de viajar”.

Capítulo 1.3 “Ingravidez”, hoja de trabajo C, ¿Cómo se comporta el cuerpo de un astronauta en el espacio?

Capítulo 3.1 “¿Qué es una Estación Espacial?”, hoja de trabajo D “Mira el cielo nocturno” y la hoja de trabajo E “Crea un modelo de nuestro Sistema Solar”.

Capítulo 4.1 “Vida a bordo de la Estación Espacial Internacional”, hoja de trabajo D “Día y noche” y hoja de trabajo E “El año de principio a fin”.

Capítulo 4.2 “Trabajo en la Estación Espacial Internacional”, hoja de trabajo C “Observación de la Tierra - zonas horarias”.



1 Información complementaria para el profesor

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	La ingravidez se experimenta a bordo de la Estación Espacial. La Estación Espacial está en órbita alrededor de la Tierra. Para poder orbitar alrededor de la Tierra es necesario alcanzar la velocidad y dirección correctas. Cuando se está en órbita, se está en caída libre alrededor de la Tierra. Cuando se está en caída libre, no se tiene peso. Cuando uno se desplaza en ingravidez, es como estar flotando.
Hojas de trabajo:	Velocidad y dirección correctas necesarias para orbitar alrededor de la Tierra. En caída libre alrededor de la Tierra. Experiencias de ingravidez en la Tierra. Masa y peso. Medición de altura.

Temas representados:

Lenguaje

Ciencia

Matemáticas

Información general:

La Estación Espacial Internacional está en órbita alrededor de la Tierra. ¿Qué significa esto? ¿Y por qué no cae?



Un astronauta en el espacio.

De hecho, la ISS está siempre cayendo, pero su velocidad es tan alta (aproximadamente 8 km/s) que no puede caer “hacia abajo”. La gravedad de la Tierra atrae a la ISS, pero su velocidad es tan alta que gira alrededor de nuestro planeta formando una órbita, al igual que lo hace la Luna.

Debido a la caída libre de la ISS, todo lo que está en su interior está en ingravidez. Para la tripulación esto representa varios problemas, pero ofrece un marco muy especial para los experimentos científicos. Algunos aspectos de la ingravidez son obvios: por ejemplo, los astronautas pueden flotar libremente en la estación. Otros muchos son más sutiles. En la Tierra, las corrientes de convección nocturnas desplazan el dióxido de carbono que exhalamos hacia arriba y garantizan un suministro de aire fresco. Pero las corrientes de convección sólo funcionan debido a que el aire caliente es más ligero que el aire frío. En condiciones de ingravidez, no importa la diferencia de peso. Sin la ayuda de un sistema de ventilación funcionando constantemente, un astronauta dormido se asfixiaría con los gases exhalados.



1 Información complementaria para el profesor

La situación de ingravidez puede ser divertida, pero a largo plazo provoca serios problemas de salud y la mayoría de los astronautas sufren el “mal del espacio” durante uno o dos días hasta que se adaptan. Sin embargo, el entorno de ingravidez de la estación permite realizar numerosos experimentos científicos que nunca se podrán realizar en la Tierra. Por ejemplo, es posible hacer crecer cristales que nunca se podrían formar debido a la influencia de la gravedad. Estos cristales creados en el espacio pueden formar la base de nuevos componentes electrónicos e, incluso, medicamentos creados a medida.



Flotando a bordo de la Estación Espacial

Constantemente se realizan docenas de experimentos en ingravidez en la ISS, incluidos los experimentos sobre la fisiología humana.

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A: ¿Qué se necesita para orbitar alrededor de la Tierra?, página 18

Comente lo que se siente durante una caída libre (haga referencia a la hoja de trabajo del capítulo 1 “Gravedad”: Experimenta la gravedad en el gimnasio, y a la hoja de trabajo del capítulo “Ingravidez”: ¿Es posible escapar de la fuerza de la gravedad?).

- Pida a sus alumnos que se imaginen una torre muy alta (una altura de 400 km). ¿Qué pasaría si se saltara desde su punto más alto? (Respuesta: Caerías al suelo). Utilice la ilustración del astronauta saltando del edificio como ejemplo.
- Pregunta: ¿Qué pasaría si además de saltar, corrieras también hacia delante? (Respuesta: Seguirías cayendo hasta el suelo, pero aterrizarías un poco más lejos de la torre). (Muestre la ilustración de un astronauta saltando un poco más hacia adelante).
- Si fuera posible saltar con muchísima velocidad hacia delante (¡algo que un ser humano no puede lograr por sí mismo!) – ¿Qué pasaría? (Respuesta: Acabarías en el espacio exterior). (Muestre la ilustración del astronauta “disparado” hacia el espacio exterior).
- Muestre la imagen del astronauta en órbita alrededor de la Tierra y deje que los alumnos traten de explicar lo que ha sucedido. (Respuesta: El astronauta tiene la suficiente velocidad para evitar caer al suelo, pero no tiene la velocidad necesaria para escapar al espacio exterior. – El astronauta tiene exactamente la velocidad necesaria para mantenerlo en caída libre alrededor de la Tierra (órbita).)

Advertencia de seguridad: ¡Asegúrese de explicar que se trata de un ejemplo y que nunca se puede correr con la velocidad suficiente ni estar a la altura necesaria para que esto pueda suceder!



1 Información complementaria para el profesor

Resumen:

1. Una nave que esté en órbita alrededor de la Tierra se encuentra en caída libre.
2. Cuando se está en caída libre, la nave y todo lo que contenga se encuentra en ingravidez.
3. Cuando se está en caída libre, en ingravidez, parece que se está flotando.

Respuestas:

- Salto 1: Explicación D
- Salto 2: Explicación B
- Salto 3: Explicación C
- Salto 4: Explicación A

La imagen de la hoja de trabajo se basa en ideas de Sir Isaac Newton del siglo XVII. Cuando se explica el concepto en referencia a la idea original de Newton, la ilustración es a menudo el disparo de una bala de cañón desde la cima de una montaña.

Hoja de trabajo B: ¿Es posible escapar de la fuerza de la gravedad?, páginas 19,20

Esta hoja de trabajo es breve: Por ejemplo, se puede pedir a los alumnos que traten de explicar uno de los cuadros o se puede trabajar en profundidad. También puede recorrerlos todos, redactar una historia o pedirles que proporcionen más ejemplos sobre momentos en que se sienten sin peso (por ejemplo, cuando se salta desde un cajón hasta un colchón o cuando se realiza una serie de saltos en una cama elástica). Si tiene la posibilidad de probar algunos de estos ejemplos, puede intentar que los alumnos tengan esta experiencia por sí mismos.

Haga que los alumnos utilicen la hoja de “Bitácora de astronauta” para escribir sus experiencias o ideas para el debate con sus compañeros de clase.

Hoja de trabajo C: ¿Cómo se comporta el cuerpo de un astronauta en el espacio?, página 21

Masa: Masa es la cantidad de materia que contiene un objeto. La masa de un objeto siempre es la misma esté donde esté en el Universo. La masa se mide en kilogramos (kg). (A menudo nos referimos a este valor como peso).

Peso: La fuerza con la que un objeto resulta atraído a la Tierra o a otro cuerpo celeste; equivale a la masa del objeto multiplicada por la aceleración de la gravedad. Cuanta más masa tenga un objeto, mayor será su peso. El peso se mide en Newton (N).

(A bordo de la Estación Espacial, tendrías la misma masa pero tu peso sería prácticamente cero. En la Luna, tu peso sería aproximadamente 1/6 del que tienes en la Tierra, porque la Luna tiene mucha menos masa que la Tierra y, por tanto, su gravedad y la aceleración por efecto de la gravedad son menores).

Esto significa: Tu masa es siempre la misma estés donde estés en el Universo, sin embargo, tu peso puede cambiar.



1 Información complementaria para el profesor

Los cuerpos de los astronautas reaccionan de diferente forma al estar en el espacio: algunos astronautas sienten náuseas, a otros se les hincha la cara y las piernas les adelgazan. Debido a la ausencia de gravedad, la pérdida de masa muscular y ósea es una consecuencia normal entre los astronautas, a menos que realicen ejercicio físico en el espacio.

De hecho, los astronautas pueden notar una diferencia de estatura cuando están a bordo de la Estación Espacial. Debido a que no tienen peso, no hay nada que les comprima la columna vertebral por lo que ésta se expande ligeramente, aumentando la talla de los astronautas. Los alumnos pueden comprobar el mismo efecto si se miden inmediatamente después de levantarse por la mañana y comparan dicha altura con la obtenida al final del día anterior.



Pida a los alumnos que se midan por la mañana y por la noche y que rellenen la hoja de trabajo “¿Cómo se comporta el cuerpo de un astronauta en el espacio?”. Mire los resultados en clase, compárelos y analícelos para determinar si hay alguna diferencia (si las mediciones se realizaron justo después de levantarse, debe ser posible ver algunas pequeñas diferencias ya que la gravedad afecta al cuerpo y comprime la columna vertebral durante el día y nos hace más bajos al final del día). Si no se ven diferencias, es posible que se aprecie mejor si miden a un adulto. ¡Además es importante hacerlo inmediatamente después de levantarse!

Más ideas y exploraciones:

Si desea tratar las tres leyes de Newton con más profundidad, la ESA ha creado un DVD para los centros de educación secundaria sobre este tema. Para obtener más información, visite nuestro sitio web: www.esa.int/spaceflight/education. También puede ver el ISS Education Kit para enseñanza secundaria, capítulo 2 y 4, en nuestro sitio web (recursos en línea): www.esa.int/spaceflight/education.

Actividad adicional: Velocidad

En esta actividad, los alumnos investigarán la velocidad necesaria para permanecer en órbita (en relación con la hoja de trabajo *¿Qué se necesita para orbitar alrededor de la Tierra?*):

1. Ate un extremo de una cuerda alrededor de una goma de borrar.
2. Sujete el otro extremo de la cuerda y haga girar la goma.
3. Acorte la cuerda y repita el experimento.
4. Intente que la goma gire lentamente con una cuerda corta.

Pida a los alumnos que se imaginen lo que le sucederá a la velocidad cuando se cambie la longitud de la cuerda antes de realizar el experimento. Deje que realicen el experimento, que observen y describan lo que sucede.



1 Información complementaria para el profesor

Actividad adicional: ¿Es posible escapar de la fuerza de la gravedad?

Si en el centro educativo hay un ascensor, puede realizar esta variación del experimento de la hoja de trabajo 2:

Se necesitan: una balanza, alguien que se coloque en la balanza y un ascensor

1. Anota el peso de la persona con el ascensor parado.
2. Observa con detenimiento lo que sucede en la balanza cuando el ascensor sube.
3. Observa con detenimiento lo que sucede en la balanza cuando el ascensor comienza a bajar.
4. Escribe lo que ha sucedido.
5. Explica lo que ha sucedido.

Temas relacionados:

Capítulo 4.1 “Vida a bordo de la Estación Espacial Internacional”, hoja de trabajo A “Astronautas mareados”.

Capítulo 3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?

Capítulo 4.2 “Trabajo en la Estación Espacial Internacional”, hoja de trabajo B “Experimentos en el espacio, experimentos con plantas”.

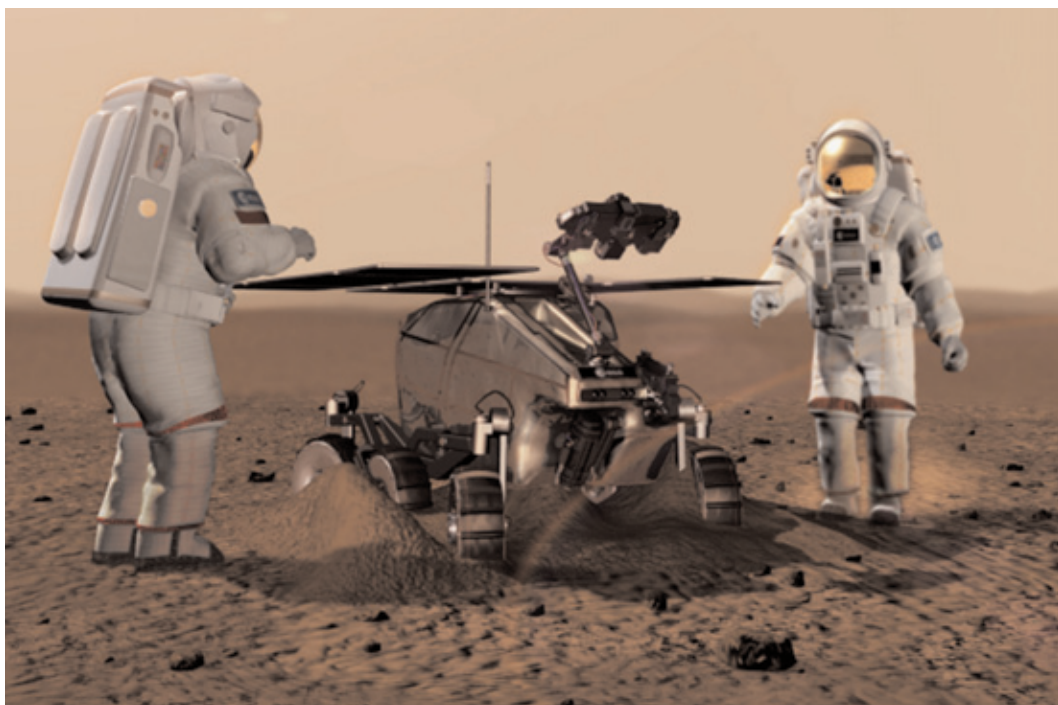
Sitios web:

Las tres leyes de Newton:

<http://www.physicsclassroom.com/Class/newtlaws/newtltoc.html>

Videoclips de astronautas a bordo de la Estación Espacial Internacional:

http://www.esa.int/esaHS/SEMSMWZ990E_education_0.html



Representación artística de astronautas en Marte.





El entrenamiento de los astronautas es muy duro. Pueden ser pilotos, ingenieros o científicos y, a veces, incluso más que todo eso. Además deben estar en plena forma.

A menudo, se entrenan durante años antes de lograr su primera misión espacial. Después, todavía necesitan un entrenamiento especial para dicha misión, además de todo el trabajo ya realizado.

A veces, su entrenamiento se realiza bajo el agua: flotando dentro de una gran piscina se sienten prácticamente ingravidos. Los submarinistas vigilan a los astronautas mientras aprenden a utilizar las herramientas en ingravidez.



Entrenamiento bajo el agua.

2.1 El entrenamiento de un astronauta



Hoja de trabajo A: Solicitud para convertirse en astronauta



Si deseas ser astronauta, debes solicitar el puesto. Escribe una carta e indica por qué deseas convertirte en astronauta.

Ana de la Estrella
Camino del Sol, 28
Valleluna 00011
España

Agencia Espacial Europea
oficina central
París
Francia

Valleluna, 15 de agosto de 2005

SOLICITUD PARA SER ASTRONAUTA

Hola:

Mi nombre es Ana de la Estrella, soy _____

Saludos cordiales,
Ana de la Estrella

2.1 El entrenamiento de un astronauta



Hoja de trabajo B: Entrenamiento de un astronauta



Cada tarea que realicen los astronautas en el espacio, debe practicarse una y otra vez en tierra; esto garantiza que no tendrán problemas para que una vez en el espacio puedan realizar sus tareas sin problemas.

Entrenamiento específico:

Trabajando en parejas y grupos, elige una canción o una pequeña obra para representar. Prácticala y asegúrate de saberlo tan bien que podrías hacerlo casi dormido (debes hacerlo varias veces sin errores).



El astronauta Frank De Winne durante su entrenamiento de supervivencia.

Elige una canción o una obra con los temas siguientes: Estrellas, planetas, astronautas, abandonar el hogar, sueños, práctica.



¡Reflexiona!

- ¿Por qué crees que es tan importante que los astronautas practiquen una y otra vez en tierra antes de realizar una tarea específica en el espacio?
- ¿Cuáles crees que son las tareas donde es importante no equivocarse?
- ¿Cuándo crees que es una buena idea entrenarse o practicar mucho una tarea específica antes de llevarla a cabo de verdad?

2.1 El entrenamiento de un astronauta



Hoja de trabajo C: Aprendizaje de un nuevo alfabeto



El alfabeto ruso

Durante su entrenamiento, un astronauta debe aprender a hablar inglés y ruso, los dos idiomas utilizados en la Estación Espacial. El alfabeto ruso es diferente del alfabeto latino. Aprende los sonidos del alfabeto ruso a partir de la tabla de la página siguiente. Podrás utilizarlo para aprender a:

1. escribir tu propio nombre con letras rusas:

2. escribir la palabra rusa para “espacio”. Se pronuncia “cosmos”.

La palabra rusa para astronauta es cosmonauta. Se pronuncia “kosmonavt”. Escribe esto con letras rusas:



Entrenamiento de supervivencia de un astronauta.

2.1 El entrenamiento de un astronauta



Hoja de trabajo C: Aprendizaje de un nuevo alfabeto (2)



Pronunciación de las letras			Pronunciación de las letras		
1	А	A (nuestra a)	19	С	S (como en Sal)
2	Б	B (b dura como en español)	20	Т	T (como en Tarro)
3	В	V (v fricativa parecida a la f)	21	У	U (como en Uso)
4	Г	G (como en Gas)	22	Ф	F (como en Félix)
5	Д	D (como en Dado)	23	Х	J (como en Jamón)
6	Е	Je (ie)	24	Ц	Ts (como en pizza)
7	Ё	Jo (como en Yo)	25	Ч	Ch (como en CHarco)
8	Ж	Zj (como la j francesa en Jaune)	26	Ш	Sh (como en francés CHâteau)
9	З	Z (z silbante como en italiano Zuchero)	27	Щ	Sh (como en francés CHâteau)
10	И	I (i normal)	28	Ъ	para fortalecer otros sonidos
11	Й	J (i breve)	29	Ы	i (i como en francés rUe)
12	К	K (como en Casa)			
13	Л	L (como en Lago)			
14	М	M (como Mamá)			
15	Н	N (como en Niño)	30	Ь	para debilitar otros sonidos
16	О	O (como en Ornamento)	31	Э	e (sonido entre a y e)
17	П	P (como en Papá)	32	Ю	iu (como en inglés YOU)
18	Р	R (como en Ratón)	33	Я	ia (como en inglés YArd)



2.1 El entrenamiento de un astronauta



Hoja de trabajo D: Nuevos símbolos



1. Estos son números mayas. Mirando los símbolos siguientes, determina cómo se escriben los números mayas del 1 al 19.

•	••	• —	•• —	•• ==	•• ===
1	3	6	8	12	18

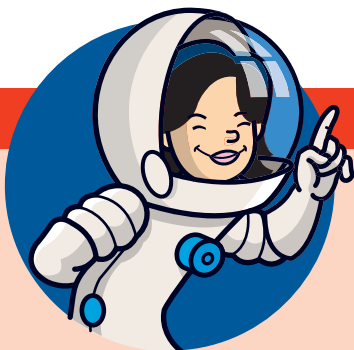
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11	12	13	14	15	16	17	18	19

2. Investiga cómo escribir números de forma diferente a cómo lo haces normalmente. Escribe los símbolos para los números 1-19.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11	12	13	14	15	16	17	18	19



¡Reflexiona!

- ¿Qué otros idiomas conoces?
- ¿Qué otros alfabetos hay?
- ¿Cuántos modos diferentes de escribir números conoces?

2.1 El entrenamiento de un astronauta



Hoja de trabajo E: Flotar y hundirse



Cuando los astronautas se entrenan bajo del agua en piscinas, el equipo que llevan incluye un cinturón de pesos y un chaleco que pueden llenar de aire. Los pesos hunden al astronauta, mientras que el aire del chaleco hace que flote, de ese modo pueden ajustar la profundidad.



Entrenamiento bajo el agua

Cuando consiguen el equilibrio correcto para no hundirse ni flotar, la sensación se parece mucho a la ingravidez en el espacio.

Determina:

¿Qué materiales flotan en el agua y cuáles se hunden?

1. Decide los materiales que se probarán. Utiliza por ejemplo un pedazo de madera, una piedra, una canica, un tapón de corcho y cualquier otro material que esté disponible. Inclúyelos en la tabla.
2. Adivina los materiales que flotarán y los que se hundirán y anótalos en la tabla (márcalos con una 'x').
3. Coloca los objetos elegidos, de uno en uno, en un recipiente con agua y determina si flotan o se hunden. Anota los resultados en la tabla (márcalos con una 'x').
4. Explica por qué crees que algunos objetos flotan y otros se hunden.

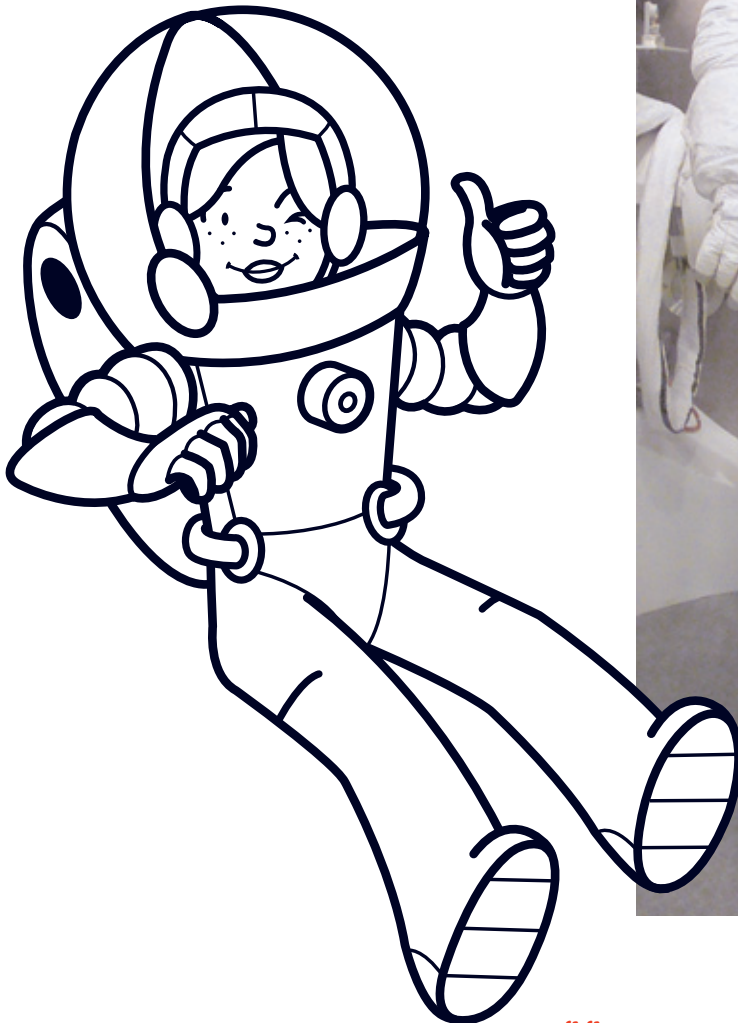
Objetos/materiales utilizados:	Adivina lo que sucederá:		Investiga lo que ocurre de verdad:	
	Flota	Se hunde	Flota	Se hunde
Pedazo de madera				
Canica				

2.2 Trajes espaciales



El espacio no es el lugar idóneo para los humanos. No hay aire que podamos respirar. En la Tierra la atmósfera nos protege de los rayos que provienen del Sol, aunque a veces nos queme. En el espacio, los rayos del Sol son mucho más potentes. Puede calentar mucho las cosas. A pesar de ello, en las zonas que no están expuestas al sol, la temperatura es muy baja.

En el interior de la Estación Espacial los astronautas están protegidos de estos peligros. Aunque si salen al exterior, deben vestirse con los trajes espaciales para protegerse.



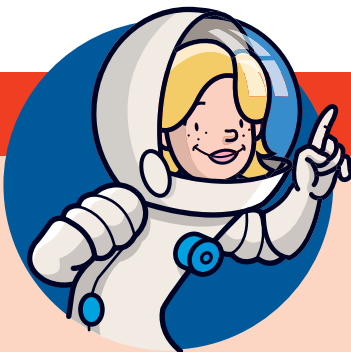
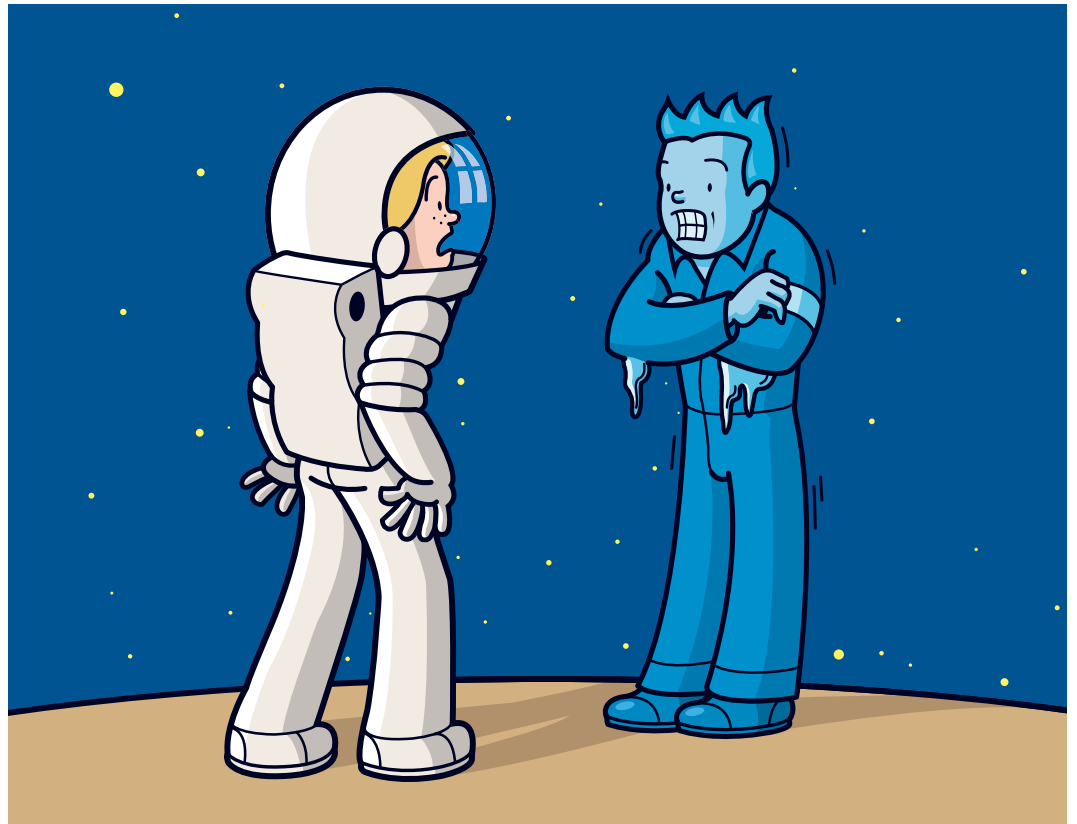
Un traje espacial de verdad.

2.2 Trajes espaciales



Un traje espacial es como una pequeña nave y lleva consigo un suministro de aire y agua. También cuenta con sus propios calefactores y sistemas de refrigeración para que el astronauta esté cómodo.

Los trajes espaciales son grandes y engorrosos. Normalmente se tarda bastante en vestirse y los astronautas se ayudan unos a otros en esta tarea. ¡También comprueban minuciosamente todos los tubos y conexiones del traje!



¡Reflexiona!

En el espacio, las temperaturas pueden pasar de más de 200 grados centígrados bajo la luz directa del sol a 180 grados bajo cero en la sombra.

- ¿Qué temperatura alcanza un horno?
- ¿Cuál es la temperatura de un frigorífico?
- ¿Cuál es la temperatura de un congelador?

2.2 Trajes espaciales



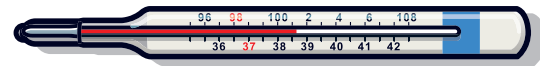
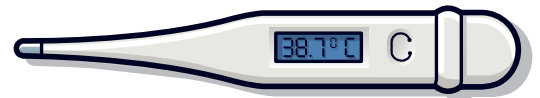
Hoja de trabajo A: Mide la temperatura – clima de interiores



En el interior de la Estación Espacial, las temperaturas son prácticamente las mismas que las normales en el interior de una vivienda: los astronautas pueden vestirse con camisetas y pantalones cortos.

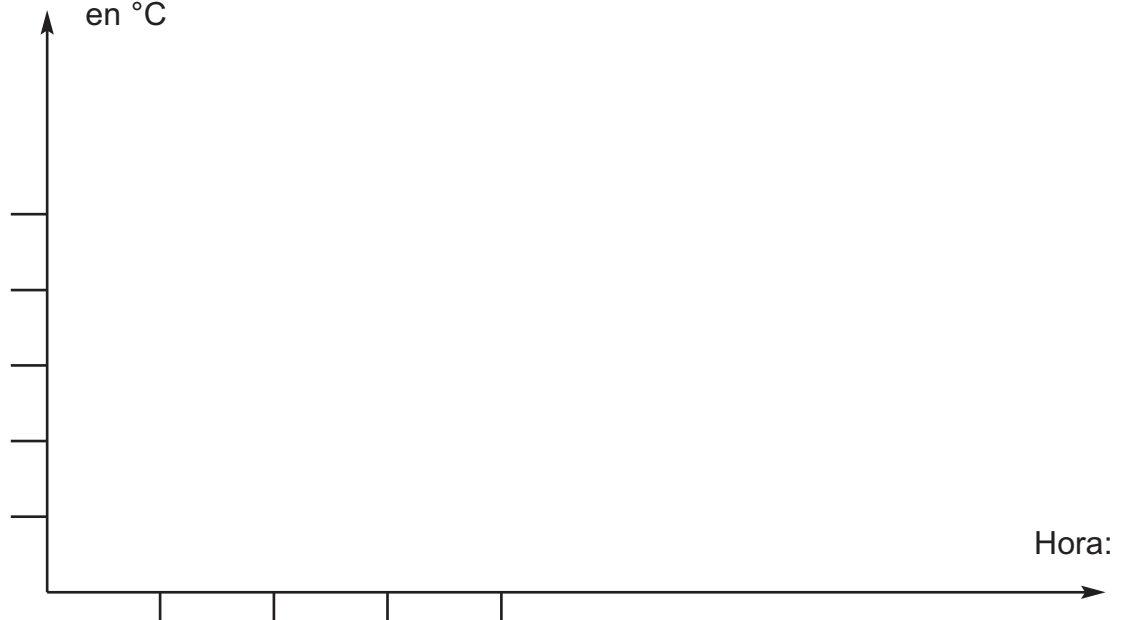
Averigua la temperatura que hay en tu clase.

- Mide la temperatura periódicamente (cada semana, a diario o varias veces al día), preferentemente en medio de la clase y lejos del sol directo, anota los valores en una tabla.
- Mide también la temperatura exterior (a la sombra).
- Realiza un diagrama ilustrando las mediciones realizadas.



Hora:					
Temperatura:					
Interior:					
Exterior:					

Temperatura:
en °C



2.2 Trajes espaciales



Hoja de trabajo B: ¿Cómo te vestirías?



¡Dibuja o haz una lista!

¿Cómo te vestirías cuando hace:

• 180 grados bajo cero?

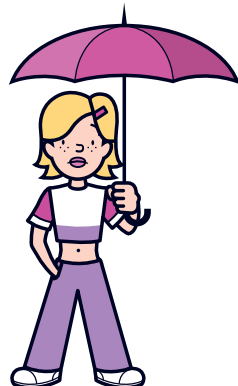
• 10 grados bajo cero?

• 0 grados centígrados?

• 15 grados centígrados?

• 35 grados centígrados?

• 200 grados centígrados?



2.2 Trajes espaciales



Hoja de trabajo C: Diseña tu propio traje espacial



Los astronautas visten trajes espaciales para protegerse del **entorno** hostil del espacio. Diseña tu propio traje espacial. Dibuja y explica con tus palabras o confecciona un traje de astronauta.

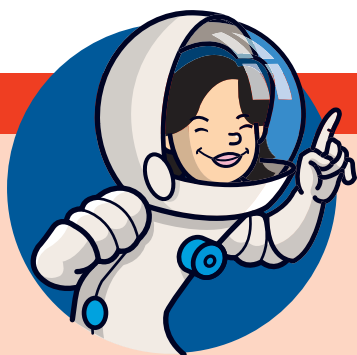


André Kuipers en su traje espacial.

Seguridad

Al confeccionar un traje espacial, hay que reflexionar sobre:

- Cómo proteger al astronauta de las temperaturas extremas del espacio.
- Cómo suministrar a los astronautas el aire para respirar en el vacío del espacio.
- Cómo evitar que el astronauta termine a la deriva.
- Cómo protegerse de los rayos peligrosos y los **meteoroides** que pueden impactar en los astronautas durante un **paseo espacial**?



¡Reflexiona!

Algunas cosas prácticas en las que se debe pensar:

- Cómo ponerse el traje espacial.
- Cómo beber o comer.
- Cómo orinar.
- Cómo comunicarse con otros (por ejemplo, otros astronautas o los expertos en el centro de control de la misión en la Tierra).

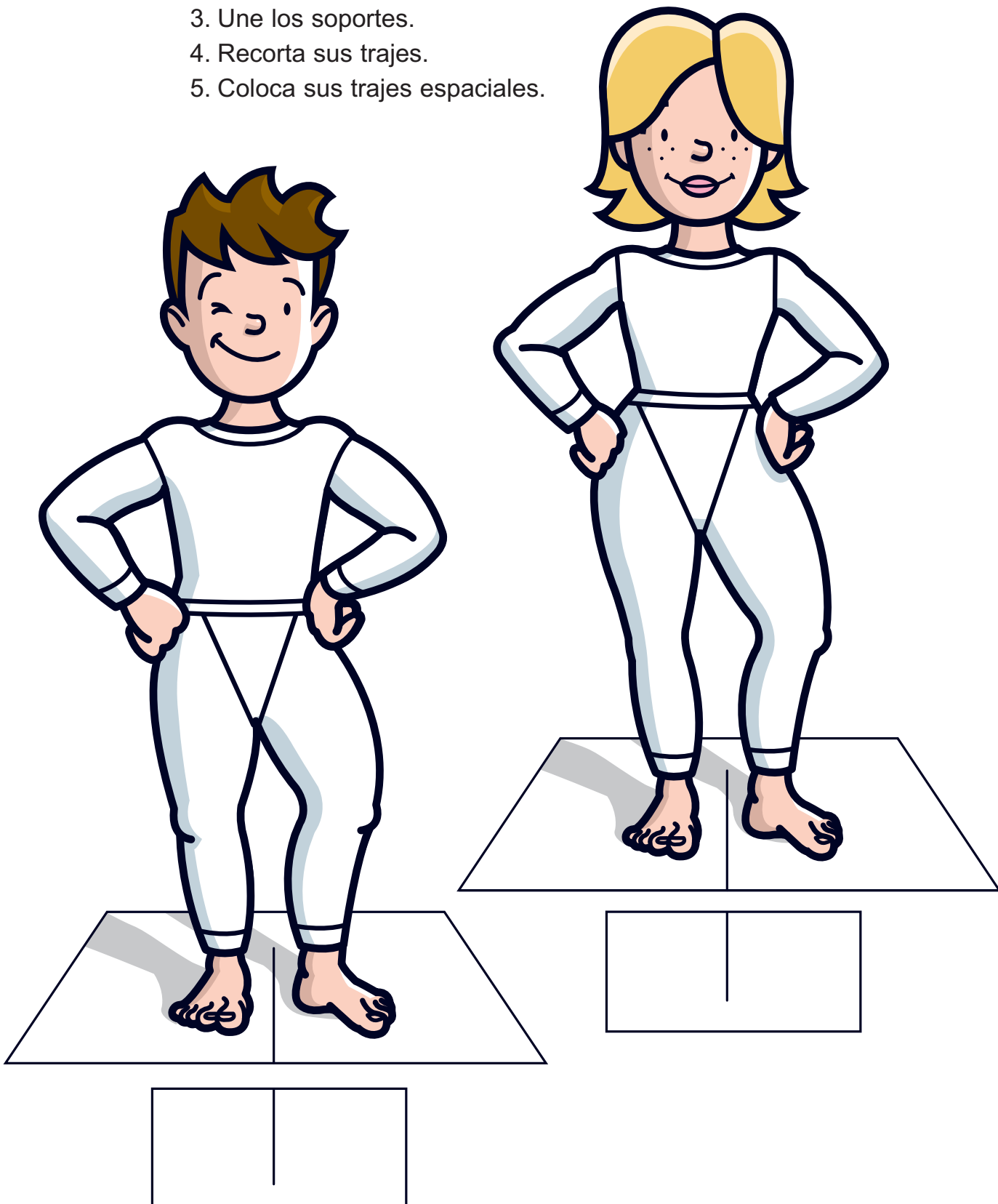
2.2 Trajes espaciales



Hoja de trabajo D: Coloca el traje espacial (1)



1. Colorea los astronautas y pégalos sobre una cartulina.
2. Recorta los astronautas. Asegúrate de recortar también los soportes que hay debajo de los astronautas.
3. Une los soportes.
4. Recorta sus trajes.
5. Coloca sus trajes espaciales.



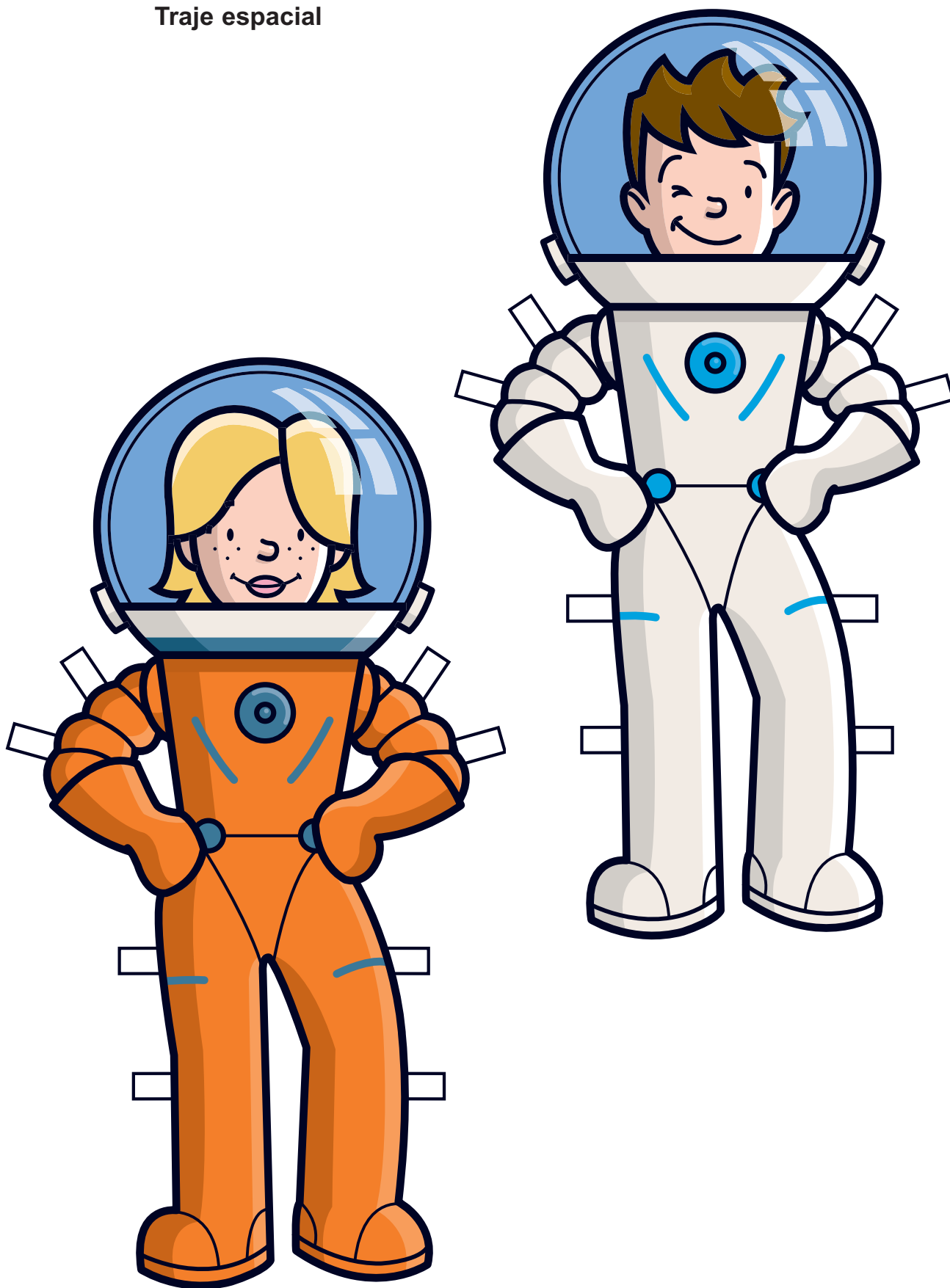
2.2 Trajes espaciales



Hoja de trabajo D: Coloca el traje espacial (2)



Traje espacial



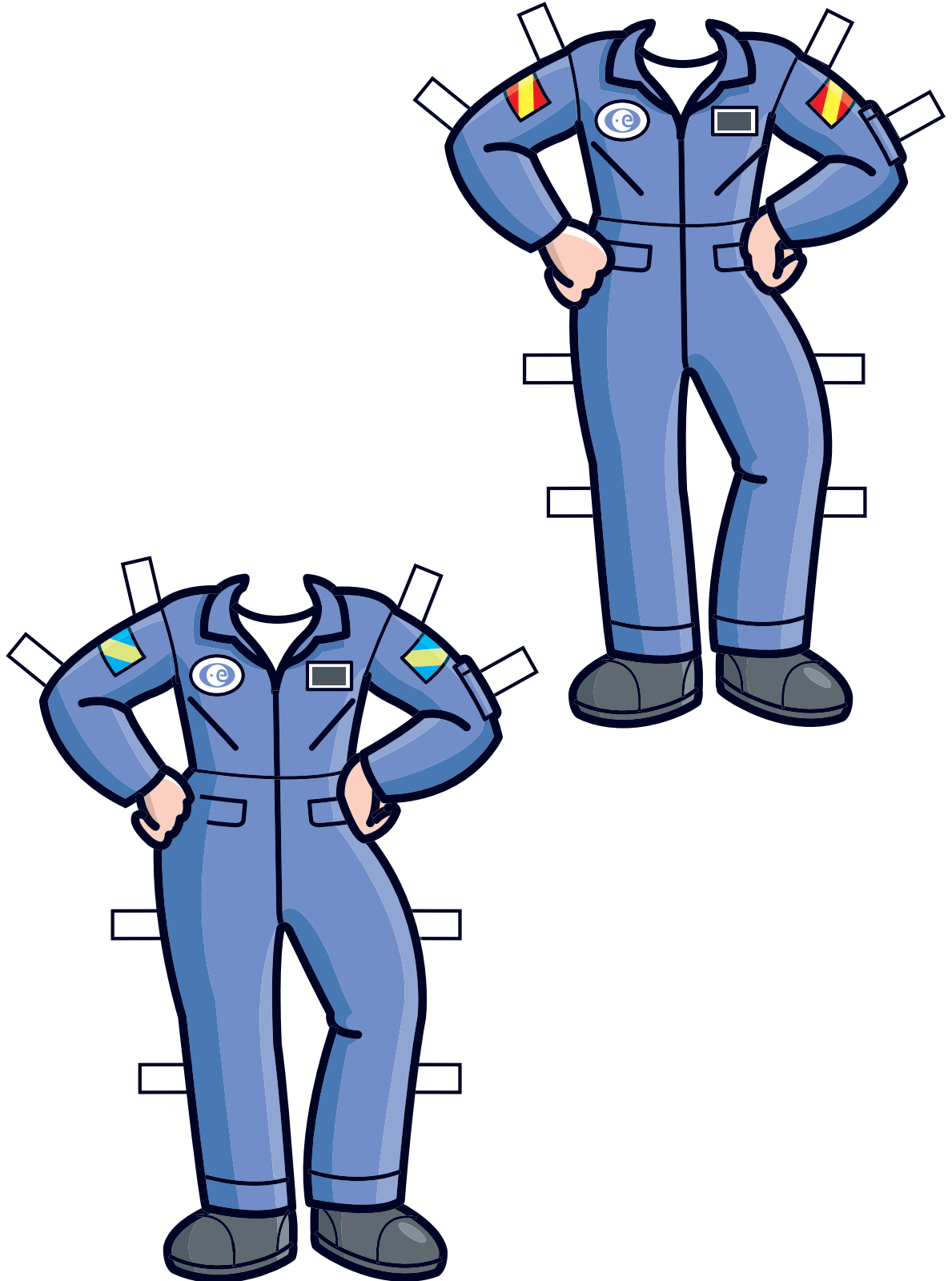
2.2 Trajes espaciales



Hoja de trabajo D: Coloca el traje espacial (3)



Monos de trabajo para el espacio

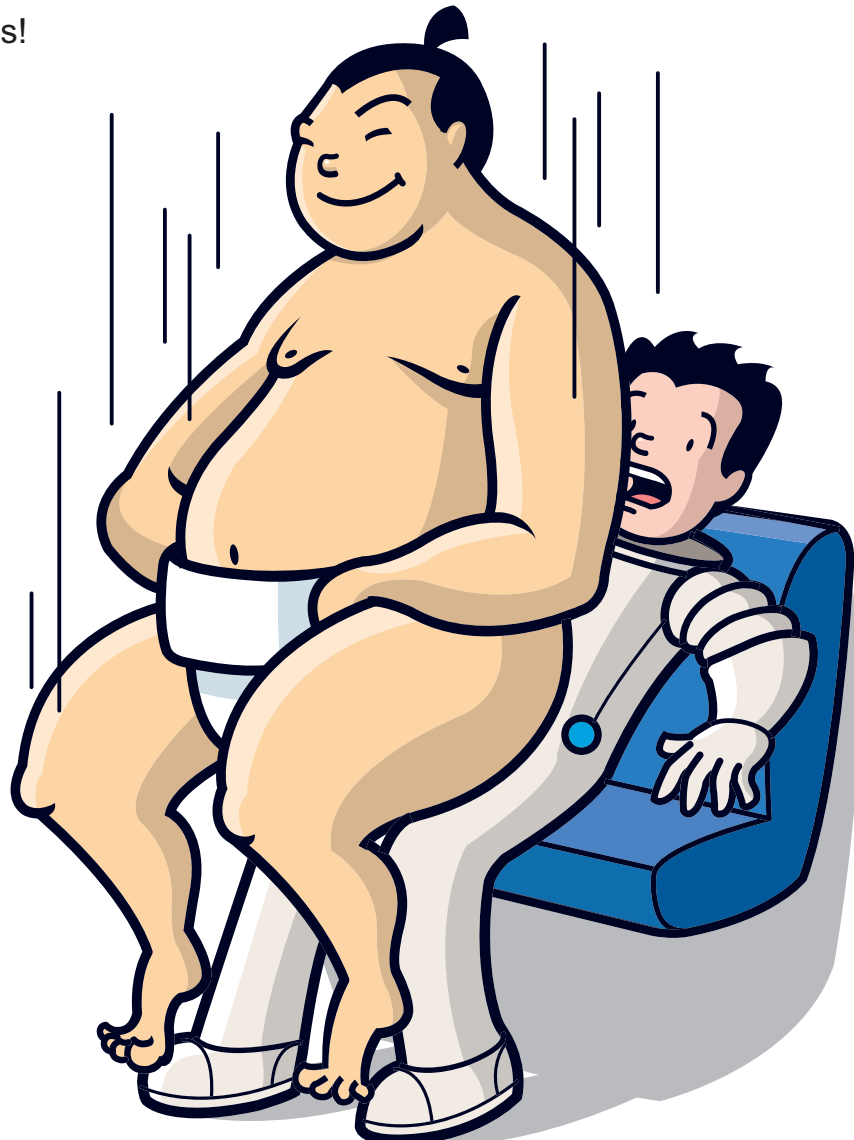




Para llegar hasta la Estación Espacial, los astronautas deben utilizar un cohete, puede ser la **lanzadera espacial** americana o la nave rusa **Soyuz**.

Los astronautas se atan a los asientos durante el lanzamiento. Funciona de forma similar a los cohetes de los fuegos artificiales que has podido ver, pero se queman miles de kilos de material propulsor en pocos minutos.

Cuando estás en un coche que comienza a **acelerar**, puedes notar una fuerza que te empuja en tu asiento. Los cohetes aceleran con mucha más potencia que cualquier coche. ¡Los astronautas sienten una fuerza que les empuja hacia atrás como si un luchador de sumo se hubiera sentado encima de ellos!





La nave sigue a la Estación Espacial Internacional...

Sin embargo, a los pocos minutos la aceleración finaliza. Los astronautas en su nave están en ingravidez. En ese momento, la mayor parte del cohete que ha propulsado la nave ha vuelto a caer a la Tierra. Además, la mayor parte del material propulsor se ha quemado. Ahora deben utilizar las últimas gotas de combustible para llegar hasta la Estación Espacial.

Aunque la nave y la Estación giran alrededor de la Tierra a gran velocidad, deben acercarse muy lentamente. La nave se acerca cada vez más, asegurándose de que no chocará con la Estación. Finalmente, la nave se conecta suavemente a uno de los puertos de acoplamiento de la Estación. ¡Los astronautas han llegado!



... y se acopla a ella.

2.3 Viajes al espacio

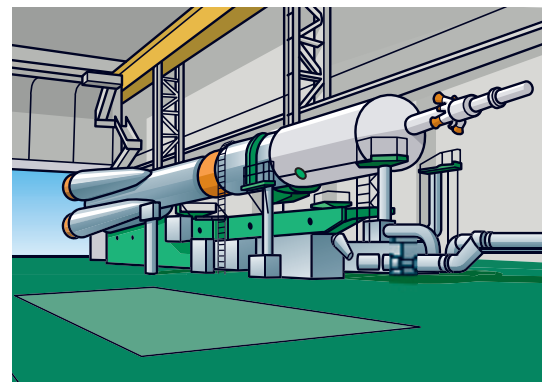
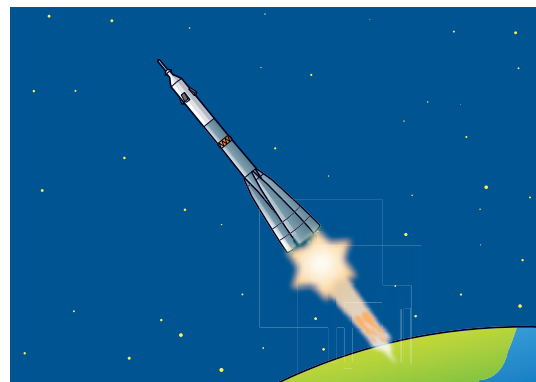
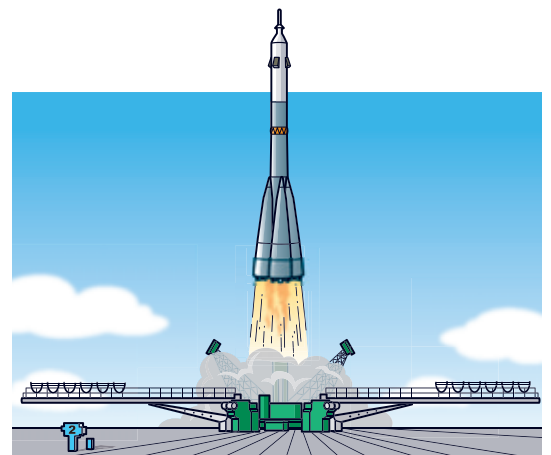
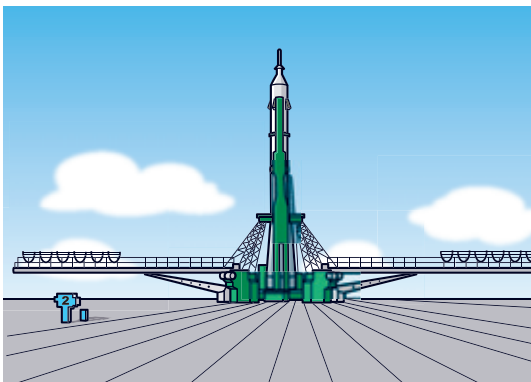
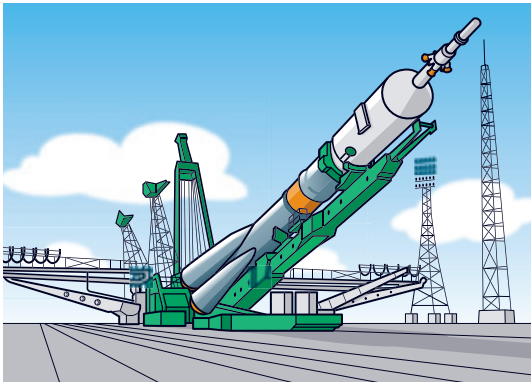


Hoja de trabajo A: Lanzamiento de la nave



Recorta las imágenes y pégalas en una hoja observando el orden correcto, desde que se transporta el cohete hasta su lanzamiento.

1. Cohete en el edificio de montaje
2. Cohete durante el transporte
3. Preparación del cohete
4. Cohete listo en la plataforma
5. Cohete abandonando la plataforma
6. Nave en el espacio



2.3 Viajes al espacio

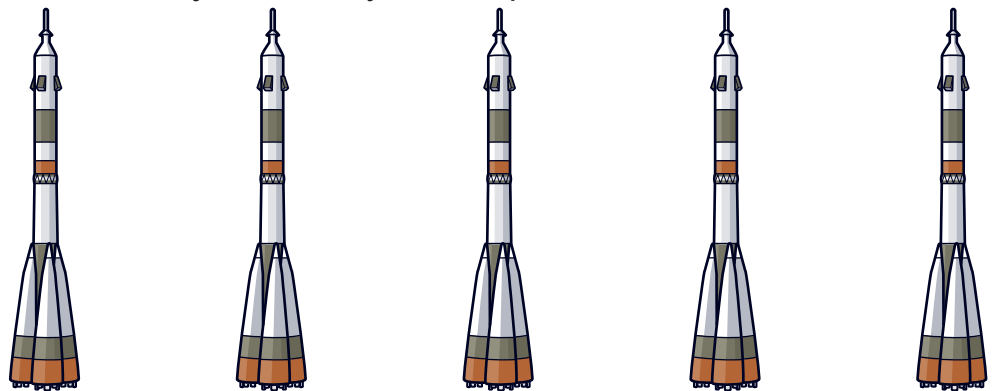


Hoja de trabajo B: Haz una película sobre cohetes



Haz una película sobre cohetes siguiendo estos pasos:

1. Decide la historia que quieres contar, por ejemplo, “El lanzamiento de un cohete” o “La llegada de una nave a un planeta desconocido”.
2. Dibuja una imagen para cada momento o cada etapa de la historia. Por ejemplo:
 - Cuando el cohete está en vertical sobre la plataforma de lanzamiento.
 - Cuando se produce el encendido.
 - Cuando el cohete abandona la plataforma de lanzamiento.
 - Cuando la nave vuela alrededor de la Tierra.
3. Pon todas las imágenes en el orden correcto.
4. Grápalas juntas por un lado.
5. Ahora: Hojea el libro y mira la película.



¡Reflexiona!

- La historia debe ser sencilla y debe incluir algún movimiento.
- Cuando el cohete se aleja, debe parecer más pequeño que cuando está cerca.
- Cuantas más imágenes y detalles se añadan, más se parecerá a una película de verdad.
- Si desea que el cohete esté en posición vertical durante un rato, puedes poner varias imágenes similares, una detrás de la otra.

2.3 Viajes al espacio



Hoja de trabajo C: Construye un cohete (1)



Trabaja por equipos para construir un cohete de papel.

Cohete de papel

1. Construye la etapa principal del cohete:

- Corta una banda de 5 cm de ancho de la parte más larga de una hoja A4.
- Enrolla la banda de papel alrededor de un lápiz (que tenga aproximadamente el mismo **diámetro** que la pajita que usarás para lanzar tu cohete). Comienza en un extremo de la pajita, sujeta el papel inclinado, enróllalo hasta convertirlo en un tubo (¡recuerda que debe quedar apretado!).
- Tapa el tubo en cada extremo y en el centro del cohete.
- Quita el lápiz.
- Corta ambos extremos.
- Dobla el extremo superior con firmeza y coloca cinta adhesiva.

2. Dibuja el morro del cohete y las aletas.

3. Lanza tu cohete insertando la pajita en el extremo abierto y sopla.

Se necesitan:

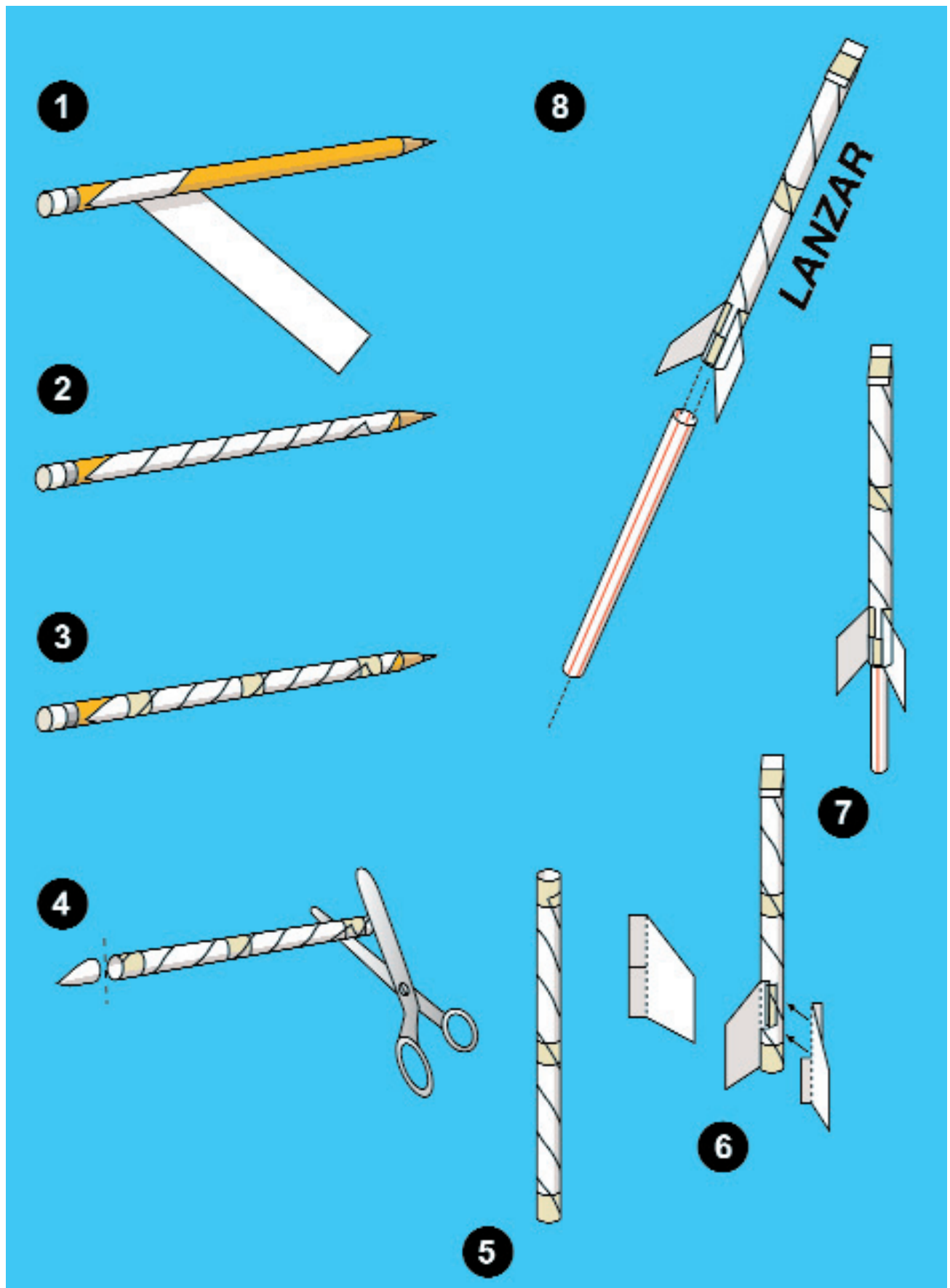
- Una hoja A4
- Un par de tijeras
- Un lápiz
- Cinta adhesiva
- Una pajita (preferentemente una de diámetro ancho)



2.3 Viajes al espacio



Hoja de trabajo C: Construye un cohete (2)



2.3 Viajes al espacio



Hoja de trabajo D: Carrera de cohetes (1)



Primero, crea una zona de carreras en la clase o en el pasillo. Marca la salida. Ponte de acuerdo en el número de rondas que jugará cada miembro.

Por cada equipo:

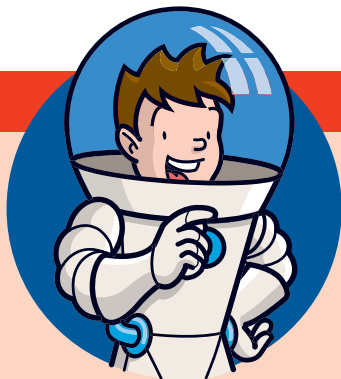
1. Adivina la distancia que alcanzará tu cohete. Anota tu estimación.
2. Lanza tu cohete y mide la distancia que recorre. Anótala y averigua el equipo cuyo cohete ha llegado más lejos.
3. Calcula la diferencia entre la distancia estimada y la real. Determina quién ha estado más cerca.

Trabajos complementarios:

Experimenta con diferentes tipos de aletas y morros, con otra longitud del cohete e investiga cómo puede el cohete volar más lejos.



Un cohete Soyuz justo después del lanzamiento.



¡Reflexiona!

- ¿Cómo puedes hacer una carrera para todos?
- ¿Cómo puedes aumentar la precisión de las mediciones?
- ¿Qué otros métodos se pueden utilizar para decidir el equipo que ha ganado?
- ¿Qué mediciones se pueden realizar para otros tipos de carrera; por ejemplo, carreras de velocidad y maratones?

2.3 Viajes al espacio



Hoja de trabajo D: Carrera de cohetes – tabla (2)



		Lanzamiento 1	Lanzamiento 2	Lanzamiento 3	Lanzamiento 4
Equipo A	Estimado				
	Distancia real				
	Diferencia				
Equipo B	Estimado				
	Distancia real				
	Diferencia				
Equipo C	Estimado				
	Distancia real				
	Diferencia				
Equipo D	Estimado				
	Distancia real				
	Diferencia				
Equipo E	Estimado				
	Distancia real				
	Diferencia				
Equipo F	Estimado				
	Distancia real				
	Diferencia				
Equipo G	Estimado				
	Distancia real				
	Diferencia				



2.3 Viajes al espacio



Hoja de trabajo E: Diferentes modos de viajar



¿A qué velocidad puedes viajar en bicicleta o en coche – o en un cohete?

Rellena el número correcto.

80 12 28000 50 800

Bicicleta:km/h



Ciclomotor:km/h



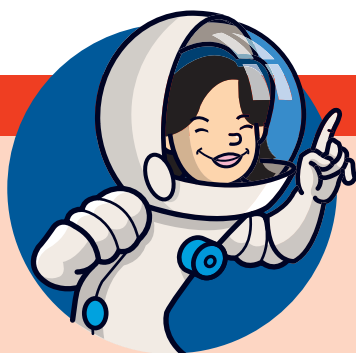
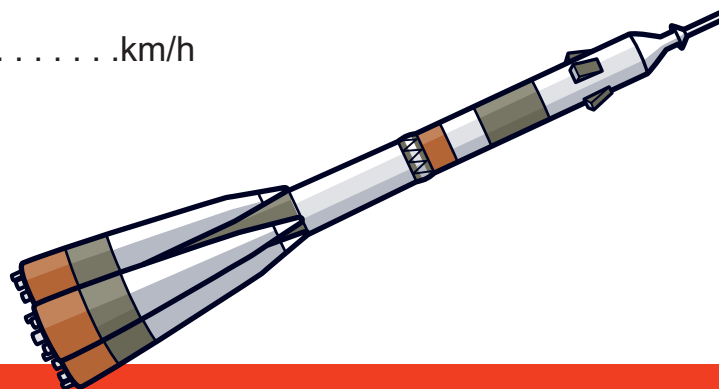
Coche:km/h



Avión:km/h



Cohete:km/h



¡Reflexiona!

¿Qué medio de transporte utilizarías para ir de tu casa a:

- tu escuela?
- el pueblo más cercano?
- el país más cercano?
- un país al otro lado de la Tierra?
- la Luna?

¿Por qué elegirías estos medios de transporte?

2.3 Viajes al espacio



Hoja de trabajo F: Velocidad en el espacio



1. Después del lanzamiento del cohete Soyuz, los astronautas tardan aproximadamente 2 días y 2 horas en llegar a la Estación Espacial. ¿Cuántas horas tardan en el viaje?
 - a. 74 horas
 - b. 50 horas
 - c. 38 horas



Vista desde la Estación al acercarse una nave Soyuz.



La Estación Espacial Internacional.

2. La Estación Espacial sólo necesita 1,5 horas para dar la vuelta a la Tierra. ¿Cuántos minutos tardan en el viaje?
 - a. 150 minutos
 - b. 90 minutos
 - c. 30 minutos

2. Si la Estación Espacial tarda 1,5 horas en realizar una órbita a la Tierra, ¿cuántas veces lo hará en 24 horas?
 - a. 24 veces
 - b. 12 veces
 - c. 16 veces



Una nave Soyuz acercándose a la Estación Espacial.

2 Información complementaria para el profesor

2.1 El entrenamiento de un astronauta

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	Formación y carreras de astronauta. Los astronautas deben estar en forma. El entrenamiento es duro, riguroso y repetitivo. Entrenamiento bajo el agua (simulación de ingravidez).
Hojas de trabajo:	Escribe una carta de solicitud e indica por qué deseas convertirte en astronauta. Algunas de las tareas necesitan mucha práctica antes de realizarlas de verdad. Aprendizaje de diferentes alfabetos y símbolos matemáticos, nuevos idiomas. Objetos que flotan y se hunden.

Temas representados:

Lenguaje

Ciencia

Arte/Música/Teatro

Matemáticas

Información general:

Se necesita tiempo para convertirse en un verdadero astronauta. Todos los astronautas actuales deben tener una gran formación incluso antes de siquiera solicitar trabajo como tal: en ciencia, medicina, como piloto y, a menudo, una combinación de varias. Cerca de la mitad de los miembros del cuerpo de astronautas europeos comenzaron como pilotos, a menudo proceden de la aviación militar y los vuelos de prueba. El resto son primordialmente especialistas científicos. Pero no existe una división clara y evidente. Es probable que los “pilotos” tengan una sólida formación científica o en ingeniería y los “especialistas científicos” también puedan aprender técnicas de pilotaje.



El cuerpo de astronautas europeos

2 Información complementaria para el profesor

Después de la selección (puede haber cientos de solicitudes para cada plaza), los astronautas deben realizar un largo y riguroso entrenamiento para el espacio. Este entrenamiento incluye cómo hacer frente a la ingravidez: los astronautas pasan mucho tiempo trabajando bajo el agua, donde la flotabilidad imita muchos de los efectos de la ausencia de gravedad.



André Kuipers entrenándose en la Soyuz.

Cada parte de la misión se ensaya una y otra vez, sobre todo si se incluye un “paseo espacial”. El espacio es un entorno hostil e implacable, sin aire y helado: los errores no están permitidos. Por tanto, los astronautas practican en reproducciones de la nave en la que volarán y de la propia ISS. De hecho, por cada hora pasada en una misión espacial, los astronautas pasarán decenas e incluso centenares de horas practicando en simuladores.

Independientemente de la especialidad original, los astronautas también deben aprender a ser científicos: en la ISS se desarrollan muchos experimentos simultáneamente y un astronauta-físico a veces también debe ser químico o biólogo. Un astronauta con una formación en medicina también se puede entrenar como ingeniero de vuelo.

También existen otros conocimientos menos exóticos pero igualmente vitales que se deben aprender. El entrenamiento de supervivencia permite que los astronautas estén preparados, por ejemplo, para casos de aterrizaje forzoso en un terreno desierto. Además, es necesario que conozcan los dos idiomas más importantes de los vuelos espaciales: el inglés y el ruso.

Hoja de trabajo A: Rellena una solicitud para convertirte en astronauta, página 38

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Durante la última selección de astronautas se presentaron aproximadamente 22 000 solicitudes. Los criterios de selección se basan en requisitos médicos además de capacidades científicas y técnicas. También es muy importante la idoneidad psicológica: los astronautas necesitan tener buena concentración y memoria, alta motivación y deben ser emocionalmente estables. Los astronautas de la Estación Espacial trabajan en equipo y los integrantes de cada tripulación proceden de diferentes países y culturas muy distintas.



Claudie Haigneré colocándose el traje espacial.

Permita que los alumnos utilicen esta hoja de trabajo o el “Diario de la misión – formulario de informe” para escribir una carta sobre los motivos que tienen para convertirse en astronauta. Como alternativa, pueden escribir sobre sus sueños para el futuro y lo que les gustaría ser de mayores.

2 Información complementaria para el profesor

Esta hoja de trabajo se puede utilizar para enseñar diferentes formas de escritura de una carta: carta formal e informal, solicitudes, diarios, etc., así como consejos prácticos para escribir cartas formales utilizando ordenadores.

Hoja de trabajo B: Entrenamiento de un astronauta, página 39

El entrenamiento que debe recibir un astronauta se divide en tres fases. El **entrenamiento básico** proporciona a los astronautas el conocimiento básico en tecnología espacial y las habilidades necesarias relacionadas con las futuras tareas operativas. Esta fase puede extenderse hasta un año. El **entrenamiento avanzado** amplía los conocimientos del entrenamiento básico y se prolonga cerca de otro año. Cubre los temas relacionados con el funcionamiento de los elementos de la Estación, su carga, vehículos de transporte e interacción con la Tierra. Sólo después de haber completado con éxito esta fase, los astronautas pueden asignarse a una misión específica. El **entrenamiento específico adicional** se inicia después y los astronautas se entrenan específicamente en las tareas que realizarán en su misión. La duración del entrenamiento específico adicional es de aproximadamente un año y medio.

El objetivo de esta hoja de trabajo es motivar a los alumnos para la práctica de tareas y mostrar la importancia de estar preparado para evitar errores. Esto puede llevar a explicaciones sobre por qué es necesario estudiar y trabajar duro, al igual que cooperar y empatizar con el prójimo.

Hoja de trabajo C: Aprendizaje de un nuevo alfabeto, páginas 40,41

Utilice los recursos disponibles en su clase: si hay alumnos que hablen otros idiomas en la clase, pueden conocer otros alfabetos o formas de escribir números. Incluso aunque utilicen los mismos números y alfabeto, esta actividad puede dar lugar a un buen ejercicio sobre el aprendizaje de otros idiomas. Por ejemplo, permita que estos alumnos enseñen al resto de la clase a contar hasta diez.

En la primera hoja de trabajo, aparece una tabla con las 33 letras del alfabeto ruso. La versión escrita aparece en la columna “Letra” y una pronunciación aproximada en relación a los sonidos/letras en español aparece en la columna “Pronunciación”. Siempre que sea posible se ofrece una palabra de ejemplo en español para facilitar la identificación del sonido.

Pronunciación de las letras

- 1 **А** A (nuestra a)
- 2 **Б** A (b dura como en español)
- 3 **В** V (v fricativa parecida a la f)



2 Información complementaria para el profesor

En las páginas siguientes aparecen las respuestas a las preguntas de las hojas de trabajo (incluido un ejemplo de diferentes formas de escribir los números) y alguna información complementaria sobre los números mayas.

Hoja de trabajo C: Aprendizaje de un nuevo alfabeto, página 40

Alfabeto ruso:

Pregunta 2. КОЗМОЗ

Pregunta 3. КОЗМОИАЮТ

Hoja de trabajo D: Nuevos símbolos, página 42

Números mayas:

•	••	•••	••••	—	• —	•• —	••• —	•••• —	==
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

• ==	•• ==	••• ==	•••• ==	==	• ==	•• ==	••• ==	•••• ==
11	12	13	14	15	16	17	18	19

La cultura maya tiene una historia que se remonta a 3 000 años. Geográficamente, los mayas vivieron en la región que hoy está delimitada por la parte sur de México y la parte norte de América Central. Los primeros hallazgos relacionados con los números mayas son de aproximadamente 400 años a.C. Se piensa que la cultura maya era extremadamente avanzada en cuanto a matemáticas (y también en astronomía, calendarios, arquitectura, etc.) – miles de años más avanzada que la cultura europea en la misma época.

Los mayas usaban un sistema numérico basado en el 20. Debido a que el sistema numérico utiliza una notación posicional, los números superiores a 20 se escribían como en el ejemplo siguiente:

Número 36:

20s:  (20) o: (1x20)
 1s:  (16) o: (3x5+1)

Número 137:

20s:  (120) o: (6x20)
 1s:  (17) o: (3x5+2)

Símbolo para cero:



Número 20:

20s:  (1x20)
 1s:  (0x1)

2 Información complementaria para el profesor

Ejemplo, números romanos:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
11	12	13	14	15	16	17	18	19

Hoja de trabajo E: Flotar y hundirse, página 43

Parte del entrenamiento básico de cada astronauta es el submarinismo. Los astronautas practican en grandes piscinas los paseos espaciales (o actividades extra vehiculares – EVA). Es la mejor forma para simular y experimentar las condiciones de ingravidez en la Tierra.

Densidad: El tema de la hoja de trabajo es la **densidad**, masa por unidad de volumen. El símbolo para la densidad es la letra griega ρ (rho) y se indica, como ejemplo, en kg/dm³ (kg/litro) o g/cm³. La fórmula de la densidad es:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (m = \text{masa y } V = \text{volumen})$$

Más ideas y exploraciones:

Entrenamiento de un astronauta

La hoja de trabajo sobre el entrenamiento de los astronautas se puede relacionar con la hoja de trabajo sobre robótica (entrenamiento específico para tareas operativas en la Estación Espacial) y sobre los trajes espaciales. Pida a los alumnos que traigan un casco, un par de grandes guantes de esquí grandes, un monopatín (o patines en línea) y “represente” un paseo espacial.

Descripción de la tarea: Como parte de las labores de comprobación de la Estación Espacial es necesario salir y ajustar algunas tuercas en el exterior de la Estación (pueden apretar algunos tornillos sobre un pedazo de madera colocado fuera de su alcance).



Moverse con un traje espacial es difícil...

2 Información complementaria para el profesor

Aprendizaje de un nuevo alfabeto

1. Diferentes idiomas, significado idéntico: haga que los alumnos creen una lista de palabras que deben conocer en otro idioma. Utilice diccionarios u otros recursos (otros alumnos de la clase, vecinos, etc.).
2. Deje que los alumnos descubran cómo sumar números utilizando los números mayas. Trabajando por parejas o grupos deje que experimenten con puntos y líneas. Realmente es bastante fácil sumar números mayas: sólo es necesario sumar los puntos y las líneas. Un ejemplo de suma:

$$\begin{array}{ccc} \bullet \bullet \bullet & + & \begin{array}{c} \bullet \\ \hline \hline \end{array} & = & \begin{array}{c} \bullet \bullet \bullet \bullet \\ \hline \hline \end{array} \\ 3 & + & 11 & = & 14 \end{array}$$

3. Utilice estas actividades para obtener información sobre otras culturas. También puede tener en cuenta ejemplos provenientes de la literatura, música, danza, etc. además del lenguaje y las matemáticas.
4. Ayude a los alumnos a descubrir dónde se originó el alfabeto y los números utilizados actualmente en su país/región y si hay ejemplos de otros símbolos escritos utilizados en épocas pasadas en su país/región.

Flotar y hundirse

Experimento sobre la densidad:

1. Rellenar tres contenedores vacíos (por ejemplo, cartones de 1 litro de leche) con diferentes tipos de materiales, por ejemplo, agua, arena, algodón. Cerrar herméticamente los tres contenedores.
2. Realizar una predicción de lo que sucederá con los contenedores al colocarlos en un cubo de agua.
3. Colocar en el agua con cuidado y uno tras otro los tres cartones.
4. Explicar lo que sucede.
5. Analizar lo sucedido (el tamaño de los tres contenedores es el mismo –¿por qué unos flotan y otros se hunden?).
6. Pesar los tres cartones.

Actividad adicional: Determinar la densidad de los tres materiales (la masa en kg o en g se divide por el volumen: 1 litro o 1 dm³).

Temas relacionados:

Capítulo 2.2 “Trajes espaciales”

Capítulo 3.2 “Construcción de la Estación Espacial Internacional”, Hoja de trabajo C “Robótica”

Sitios web:

Cómo convertirse en astronauta:

http://www.esa.int/esaHS/ESA1RMGBCLC_astronauts_0.html

Números mayas (y enlace a otros sistemas numéricos):

http://es.wikipedia.org/wiki/Números_mayas



2 Información complementaria para el profesor

2.2 Trajes espaciales

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	• El entorno hostil del espacio: vacío, partículas de gran energía, rayos cósmicos, temperaturas extremas. • Los trajes espaciales deben proteger a los astronautas de estos peligros. • Los trajes espaciales tienen su propio suministro de agua y aire y cuentan con calefacción y refrigeración. • El equipo se comprueba con detenimiento.
Hojas de trabajo:	• Clima de interiores (salud, medición de temperaturas). • Temperaturas (¿cómo nos protegemos del calor y del frío y qué temperaturas soportamos?). • Diseña un traje espacial (dibuja/explica o crea un disfraz). • Recorta las muñecas de papel que representan a los astronautas y sus ropas y juega.

Temas representados:

Artes

Ciencia

Ciencias sociales

Matemáticas

Lenguaje

Información general:

La mayor parte de su tiempo, los astronautas visten “trajes espaciales” confortables y holgados. Pero si deben salir fuera de la estación necesitan una mayor protección frente al calor, el frío, las radiaciones y la ausencia de aire (vacío) del espacio.

El traje espacial que ofrece esta protección es un equipo muy complejo: casi es el equivalente de una nave para una persona. Contiene su propio suministro de aire, con la presión necesaria para contrarrestar el vacío del espacio. El traje debe poder soportar los enormes cambios de temperatura, desde más de 200 grados centígrados al recibir la radiación directa solar hasta los 180 grados bajo cero en la sombra. Por ello, la mochila del traje incluye un sistema de refrigeración y un sistema de calefacción. Debajo del traje exterior, las prendas interiores ayudan a aislar al astronauta: todo el proceso de “vestirse”, incluidas todas las comprobaciones necesarias, puede llevar una cantidad de tiempo considerable.



Frank De Winne con el “traje de vuelo” azul.

2 Información complementaria para el profesor

El casco tiene un visor recubierto de oro que protege a los astronautas de la luz solar brillante del espacio, también tiene focos de luz para iluminar las sombras. El traje tiene una capa externa muy resistente que protege de los micrometeoritos (pequeñas partículas de polvo) y de la radiación. Pero también es flexible: los astronautas se deben poder mover con libertad al llevar este traje. Los guantes son en sí mismos un milagro de la ingeniería ya que incorporan elementos de calefacción para evitar la congelación de los dedos pero son lo suficientemente delgados como para permitir la realización de trabajos delicados.



Un visor protege a los astronautas de la luz solar.

Como un “paseo espacial” o “actividad extra vehicular” en la jerga de los astronautas, puede durar varias horas, el traje también debe ser razonablemente confortable. Incluso incluye su propio suministro de agua y una especie de pañal para la orina.



Un traje espacial de verdad.

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A: Mide la temperatura – clima de interiores, página 46

Esta actividad puede desembocar en un trabajo más amplio relacionado con la temperatura, los problemas medioambientales, etc. Debate en clase:

- ¿Cuál es la temperatura de la clase? ¿Es la temperatura siempre igual? Si se producen cambios, ¿cuáles pueden ser las causas?
- ¿Cuál es la temperatura de la clase comparada con la temperatura exterior? ¿Existe alguna relación?
- ¿Cómo influye la temperatura en tu salud? (piensa en temperaturas muy altas o muy bajas), ¿y en tu capacidad de concentración? (Las temperaturas recomendadas para interiores están entre 20 y 22 grados).

Hoja de trabajo B: ¿Cómo te vestirías?, página 47

Esta hoja de trabajo se puede utilizar como base para un debate. Si el concepto de grados es demasiado difícil, comente cómo se vestirían si nevara, lloviera o hiciera sol. También se puede relacionar con las estaciones y comentar cómo se vestirían en invierno, primavera, verano y otoño.

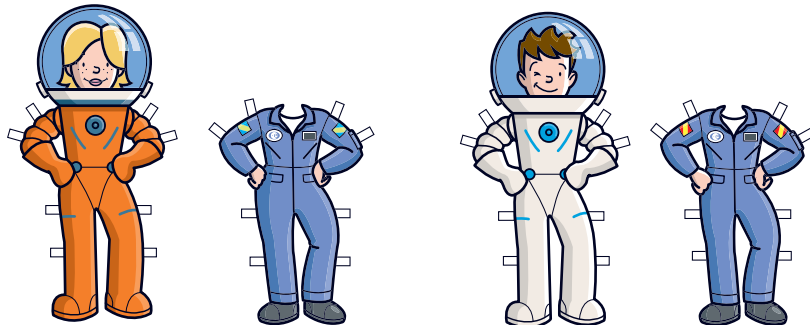


Entrenamiento de supervivencia durante el invierno ruso.

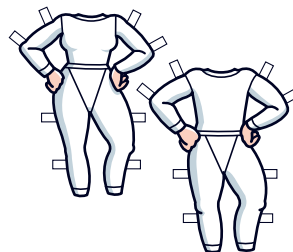
2 Información complementaria para el profesor

Hojas de trabajo C y D: Diseña tu propio traje espacial/Ponte el traje espacial, páginas 48-51

Los astronautas visten diferentes tipos de trajes espaciales. Se visten con un tipo para viajar desde y hacia la Estación Espacial, utilizan otro tipo para las actividades en el “interior” de la Estación Espacial (también pueden vestirse con pantalones largos o cortos y camisetas) y otro más para realizar paseos espaciales (o EVA).



El traje espacial utilizado para los paseos en el exterior tiene varias capas para proteger a los astronautas. Primero, se deben colocar ropa interior (incluida una prenda especial absorbente desechable, una especie de pañal), después se ponen unas prendas interiores largas y sobre éstas se ponen una prenda especial que regula la temperatura con tubos de refrigeración líquida y un sistema de ventilación por gases.



Claudie Haigneré recibe ayuda con su bota.

Finalmente, los astronautas se colocan la parte externa del traje EVA. Esta ropa les protege de los peligrosos rayos y de los micrometeoritos, regula la presión de aire y suministra al astronauta aire, agua, energía eléctrica y equipo de comunicaciones (el casco tiene una cámara, radio y focos). El traje americano es ligeramente diferente del traje ruso. Mientras los trajes rusos están hechos de una sola pieza (es necesario meterse al mismo desde la parte de atrás), el traje americano tiene una parte superior y otra inferior (primero es necesario “meterse” a la parte inferior, después hay que ponerse la parte superior).

Los astronautas se colocan el traje espacial en la escotilla de cierre para igualar las presiones de aire y asegurarse de que el nivel de oxígeno en su sangre tenga el nivel correcto antes de salir.

Actividades adicionales: Pida a los alumnos que dibujen un traje espacial y que expliquen la función de cada parte, o que preparen un traje de astronauta que se pondrán en una ocasión especial – por ejemplo, al contemplar el paso de



Roberto Vittori llega con su traje de vuelo.

2 Información complementaria para el profesor



Nuevos trajes espaciales...

la Estación Espacial Internacional (consulte el capítulo 3.1 “¿Qué es una Estación Espacial?”). Los alumnos pueden trabajar en parejas o grupos e intercambiar ideas. Con anterioridad, explique los temas enumerados en la hoja de trabajo e intente buscar respuestas:

- ¿Cómo es posible que UN único traje proteja contra el calor y el frío extremos simultáneamente?
- ¿Qué se puede hacer si tienes que ir al baño durante un paseo espacial (y no hay tiempo de volver adentro...)? – ¿Y si se tiene sed?
- Al estar en gravedad cero, se flota con toda libertad, por tanto los astronautas deben asegurarse de permanecer cerca de la Estación Espacial y unidos a la misma. ¿Debe un traje espacial incorporar algún equipo específico que ayude a los astronautas a evitar desaparecer en el espacio? ¿Cuál es tu opinión?

Más ideas y exploraciones:

Mide la temperatura – clima de interiores

Como ampliación de los temas tratados en esta hoja de trabajo, explique qué otros factores afectan a nuestra salud. Aproveche la oportunidad para presentar diferentes tipos de diagramas, cómo leerlos y cómo crearlos. Otra idea puede ser considerar la importancia de la atmósfera terrestre para la vida en la Tierra y cómo la contaminación tiene una influencia en las condiciones de vida en nuestro planeta.

¿Cómo te vestirías?

Ampliación de la hoja de trabajo: explique las temperaturas que los humanos soportamos sin protección especial y que los astronautas necesitan llevar trajes especiales para protegerse de las temperaturas extremas del espacio. Explique las temperaturas medias de otras partes del mundo, las temperaturas mínimas y máximas medidas en la Tierra o las temperaturas medias de otros planetas.

Temas relacionados:

Capítulo 3.1 “¿Qué es una Estación Espacial?”

Capítulo 3.3 “Suministro de la Estación Espacial Internacional”

2 Información complementaria para el profesor

2.3 Viajes al espacio

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	• Diferentes tipos de cohetes (lanzadera espacial, Soyuz). • Los cohetes queman mucho combustible. • Gran aceleración durante el despegue. • La aceleración finaliza y los astronautas están en ingravidez (al llegar a la órbita). • Acoplamiento con la Estación Espacial Internacional.
Hojas de trabajo:	• Preparación y lanzamiento del cohete (coloca las imágenes en el orden correcto). • Haz una película sobre cohetes (versión en papel). • Fabrica un cohete de papel y organiza una carrera de cohetes. • Medios de transporte y velocidad.

Temas representados:

Ciencia

Matemáticas

Artes

Lenguaje



El despegue de una lanzadera espacial.

Información general:

En la actualidad, se puede llegar a la ISS de dos formas: la lanzadera americana o la nave Soyuz rusa. ¡En cada caso, la experiencia no es para miedosos! En esencia, los astronautas se sientan sobre cientos de toneladas de combustible altamente inflamable, que los lanza hacia arriba con una aceleración creciente. La nave debe alcanzar la velocidad orbital, aproximadamente 8 km/s, lo más rápido posible (cuanto más rápido queme un cohete su combustible, más eficaz será). A bordo de la lanzadera espacial, esto representa una aceleración de 3G: lo que equivale a triplicar el peso de los astronautas. En una Soyuz, la aceleración alcanza los nada confortables 5G.



Un cohete Soyuz en la plataforma de lanzamiento.

2 Información complementaria para el profesor

Pero la aceleración desaparece enseguida. Aproximadamente ocho minutos después del despegue, los aceleradores del cohete caen y la nave se encuentra en órbita. En lugar de pesar cinco veces más que en la Tierra, los astronautas ahora no pesan nada. Aunque no tienen mucho tiempo para relajarse y disfrutar de la experiencia: deben proseguir con la tarea de hacer coincidir la órbita con la ISS.

Es una maniobra delicada: una nave en órbita se comporta de forma no intuitiva. Por ejemplo, si se desea alcanzar la ISS, es necesario aminorar un poco la velocidad. Esto provocará que la nave caiga hacia la Tierra, lo que aumenta la velocidad. Es posible que pasen muchas horas hasta que la Estación Espacial esté a la vista (los astronautas pasan el tiempo comprobando todos los sistemas y equipos de a bordo, asegurándose de que las comunicaciones funcionan correctamente y llevando a cabo los experimentos previstos). Finalmente, se debe realizar la maniobra más delicada de todas: el acoplamiento. Los ordenadores, el radar y los equipos de guiado láser ayudan, pero los astronautas deben entrenarse para realizar el trabajo manualmente por si fallan los equipos automáticos.

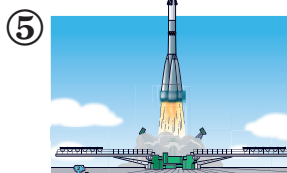
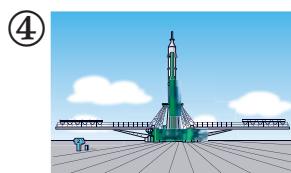
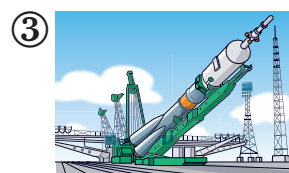
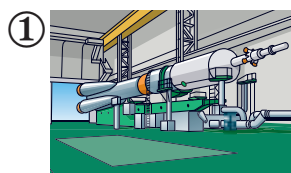
Si todo va bien, la nave se acoplará a uno de los puertos de la Estación de forma tan suave que la tripulación apenas notará un pequeño golpe. Después los cierres se fijan en su posición. Es posible que los recién llegados deban esperar un rato antes de poder abrir la escotilla: es importante igualar las presiones del aire en ambos lados. Finalmente, pueden abandonar su nave y unirse a sus colegas de la Estación. Su misión acaba de comenzar.

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Este capítulo trata principalmente de lanzadores y velocidad. Utilice las hojas de trabajo para explicar los cohetes y los preparativos necesarios antes de que el cohete esté listo para el despegue (transporte hasta la plataforma de lanzamiento, preparación del cohete en la plataforma, llenado de combustible, etc.), explicar la velocidad que los distintos medios de transporte pueden alcanzar y el tiempo que se necesita para viajar en diferentes medios.

Hoja de trabajo A: Lanzamiento de la nave, página 54

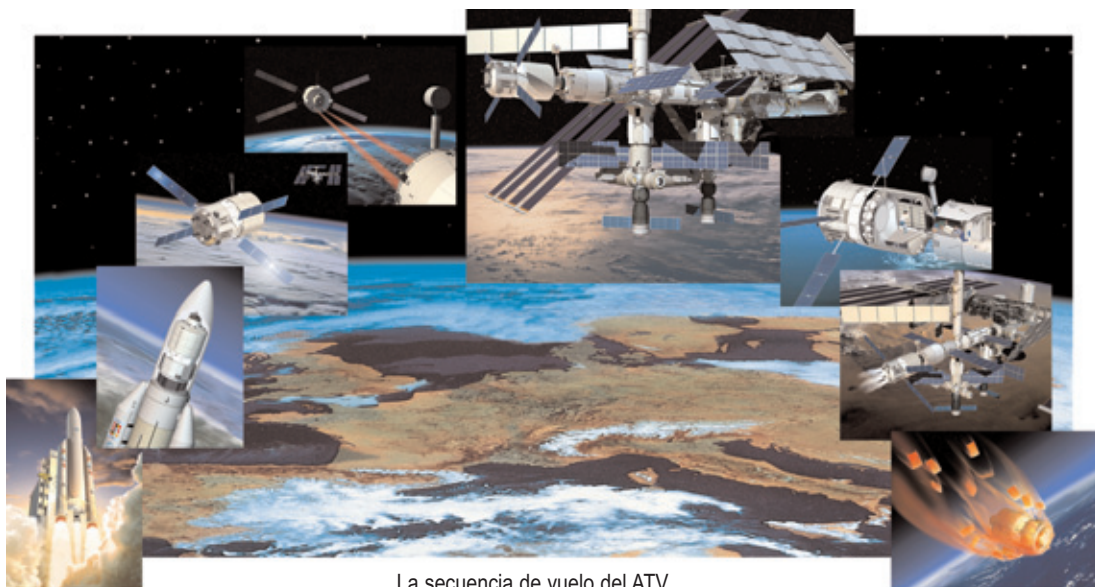
Respuesta:



2 Información complementaria para el profesor

Hoja de trabajo B: Haz una película sobre cohetes, página 55

La cantidad de combustible que necesita un cohete para vencer la gravedad de la Tierra y alcanzar la “velocidad de escape” (11,2 km/s) depende del peso del cohete. Cuanto más pesado sea un cohete, más combustible necesitará para el despegue. Y cuanto más combustible, mayores serán los depósitos y mayor será el peso. Este es el motivo por el que los cohetes actuales se denominan “cohetes de tres etapas”. Esto significa que cuando una parte del cohete ha cumplido su propósito, se deja caer. El peso total se reduce, y se requiere menos combustible para el resto del vuelo. Los materiales utilizados son ligeros para reducir el peso total, pero también son resistentes, ya que deben soportar grandes vibraciones durante el despegue.



La secuencia de vuelo del ATV.

La creación de una “película de cohetes” puede ser difícil para los alumnos más jóvenes ya que se deben dibujar varias imágenes similares de un cohete. Es recomendable dejar que los alumnos utilicen un cohete como modelo y copien el contorno utilizando papel de calco colocado sobre el mismo. Para que el cohete se mueva, pueden utilizar la misma imagen, copiándola con diferentes ángulos en el papel.

¡Nótese bien! El tamaño del papel no debe ser muy grande porque sería difícil hojearlo.

Hojas de trabajo C y D: Construir un cohete / carrera de cohetes, páginas 56-59

Haga que los alumnos creen un cohete sencillo y organicen una carrera de cohetes. El cohete de la hoja de trabajo se compone de una banda de papel y cinta adhesiva. También se necesitan un par de tijeras, un lápiz y una pajita. Los alumnos pueden experimentar con la aerodinámica utilizando diferentes tipos de aletas y morros, con la longitud del cohete, etc.

Los datos de la carrera de cohetes se pueden utilizar de diferentes formas. Se pueden explicar las predicciones y las estimaciones, determinar la distancia media de los vuelos y representar los datos en tablas y gráficos. Otro de los



2 Información complementaria para el profesor

temas sugeridos en “¡Reflexiona!” es qué tipo de mediciones se utilizan en diferentes clases de carrera. Esto puede dar lugar a un debate sobre las unidades utilizadas para medir el tiempo, la distancia, el volumen, etc. y lo precisas que son – si se utilizan decimales (y cuántos) y, por ejemplo, si se deben utilizar los minutos, segundos o incluso unidades más pequeñas para las mediciones.

Hoja de trabajo E: Diferentes modos de viajar, página 60

Presente este tema mediante un pequeño experimento: deje que los alumnos determinen lo lejos que pueden caminar o pedalear durante un tiempo dado o cuánto tiempo necesitan caminar o pedalear para recorrer una distancia específica (dependiendo de lo que convenga más en su región). Explique las velocidades que los distintos medios de transporte pueden alcanzar y pida a los alumnos que determinen el mejor vehículo para cada distancia.

Respuestas a la hoja de trabajo:

Bicicleta: 12 km/h



Ciclomotor: 50 km/h



Coche: 80 km/h



Avión: 800 km/h



Cohete: 28 000 km/h



Hoja de trabajo F: Velocidad en el espacio, página 61

En función del nivel de los alumnos puede utilizar esta hoja de trabajo tal cual o adaptarla, ya que se requiere la comprensión de números grandes. Esta hoja de trabajo se puede utilizar como una tarea de resolución de problemas para alumnos que necesiten estímulos extra.

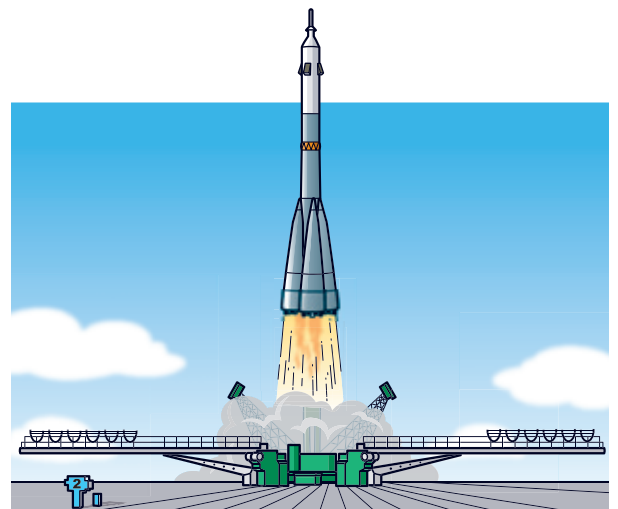
Respuestas a la hoja de trabajo:

1. 50 horas
2. 90 minutos
3. 16 veces

Más ideas y exploraciones:

Lanzamiento de una nave

Haga que los alumnos creen su propia historieta, por ejemplo, sobre el lanzamiento de un cohete o astronautas realizando un paseo espacial. Utilice esta hoja de trabajo para presentar las clasificaciones de cosas a nuestro alrededor: clasificar cosas en función del tiempo, tamaño, peso, color, antigüedad, etc.



2 Información complementaria para el profesor

Haz una película sobre cohetes

También se puede crear una animación. Se necesita una cámara digital y modelos (basados en dibujos animados, muñecas o, por ejemplo, plastilina) y un escenario.

1. Realice una sesión de lluvia de ideas y elija los personajes para la película, los modelos que se necesitan y el fondo para la escena.
2. Escriba un guión y cree un “storyboard” – una tira ilustrada también funciona como “storyboard”.
3. Prepare los modelos/personajes y el fondo.
4. Comience a grabar. Tome una imagen cada vez. Si desea que el personaje se esté quieto durante un rato, tome la misma imagen varias veces. Si desea que se mueva, cambie su posición entre imágenes.
5. Cuando se hayan realizado todas las tomas necesarias, puede imprimirlas y crear el libro o bien, si posee el software necesario, puede exportarlas a un ordenador. Use un programa para unir las.

Construye un cohete

Experimento: cohete con un comprimido efervescente

Se necesitan:

- Los recortes del cohete en una cartulina
- Lápices de colores
- Tijeras
- Pegamento o cinta adhesiva
- Tubos de rollos de película
- Comprimidos efervescentes
- Agua

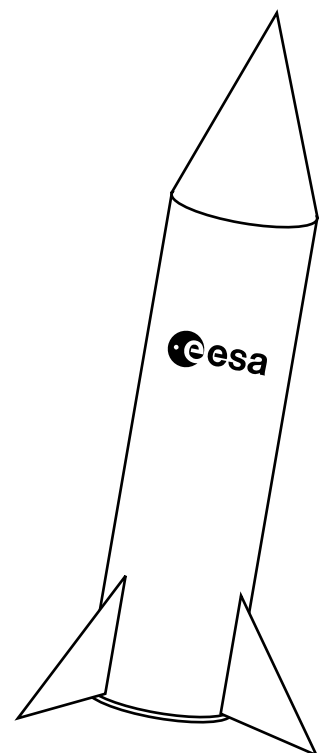
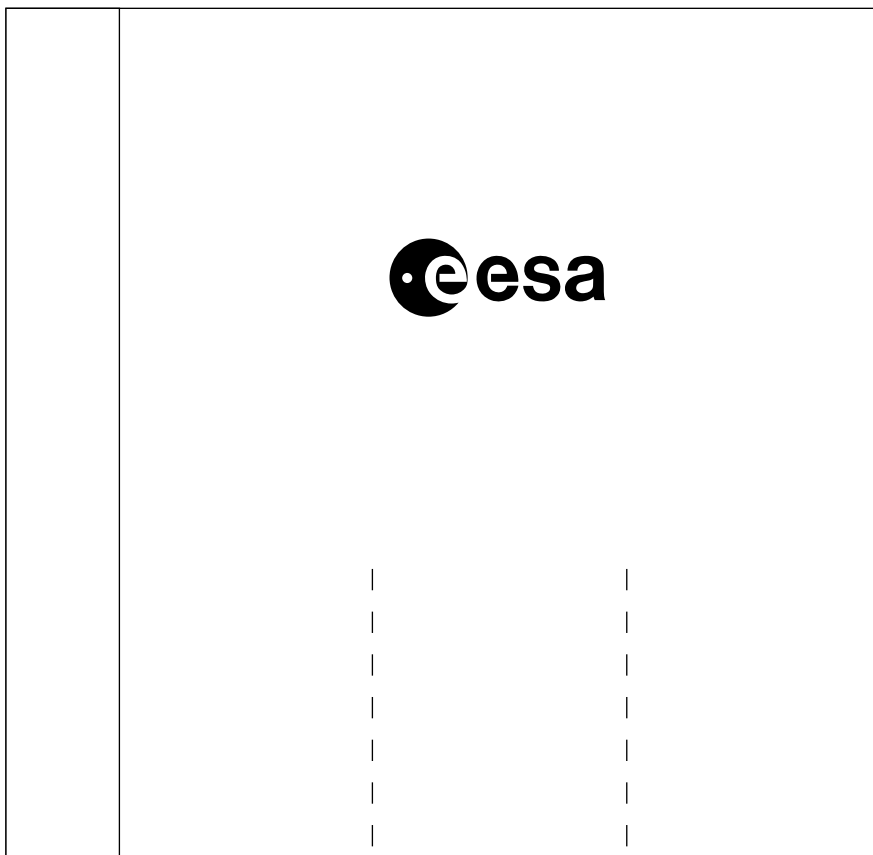
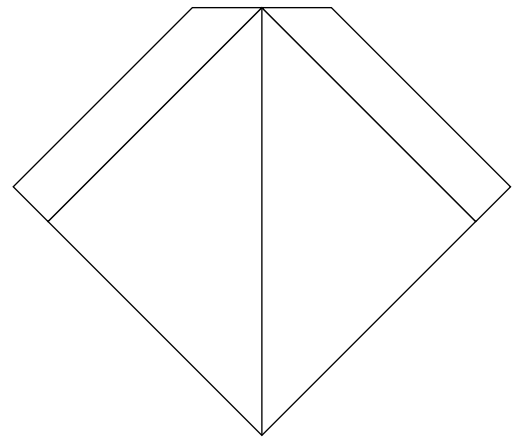
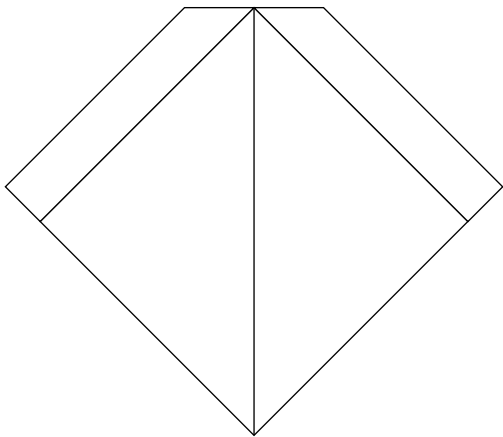
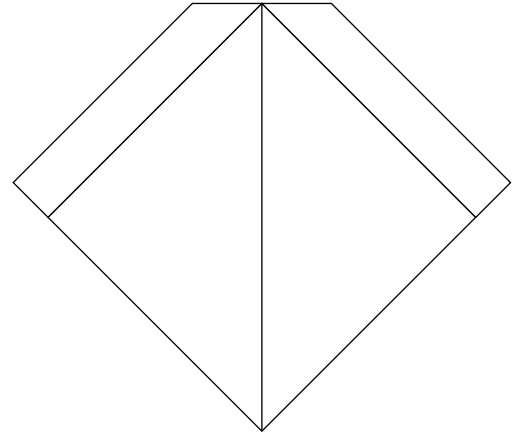
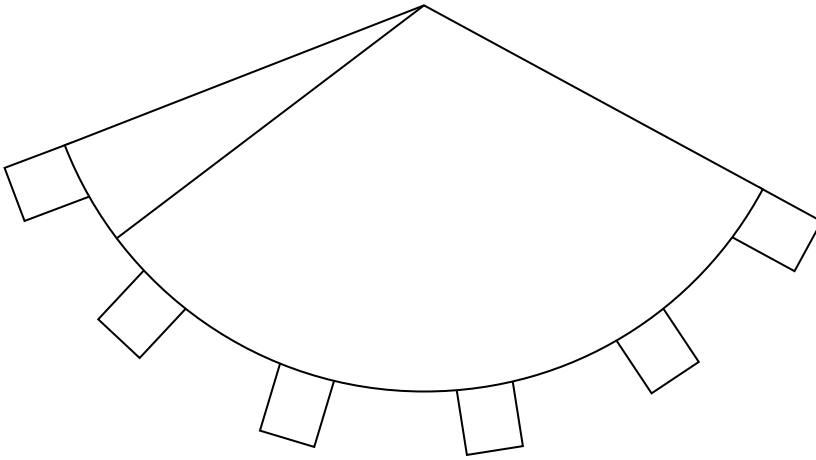


Los comprimidos efervescentes hacen despegar el cohete.



Utiliza tu imaginación para colorear el cohete.

2 Información complementaria para el profesor



2 Información complementaria para el profesor

Haga que los niños coloreen las piezas del cohete y recórtelas. Pegue las piezas del cohete en el tubo de rollo de película con la tapa mirando hacia abajo. Coloque el tubo en su tapa en la mesa y pegue las aletas del cohete en los espacios indicados con las líneas punteadas y acabe con el morro del cohete.

Gire el cohete, rellene un tercio del tubo con agua, agregue medio comprimido efervescente, coloque muy rápidamente la tapa otra vez en su sitio y el cohete en su posición de lanzamiento. Ya que la mezcla de agua/comprimido efervescente se expulsa por el tubo, se recomienda lanzar el cohete en el exterior y mantener una distancia de seguridad.

10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 ¡Despegue!

(Espere un poco si el cohete no despegue enseguida – a veces puede tardar un rato.)



Un tren transporta el cohete hasta la plataforma de lanzamiento.

Hoja de trabajo F: Velocidad en el espacio

Utilice esta hoja de trabajo para explicar conceptos como el tiempo y las diferentes mediciones del tiempo: Horas – minutos – segundos (por ejemplo, 1 hora = 60 minutos, 1 minuto = 60 segundos). También se puede utilizar para trabajar con el tiempo y las distancias. A continuación aparecen algunas ideas que los alumnos pueden utilizar para trabajar.

1. La Estación Espacial viaja a una velocidad de 28 000 km/h. ¿Cuántos kilómetros recorrerá la Estación Espacial en:
 - a. 30 minutos? 14 000
 - b. 15 minutos? 7 000
 - c. 5 minutos? $\approx 2\,300$
2. ¿Cuántas horas necesitará la Estación Espacial para recorrer:
 - a. 56 000 km? 2h
 - b. 84 000 km? 3h
 - c. 98 000 km? 3.5h



2 Información complementaria para el profesor

3. ¿Cuánto tiempo necesitarás para dar la vuelta al mundo si viajas en:
- a. coche (p.ej. a 100 km/h)? $4000h \approx 17$ días
 - b. bicicleta (p.ej. a 10 km/h)? $40000h \approx 167$ días
 - c. caminando (a unos 5 km/h)? $80000h \approx 333$ días

Temas relacionados:

Capítulo 4.1 “Vida a bordo de la Estación Espacial Internacional”, hoja de trabajo D “Día y noche” y hoja de trabajo E “El año de principio a fin”.

Sitios web:

Con tres etapas al espacio:

Crear una sencilla animación (sin cámara) en línea:

<http://apps.discovery.com/animaker/animaker.html>

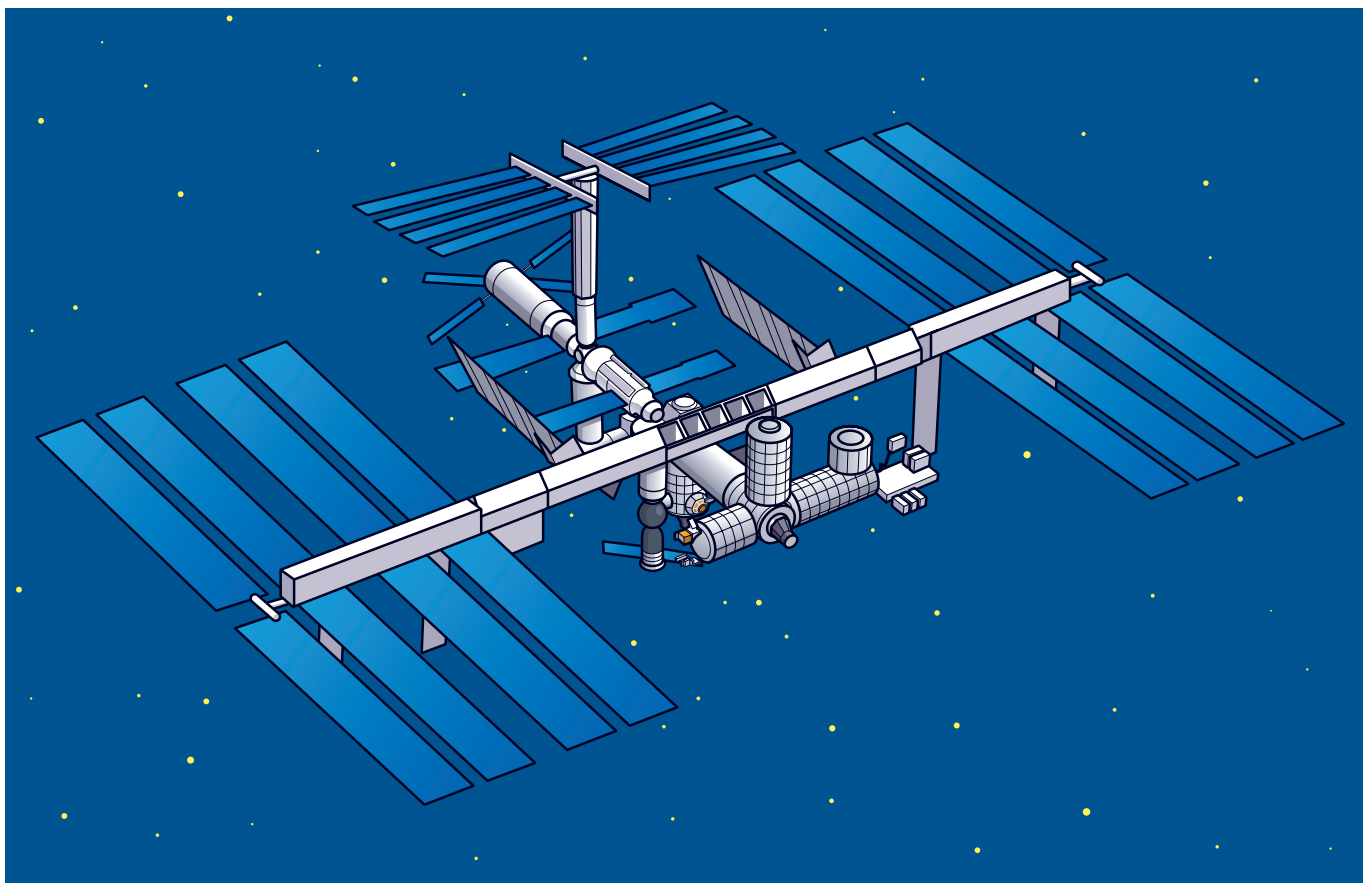


¡Listo para el despegue!

Capítulo 3 A bordo de la Estación Espacial



La Estación Espacial Internacional es un laboratorio flotante en el que los astronautas pueden vivir meses. Tiene muchos equipos para realizar experimentos científicos. Estos experimentos nos permiten descubrir cosas que debemos saber antes de que los humanos podamos viajar más lejos en el espacio y también adquirir conocimientos que serán útiles en la Tierra.



La Estación es el mayor objeto que el hombre ha creado jamás en el espacio. Viaja alrededor de la Tierra con una velocidad de 28 000 km/h, a aproximadamente 400 kilómetros sobre nuestras cabezas. Realmente no es una gran distancia. En una noche clara, es posible verla desde la Tierra. Aparece como una estrella errante al pasar por el cielo.

3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?



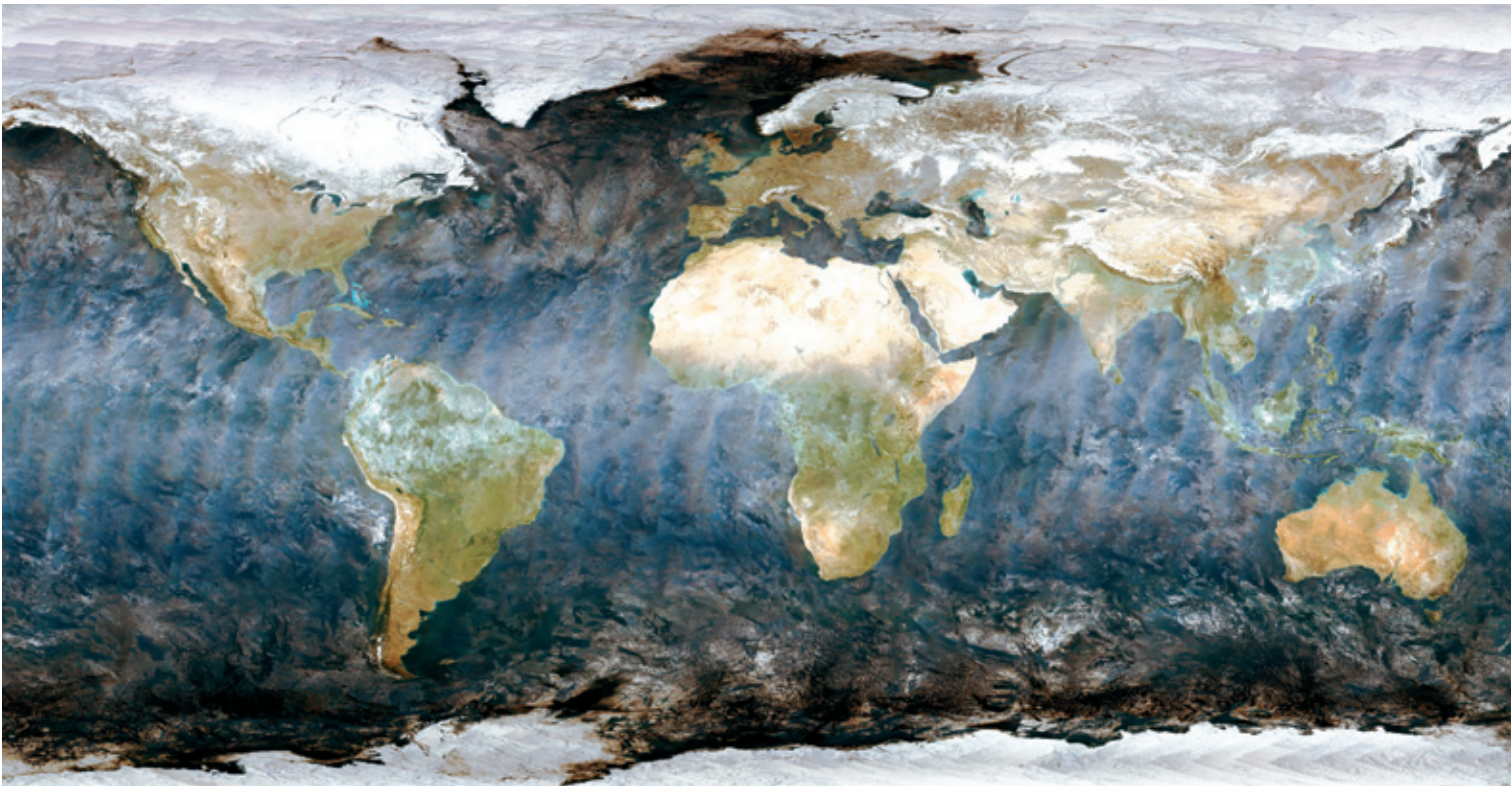
Hoja de trabajo A: Cooperación internacional



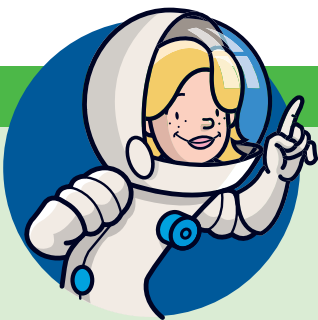
Muchos países trabajan juntos para crear la Estación Espacial. Algunos de sus mejores ingenieros y científicos se dedican por completo a que sea un éxito. **Estados Unidos**, **Rusia** y 10 países de **Europa** comparten el esfuerzo con **Canadá** y **Japón**.

Mira la imagen de satélite siguiente y utiliza un atlas para:

1. Marcar Europa y los nombres de los otros países que están cooperando en la construcción de la Estación Espacial Internacional.
2. Escribe los nombres de los continentes del mundo.
3. Escribe los nombres de los mayores océanos del mundo.



Una imagen de satélite de la Tierra



¡Reflexiona!

- ¿Por qué es importante la cooperación?
- ¿Qué situaciones has experimentado en que era mejor cooperar con tus amigos y familia?
- ¿Qué ejemplos puedes dar de personas que cooperan? ¿Cómo acabó?

3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?



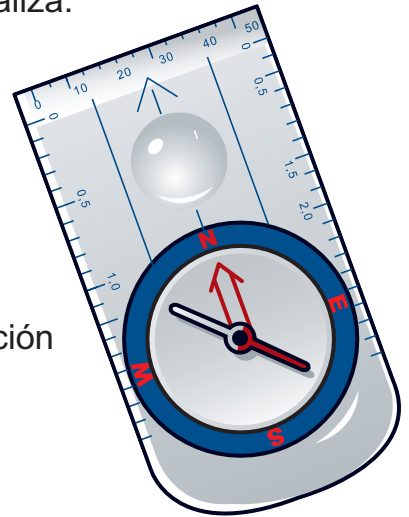
Hoja de trabajo B: Ver la Estación Espacial Internacional



A veces, es posible ver la Estación Espacial Internacional en una noche clara. ¡Pide ayuda a tu profesor para saber cuándo y dónde mirar!

Preparativos

1. Practica con una brújula en la clase. Localiza:
 - a. Norte
 - b. Sur
 - c. Este
 - d. Oeste
2. Utiliza la brújula y practica la localización de la dirección en que aparecerá la Estación Espacial en el cielo de la noche en que piensas verla.



La Estación Espacial Internacional.

Mira la Estación Espacial Internacional.

Necesitas una brújula y una linterna para ver la Estación Espacial. De nuevo, practica localizando el Norte, Sur, Este, Oeste y dónde aparecerá la Estación Espacial en el cielo utilizando la brújula.

¡Recuerda, la Estación Espacial viaja a mucha velocidad – pasará en pocos minutos, por tanto debes estar listo cuando sea el momento!



¡Reflexiona!

El Sol sale por el Este y se pone hacia el Oeste. El Sol está hacia el Sur a mediodía. ¿A qué hora del día estará el Sol en el Norte?

3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?

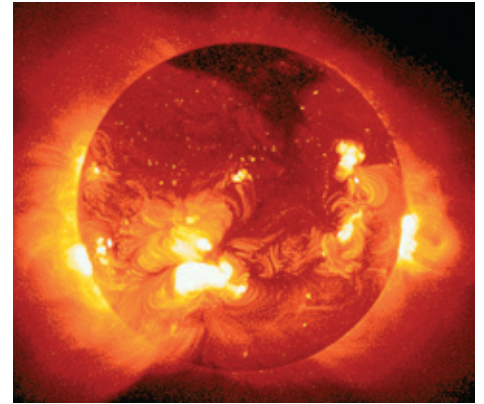


Hoja de trabajo C: Descubre lo que hay en el cielo



Preparativos

Intercambia opiniones y busca información (utiliza libros y otros medios – si necesitas más espacio, utiliza una hoja en blanco):



El Sol.

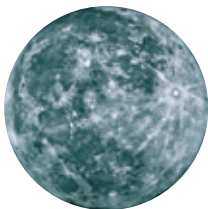
- ¿Qué es una **estrella**?

- ¿Qué es el **Sol**?

- ¿Qué es una **luna**?

- ¿Qué es un **planeta**?

- ¿Qué es un **satélite**?



La Luna.



Júpiter, un planeta.



Estrellas.

¿Cuáles se pueden ver por la noche?

3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?



Hoja de trabajo D: Mira el cielo nocturno (1)

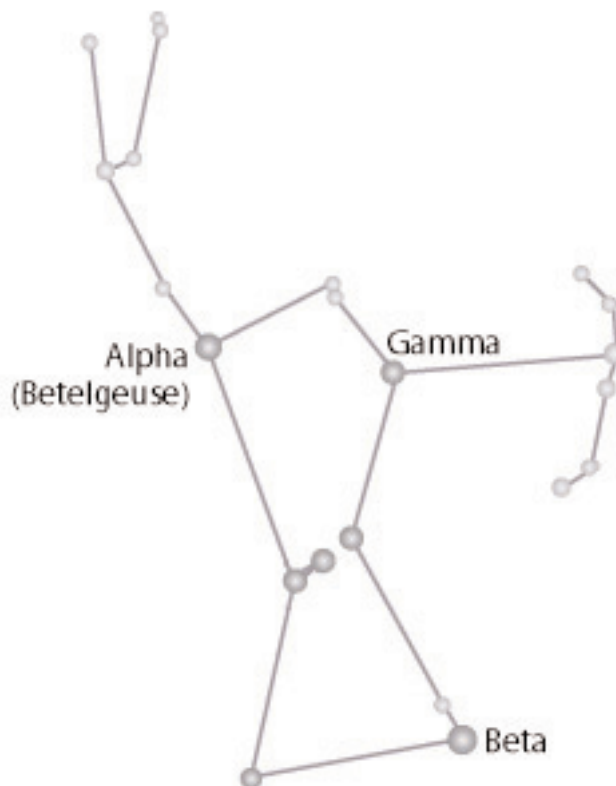


Introducción

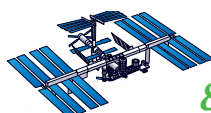
Un grupo de estrellas que forman un patrón en el cielo se denomina constelación. Gracias a nuestra imaginación, podemos ver líneas que conectan las estrellas, de modo que al final, imaginamos que un grupo de estrellas forman una imagen. A menudo hay una historia o mito relacionada con una constelación.

Preparativos

Mira las imágenes de las constelaciones. Descubre las que puedes reconocer en el cielo nocturno.



La constelación de "Orión".



3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?



Hoja de trabajo: Mira el cielo nocturno (2)



Mira el cielo nocturno

- Mira al cielo y describe lo que ves.
- Busca algunas de las constelaciones cuyas imágenes has visto en clase.

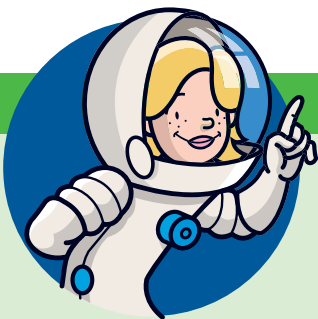
Al día siguiente

Elije:

1. Escribir una historia sobre lo que hay en el Universo.
2. Utilizar instrumentos musicales para crear una imagen sonora que describa el estado de ánimo experimentado al ver el cielo nocturno.
3. Crear una historieta ilustrada sobre la vida en un planeta diferente.
4. Obtener más información sobre los satélites fabricados por el hombre y si puedes ver alguno a simple vista.



Estrellas.



¡Reflexiona!

Los astrónomos estiman que hay al menos 70 mil trillones de estrellas en el Universo, es decir,
70 000 000 000 000 000 000 000 estrellas.

3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?



Hoja de trabajo E: Fabrica un modelo de nuestro Sistema Solar (1)



¡El Universo es enorme! Es tan grande que es difícil imaginarlo. Si toda la clase trabaja junta, se puede hacer un modelo del Sistema Solar para tener una idea de las distancias del Universo.

Necesitas un sitio despejado, una cinta métrica y la tabla siguiente. Hay que colocarse a las distancias correctas.

	Distancia desde el Sol (en millones de km)	Distancia desde el Sol Escala: 1:100 000 000 000
Sol	0	0
Mercurio	58	0,58 m
Venus	108	1,08 m
Tierra	149	1,49 m
Marte	228	2,28 m
Júpiter	778	7,78 m
Saturno	1430	14,3 m
Urano	2900	29,0 m
Neptuno	4500	45,0 m
Plutón	5900	59,0 m



¡Reflexiona!

La estrella más cercana se encuentra a 40 000 000 000 000 km. En el modelo estaría a 400 kilómetros de distancia.

Desafío: busca el nombre de un lugar que se encuentre a 400 kilómetros de donde estés ahora.

3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?



Hoja de trabajo E: Fabrica un modelo de nuestro Sistema Solar (2)



También puedes hacer modelos del Sol y de los planetas. Usa la tabla de esta página para determinar el tamaño de los modelos (usa pelotas, canicas, nueces o arena, por ejemplo).

	Diámetro aproximado (en el ecuador)	Diámetro del modelo
Sol	1 392 000 km	14 cm
Mercurio	4 880 km	0,5 mm
Venus	12 100 km	1,2 mm
Tierra	12 756 km	1,3 mm
Marte	6 790 km	0,7 mm
Júpiter	143 000 km	1,4 cm
Saturno	120 500 km	1,2 cm
Urano	51 100 km	0,5 cm
Neptuno	49 500 km	0,5 cm
Plutón	2 320 km	0,2 mm

Otras exploraciones:

- Intercambia opiniones sobre la distancia y el tamaño de los planetas. (¡Imagina el tiempo que puedes necesitar para recorrer esas distancias!)
- Adivina dónde se encontrará la Luna de la Tierra en el modelo.
- Adivina dónde se encontrará la Estación Espacial Internacional en el modelo.



¡Reflexiona!

Es posible que sea difícil recordar el orden de los planetas. Para que sea más fácil, intenta recordar la frase siguiente o invéntate una:

Mi Viejo Tío Manda, Juan Sueña Un Nuevo Paseo.
Mercurio Venus Tierra Marte Júpiter Saturno Urano Neptuno Plutón.

3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?



Hoja de trabajo F: Construye un móvil con estrellas o planetas



Crea cuatro figuras:

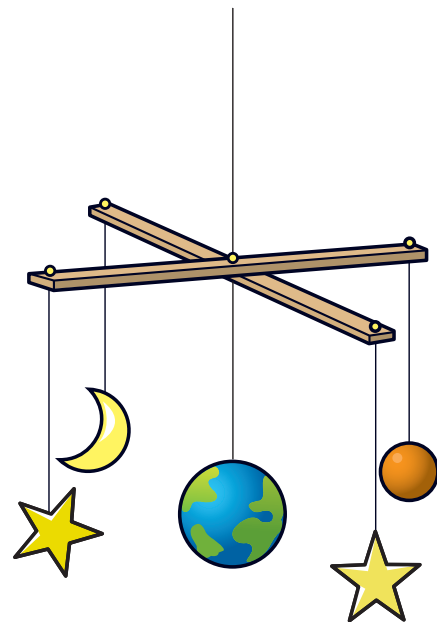
1. Decide qué formas deseas para tu móvil de figuras: estrellas, Luna, Sol o planetas.
2. Determina las herramientas que necesitas (regla, compases, etc.) para dibujar las líneas de las figuras. Utiliza estas herramientas para dibujar las formas de las figuras en la cartulina.
3. Recorta las figuras.

Se necesitan:

- Una regla, un par de compases u otras herramientas para dibujar las formas
- Lápices de colores
- Cartulinas de colores
- Pegamento
- Tijeras
- 2 varillas
- Hilo
- Aguja

Une las piezas del móvil.

1. Junta las dos varillas por el centro hasta formar una cruz y únelas con el hilo.
2. Haz un agujero en la parte superior de cada una de tus figuras. Utiliza la aguja para pasar el hilo a través.
3. Cuelga tus figuras de las varillas con el hilo.
4. Ata otro hilo en el centro de la cruz de modo que lo puedas colgar en la clase o en tu casa.



¿Sabías que?

Una galaxia es una colección de estrellas, gas y polvo. En nuestra galaxia, la "Vía Láctea", existen aproximadamente 300 billones de estrellas. Las galaxias se mantienen juntas debido a la atracción gravitatoria.



Cuando esté terminada, la Estación Espacial Internacional tendrá una longitud equivalente a un estadio de fútbol, un tamaño que supera lo que puede llevar un único cohete. Por este motivo, la Estación Espacial se construye en la Tierra. Cada pieza se envía en un cohete y se ensambla mediante brazos **robóticos** y astronautas en el espacio.



Es como trabajar con bloques de construcción. Aunque estos bloques son muy grandes y complicados. Todas las piezas de la Estación Espacial están fabricadas para encajar con precisión. Los ordenadores ayudan a guiarlas hasta su posición para unirlos suavemente sin golpearlos.

Aunque todo está en gravedad cero, sigue siendo un trabajo muy duro. Los astronautas tienen que tirar y empujar en todas las posiciones posibles. Y no existe un suelo sólido que les permita empujar.

3.2 Construcción de la Estación Espacial Internacional

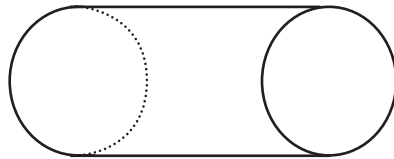


Hoja de trabajo A: Las formas de los módulos (1)



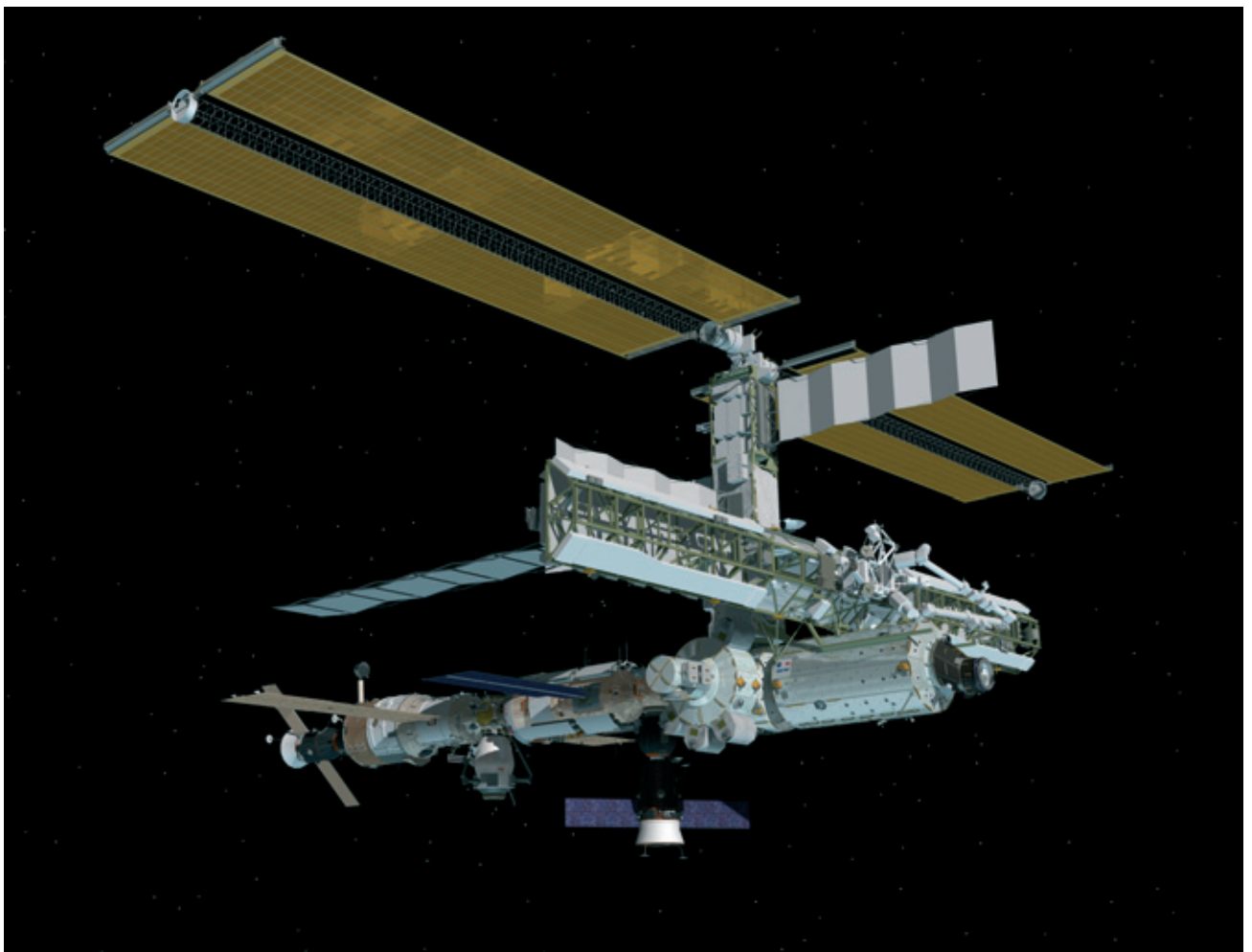
Uno de los módulos de la Estación Espacial se llama 'Columbus'. Se ha fabricado en Europa y es el laboratorio en el que los astronautas realizan experimentos científicos. Desde fuera parece prácticamente una lata enorme.

Esta forma se denomina cilindro.



Vista del interior del laboratorio Columbus.

Mira una foto de la Estación Espacial Internacional y describe las formas de las diferentes piezas. Averigua qué nombre reciben estas formas.



La Estación Espacial Internacional.

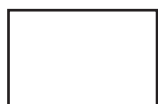
3.2 Construcción de la Estación Espacial Internacional



Hoja de trabajo A: Las formas de los módulos (2)



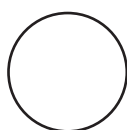
¿Qué nombre reciben estas formas?



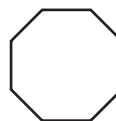
A _____



E _____



B _____



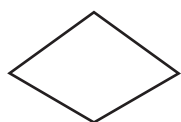
F _____



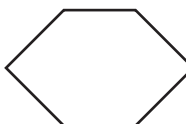
C _____



G _____



D _____



H _____

Intercambia opiniones y dibuja:

- Propón ejemplos de dónde se pueden encontrar estas formas en la clase, en casa y fuera.
- ¿Qué herramientas utilizarías para dibujar las distintas formas? Utiliza las herramientas y dibuja las formas en tu cuaderno.

3.2 Construcción de la Estación Espacial Internacional

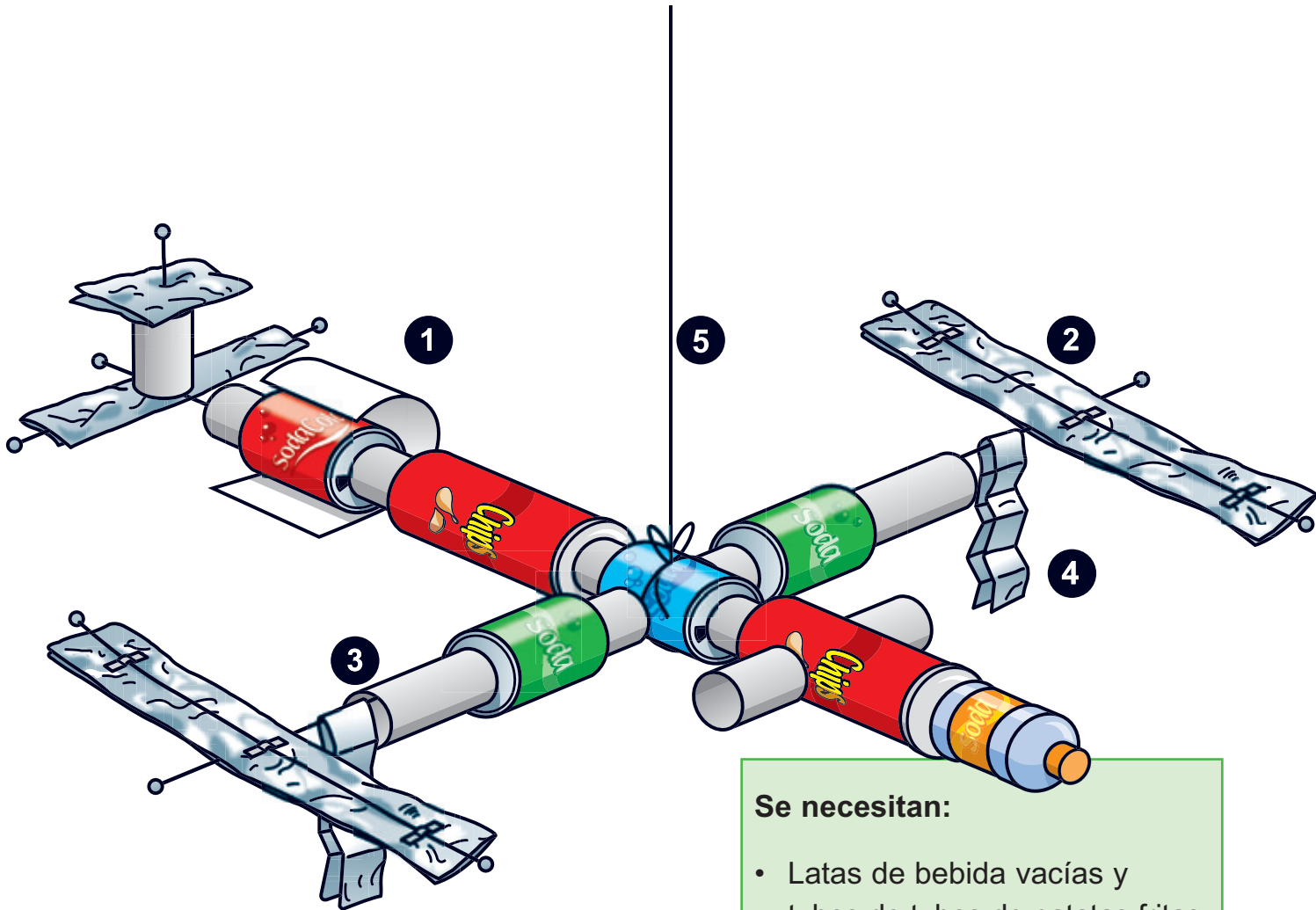


Hoja de trabajo B: Construye tu propia Estación Espacial (1)



Trabaja en grupo y construye tu propia Estación Espacial.

Usa latas, papel de aluminio y otros materiales que se asimilen a los de los módulos de la Estación Espacial y los paneles solares.



Se necesitan:

- Latas de bebida vacías y tubos de tubos de patatas fritas
- Tubos de rollo de papel higiénico
- Brochetas de madera (varillas)
- Papel de aluminio
- Cuerda
- Papel blanco A4
- Rotuladores
- Pegamento
- Tijeras



Hoja de trabajo B: Construye tu propia Estación Espacial (2)



1 Módulos

Para los módulos, como el laboratorio europeo Columbus, puedes utilizar latas vacías o tubos de patatas fritas. Utiliza papel y rotuladores para decorar cada uno de los módulos y darles un nombre.

2 Paneles solares

Los paneles solares son largos y planos. Utiliza papel de aluminio y corta tiras de 12 cm de ancho y tan largas como las varillas (para los paneles solares más grandes). Coloca dos varillas de 5 cm de longitud en el medio y pliega el aluminio alrededor. Para fijar los paneles solares, pon una varilla a través del panel y el rollo de papel higiénico.

3 Nodos

Para conectar dos módulos juntos, pega la mitad del rollo que se encuentra en medio. Esto se asemeja a las unidades de pasillo (denominadas nodos) que fijan los diferentes módulos.

4 Radiadores

Corta dos tiras de papel blanco de 3 cm de ancho y 20 cm de largo. Dobla las tiras por la mitad y haz un “acordeón”. Dobla el “acordeón” sobre una varilla (puedes fijarlo colocando cinta adhesiva alrededor del mismo). Los radiadores deben colgar de las varillas y apuntar hacia abajo.

5 Deja que la estación flote en el espacio

Cuando hayas fijado todos los módulos, ata una cuerda alrededor del módulo central para que los extremos estén en equilibrio. Cuélgalo en la clase.

3.2 Construcción de la Estación Espacial Internacional



Hoja de trabajo C: Robótica



Los astronautas deben guiar los brazos robóticos en el exterior de la Estación Espacial. Cuando los astronautas controlan el brazo desde el interior de la Estación Espacial, deben tener mucho cuidado para no golpear nada que se pueda romper.

Si tienes algún juguete con funciones de control remoto (un coche o un robot), puedes preparar una carrera de obstáculos e intentar mover el juguete por el circuito sin tocar nada.



Un astronauta utilizando un brazo robótico fuera de la Estación Espacial.



¡Reflexiona!

Utilizamos robots en nuestra vida diaria y en las fábricas. A menudo, los robots se utilizan cuando es muy peligroso para las personas realizar una tarea específica. También se utilizan en tareas repetitivas o aburridas. Ayudan a las personas a ser más eficaces. ¿Qué tipo de robots conoces?

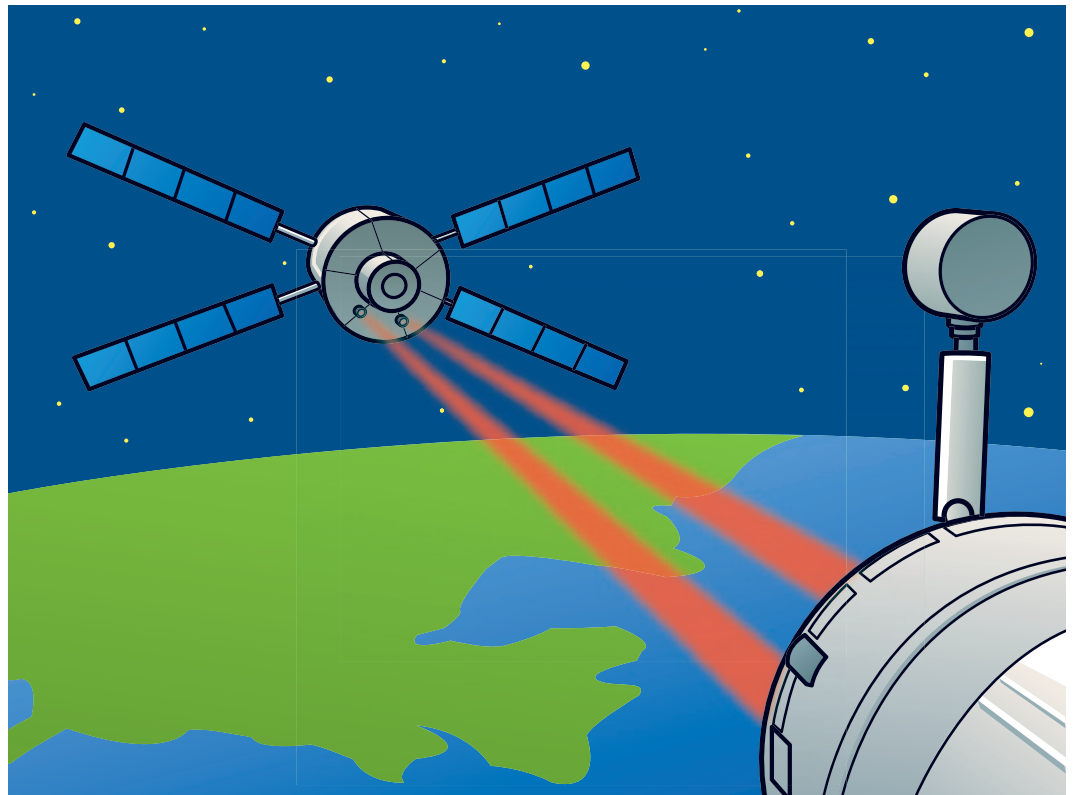
Desafío: ¿Qué tareas conoces que sean aburridas o peligrosas? ¿Cómo nos puede ayudar un robot en esta tarea?

3.3 Transporte de cosas y regreso



Como todo el mundo, los astronautas a bordo de la Estación Espacial necesitan comer y beber. También necesitan respirar, pero a diferencia del resto de las personas no pueden abrir una ventana si necesitan aire fresco.

Los astronautas también necesitan materiales para sus experimentos científicos y, a veces, necesitan piezas de repuesto para arreglar piezas desgastadas o rotas de la Estación Espacial.

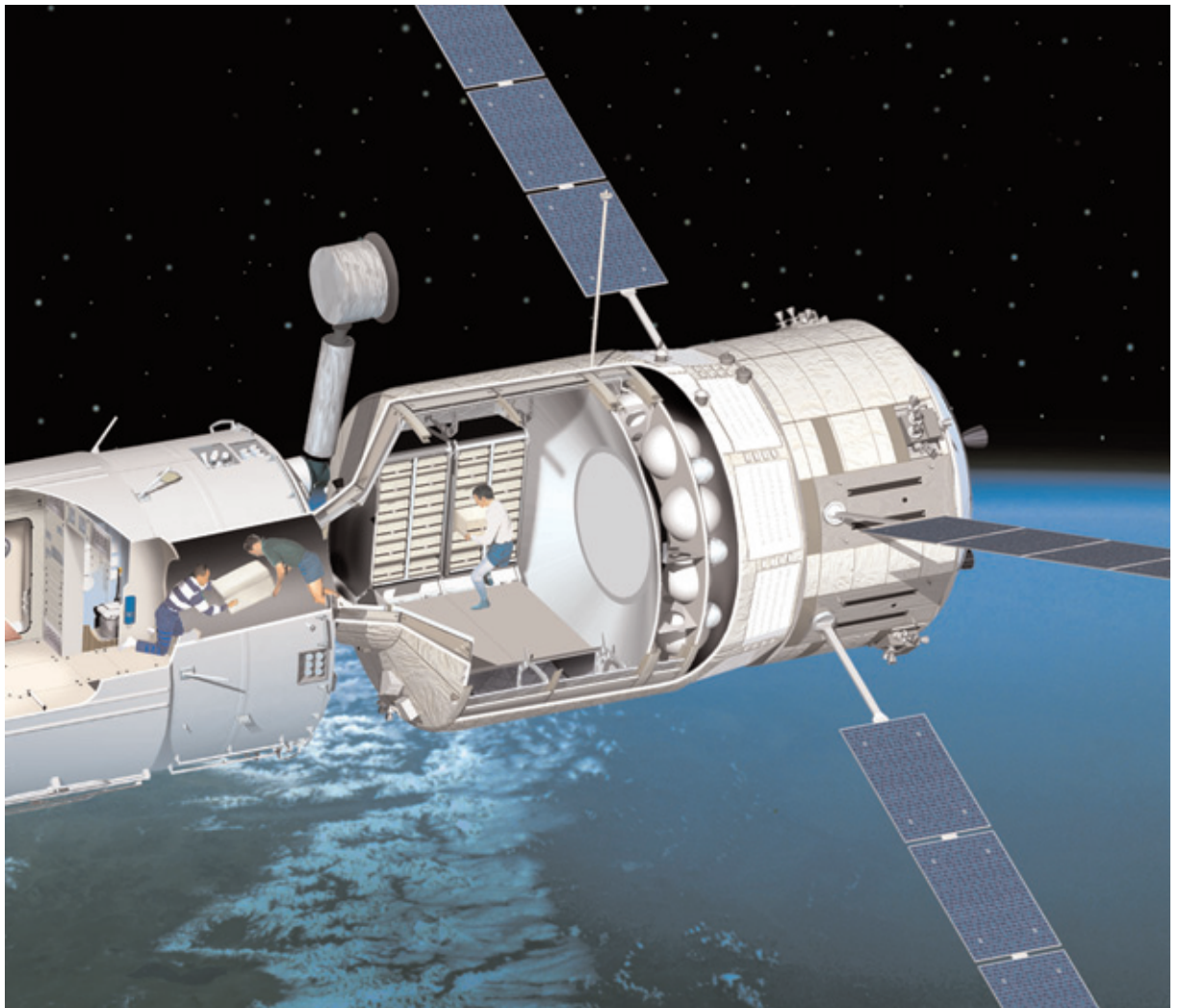


Todos estos suministros se envían desde la Tierra en cohetes o en un “camión espacial” automático denominado **Vehículo Automatizado de Transferencia (ATV)**. Posee sistemas automáticos que facilitan el acoplamiento con la Estación Espacial sin que haya astronautas a bordo que lo guíen.

3.3 Transporte de cosas y regreso



Después de que los astronautas descarguen la carga del camión espacial (los suministros también incluyen regalos de sus familiares), lo llenan con desechos de la Estación. Después se desacopla y se dirige hacia la Tierra. Se quema muy alto por encima del Océano Pacífico. No se permite que nada pueda causar ninguna contaminación.



Representación artística de un ATV acoplado a la Estación Espacial. Los astronautas están descargando los nuevos suministros.

3.3 Transporte de cosas y regreso



Hoja de trabajo A: Planifica una misión (1)



¿Cuánta agua se necesitará en tu misión?

Una misión corta a la Estación Espacial normalmente dura alrededor de 10 días, las más largas duran entre 4 y 6 meses. Planifica la cantidad de agua que necesitarás llevar para una misión de 10 días.

- Un astronauta necesita aproximadamente 3 litros de agua diarios para beber y preparar comida.
- Un astronauta necesita aproximadamente 4 litros de agua diarios para su higiene personal.

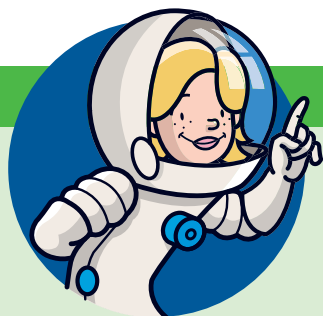
Calcula:

Calcula:

Cuando hayas averiguado la cantidad de agua que necesitas, calcula el espacio que ocupará esa cantidad de agua. (Por ejemplo, puedes colocar cartones vacíos de leche en una esquina de la clase).

Intercambia opiniones:

- ¿Para qué utilizas el agua aquí, en la Tierra?
- ¿Cómo podrías reducir la cantidad de agua que utilizas?



¡Reflexiona!

¡Por término medio, un ciudadano europeo utiliza 230 litros de agua cada día! ¡Cada vez que se vacía la cisterna del cuarto de baño se gastan 6 litros de agua!

Los astronautas utilizan toallas para lavarse en lugar de darse una ducha. Se lavan el pelo con un champú especial que se elimina con un paño y reciclan la mayor cantidad de agua posible.

3.3 Transporte de cosas y regreso



Hoja de trabajo A: Planifica una misión (2)



A bordo de la Estación Espacial el sitio es muy limitado, y cada kilogramo (kg) de suministros transportado hasta la Estación Espacial es muy caro debido a que el envío de un cohete al espacio cuesta mucho dinero. Por tanto, los envíos a la Estación Espacial se deben reducir al mínimo.

¿Además de agua, qué otras cosas necesitas para sobrevivir 10 días en el espacio? Planifica lo que te llevarías. Rellena la tabla y calcula la cantidad de kilogramos:

Cantidad		kg
Cantidad total en kg		



¡Reflexiona!

- ¿Qué necesitas para sobrevivir?
- ¿Qué necesitas para tu comodidad?
- ¿Qué cosas te parecen prescindibles?

3.3 Transporte de cosas y regreso



Hoja de trabajo B: Crea un menú de astronauta (1)



Los astronautas a bordo de la Estación Espacial comen básicamente la misma comida que en la Tierra: carne, cereales, queso, verduras, galletas, yogur, pasteles, galletas saladas, nueces, frutas, pasta, arroz y pescado. Y beben café, té, refrescos, zumos de fruta y leche.

Pero es importante que un astronauta coma sano. Deben comer **todos los elementos nutritivos** que sus cuerpos necesitan durante el día. Antes de viajar al espacio elaboran el menú para su misión espacial.

Elabora tu menú de astronauta

Debes asegurarte de que el menú sea variado y que contenga diferentes elementos nutritivos. Elige la comida a partir de cuatro grupos de alimentos: La mayor parte de la comida debe proceder de los grupos 1 y 2, menos del grupo 3 y la menor cantidad del grupo 4.

Grupo 1: Carbohidratos

Ejemplos: Pan, patatas, arroz, pasta, cereales.

Grupo 2: Verduras y fruta.

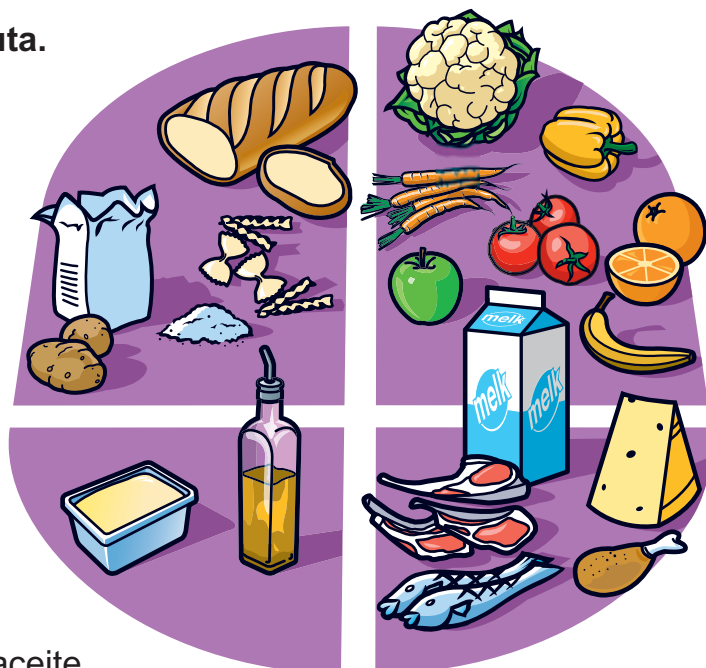
Ejemplos: Manzanas, tomates, plátanos.

Grupo 3: Proteínas

Ejemplos: Productos lácteos, frutos secos, carne, pescado, pollo, huevos.

Grupo 4: Grasas y azúcares

Ejemplos: Azúcar, miel, margarina, mantequilla, aceite.



3.3 Transporte de cosas y regreso



Hoja de trabajo: Crea un menú de astronauta (2)



	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Desayuno				
Comida				
Cena				



"Cena" en el espacio.



¡Reflexiona!

Resulta difícil llevar alimentos frescos hasta la Estación Espacial ya que se tardan varios días en llevarlos. Muchos de los alimentos han sido secados o deshidratados (se ha eliminado el agua que contenían) y se han envasado en bolsas herméticas. ¿Qué alimentos secos puedes comprar en una tienda?

3.3 Transporte de cosas y regreso



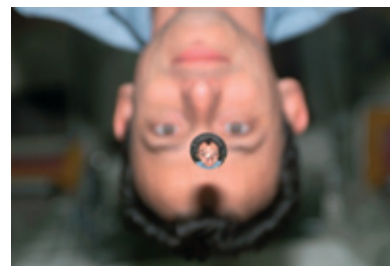
Hoja de trabajo C: Prueba la dieta de un astronauta – comida (1)



Preparativos

Trabaja en parejas. Haz una colección de alimentos a partir del menú del astronauta y corta estos alimentos para hacer pequeñas porciones de prueba. Por ejemplo:

- Galletitas saladas • Galletas
- Naranja • Miel
- Yogur • Uva
- Manzana • Jamón



El agua flota formando esferas.

Prueba

Ahora por turnos, un miembro de la pareja debe llevar los ojos vendados mientras que el otro le sirve la comida.

El que tiene los ojos vendados debe:

1. Probar la comida que el otro alumno le sirve.
2. Adivinar lo que es.
3. Indicar si el alimento de muestra sabe dulce, agrio, salado o amargo.



Queso para desayunar.

El que sirve los alimentos debe:

1. Servir al otro alumno con muestras en orden aleatorio. Escribir en la tabla lo que se sirve.
2. Escribir lo que el alumno con los ojos vendados piensa que es la muestra.
3. Escribe lo que el alumno con los ojos vendados piensa que sabe la muestra (marca con una 'x' debajo de dulce, agrio, salado o amargo).

Cuando los dos hayáis probado varias muestras, podéis comparar las respuestas. Intercambia opiniones sobre el gusto de cada uno.

3.3 Transporte de cosas y regreso



Hoja de trabajo C: Prueba la dieta de un astronauta – comida (2)



Nombre: _____

	Muestra servida:	El que tiene los ojos vendados piensa que es:	Dulce	Agrio	Salado	Amargo
1						
2						
3						
4						
5						
6						



¡Reflexiona!

El gusto de un astronauta cambia en el espacio. Algunos astronautas sienten que el sentido del gusto es más fuerte. ¿Has sentido alguna vez como cambia tu gusto (por ejemplo, haciéndose más débil o más fuerte)?

3.3 Transporte de cosas y regreso



Hoja de trabajo C: Prueba la dieta de un astronauta – bebida



Preparativos

Trabaja en parejas. Haz una colección de bebidas a partir del menú del astronauta. Por ejemplo:

- Refrescos
- Zumo de naranja
- Zumo de uva
- Una mezcla de agua y sal.

Prueba

Moja la punta de un algodón en los líquidos. Intenta averiguar con qué parte de tu lengua puedes adivinar el sabor:

- ¿Dulce?
- ¿Agrio?
- ¿Amargo?
- ¿Salado?

Dibuja en la ilustración la zona que sabía más dulce, agrio, amargo y salado.



3 Información complementaria para el profesor

3.1 ¿Qué es una Estación Espacial?

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	La Estación Espacial Internacional (ISS) es un laboratorio flotante en el espacio: • Es la mayor construcción del hombre en el espacio. • Es visible desde la Tierra y gira a 400 km de la misma. • Viaja a 28 000 km/h. Se realizan experimentos científicos a bordo. Estos experimentos serán útiles para la exploración humana del Universo y para futuros desarrollos en la Tierra.
Hojas de trabajo:	Cooperación internacional (continentes, océanos, países, imagen de satélite del mundo –mostrado como un mapa). Mira: • La ISS. • Objetos del cielo (estrella, Sol, planeta, satélite, luna). • Constelaciones. Orientación: • Brújula. • Norte-Sur-Este-Oeste. Modelo de nuestro Sistema Solar (distancias, escala). Fabrica un móvil con estrellas o planetas.

Temas representados:

Artes
Lenguaje
Ciencia
Geografía
Matemáticas

Información general:

La Estación Espacial Internacional es exactamente eso: una estación en el espacio y verdaderamente internacional. Los Estados Unidos y Rusia son los dos países que más contribuyen, y a través de la Agencia Espacial Europea, Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Italia, los Países Bajos, Noruega, España, Suecia y Suiza participan también. Canadá y Japón también cooperan.



La ISS en su configuración actual.

La ISS gira alrededor de la Tierra a una altura de aproximadamente 400 km, y ofrece una presencia humana permanente en el espacio (al menos durante los próximos 15 años). El primer objetivo de la Estación es el de ser una plataforma para realizar experimentos científicos en ingravidez. (Deberíamos decir “en ausencia de los efectos de la gravedad”; ya que es la gravedad lo que mantiene a la ISS girando en su órbita.)

3 Información complementaria para el profesor

La mayoría de estos experimentos se llevan a cabo dentro de uno de los “módulos científicos” de la Estación. En este momento hay dos módulos (uno ruso y otro americano) operativos, pero dentro de algún tiempo habrá también un módulo japonés y el módulo europeo Columbus. Fuera del entorno presurizado de la Estación se pueden realizar otros experimentos: el equipo destinado a funcionar en el vacío del espacio se puede fijar en el exterior de la Estación y probar durante días, semanas o meses antes de utilizarlo en una misión que lo lleve lejos de la vista humana.

La órbita de la Estación está inclinada 51 grados con respecto al ecuador. Conforme la estación gira alrededor de la Tierra, ésta a su vez gira por debajo de ella. Esto significa que la ISS pasa por encima del 85% de la superficie del planeta – sólo el extremo norte y el extremo sur quedan fuera de su órbita. Por tanto, la ISS también es una buena plataforma de observación de la Tierra,



Visión artística de la configuración final de la ISS.

desde la que se pueden observar un buen número de fenómenos terrestres, desde la contaminación a las corrientes oceánicas. Las magníficas vistas que los miembros de la tripulación tienen desde la Estación son una gratificación.

La cobertura orbital también significa que en algún momento u otro la Estación pasa por encima del 95% de la población terrestre. Pasa a una altura de 400 km, y si la noche es clara, es visible como una brillante estrella fugaz.

Cuando esté finalizada, la Estación tendrá una masa de 455 toneladas. Mucha de esta masa se debe a los componentes estructurales y a la gran cantidad de paneles solares que suministran energía a la Estación. Pero incluso ahora hay mucho sitio para la tripulación y, cuando la ISS esté terminada, su volumen presurizado equivaldrá al de dos Boeing 747.

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A: Cooperación internacional, página 81

Pregunta 2: África, Antártida, Asia, Australia, Europa, Norteamérica, Sudamérica

Pregunta 3: Océano Pacífico, océano Atlántico, océano Índico, océano Ártico

Hoja de trabajo B: Ver la Estación Espacial Internacional, página 82

Ayude a los alumnos a averiguar si la ISS es visible desde donde viven. Visite www.esa.int/seeiss e introduzca el nombre de su población. Si está visible, el sitio mostrará un mapa de las estrellas indicando dónde se encuentra la ISS y su recorrido. El sitio también mostrará una tabla con las coordenadas exactas del paso.

3 Información complementaria para el profesor

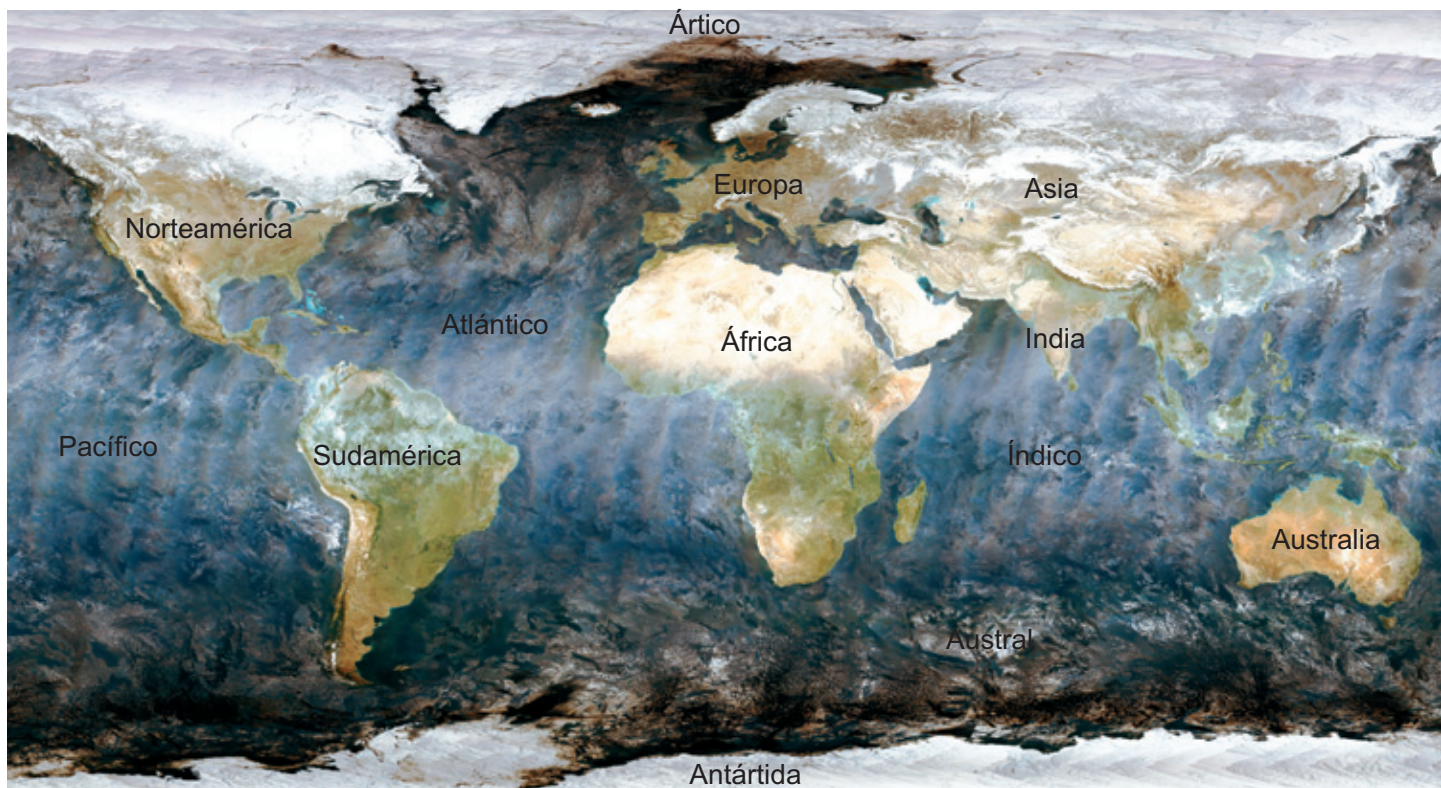


Imagen de satélite de la Tierra con los nombres de los continentes y los océanos.

Después de averiguar cuándo y dónde se puede ver la ISS, es posible organizar un evento para los alumnos de la clase y sus familias para encontrarse durante la noche y ver el paso de la “estrella fugaz”.

Los alumnos pueden practicar antes el uso de una brújula de modo que puedan ubicar el Norte, Sur, Este, Oeste y la dirección en el cielo en la que aparecerá la ISS durante la noche elegida. La noche de la observación recuerde llevar una linterna para poder ver los indicadores de la brújula.

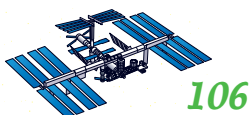
Hoja de trabajo C: Descubre lo que hay en el cielo, página 83

Las definiciones de las palabras “Sol”, “estrella”, “luna”, “planeta” y “satélite” están en el glosario.

El Sol es visible durante el día (¡recuerde que no se debe mirar nunca directamente al Sol!) y durante la noche se ven las estrellas. El Sol ilumina la Luna. Durante la noche también se pueden ver algunos planetas y satélites artificiales iluminados por el Sol. De los planetas de nuestro Sistema Solar, los que son visibles a simple vista son:

- Venus (justo antes del amanecer y justo después la puesta de sol),
- Marte (con un color rojo característico),
- Júpiter y
- Saturno.

Averigua lo que se puede ver en el cielo desde donde vives en www.heavens-above.com



3 Información complementaria para el profesor

Hoja de trabajo D: Mira el cielo nocturno, páginas 84-85

La mayoría de los planetas reciben nombres de dioses griegos y romanos y figuras míticas:

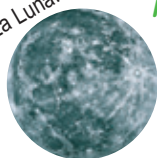
Mercurio	era el dios romano del comercio y el intercambio (Grecia: Hermes)
Venus	era la diosa romana del amor (Grecia: Afrodita)
Marte	era el dios romano de la guerra (Grecia: Ares)
Júpiter	era el dios principal de los romanos (Grecia: Zeus)
Saturno	era el dios romano de la agricultura (Grecia: Cronus)
Urano	sólo aparece en la mitología griega, es una personificación del cielo y de los primeros dioses principales
Neptuno	era el dios romano del agua (Grecia: Poseidón)
Plutón	era el dios romano de la muerte y del infierno (Grecia: Hades)

El Sol también se consideraba un dios – Helios en la mitología griega – que conducía su carro tirado por caballos cada día cruzando el cielo de Este a Oeste.

Las constelaciones que vemos en el cielo nocturno son, por supuesto, proyecciones de nuestra imaginación y las estrellas que parecen estar muy cerca unas de otras cuando se ven desde la Tierra pueden estar a años luz de distancia. La mayoría reciben nombres procedentes de seres mitológicos, algunas se refieren a animales (Leo, Cáncer, Serpiente, etc., que también tienen significados mitológicos) y otros se refieren a objetos (Lira, Telescopio). Una constelación que es fácil de localizar es Orión, nombre que procede de un cazador gigante de la mitología griega.

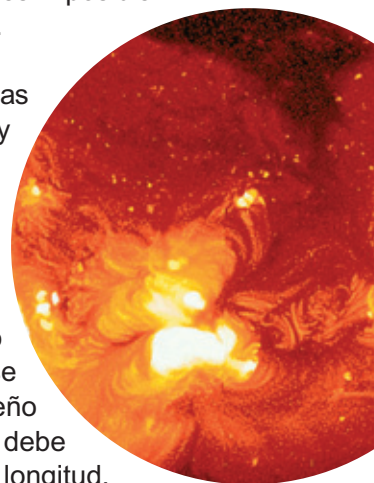
Hoja de trabajo E: Fabrica un modelo de nuestro Sistema Solar, páginas 86-87

La Luna.



Esta actividad da una idea de las enormes distancias existentes en el espacio. Las ilustraciones gráficas del Sistema Solar proporcionan a menudo una falsa impresión de las dimensiones, ya que es imposible representar la escala correcta en una imagen pequeña...

El Sol.



En la hoja de trabajo del alumno, encontrará una tabla que indica las distancias entre el Sol y los planetas en millones de kilómetros y con una escala 1: 10 000 000 000. El objetivo de esta última es utilizarla con los alumnos para obtener una idea de las distancias.

Es necesario estar en un espacio abierto, pero es posible utilizar la imaginación o improvisar para ilustrar dónde pueden estar los planetas lejanos (a menos que el espacio abierto tenga 600 metros). En la tabla siguiente, también se ofrecen los valores para un modelo todavía más pequeño (escala 1:100 000 000 000) – para este modelo se debe contar con un espacio abierto de unos 60 metros de longitud.



Júpiter.

Al hacer un modelo a escala de nuestro Sistema Solar, los planetas son muy pequeños (la mayoría de los planetas deben ser pequeños como granos de arena...). Proponemos utilizar pelotas, canicas, nueces o granos de arena para representar los distintos planetas - permita que los alumnos sean creativos y aporten sus propias ideas.

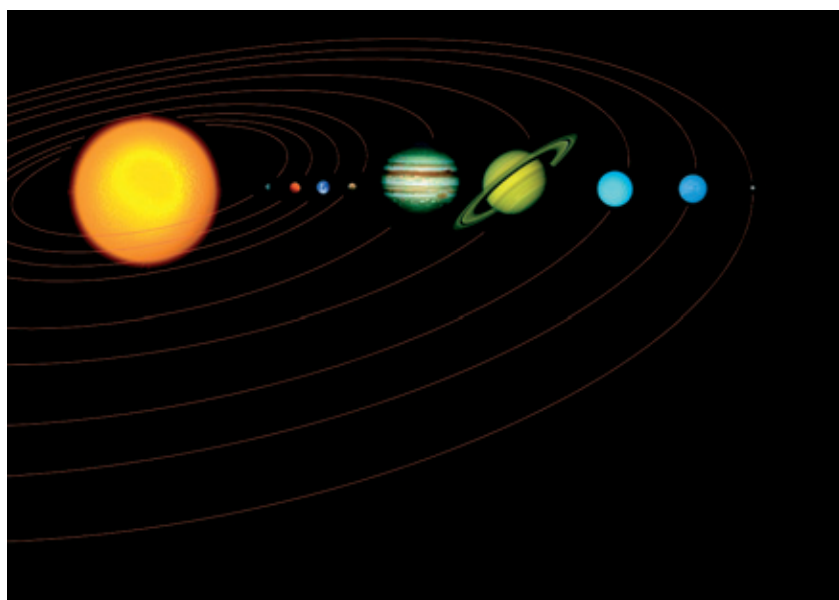
3 Información complementaria para el profesor

	Distancia desde el Sol (en millones de km)	Distancia desde el Sol Escala: 1:10 000 000 000	Distancia desde el Sol Escala: 1:100 000 000 000
Sol	0	0	0
Mercurio	58	5,8 m	0,58 m
Venus	108	10,8 m	1,08 m
Tierra	149	14,9 m	1,49 m
Marte	228	22,8 m	2,28 m
Júpiter	778	77,8 m	7,78 m
Saturno	1430	143 m	14,3 m
Urano	2900	290 m	29,0 m
Neptuno	4500	450 m	45,0 m
Plutón	5900	590 m	59,0 m

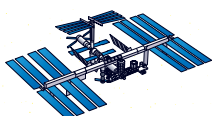
La distancia media entre la Tierra y la Luna es de 384 400 km. La Luna estaría a 3,84 cm de la Tierra en el modelo con la escala 1:10 000 000 000 y a 3,84 mm de la Tierra en el modelo con la escala 1:100 000 000 000.

La ISS está en órbita a 400 km sobre la superficie de la Tierra. Sería difícil tratar de colocar la ISS en los modelos con las escalas anteriores. En el modelo con la escala 1:10 000 000 000 la ISS estaría a 0,04 mm de la Tierra y a 0,004 mm en el modelo con la escala 1:100 000 000 000.

(La Luna tiene un diámetro de 3480 km. El tamaño de la Luna en los dos modelos sería 0,35 mm y 0,03 mm, respectivamente.)



El Sistema Solar.

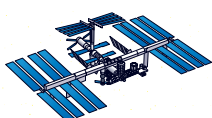


3 Información complementaria para el profesor

	Diámetro aproximado (en el ecuador)	Diámetro del modelo Escala: 1:10 000 000 000	Diámetro del modelo Escala: 1:100 000 000 000
Sol	1 392 000 km	14 cm	14 mm
Mercurio	4880 km	0,5 mm	0,05 mm
Venus	12 100 km	1,2 mm	0,12 mm
Tierra	12 756 km	1,3 mm	0,13 mm
Marte	6 790 km	0,7 mm	0,07 mm
Júpiter	143 000 km	1,4 cm	14 mm
Saturno	120 500 km	1,2 cm	12 mm
Urano	51 100 km	0,5 cm	5 mm
Neptuno	49 500 km	0,5 cm	5 mm
Plutón	2 320 km	0,2 mm	0,02 mm

Hoja de trabajo F: Construye un móvil con estrellas o planetas, página 88

Esta hoja de trabajo sugiere cómo construir un sencillo móvil con estrellas y planetas. No hay límites a la creatividad: los alumnos pueden añadir más estrellas, lunas o planetas. Pueden modificar los tamaños, las formas y la posición. En función de los tipos de materiales disponibles, los alumnos pueden decorar sus formas con pinturas brillantes, papel de aluminio o pintura fluorescente, etc.



3 Información complementaria para el profesor



Imagen de satélite de Bélgica.

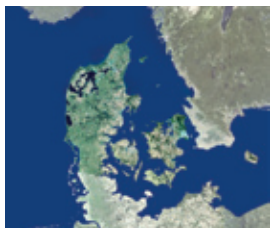


Imagen de satélite de Dinamarca.



Imagen de satélite de Alemania.



Imagen de satélite de Italia.



Imagen de satélite de Suecia.

Más ideas y exploraciones:

Cooperación internacional

Esta hoja de trabajo puede llevar a una tarea más amplia sobre cómo usar mapas y, por ejemplo, marcar los ríos, lagos, océanos y montañas en el mapa incluido en la hoja de trabajo.

También se puede utilizar para obtener más información sobre los países que contribuyen al desarrollo de la Estación Espacial Internacional. Un país por sí solo no tendría los recursos necesarios para construir la ISS. Varios países han unido sus fuerzas para poder crear la ISS; estos países son: Estados Unidos, Canadá, Japón, Rusia y 10 países de Europa: Alemania, Francia, Italia, los Países Bajos, Bélgica, Dinamarca, Noruega, Suecia, España y Suiza.

- Obtener más información sobre estos países.
- Obtener más información sobre la carrera espacial y la Guerra Fría.
- Obtener más información sobre cooperación internacional y acuerdos internacionales.
- Obtener más información sobre grandes proyectos de construcción.

Ver la Estación Espacial Internacional

Si nunca ha trabajado con una brújula en clase antes, esta puede ser una buena oportunidad para que los alumnos conozcan su funcionamiento. Se puede enlazar esto con el magnetismo.

Deje que los alumnos utilicen un imán y exploren cómo funciona. Recoja varios tipos de materiales: bolígrafos, pines, clips para papel, cubertería, monedas, etc. y pida a los alumnos que coloquen las muestras en la mesa. Los alumnos deben:

- Adivinar los materiales que serán atraídos por el imán.
- Probar y averiguar los materiales atraídos por el imán

Mira el cielo nocturno

1. Deje que los alumnos averigüen que planetas tienen satélites y los nombres que reciben.
2. Haga que busquen información sobre constelaciones y los mitos a los que se refieren sus nombres. Se puede conectar con el aprendizaje de los dioses y diosas romanos y griegos cuyos nombres aparecen en las constelaciones.
3. Explique lo que es la astrología y las diferencias entre astronomía y astrología. Enumere los signos zodiacales y deje que los alumnos averigüen el signo que les corresponde en función de su fecha de nacimiento.

Sitios web:

www.heavens-above.com



Imagen de satélite de Noruega.



Imagen de satélite de España.



Imagen de satélite de Francia.



Imagen de satélite de Suiza.



Imagen de satélite de los Países Bajos.

3 Información complementaria para el profesor

3.2 Construcción de la Estación Espacial Internacional

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	La ISS es demasiado grande para que se pueda enviar en un viaje. La ISS se monta pieza a pieza con la ayuda de cohetes, astronautas, brazos robóticos y ordenadores.
Hojas de trabajo:	Construir un modelo de la ISS. Las formas de los módulos (y otras formas). Robótica.

Temas representados:

Artes
Matemáticas
Lenguaje
Ciencia

Información general:

La Estación Espacial Internacional es probablemente el proyecto de construcción más ambicioso jamás realizado y, por supuesto, la estructura más compleja jamás ensamblada en el espacio. Sigue en construcción aunque desde 2000 funciona en parte y ya se realizan trabajos útiles. La Estación acabada tendrá una masa de 455 toneladas; debido a que los cohetes más potentes disponibles no pueden llevar más de 20 toneladas hasta su órbita, se ha construido con “módulos” independientes, como si se tratara de piezas de Lego.

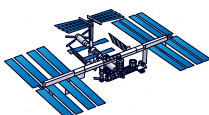


Claude Nicollier
durante su paseo
espacial de ocho horas.

Las sub-unidades más importantes son los módulos científico y de residencia y los “nodos” que los conectan. Estos módulos están contruidos con adaptadores de acoplamiento que permiten la unión gracias al guiado de la tripulación de la Estación y, normalmente, la ayuda de un brazo robótico (una especie de compleja grúa espacial).

De hecho, una de las primeras piezas importantes del equipo fue el propio brazo robótico de la Estación – el Canadarm2 –que puede mover pesados componentes a prácticamente cualquier punto de la Estación con una precisión asombrosa. Pero todo no está automatizado: mucho del trabajo de construcción requiere un esfuerzo físico considerable por parte de los astronautas, que deben trabajar hasta seis horas seguidas en los trajes espaciales para fijar componentes en su sitio.

A pesar de la ingravidez, el trabajo de construcción en el espacio es al menos tan extenuante como lo son trabajos similares en la Tierra y mucho más complicado. Los astronautas utilizan herramientas eléctricas siempre que es posible, pero son herramientas eléctricas muy especiales. Veamos un destornillador, por ejemplo, o una llave eléctrica: en ingravidez, el astronauta girará con la herramienta al tratar de apretar un tornillo o una tuerca. Estas herramientas se deben crear con dispositivos anti-rotación que cancelen los movimientos giratorios no deseados. Esto complica las herramientas pero las hace eficaces.



3 Información complementaria para el profesor

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A: Las formas de los módulos, páginas 90-91

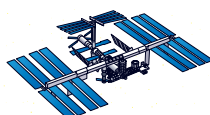
Se necesitan varios años para que una pieza de la Estación esté lista para ser lanzada y acoplada a la Estación Espacial. Actualmente, la ISS consta de varios módulos cilíndricos denominados Zarya, Zvezda, Unity y Destiny.



La Estación Espacial tiene grandes paneles solares para la generación de energía. Las superficies rectangulares de los paneles solares son azules, los radiadores son de color gris y tienen un aspecto similar a un acordeón. Gracias a los radiadores, el exceso de calor se disipa fuera de la Estación Espacial para refrigerarla cuando está de cara al sol. También hay compartimentos de acoplamiento para otras naves y una nave Soyuz está siempre acoplada a la Estación Espacial como vehículo de rescate.

En el exterior de la Estación Espacial hay varios brazos robóticos (el brazo robótico europeo, ERA, y el brazo robótico canadiense denominado “Canadarm2”) que puede moverse de un lado a otro de la Estación Espacial llevando y fijando equipos pesados.

Utilice esta actividad para comentar los diferentes tipos de formas presentes en la vida real. Permita que los alumnos enumeren las formas que ya conocen y presente los nombres de las formas que desconocen. Explique las diferencias entre las formas y las características especiales de cada una de ellas.



3 Información complementaria para el profesor

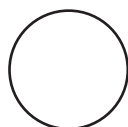
Formas en 2D:



rectángulo



trapezoide / trapecio



círculo



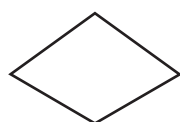
octógono



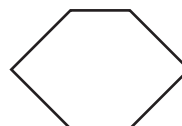
triángulo



triángulo rectángulo

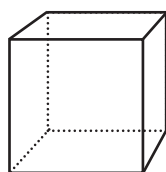


rombo

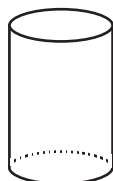


hexágono

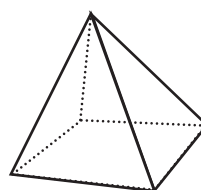
Formas tridimensionales:



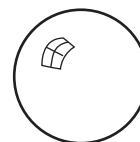
cubo



cilindro



pirámide



esfera



cono

Hoja de trabajo B: Construye tu propia Estación Espacial, páginas 92-93

Las instrucciones se incluyen en las hojas de trabajo para los alumnos. En lugar de copiarlas y repartirlas, puede explicar y mostrar a los alumnos cómo puede hacerse en la clase. Construya un modelo para enseñar en la clase y dar ideas a los alumnos.

Los alumnos deben traer material de sus casas (botes y tubos de rollos de papel higiénico), necesitarán por tanto algún tiempo de preparación.

Hoja de trabajo C: Robótica, página 94

Pida a los alumnos que traigan juguetes con control remoto a la escuela (tal como se describe en la hoja de trabajo). Solicite a sus alumnos ideas para diseñar un robot, pídale que lo dibujen, traigan un dispositivo o diseñen y creen un mecanismo que solucione la tarea que el robot debe hacer (se debe definir de antemano, por ejemplo, recoger algo, poner algo junto a otra cosa, vaciar un vaso de agua, etc.).

3 Información complementaria para el profesor

Más ideas y exploraciones:

Las formas de los módulos

Cuando se trabaje con las formas de los módulos, se pueden crear modelos de las formas en plastilina, por ejemplo, se pueden mostrar ejemplos de objetos que tienen las formas que se han visto (por ejemplo, un cartón de leche o zumo, una lata, un dado, etc.).



Un brazo robótico para armar en casa.

En función del nivel de sus alumnos, esto se puede relacionar con el cálculo del área de varias formas o para presentar conceptos como el volumen.

Construye tu propia Estación Espacial

Además de construir la Estación Espacial, los alumnos pueden fabricar una nave, por ejemplo, un Vehículo Automatizado de Transferencia (ATV). El capítulo siguiente contiene instrucciones sobre cómo fabricar un ATV: “Más ideas y exploraciones”:

Robótica:

Experimento: Diseña tu propio brazo robótico.

Un robot es una máquina o dispositivo que funciona automáticamente o por control remoto. Puede usarse para realizar tareas humanas o imitar algunas de las cosas que realiza una persona. Especialmente en la industria, los robots se utilizan para ejecutar tareas repetitivas y aburridas. También se utilizan para realizar trabajos difíciles o demasiado peligrosos para las personas. En la literatura popular y las películas de ciencia-ficción los robots se han descrito a menudo como máquinas con funciones humanas. Los primeros robots modernos se inventaron hacia 1940.

Equipo necesario:

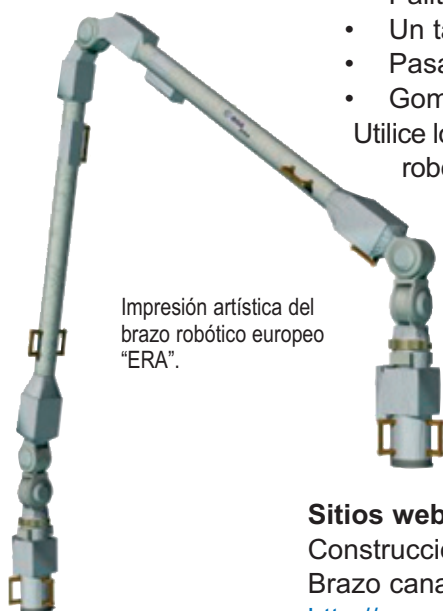
- Palitos de helado
- Un taladro manual pequeño
- Pasadores para papel y
- Gomas elásticas

Utilice los materiales descritos anteriormente para diseñar y construir un brazo robótico que se pueda usar como un pequeño dispositivo de elevación.

Extra:

Extienda el brazo robótico – por ejemplo, añada material en los extremos para aumentar el agarre (por ejemplo, los dedos de goma que se usan para contar hojas de papel).

Proporcione ejemplos de diferentes tipos de robots y cómo se utilizan – piense en los robots presentes en la vida diaria.



Impresión artística del brazo robótico europeo “ERA”.

Sitios web:

Construcción de la ISS www.esa.int/buildISS

Brazo canadiense, http://www.space.gc.ca/asc/eng/missions/sts-097/kid_canadarm.asp

<http://www.space.gc.ca/asc/eng/exploration/canadarm/introduction.asp>

ERA, el brazo robótico europeo http://www.esa.int/esaHS/ESAQEIOVMOC_iss_0.html

Brazos robóticos, <http://spaceflight.nasa.gov/station/eva/robotics.html>

3 Información complementaria para el profesor

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	Es necesario suministrar comida, bebida, materiales científicos, etc. Los suministros se envían con cohetes o con el Vehículo Automatizado de Transferencia (ATV). El ATV no está tripulado y se acopla automáticamente a la Estación Espacial. Los astronautas descargan el ATV y lo rellenan con desechos. El ATV se desintegra en la atmósfera terrestre.
Hojas de trabajo:	Agua: ¿Para qué se usa el agua?, ¿cuánta se necesita?, ¿cómo se puede reducir su consumo? – Planifica una misión a la ISS. ¿Qué necesitas para sobrevivir? Un menú de astronauta – grupos de alimentos (nutrición). Probar alimentos – dulce, agrio, salado, amargo. Construir el ATV.

Temas representados:

Lenguaje

Ciencia

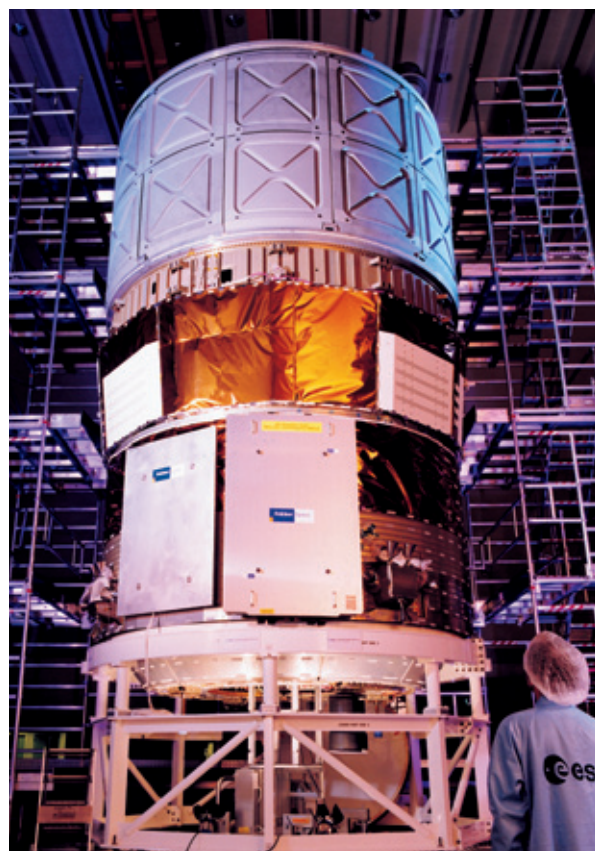
Matemáticas

Economía doméstica

Artes

Información general:

La Estación Espacial Internacional necesita recibir suministros de forma regular. El sistema de soporte vital de la Estación está diseñado para reciclar el aire y el agua tanto como sea posible, pero en cualquier caso la tripulación debe recibir comida y agua potable. Los experimentos científicos se deben actualizar o sustituir cuando finalicen su función, y, a veces, los equipos dañados o desgastados pueden necesitar piezas de repuesto. La Estación también necesita combustible, porque incluso a 400 km sobre la Tierra, el vacío del espacio no es perfecto. Aún existen débiles indicios de aire – menos de una millonésima parte de lo que necesitamos para respirar, pero suficiente para que, a lo largo de varios meses o años, se reduzca la velocidad de la Estación. Sin impulsos ocasionales, la velocidad de la ISS se reduciría hasta caer de su órbita.



El ATV durante las pruebas del centro de la ESA ESTEC en Noordwijk, Países Bajos.

3 Información complementaria para el profesor

Los vuelos que realizan la lanzadera espacial y las naves Soyuz traen suministros y tripulantes que van o vienen de la Estación. La capacidad de carga de la lanzadera espacial permite transportar uno de los módulos logísticos polivalentes de la Agencia Espacial Europea, que puede contener desde cilindros de oxígeno hasta experimentos totalmente preparados y listos para ejecutar. Pero estas naves a menudo están llenas de equipos para sus propias misiones y tienen muy poco espacio libre para las necesidades domésticas de la ISS, sobre todo la pequeña Soyuz.

Actualmente, la mayor parte de los suministros de la Estación se lanzan desde la Tierra a bordo de naves no tripuladas rusas Progress-M que se acoplan automáticamente con la ISS – si es necesario con un poco de ayuda de parte de la tripulación. Una nave Progress puede alojar casi 3 toneladas de equipo y consumibles y está diseñada para llegar a la Estación con una reserva de combustible. Después de acoplarse con la ISS y de descargarse (unos días muy ajetreados para la tripulación de la Estación, cuyos miembros normalmente encontrarán algunos artículos personales entre los contenedores de suministro) encenderá sus motores de nuevo para empujar a la Estación a una órbita algo más elevada y vencer el arrastre de la atmósfera. Los motores tendrán todavía el combustible suficiente para el último encendido. La nave vacía Progress se llena con los desechos de la Estación y se desacopla. Una última llamarada de sus toberas la envía fuera de órbita hacia la atmósfera sobre el Océano Pacífico. Mucho antes de que alcance el suelo, el rozamiento con el aire la habrá desintegrado.

En poco tiempo, el Vehículo Automatizado de Transferencia (ATV) de la ESA (una de las mayores contribuciones de Europa al programa de la Estación Espacial Internacional) sustituirá a las naves Progress. Se ha diseñado específicamente como un tipo de “camión espacial” que dé servicio a la ISS. Al igual que la nave Progress, los ATV no tienen tripulación. Pero con una capacidad de carga máxima de 7,7 toneladas, es mucho mayor y su sistema de acoplamiento automático es más sofisticado. Un ATV permanecerá acoplado a la Estación durante seis meses, cumpliendo las funciones de compartimento de almacenamiento y al vaciarse, de compartimento de desechos. Después, al igual que la nave Progress, saldrá de órbita y se precipitará en la atmósfera terrestre. (Para más información sobre el regreso de las naves, consulte el capítulo “Regreso a casa”).



El transbordador espacial.

3 Información complementaria para el profesor

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A: Planifica una misión, páginas 97-98

Comida y bebida: 3 litros diarios / la misión dura 10 días:

$$3 \times 10 = 30 \text{ litros}$$

Higiene personal: 4 litros diarios / 10 días:

$$4 \times 10 = 40 \text{ litros}$$

Esta actividad ayuda a los alumnos a reflejar las cosas básicas necesarias para la supervivencia. También se puede parecer a la planificación de un viaje o unas vacaciones. Los alumnos deben calcular la cantidad de agua que necesitan para cocinar, beber y aseo personal en una misión espacial. Explique para qué se utiliza el agua y defina cuándo se utiliza el agua como algo necesario para la vida y cuándo se utiliza el agua como decoración o diversión. Explique también el acceso y suministro de agua en diferentes partes del mundo y cómo se puede reducir el consumo de agua. Otras cosas que se deben llevar en una misión espacial de 10 días son la ropa, comida, experimentos, etc.



Astronauta con bolsas de agua.

El agua se comporta de forma diferente en ingravidez que en la Tierra bajo el efecto de la gravedad. En condiciones de gravedad cero, los líquidos flotan formando globos y tienden a pegarse a las superficies. Por este motivo los astronautas no se pueden relajar tomando una ducha en el espacio. Tampoco pueden llenar un lavabo para lavarse o afeitarse. En su lugar, se lavan con una esponja. El efecto positivo de esto es que el consumo de agua se reduce drásticamente.



El transbordador espacial despegando hacia la Estación Espacial.

3 Información complementaria para el profesor



¿Te parece apetitoso?

Hoja de trabajo B: Crea un menú de astronauta, páginas 99-100

Esta actividad se puede utilizar para comentar qué es la comida sana y qué tipo de nutrición necesita el cuerpo para estar en buen estado. Deje que los alumnos reflejen lo que comen, los diferentes platos que comen durante el día y los diferentes tipos de comida que deberían comer para estar sanos.

En tiendas de alimentación se pueden encontrar alimentos deshidratados o secos (por ejemplo, fruta, pescado, carne) similares a los que los astronautas llevan a la Estación Espacial. Los alumnos pueden experimentar con esto y preparar comida de astronauta para el evento propuesto en el capítulo 3.1 “¿Qué es una Estación Espacial?”

A continuación aparecen algunos ejemplos de menús diarios para la Estación Espacial Internacional:
(fuente: NASA)

Día 1

Comida 1 Huevos revueltos con panceta,
croquetas de patata, salchichas
Tostada
Margarina
Mermelada
Zumo de manzana
Café / Té / Cacao

Comida 2 Pollo
Macarrones y queso
Maíz
Melocotones
Almendras
Zumo de piña-uva

Comida 3 Fajita de carne de vacuno
Arroz
Tortilla Chips
Salsa
Chili con Queso
Tortilla
Pastelito de limón
Zumo de manzana

Día 2

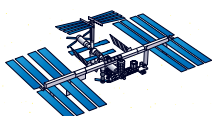
Comida 1 Cereales
Yogur
Bizcocho
Margarina
Mermelada
Leche
Zumo de arándanos
Café / Té / Cacao

Comida 2 Sopa
Queso
Sandwich
Rosquilla salada
Manzanas
Flan de vainilla

Comida 3 Pescado
Salsa tártara
Zumo de limón
Ensalada de pasta
Judías verdes
Pan
Margarina
Pastel
Fresas
Bebida de naranja-piña

Hoja de trabajo C: Prueba la dieta de un astronauta, páginas 101-103

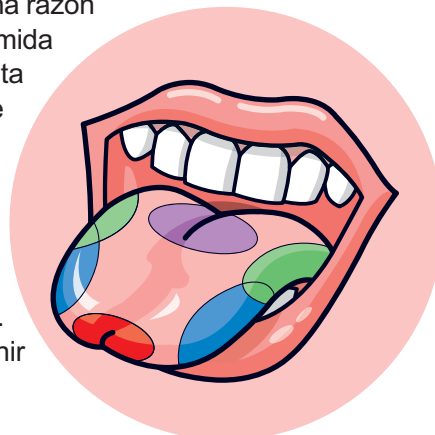
Los astronautas dicen que la comida no sabe igual en el espacio. Algunos dicen que les parece insípida: ni siquiera les gusta su plato favorito.



3 Información complementaria para el profesor

Hay muchas explicaciones para esto. Una razón puede ser que se ha almacenado la comida durante mucho tiempo. Un astronauta piensa que la comida sabe diferente debido a que ha comido el mismo tipo de alimentos una y otra vez.

Tenemos 4 tipos diferentes de papilas gustativas; cada tipo se especializa en un sabor: dulce, agrio, salado o amargo. Todos los sabores que se pueden definir son una combinación de estos cuatro.



● Amargo

● Ácido

● Salado

● Dulce

El olfato también es muy importante para el gusto. Si algo huele bien, deseamos probarlo. También es importante la textura (si algo es baboso o fibroso no nos gustará); el color y el sonido también juegan un papel.

Más ideas y exploraciones:

Planifica una misión

Esta hoja de trabajo puede dar lugar a una explicación más amplia del volumen y la masa. Mira los diferentes tipos de medidas:

- Toneladas – kg – g (1 tonelada = 1000 kg, 1 kg = 1000 g)
- 1 litro = 1 dm³ (y: 1 dm³ = 1 dm x 1 dm x 1 dm)

Esta actividad está relacionada con el capítulo 3.2 “Construcción de la Estación Espacial Internacional” y el capítulo 2.1 “El entrenamiento de un astronauta”, “Más ideas y exploraciones”.

Actividad adicional: Construir un modelo de ATV

Para el cuerpo del ATV se necesita:

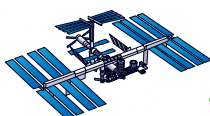
- o una lata vacía
- o pegamento
- o tijeras
- o papel blanco A4
- o rotuladores

Para los paneles solares del ATV:

- o 2 brochetas
- o cinta adhesiva
- o papel de aluminio

El cuerpo del ATV

1. Utilizar una lata vacía de refresco para el cuerpo del ATV.
2. Medir la cantidad de papel necesaria para cubrir el cuerpo del ATV. El papel debe tapar la lata con exactitud. Recortar el papel.
3. Decorar el papel con los rotuladores.
4. Pegar el papel sobre la lata.



3 Información complementaria para el profesor

Paneles solares

Usar dos brochetas y hacer una cruz. Pegar con cinta o atar con cuerda. En cada uno de los cuatro extremos, doblar tiras de papel de aluminio alrededor de las varillas. Fijar los paneles solares con cinta adhesiva en el extremo del cuerpo del Vehículo Automatizado de Transferencia.

Actividad adicional:

Hacer un modelo de papel del Vehículo Automatizado de Transferencia

http://esamultimedia.esa.int/docs/atv_model/ATV_2002_Intro.htm

Temas relacionados:

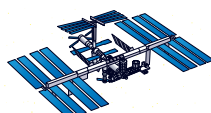
Capítulo 2.1 “El entrenamiento de un astronauta”.

Capítulo 3.2 “Construcción de la Estación Espacial Internacional”.

Sitios web:

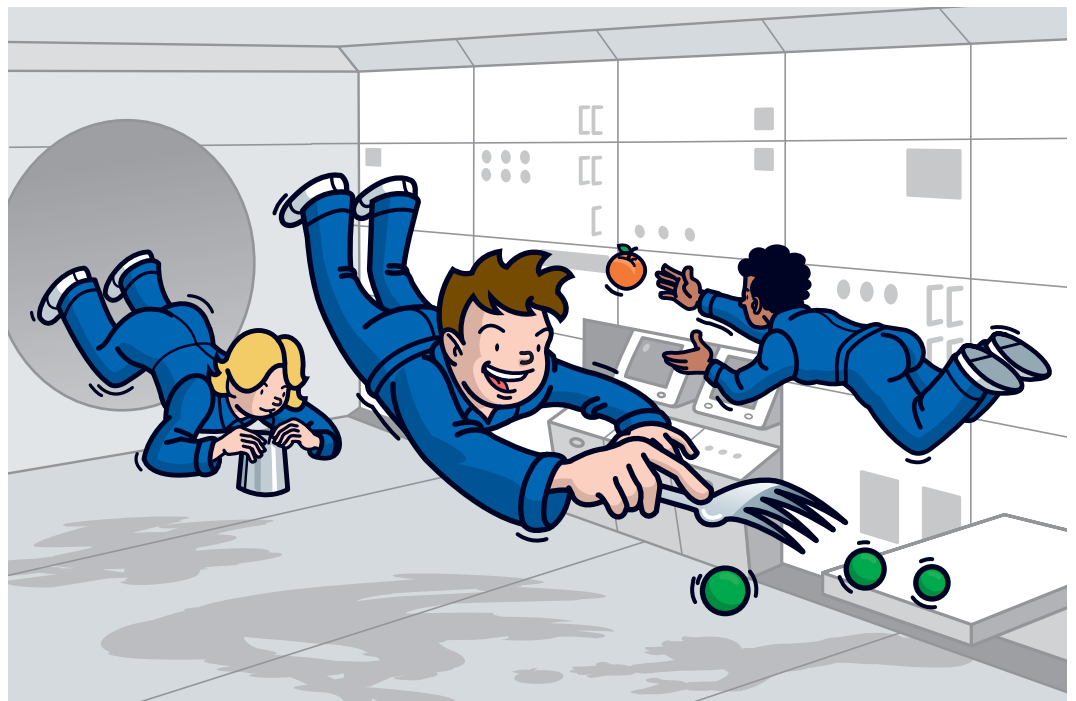
Astronautas y alimentos:

http://www.nasa.gov/audience/foreducators/k4/features/F_A_Matter_of_Taste.html





La vida en la Estación Espacial es muy extraña, al menos hasta que los astronautas se acostumbran a ella. La Estación Espacial da una vuelta completa a la Tierra en tan sólo 1,5 horas. Por tanto, ¡la tripulación ve que el Sol se pone y amanece 16 veces cada día! Sin embargo, lo más extraño es la ingravidez. “Arriba” y “abajo” no tienen ningún significado en la Estación Espacial. Los astronautas van flotando a cualquier sitio.



A veces, la ingravidez hace que se sientan enfermos y mareados. Pero cuando logran acostumbrarse, lo consideran algo muy divertido – aunque también puede ser una molestia. Y si sueltas cualquier cosa en la Estación Espacial, se alejará flotando. ¡Por tanto, hay que ser ordenado!

Las comidas pueden ser algo complicado. Los astronautas comen alimentos envasados en bolsas de plástico con una cuchara y beben de botes comprimidos con una pajita. Si no tienen cuidado, pedacitos de comida y burbujas de agua vagarán por el interior hasta que se peguen a una pared o los recoja un astronauta.



Hoja de trabajo: Astronautas mareados (1)



Los primeros dos días, los astronautas se marean – e incluso se pueden sentir enfermos. Debido a que no hay ni ‘arriba’ ni ‘abajo’, sus sentidos están confundidos.

Intenta ser un astronauta:

1. Pide a un compañero que esté quieto en un punto de la clase.
2. Siéntate en una silla con ruedas con los ojos vendados.
3. Pide a otro compañero que haga girar la silla.
4. Pide a tu compañero que deje de girar la silla.
5. Cuando la silla se detenga, apunta al compañero que está parado.
6. Quítate la venda de los ojos.

¿Apuntaste al punto correcto?

¿Te sentiste mareado?



Astronautas realizando experimentos de orientación.



Hoja de trabajo A: Astronautas mareados (2)



Realiza el mismo experimento que el de la página anterior, pero girando sobre ti mismo estando de pie.



André Kuipers

¿Apuntaste al punto correcto?

¿Te sentiste mareado?

¿Conseguiste mantener el equilibrio?

Intercambia opiniones::

- ¿En qué situaciones piensas que es difícil de mantener el equilibrio?
- ¿Qué movimientos te hacen sentir mareado?
- ¿Cómo crees que te sentirías sin saber lo que está “arriba” ni lo que está “abajo”? ¿Crees que podrías acostumbrarte?



¿Sabías que?

Algunos de los entrenamientos de los astronautas para el espacio consisten en estar boca abajo durante 45 minutos cada día a lo largo de un par de semanas antes de su misión espacial.

Para facilitar que los astronautas tengan una sensación de arriba y abajo, en algunas partes de la Estación Espacial el ‘suelo’ está pintado de marrón y el ‘techo’ de color blanco, además, las luces están en el ‘techo’. ¿Tus suelos y techos tienen colores diferentes?

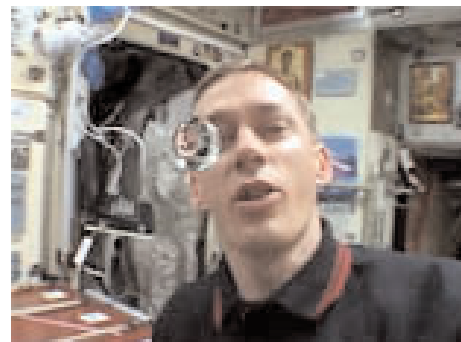




Hoja de trabajo B: Líquidos en el espacio



El agua a bordo de la Estación Espacial se comporta de forma diferente a como lo hace en la Tierra: flota formando esferas. Por este motivo, no hay ningún lavabo a bordo ni se puede beber en un vaso (los líquidos se guardan en bolsas selladas).



Frank De Winne intentando atrapar un trago.

Agua en esferas:

1. Llena una jarra con aceite.
2. Vierte con cuidado agua con colorante en el aceite y observa con detenimiento. Describe la forma del agua:

3. Coloca una tapa y dale la vuelta a la jarra. Explica lo que sucede:

4. Deja la jarra quieta durante un rato. Explica lo que sucede:

Explora:

Haz la misma prueba con otros tipos de líquidos y observa qué sucede. Puedes verter agua coloreada en agua y verter vinagre o miel en aceite y también en agua.

¡Reflexiona!

Imagina que estás en gravedad cero.

- ¿Cómo te lavarías?
- ¿Cómo te tomarías un zumo?
- ¿Cómo irías al baño?





Hoja de trabajo C: Un día de un astronauta – y uno de tus días



Los astronautas están muy ocupados a bordo de la Estación Espacial. Para ayudarles a recordar todo lo que tienen que hacer, llevan un horario que les dice cuándo tienen que comer, trabajar y descansar.

Confecciona tu horario. Recuerda que debes indicar:

- A qué hora tienes el desayuno.
- A qué hora tienes que ir a la escuela.
- Qué haces en tu tiempo libre – y cuándo.
- A qué hora ves tu programa favorito de TV.
- Cuándo te vas a la cama.

Mi horario:

	Mañana	Tarde	Noche
Lunes			
Martes			
Miércoles			
Jueves			
Viernes			
Sábado			
Domingo			



Hoja de trabajo D: Día y noche



Los astronautas ven el Sol durante 45 minutos y están en oscuridad durante otros 45 minutos – así todo el día. Esto es muy diferente de lo que solemos ver en la Tierra. Si el Sol sale a medianoche, se pone a las 00:45. Calcula los siguientes amaneceres y anocheceres:

00:00	Amanecer	00:45	Anochecer



¡Reflexiona!

- ¿Serías capaz de dormir durante 45 minutos, estar despierto 45 minutos más y dormir de nuevo otros 45 minutos, durante todo el día? (Los astronautas no pueden, ¡intentan dormir ocho horas de un tirón!)
- A bordo de la Estación Espacial no hay arriba ni abajo, esto significa que no puedes tumbarte para dormir. ¿Eres capaz de dormir en cualquier posición? (¡A veces los astronautas se atan a una pared!)





Hoja de trabajo E: El año de principio a fin (1)



¿Qué nombre reciben las estaciones?

¿Cuál es el nombre de los meses?

¿Cuántas semanas hay en un mes?

¿Cuántas semanas hay en un año?



¡Reflexiona!

La Tierra tarda un día en girar alrededor de su eje y un año en dar una vuelta al Sol.

- ¿Conoces otras formas de dividir un año?
- ¿Cómo dividen el año otras culturas, actuales y pasadas?



Hoja de trabajo E: El año de principio a fin (2)



1. ¿Cuántos días hay en un año?

2. ¿Los años tienen siempre el mismo número de días?

3. ¿Cada cuánto varían?

4. ¿Cuántos días hay en un mes?

5. ¿Los meses tienen siempre el mismo número de días?

6. ¿Cada cuánto varían?

7. ¿Cuántos días hay en una semana?

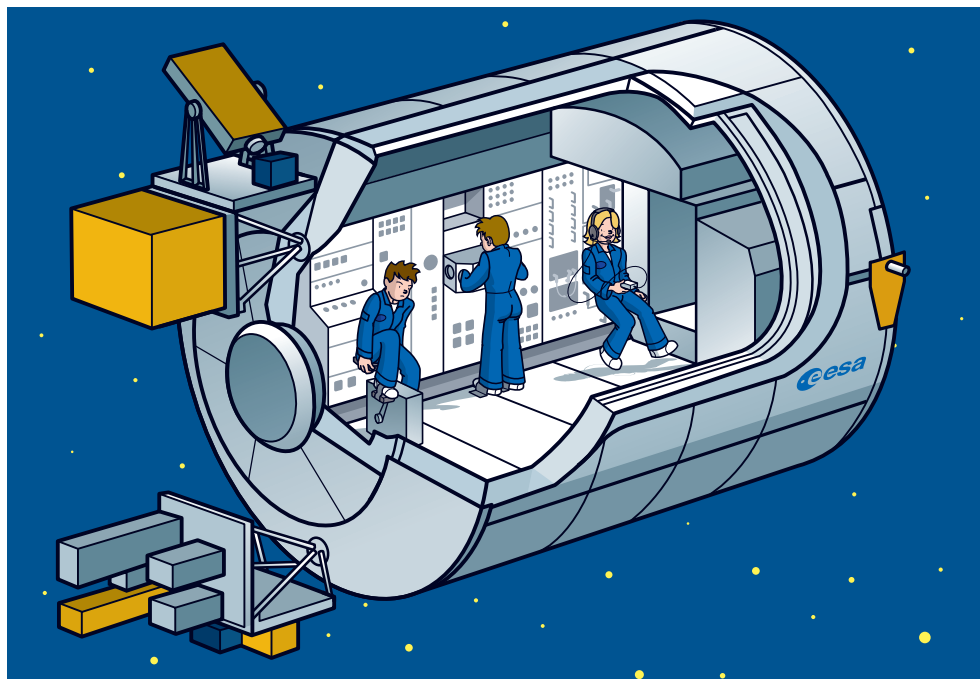
8. ¿Cuántas horas tiene un día?

9. ¿Cuántos minutos tiene una hora?



¡Reflexiona!

- ¿Cuántas horas hay en una semana?
- ¿Cuántos minutos hay en un día?



Los astronautas trabajan, se relajan y duermen como el resto de las personas de la Tierra. Intentan mantener un horario regular, pero a veces hay mucho por hacer.

Un trabajo importante es el mantenimiento de la propia Estación Espacial. Deben estar seguros de que los complejos equipos funcionan correctamente y arreglarlos si se estropean.

Además tienen que hacer su trabajo científico. También tienen que vigilar una docena de experimentos científicos. Algunos están controlados por científicos desde la Tierra mediante radio o TV. Pero los astronautas deben comprobar que todo va bien. A veces realizan experimentos sobre ellos mismos para ver cómo sus cuerpos reaccionan en ingravidez.



El astronauta español Pedro Duque hablando con escolares de la Tierra.

Durante algunas horas a la semana también pasan tiempo hablando con personas de la Tierra y enseñando cómo es su vida. Les gusta hablar especialmente con estudiantes y escolares.



Hoja de trabajo A: Limpieza y orden



Debido a que los astronautas no pueden ir a una tienda y comprar lo que necesitan, intentan reparar tanto como sea posible con lo que ya tienen a bordo de la Estación Espacial. Intentan reutilizar y reciclar todo lo posible.

Mantener la Estación Espacial limpia también es una importante tarea para los astronautas. ¡Por eso resulta muy importante ser ordenado, porque hay muchos aparatos y poco espacio!

Proyecto: Entorno saludable – a la manera de un astronauta

Trabajo en grupos y puesta en común con la clase.

Crear un plan para:

- Cómo se pueden mejorar las condiciones de tu clase.
- Cómo se pueden reutilizar y reciclar más los desechos.

Incluye en el plan:

1. **Qué** te gustaría mejorar.
2. **Cómo** propones hacerlo.
3. **Quién** es responsable de ello.
4. **Cómo y cuándo** se debe comprobar que el plan funciona.

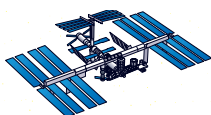


Mantenimiento de la limpieza y el orden.



¡Reflexiona!

- ¿Qué hace que un sitio sea saludable?
- ¿Qué te gustaría cambiar del aspecto de la clase?
¿Qué es importante para ti para sentirte cómodo?
- ¿Qué deberías cambiar para mejorar las condiciones de tu clase, para convertirla en un sitio mejor para todos?
- ¿Qué se hace con la basura – ¿Qué reciclas o reutilizas?
¿Cómo se pueden reutilizar y reciclar más los desechos?



4.2 Trabajo en la Estación Espacial Internacional



Hoja de trabajo B: Experimentos en el espacio – Crecimiento de las plantas (1)



Los astronautas realizan muchos experimentos científicos a bordo de la Estación Espacial. Algunos de los experimentos se centran en el crecimiento de las plantas. Las plantas que crecen en el espacio no saben en qué dirección hacerlo debido a que no hay ni 'arriba' ni 'abajo'. Averigua cómo crecerán tus plantas.

1. Planta semillas y colócalas en diferentes sitios (dentro de la clase, fuera, en sitios cálidos y en sitios fríos). Coloca algunas de las plantas en la sombra y otras a plena luz.
2. Mide regularmente las temperaturas (diaria o semanalmente) durante el crecimiento de las plantas y anota estas temperaturas en una tabla. Anota también cómo están creciendo las plantas y cualquier cosa que sea relevante.

Semillas:

Puedes usar diferentes tipos de semillas para el experimento de las plantas, como berros o rábanos, mostaza, maíz o rúcula.

¡Intercambia opiniones y pon en común!

- Intercambia opiniones y pon en común las temperaturas a las que crecen mejor las plantas y cuánta luz necesitan.
- Describe otros factores que puedan tener influencia en el crecimiento de las plantas.
- Intercambia opiniones sobre cómo se podrían proteger las plantas de las temperaturas extremas.



Frank de Winne con un experimento con plantas.



¡Reflexiona!

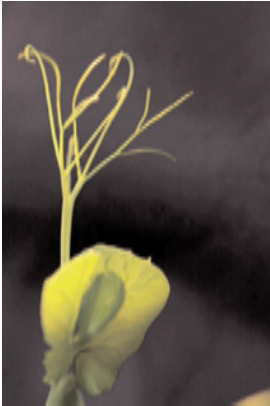
¿Cómo crees que crecerán las plantas en el espacio donde no hay ni arriba ni abajo?

Desafío: Confecciona una lista de lo que las plantas necesitarían para sobrevivir en el espacio.

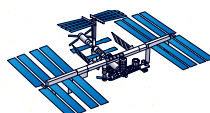
4.2 Trabajo en la Estación Espacial Internacional



Hoja de trabajo B: Experimentos en el espacio – Crecimiento de las plantas (2)



Hora:	Temperatura:	Crecimiento:





Hoja de trabajo C: Observación de la Tierra – zonas horarias (1)



Introducción

Una de las cosas con las que más disfrutan los astronautas a bordo de la Estación Espacial es la observación de la Tierra. Pueden ver las grandes ciudades, carreteras, lagos y montañas. También pueden ver formaciones de nubes y la Luna, como se aprecia en la imagen siguiente.

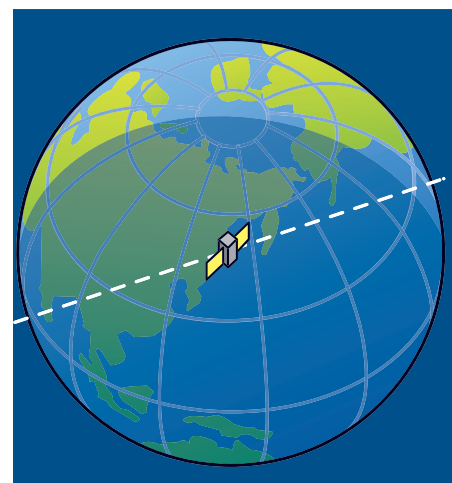


Cuando se observa la Tierra desde lejos, se puede ver que gira. Realiza un giro sobre su propio eje cada 24 horas.

Siempre hay una parte de la Tierra que recibe la luz del Sol, mientras que la otra está en sombras.

- En la parte que recibe los rayos de Sol es de día.
- En la parte que está en sombra, es de noche.

Cuando el Sol se encuentra en su posición más elevada, la hora será las 12:00 en el punto en que te encuentres. Pero cuando en tu región es mediodía, en el otro lado del planeta será medianoche.





Hoja de trabajo C: Observación de la Tierra – zonas horarias (2)



Demostración

Supongamos que la linterna representa el Sol. Apunta la linterna al globo. Gira el globo sobre su eje y comprueba cómo la mitad de la Tierra está en sombras mientras que la otra mitad recibe la luz solar.



Se necesitan:

- Una linterna
- Un globo terráqueo

1. Averigua dónde estás ahora en el globo.

¿En qué dirección se encontrará ese lugar a las:

a. 12:00 del día?

c. 06:00 de la mañana?

b. 24:00 de la noche?

d. 18:00 de la tarde?

2. Localiza un punto en el lado opuesto del globo.

a. ¿Qué hora será en ese punto cuando en la región en la que vives sean las 12:00?

b. ¿Qué hora será en ese punto cuando en la región en la que vives sean las 24:00?

c. ¿Qué hora será en ese punto cuando en la región en la que vives sean las 06:00?

d. ¿Qué hora será en ese punto cuando en la región en la que vives sean las 18:00?

4.2 Trabajo en la Estación Espacial Internacional

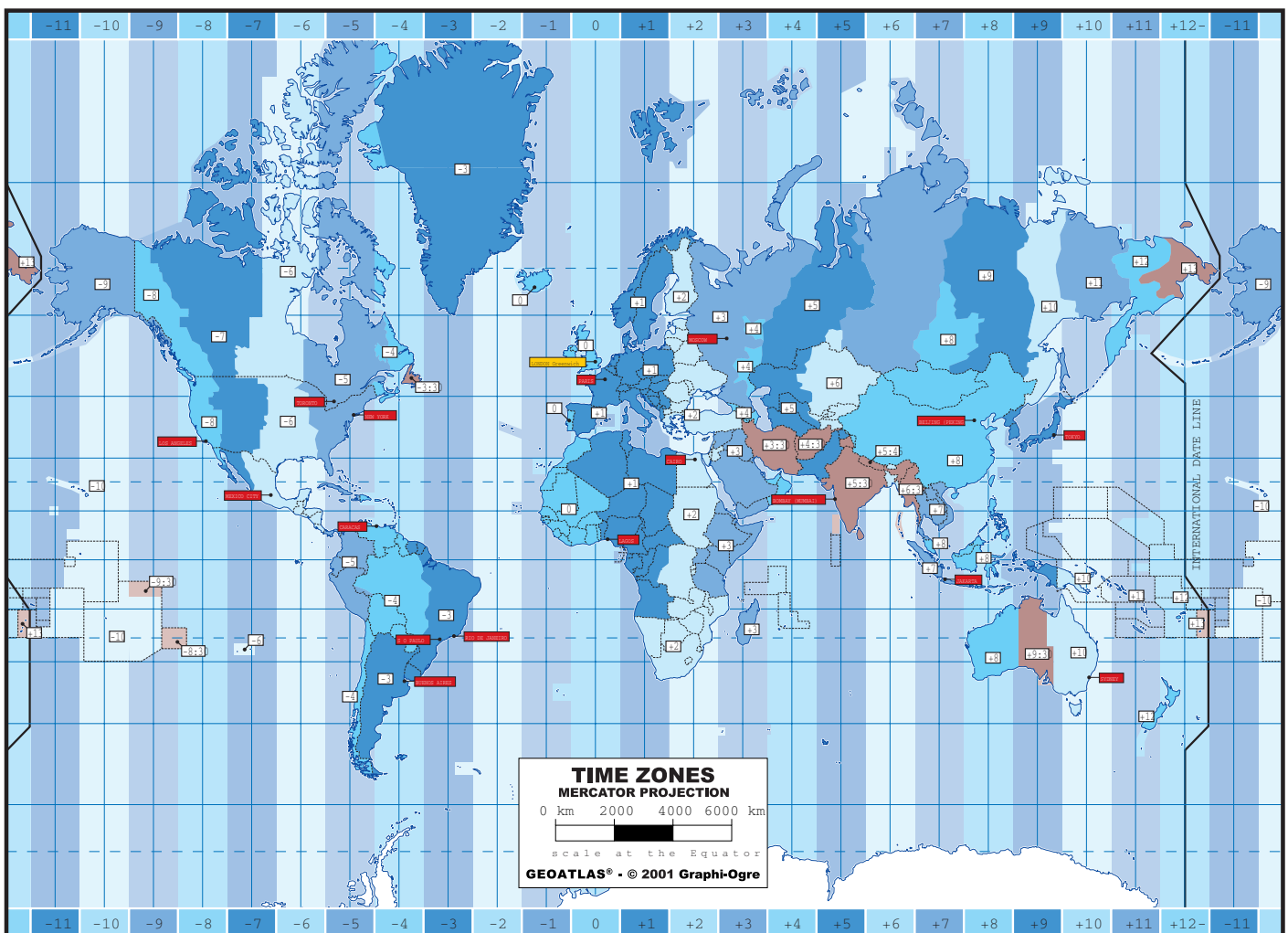


Hoja de trabajo C: Observación de la Tierra – zonas horarias (3)



Se ha dividido la Tierra en 24 partes – una por cada hora del día. Cuando son las 12:00 en Canarias y Portugal, son las 13:00 en la Península y en la mayor parte de Europa occidental y serán las 14:00 en Finlandia, Grecia y la mayor parte de los países de Europa oriental.

Mira el mapa siguiente y comprueba cómo se divide la Tierra en zonas horarias.





Hoja de trabajo C: Observación de la Tierra – zonas horarias (4)

ooo



Puerto de Singapur.

1. ¿Qué hora es en Viena si son las 14:00 en Moscú?

2. ¿Qué hora es en Lisboa si son las 21:00 en Helsinki?

3. ¿Qué hora es en Sydney si son las 08:00 en Nairobi?

4. ¿Qué hora es en Vancouver si son las 16:00 en Singapur?

5. ¿Qué hora es en Lima si son las 24:00 en Tokio?





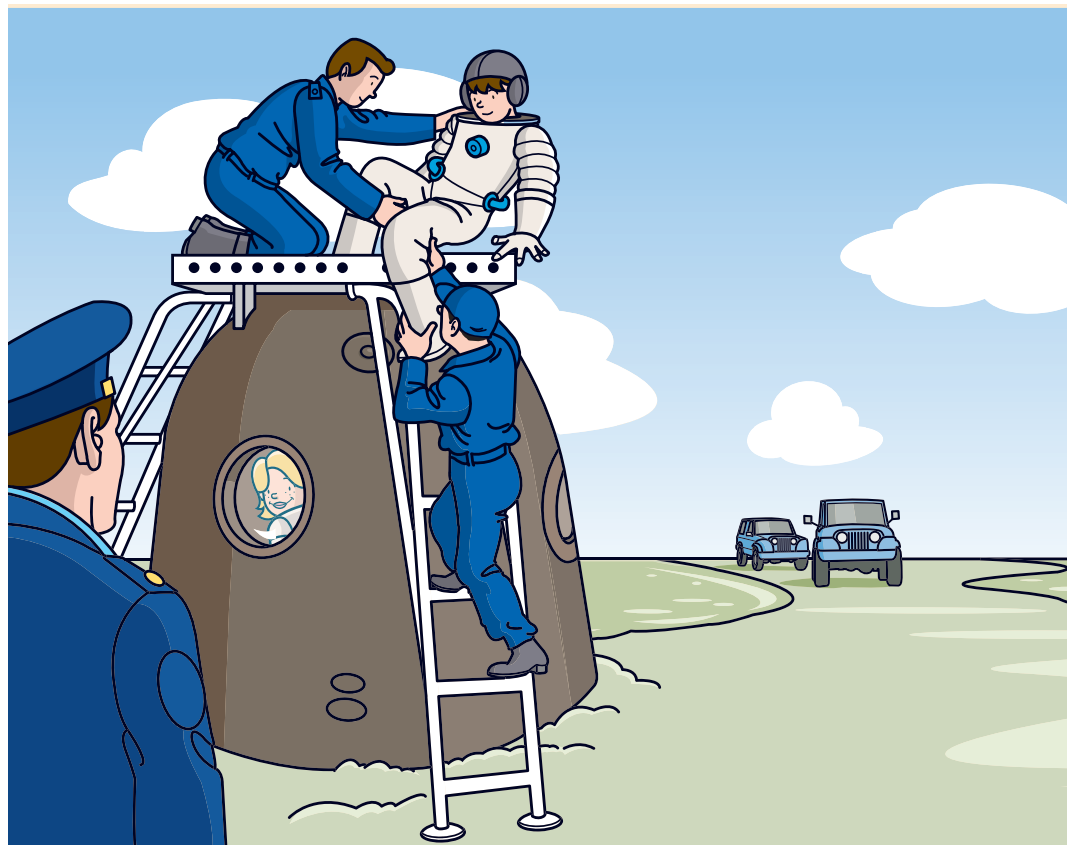
Cuando los astronautas deben volver a casa, normalmente se entristecen, pero están deseando volver a ver a sus familias.

Tienen que empaquetar sus cosas y subirse a la nave que les llevará de vuelta a la Tierra. Después se “desacoplan” de la Estación, es decir, la nave ya no estará unida a la Estación Espacial. Al principio, la nave viaja a la misma velocidad que la Estación Espacial, pero en el momento en que reduce su velocidad comienza su viaje hacia la atmósfera de la Tierra –

lentamente. El regreso se realiza en aproximadamente tres horas y media antes de que se abran los paracaídas que ralentizan la nave hasta posarse en el suelo sin peligro.



Aterrizaje de una nave Soyuz con un paracaídas.





Después del aterrizaje de la cápsula (arriba), se abre (izquierda) y un médico examina a los astronautas (abajo).

Cuando los astronautas vuelven otra vez a la Tierra, se sienten increíblemente pesados. Prácticamente no pueden ponerse de pie y les cuesta incluso respirar. Algunos han estado en ingravidez durante meses y ahora su propio peso es demasiado para ellos. Deben guardar cama y tomar medicinas que los fortalezcan. En pocas semanas se sentirán mucho mejor. Contarán a la gente que se ha quedado en tierra sus aventuras y descubrimientos. Y conservarán la esperanza de volver otra vez al espacio.



4.3 Regreso a casa



Hoja de trabajo A: Una nave regresando a la Tierra (1)



El rozamiento se produce cuando dos superficies se frotan. Por ejemplo, puedes observar el rozamiento si frota tus muslos con las manos.

Frota tus muslos con las manos. Varía la velocidad. ¿Qué es lo que experimentas?

El rozamiento también ralentiza las cosas y en superficies desiguales se crea un mayor rozamiento.

Experimento

1. Decide dónde quieres probar el experimento. Deberías probarlo en diferentes superficies – por ejemplo, un pasillo liso, sobre asfalto, sobre la hierba...

2. Haz rodar la bola y/o empuja el monopatín sobre las distintas superficies. Explica lo que sucede.

Se necesitan:

- Una pelota
- Un monopatín o cualquier otra cosa con ruedas

¿Qué sucede?



4.3 Regreso a casa



Hoja de trabajo A: Una nave regresando a la Tierra (2)



Un tipo de rozamiento es el rozamiento con el aire. Es lo que se denomina resistencia del aire.

Experimento

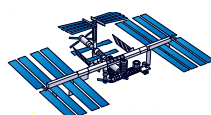
1. Envuelve una de las pelotas con una de las hojas.
2. Deja caer las dos pelotas desde la misma altura.
3. ¿Caen con la misma velocidad?
Explica lo que sucede:

Se necesitan:
2 hojas A4



Representación artística del ATV regresando a la tierra.

La resistencia del aire es lo que experimenta una nave en su regreso a la Tierra. Las temperaturas aumentan y, a mayor velocidad de la nave, mayores temperaturas se generan. Por tanto, la nave regresa a la Tierra lentamente y necesita unos escudos térmicos especiales para mantener a los astronautas a salvo. ¡La temperatura puede aumentar hasta 1600 grados centígrados!



4.3 Regreso a casa



Hoja de trabajo B: Prepara una entrevista con un astronauta



Cuando los astronautas vuelven a la Tierra, les esperan muchos periodistas curiosos por saber cómo les ha ido en la Estación Espacial.

Trabaja en grupo. Finge que uno de vosotros es un periodista y que los otros son los astronautas que acaban de volver a la Tierra.



1. Prepara la entrevista a los astronautas.
 - a. Prepara las preguntas que el periodista realizará a los astronautas.
 - b. Prepara las respuestas que los astronautas darán al periodista.
2. Practica la entrevista y represéntala para la clase.
3. Escribe la entrevista con esmero. Toma una foto o haz un dibujo y júntalo todo.
Recoge todas las entrevistas realizadas en la clase para crear un póster o un boletín.



4.3 Regreso a casa



Hoja de trabajo C: Crea tu propio juego de memoria (1)



En las páginas siguientes, encontrarás 12 pares de imágenes.

Preparativos

1. Comenta lo que ves en las imágenes y lo aprendido sobre los astronautas y el espacio.
2. Usa las imágenes para hacer las cartas de un juego de memoria.

Se necesitan:

- Las imágenes de las páginas siguientes
 - Cartulina de Tamaño A4,
 - Pegamento y
 - Tijeras.
- a. Pega las imágenes en una cara de la carta.
 - b. Pega el dibujo trasero (todas las imágenes iguales) en la otra cara de las cartas.
 - c. Recorta las imágenes asegurándote de que todas tengan el mismo tamaño.

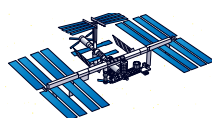
Reglas del juego de memoria

2-4 jugadores

- Coloca todas las cartas boca abajo.
- Baraja todas las cartas, de modo que nadie sepa dónde se encuentran las imágenes.
- Decide quién inicia el juego tirando un dado – el que obtenga el número mayor inicia el juego.

El jugador 1 coge dos imágenes y las muestra a todos. Si las dos fueran iguales, el jugador conservará las dos cartas y sacará otras dos. Si las cartas no forman una pareja, el jugador 1 debe volver las cartas y colocarlas donde estuvieran.

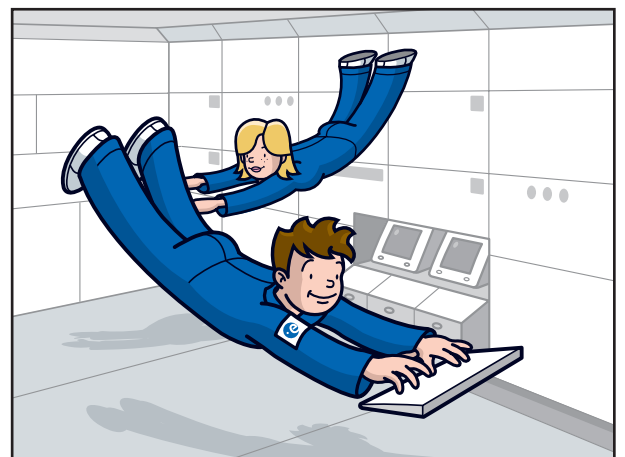
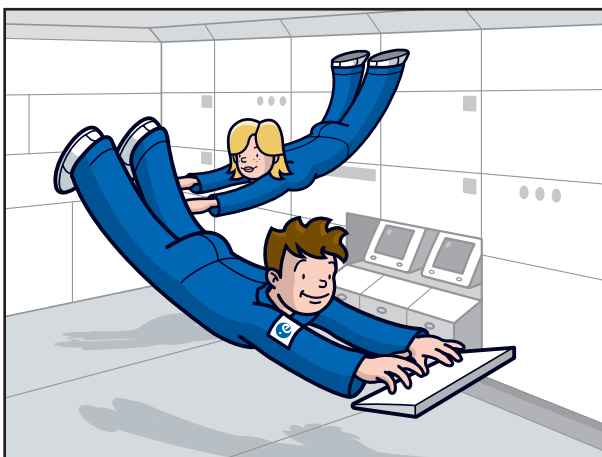
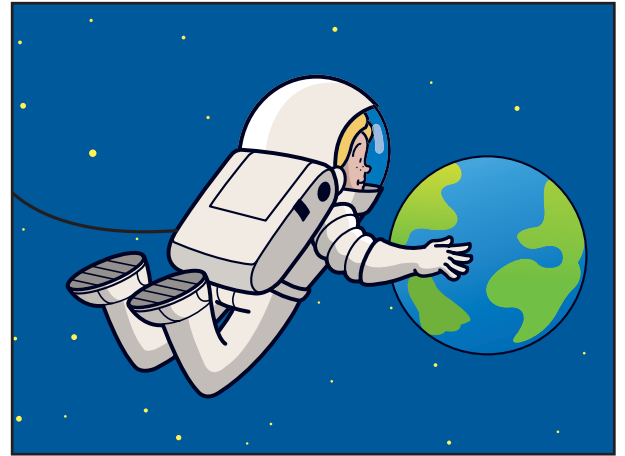
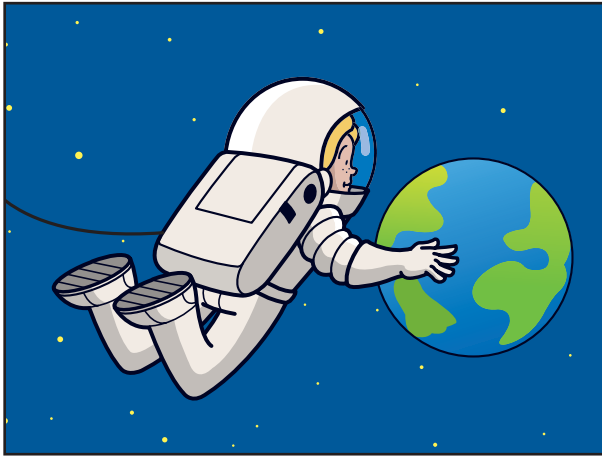
Después le toca al siguiente jugador sacar dos cartas. El juego continúa hasta que no queden cartas en la mesa. El ganador es el que tenga más cartas.



4.3 Regreso a casa



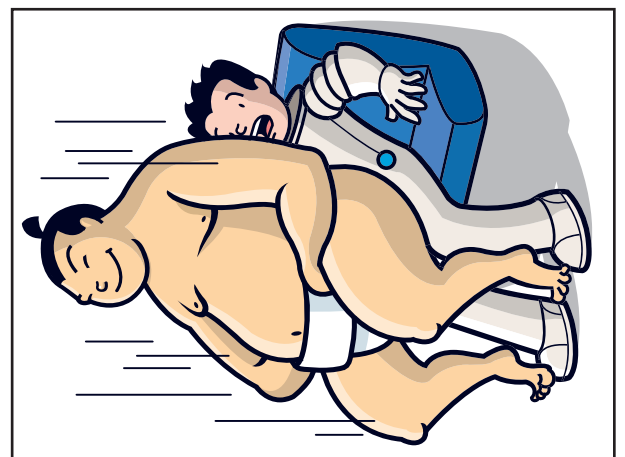
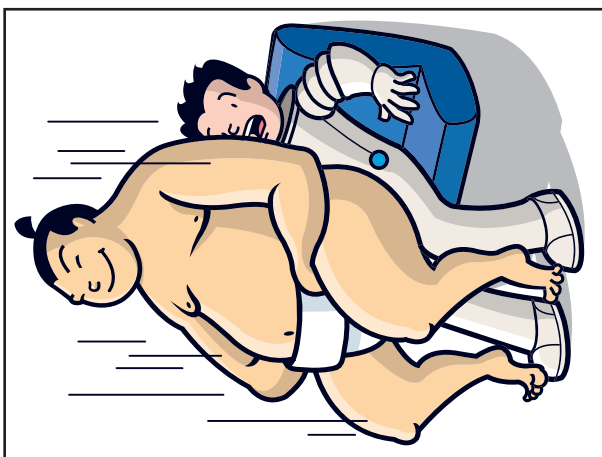
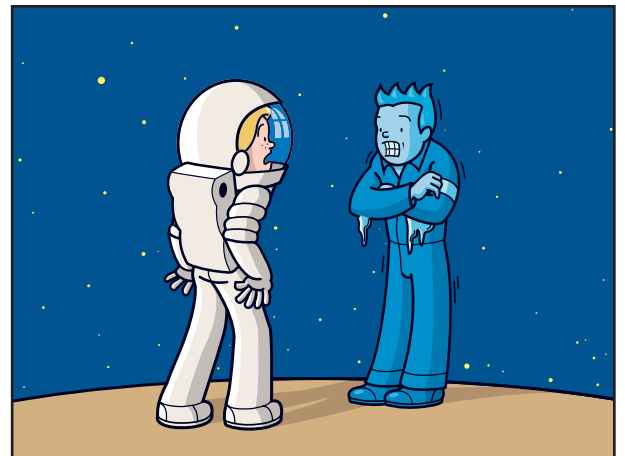
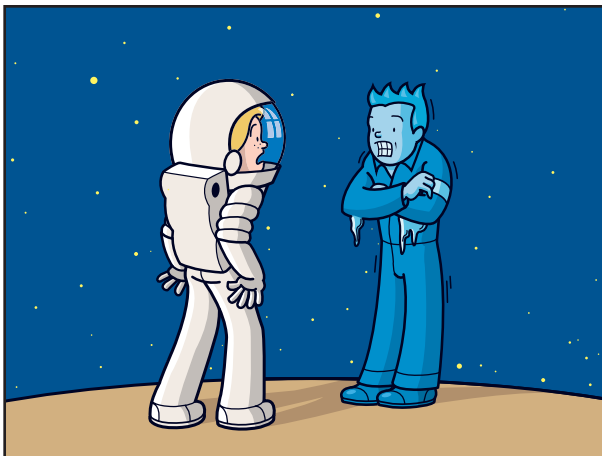
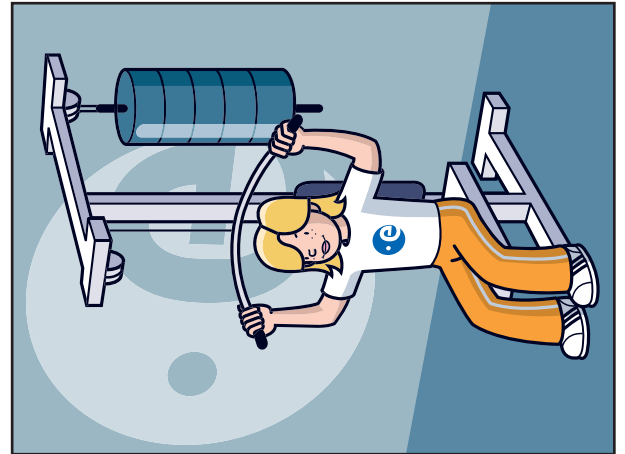
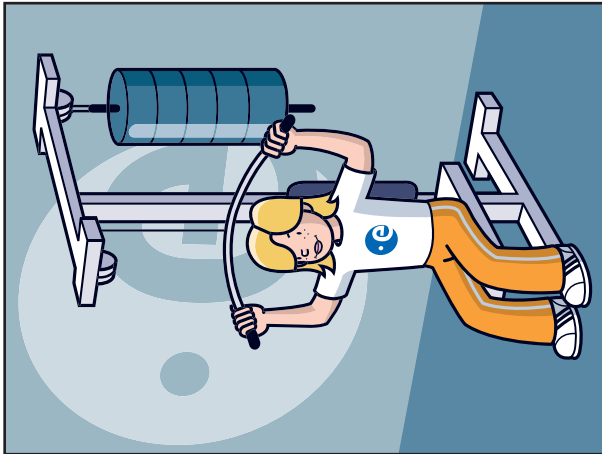
Hoja de trabajo C: Crea tu propio juego de memoria (2)



4.3 Regreso a casa



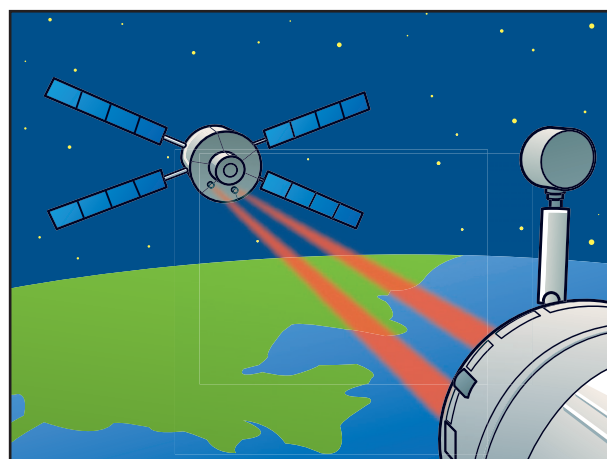
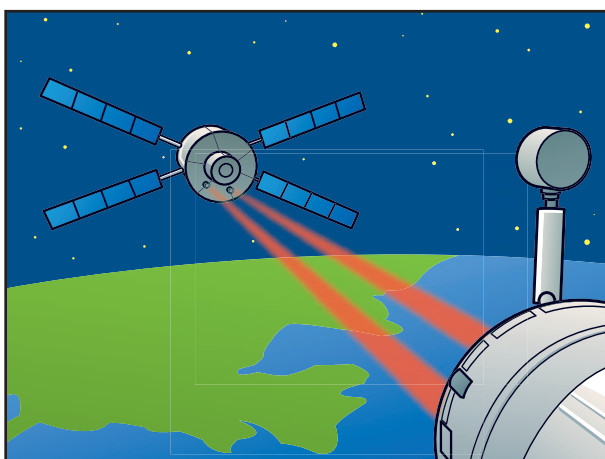
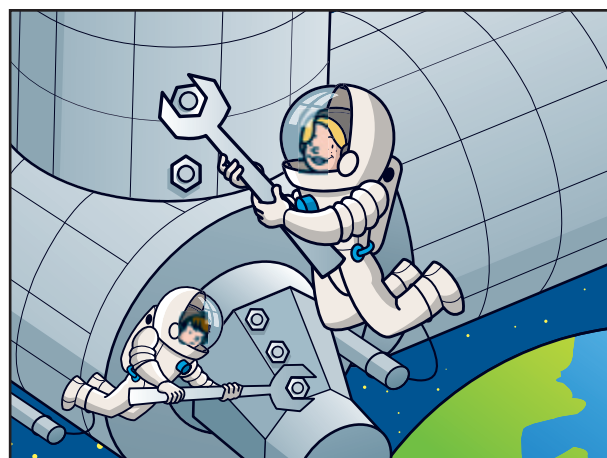
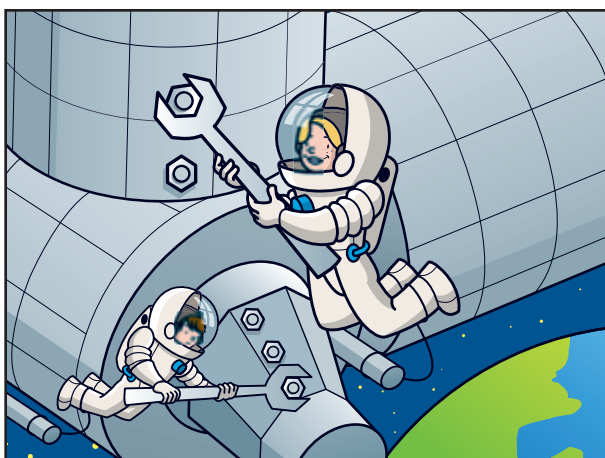
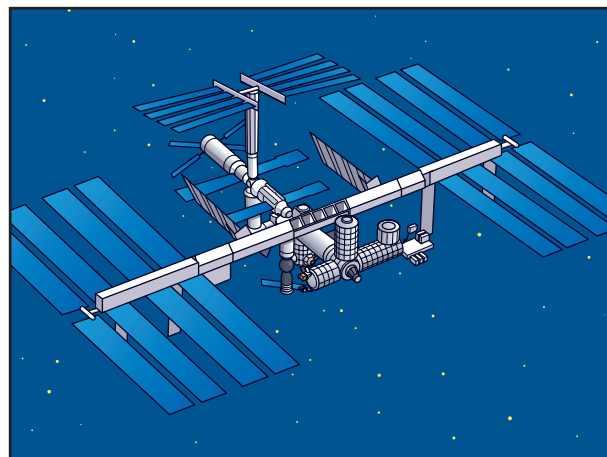
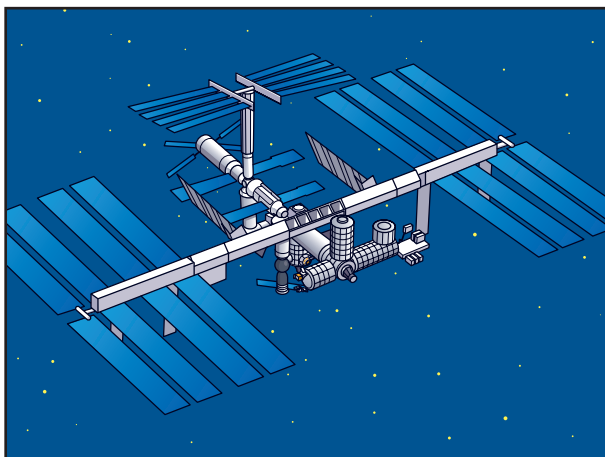
Hoja de trabajo C: Crea tu propio juego de memoria (3)



4.3 Regreso a casa



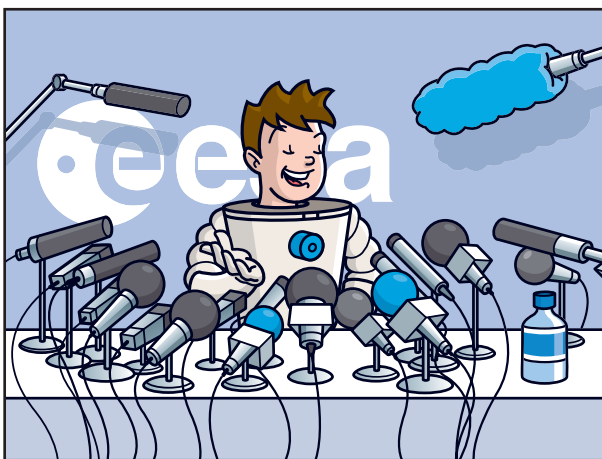
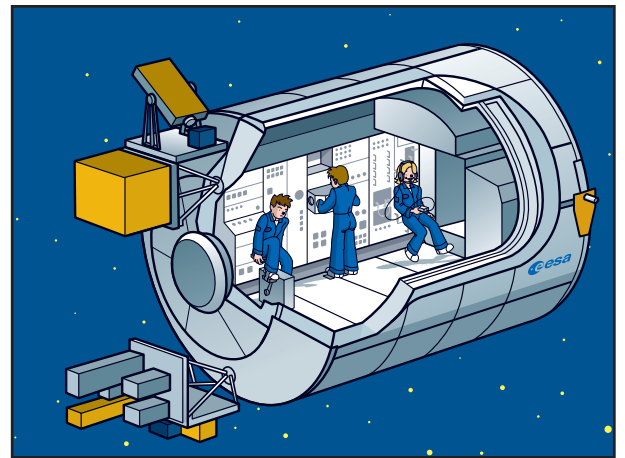
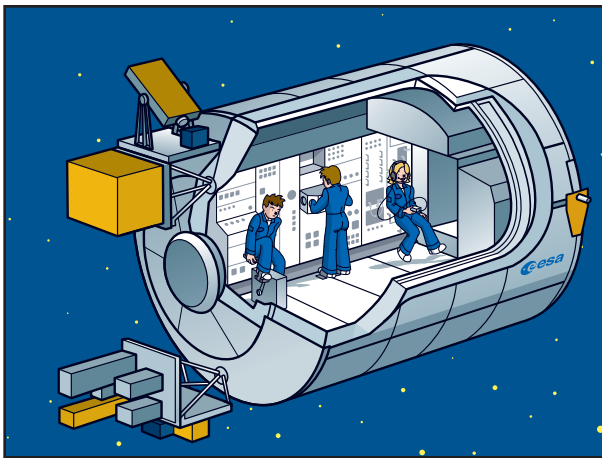
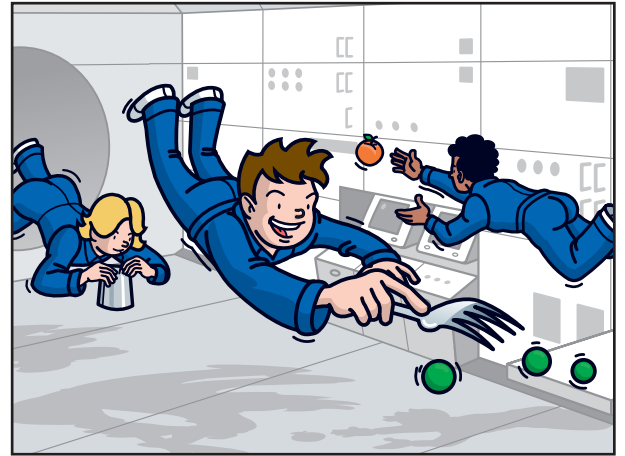
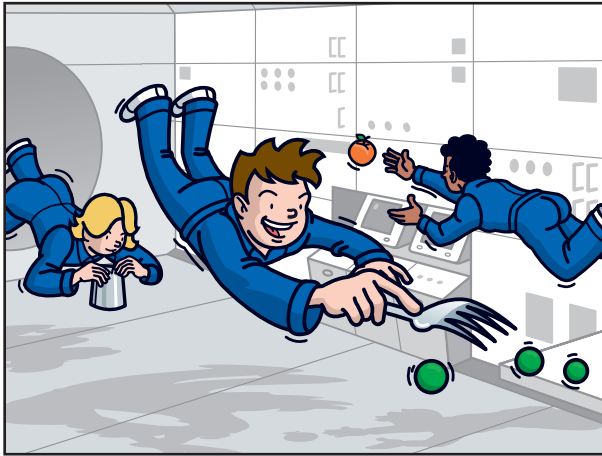
Hoja de trabajo C: Crea tu propio juego de memoria (4)



4.3 Regreso a casa



Hoja de trabajo C: Crea tu propio juego de memoria (5)



4 Información complementaria para el profesor

4.1 Vida a bordo de la Estación Espacial Internacional

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	La vida a bordo de la ISS es diferente – ingravidez – no hay ni ‘arriba’ ni ‘abajo’. Algunos astronautas se marean. Todo flota (¡hay que ser ordenado!). La ISS tarda 90 minutos en dar una vuelta a la Tierra.
Hojas de trabajo:	Equilibrio, orientación. Líquidos en el espacio - forman esferas. El horario diario – el nuestro y el de un astronauta (planificación). Amanecer y crepúsculo (día y noche), estaciones. Meses, semanas, días, horas.

Temas representados:

Matemáticas

Ciencia

Lenguaje

Ciencias sociales

Información general:

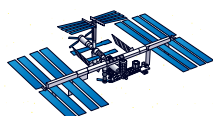
Para la tripulación permanente de la ISS, la Estación es su hogar durante seis meses. En la actualidad, sólo hay dos o tres residentes a largo plazo en cualquier momento dado. Pero a intervalos regulares, un “vuelo taxi” Soyuz trae a tres astronautas más para una corta estancia. La ISS está al completo con una tripulación de siete miembros.

Es una experiencia extraña y realmente única. Durante la mitad de su órbita de 90 minutos, la ISS se encuentra bajo la luz directa del sol; durante la otra mitad, se encuentra en la oscuridad: entre un amanecer y un crepúsculo sólo transcurren tres cuartos de hora. Por razones obvias, la tripulación vive y trabaja con el ciclo familiar de 24 horas del planeta que gira debajo de ellos (utilizan la hora del meridiano de Greenwich) pero sus “relojes biológicos” pueden tardar un tiempo en acostumbrarse.

Sin embargo, la ingravidez es el factor dominante y el entorno en ingravidez también es el principal propósito científico de la Estación. El primer efecto de la ingravidez es a menudo el mareo y el mal del espacio. Muchos astronautas pasan uno o dos días desagradables antes de que sus cuerpos se adapten. Sin embargo, los astronautas comienzan pronto a disfrutar de la experiencia de flotar libremente, volar por el interior de la Estación como si fueran pájaros.



Frank De Winne “volando alto”.



4 Información complementaria para el profesor



Un astronauta comiendo en una "mesa".

Aunque los astronautas no son los únicos en flotar por la Estación. Cualquier cosa, desde un lápiz a un ordenador portátil o una pieza de repuesto vital para los componentes electrónicos de la Estación, que no se fije a una pared, un "suelo" o un "techo" comenzará a flotar en cualquier dirección. Por tanto, el orden es esencial: no es posible dejar las cosas en cualquier sitio y esperar que se estén quietas. Siempre hay una gran demanda de velcro y de cinta adhesiva.

Durante las comidas también se necesita tener mucho cuidado. La mayoría de las veces, los astronautas utilizan cucharas para comer comida envasada en bolsas de plástico y deben utilizar pajitas para beber de botes comprimidos. En cualquier caso, deben hacerlo con mucho cuidado: los movimientos súbitos pueden provocar que pedacitos de comida comiencen a flotar hasta quedar pegados en algo o que esferas de líquido salgan girando y sean perseguidas por un astronauta.

A pesar de ello, las comidas son un componente social a bordo de la ISS. En el módulo Zvezda existe incluso una mesa –proporciona a todos un sentido de la orientación, aunque en lugar de sillas hay unos aros en el suelo para colocar los pies y poder contar con un anclaje.

La visita al baño es otra de las experiencias interesantes. Los usuarios se deben atar y prepararse para una ráfaga de aire de una potente bomba, que realiza la misma función que vaciar la cisterna en la Tierra. No es muy confortable, pero es efectivo e higiénico, y mucho mejor que los sistemas utilizados por los primeros exploradores espaciales. Pero no es posible tomarse una ducha: la ISS no tiene ninguna. (Se podría crear una ducha en gravedad cero, pero los requisitos de agua hacen que sea inviable; además, la mayoría de los astronautas dicen que ducharse no es demasiado cómodo, ya que el agua no escurre como lo hace en la Tierra). En lugar de ello, los astronautas consiguen asearse con toallas húmedas y jabón sin espuma.



Comida flotante.

4 Información complementaria para el profesor

El acomodo para dormir es a veces mucho más simple que en la Tierra: no hay necesidad de camas ni literas ni ningún tipo de colchón: no hay necesidad de nada que soporte tu inexistente peso. Sólo hay que fijar el saco de dormir a un punto especial y saltar dentro. Cubrir las claraboyas, apagar las luces y, posiblemente, ponerse unos taponos en los oídos (debido a los ventiladores en constante funcionamiento, la ISS no es el dormitorio más silencioso) para, casi literalmente, flotar en sueños. No te sorprendas si te despiertan unas formas extrañas cerca de tu cara: sólo son tus brazos.

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A: Astronautas mareados, páginas 122-123

En el espacio, la orientación es un concepto complicado – no existe una dirección que sirva de referencia para todo o hacia lo que todo caiga, no existe el concepto de arriba y abajo. Esto tiene algunas ventajas: toda área disponible en paredes, por pequeña que sea (incluyendo suelos y techos), se puede utilizar como espacio de

almacenamiento, para experimentos, para ordenadores, etc.



Un experimento de orientación.

“paredes” alojan los experimentos, ordenadores, armarios, etc. En los módulos de residencia, las mesas y los equipos para ejercicio físico están montados en el suelo.

Hoja de trabajo B: Líquidos en el espacio, página 124

El agua a bordo de la Estación Espacial se comporta de forma diferente a como lo hace en la Tierra. El agua flota formando esferas y tiende a pegarse a las superficies. El motivo por el que el agua forma esferas se debe a la tensión superficial existente entre las moléculas de agua (existe una atracción de las moléculas de la superficie hacia el interior, debido a su tendencia a contraerse en el área superficial más pequeña). Esto provoca que el agua parezca tener piel y explica por qué los insectos pueden caminar sobre el agua y la formación de esferas en condiciones de gravedad cero.



Esferas de agua en una planta.

4 Información complementaria para el profesor

Realice este experimento con los niños: puede ver cómo los líquidos forman esferas añadiendo algunas gotas de agua con colorante a una jarra con aceite. Por ejemplo, puede utilizar aceite de oliva y mezclar colorante alimentario con el agua. De esta forma se verá mejor el agua en el aceite.

Lavarse a bordo de la Estación Espacial

Debido a que el agua no cae sino que flota formando esferas y se pega a las superficies, la mayoría de los astronautas no encuentra tan relajante una ducha a bordo de la ISS como lo es en la Tierra. Como no pueden llenar un lavabo, para lavarse utilizan una esponja y toallitas húmedas (con jabón).

Cuando se afeitan, deben asegurarse de recoger el pelo. Si utilizan una maquinilla eléctrica necesitan tener un aspirador cerca de la maquinilla. Si utilizan cuchillas, deben limpiar la espuma en una toallita.

A la hora de cepillarse los dientes, tienen que hacer lo mismo que al afeitarse y escupir en una toallita. Otra opción es utilizar una pasta de dientes que se pueda tragar.



Higiene personal.



Tomando un café en el espacio.

Beber a bordo de la Estación Espacial Internacional

Todos los líquidos se deben almacenar en contenedores sellados, ya que terminarían flotando. Si te apetece un café o una taza de té, hay bolsas con té y café instantáneo que se pueden llenar con agua caliente.

(Si desea obtener más información sobre el agua y su almacenamiento, consulte el capítulo “Suministro de la Estación Espacial Internacional”, “Planifica una misión”).

Ir al baño a bordo de la Estación Espacial

Cuando los astronautas van al baño, lo primero que deben hacer es atarse, ya que de no hacerlo acabarían flotando. En lugar de utilizar agua, un tubo de aspiración se lleva los desechos por un orificio de succión.

Los desechos sólidos se comprimen y almacenan para su eliminación posterior, la orina, sin embargo, se recoge en un contenedor independiente para reciclarla. La orina purificada se procesa y uno de los productos que se genera es el aire que respira la tripulación.



4 Información complementaria para el profesor

Hoja de trabajo C: Un día de un astronauta – y uno de tus días, página 125

Los astronautas a bordo de la Estación Espacial Internacional tienen una rutina muy estricta. Tienen un horario con las horas para comer, cuándo tienen que realizar un experimento, cuándo deben ponerse en contacto con el centro de control de la Tierra, etc. En la Tierra también tenemos horarios. Explique el significado de las palabras “rutina” y “horario”.

Pida a los alumnos que escriban lo que hacen durante el día en su hoja de trabajo. Alternativa: pídeles que entrevisten a alguien para hablar sobre su día y que escriban su horario.

En una actividad en grupos/parejas, anime a los alumnos a contar al resto lo que hacen y a comparar lo que es diferente en estos horarios. Pídeles que comparen sus propias actividades con las que hacen los astronautas.

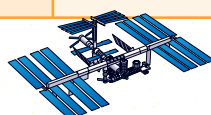
Al ver el horario de un astronauta, puede preguntar a los alumnos cosas como:

- ¿Qué comidas hacen los astronautas? ¿Cuándo comen?
- ¿Cuándo duermen?
- ¿Cuándo llevan a cabo experimentos científicos o realizan tareas de mantenimiento a bordo de la Estación Espacial?
- ¿Cuándo tienen tiempo libre?
- ¿Cuál es la diferencia principal entre los horarios de un astronauta y el de los alumnos?
- ¿Para qué se necesita un horario?

Hoja de trabajo D: Día y noche, página 126

Respuestas:

00:00	Amanecer	00:45	Anocheecer
01:30		02:15	
03:00		03:45	
04:30		05:15	
06:00		06:45	
07:30		08:15	
09:00		09:45	
10:30		11:15	
12:00		12:45	
13:30		14:15	
15:00		15:45	
16:30		17:15	
18:00		18:45	
19:30		20:15	
21:00		21:45	
22:30		23:15	
00:00		00:45	



4 Información complementaria para el profesor

Hoja de trabajo E: El año de principio a fin, páginas 127-128

Respuestas:

¿Qué nombre reciben las estaciones?

Las cuatro estaciones a las que hacemos referencia en nuestra parte del mundo son la primavera, el verano, el otoño y el invierno. En otras partes del mundo se hace referencia a otras estaciones. Deje que los alumnos compartan sus experiencias vividas en otras partes del mundo donde hayan estado.

¿Cuál es el nombre de los meses?

En el calendario gregoriano los 12 meses son: enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Otras culturas usan otros calendarios. Pida a los alumnos que busquen más información (consulte más abajo para los detalles).

¡Nótese bien! En todas las respuestas siguientes nos referimos al calendario gregoriano:

¿Cuántas semanas hay en un mes?

Normalmente, en un mes hay cuatro semanas y algunos días más.

¿Cuántas semanas hay en un año?

En un año hay 52 semanas.

¿Cuántos días hay en un año?

Un año tiene normalmente 365 días.

¿Tienen los años siempre el mismo número de días?

Cada cuatro años, el año tiene 366 días.

¿Cada cuánto varían?

Varía cada cuarto año.

¿Cuántos días hay en un mes?

Un mes puede tener 30 o 31 días. Febrero tiene 28 días, excepto cuando es un año bisiesto (29 días).

¿Tienen los meses siempre el mismo número de días?

No, depende del mes.

¿Cada cuánto varían?

Días del mes:

Enero	31	Julio	31
Febrero	28 (29 cada cuatro años)	Agosto	31
Marzo	31	Septiembre	30
Abril	30	Octubre	31
Mayo	31	Noviembre	30
Junio	30	Diciembre	31

4 Información complementaria para el profesor

¿Cuántos días hay en una semana?
Una semana tiene siete días.

¿Cuántas horas tiene un día?
Un día tiene 24 horas.

¿Cuántos minutos tiene una hora?
Una hora tiene 60 minutos.

“Reflexiona”, página 128

¿Cuántas horas hay en una semana?
Hay 24 horas en un día, multiplicado por siete días en una semana:
 $24 \times 7 = 168$
Una semana tiene 168 horas.

¿Cuántos minutos hay en un día?
Hay 60 minutos en una hora y 24 horas en un día:
 $60 \times 24 = 1440$
Un día tiene 1440 minutos.

Más ideas y exploraciones:

Día y noche

También puede pedir a los alumnos que observen el amanecer del Sol y el crepúsculo. Los alumnos pueden anotar sus observaciones en una tabla (por ejemplo, se puede hacer una vez por semana a lo largo de un periodo de varios meses) y comparar lo observado con los cambios de hora. Si el amanecer o el crepúsculo se producen mientras los alumnos duermen, el profesor u otra persona de la casa pueden anotar la hora. Si los periódicos locales proporcionan las horas del amanecer y del crepúsculo, se podrán usar estos datos.

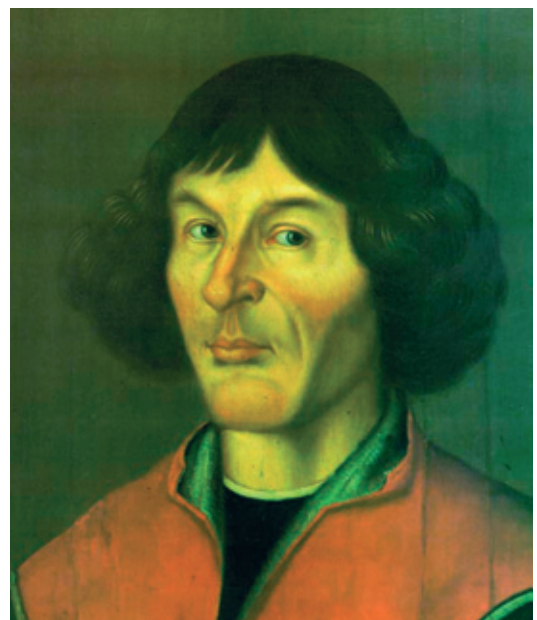
“Reflexiona”, página 127

El año de principio a fin

Use esta actividad para conocer otros calendarios que se usaron en el pasado o por otras culturas. El año también se puede dividir en estaciones (primavera, verano, etc., o en estación seca – estación lluviosa), periodos vacacionales, festivales.

Información general:

Los primeros calendarios se basaban principalmente en los movimientos de la Luna, debido a que era el cambio regular más obvio que se producía en el cielo.



Copérnico

4 Información complementaria para el profesor

Hacia el 3000 a.C. los egipcios desarrollaron el primer calendario basado en las estrellas. Su año constaba de 36 semanas de 10 días cada una –el comienzo de cada semana estaba indicado por la aparición de una constelación determinada.

Hasta que Copérnico (1473-1543) no estableció la idea de que el Sol estaba en el centro del Sistema Solar, se pensaba que era la Tierra la que ocupaba el centro, con el Sol, la Luna y las estrellas girando alrededor de nuestro planeta. El modelo de Copérnico se denomina también modelo heliocéntrico, mientras que el modelo geocéntrico también recibe el nombre de modelo ptolemaico, por su autor, el astrónomo griego Ptolomeo.

El calendario que utilizamos actualmente se basa en un calendario de Julio César en el cual el año se divide en 365 días con un día adicional cada cuatro años.

En 1582, el papa Gregorio lo corrigió ligeramente – y el calendario pasó a llamarse gregoriano. Otras culturas usan otros sistemas; el calendario chino, por ejemplo, se basa en la Luna y tiene un ciclo de 60 años. El calendario judío se inicia el día en que el mundo fue creado según la creencia judía (7 de octubre de 3761 a.C. según el calendario gregoriano) y tiene un año que puede tener 12 o 13 meses.



Felicitación de Navidad en el espacio.

Temas relacionados:

Capítulo 2.1 “El entrenamiento de un astronauta”, Hoja de trabajo D “Nuevos símbolos”.

Capítulo 4.2 “Trabajo en la Estación Espacial Internacional”.

Sitios web:

<http://www.calendarzone.com/>

<http://webexhibits.org/calendars/index.html>

<http://www.12x30.net/intro.html>



4 Información complementaria para el profesor

4.2 Trabajo en la Estación Espacial Internacional

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	Los astronautas mantienen un horario regular. Trabajo, relajación, sueño. Mantenimiento, reparación de la Estación Espacial. Experimentos científicos. Comunicación con la Tierra.
Hojas de trabajo:	Entorno saludable (limpio, ordenado, sistema de desecho adecuado). Experimento: Crecimiento de cristales. Experimento: Crecimiento de las plantas. Zonas horarias.

Temas representados:

Lenguaje
Ciencia
Matemáticas
Ciencias sociales



Trabajo en un módulo de experimentos.

Información general:

Siempre que sea posible, los astronautas a bordo de la ISS intentan ajustarse a una rutina regular: un turno de trabajo de ocho horas, seguido por ocho horas de ejercicios y relajación, finalmente, 8 horas de sueño en la 'noche' de la estación. El horario de trabajo del sábado sólo contempla cuatro horas, mientras que el domingo es un día de descanso. Pero siempre hay tareas esenciales de mantenimiento que hay que hacer y experimentos que hay que controlar y supervisar: las horas de trabajo tienden a estirarse y el tiempo libre se interrumpe a menudo. ¡La Estación Espacial no es lugar para quien busque un trabajo de nueve a cinco!

La primera responsabilidad de los astronautas es la propia Estación. Las tareas de mantenimiento planificadas (limpieza de los filtros, por ejemplo, actualización del software o simplemente utilizar una aspiradora diseñada para el espacio para absorber el polvo y otros residuos del aire y de las superficies de los módulos) requieren una parte sustancial de su tiempo. Sólo cuando se ha asegurado el correcto funcionamiento de la Estación, se pueden dedicar a su trabajo verdadero: la supervisión del desarrollo de los experimentos científicos que puedan llevarse a cabo en cualquier momento.

Muchos experimentos de la ISS están diseñados para realizarse sin ninguna atención, siendo monitorizados desde la Tierra por los científicos que los prepararon. En estos casos, lo único que los astronautas deben hacer es

4 Información complementaria para el profesor

Roberto Vittori
hablando por radio.



comprobar de vez en cuando que todo está bien y estar listos para realizar algún ajuste si no lo estuviera. Otros experimentos requieren la participación activa de los astronautas: por ejemplo, es posible que deban mezclar compuestos químicos dentro de una caja con guantes o manipular aparatos delicados en un proyecto sobre crecimiento de cristales. Los experimentos de observación de la Tierra requieren tener que apuntar cámaras en la dirección correcta así como la aplicación de la vista humana, con inteligencia y una gran formación.

Quizá el trabajo más excitante, aunque seguro que más cansado, sea el que debe realizarse fuera de los módulos presurizados de la Estación. Los experimentos que requieran el vacío del espacio o la radiación solar sin filtrar se atornillan a varias plataformas del exterior de la Estación; para prepararlos o recogerlos para su evaluación, los astronautas se deben poner los trajes espaciales y salir fuera (en parejas, por razones de seguridad). También pueden aprovechar la oportunidad para realizar un poco de mantenimiento en el exterior.

Una gran proporción de los experimentos de la ISS utilizan a los propios astronautas como sujetos de estudio. La ausencia de gravedad altera en gran medida la fisiología humana: el problema más importante es la pérdida de masa ósea y muscular, pero no es el único. En los experimentos médicos a bordo de la ISS se realizan precisas mediciones y se prueban posibles remedios. Esta investigación resulta esencial si los humanos deben hacer largos viajes por el Sistema Solar, pero también tiene beneficios prácticos en la Tierra. El deterioro de los huesos y los músculos también es un problema médico en la Tierra, especialmente entre los mayores. Debido a que el daño se produce mucho más deprisa en ingravidez y en condiciones controladas, experimentos cuya realización llevaría años en la Tierra se pueden reducir a periodos mucho más cortos.



Frank De Winne.

Una de las tareas que más divierte a los astronautas es la comunicación. Normalmente, se reservan unas cuantas horas cada semana para emisiones con escuelas e institutos, para llamadas y, cada vez con más asiduidad, apariciones en vivo a través de la web. Los astronautas tienen la oportunidad de compartir su extraño entorno con los 'que están en el suelo' y mostrar a personas normales algunas de sus maravillas.

4 Información complementaria para el profesor

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A: Limpieza y orden, página 130

Las preguntas de la hoja de trabajo pretenden que los alumnos reflejen cómo se pueden organizar por ellos mismos en la clase. La idea es que los propios alumnos aporten las ideas para la clase y reflejen la responsabilidad por el entorno en la clase. También se pueden incluir reglas que piensen son necesarias, por ejemplo, cómo debe ser el trato entre ellos, la disciplina, etc.



Pedro Duque.

Como ya se comentó en la presentación de la hoja de trabajo, los astronautas se tienen que organizar. También tienen que trabajar muy estrechamente con personas con las que tienen que convivir durante 24 horas al día en un espacio reducido. Esto puede dar lugar a explicaciones complementarias sobre la importancia de trabajar juntos y respetar a las personas que tenemos a nuestro alrededor, también se puede debatir por qué cuando se vive y trabaja con otras personas es importante mantener determinadas reglas, ser ordenados y organizados. Pida a los alumnos que escriban un plan para este trabajo, o un borrador para un plan que se pueda trabajar junto con toda la clase, use una copia del “Cuaderno de bitácora de astronauta”.

Hoja de trabajo B: Experimentos en el espacio – Crecimiento de las plantas, página 131

A bordo de la Estación Espacial se realiza una amplia variedad de experimentos, por ejemplo, en ciencia de materiales, combustión de materiales, biología y fisiología. El principal interés es determinar cómo se comportan las cosas en un entorno sin gravedad. Esto puede dar lugar a explicaciones de las propiedades de los materiales, plantas y su crecimiento, el cuerpo humano y su funcionamiento. Todos estos datos nos pueden indicar lo que se necesitará para misiones de larga duración en el espacio, así como información que nos ayude a mejorar las condiciones en la Tierra, por ejemplo, mejores parachoques para los coches, nuevas y mejores medicinas, plantas más productivas).

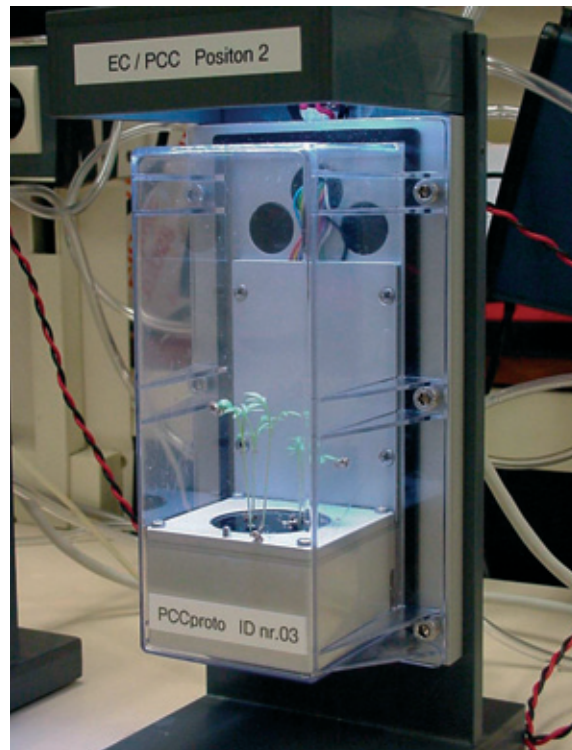
Esta hoja de trabajo permite que los alumnos realicen verdaderos experimentos científicos que también se pueden relacionar con los experimentos realizados a bordo de la Estación Espacial.

Información general: experimentos con plantas

Las plantas son vitales para la vida en la Tierra y también pueden convertirse en algo vital para las misiones espaciales futuras. Los exploradores espaciales que deban realizar largas misiones en el espacio posiblemente tengan que depender de las plantas para su propia supervivencia. Es muy complicado llevar todos los alimentos necesarios para una misión de larga duración debido a que el espacio de almacenamiento es limitado a bordo de la nave. Una solución puede ser que los astronautas cultiven su propio alimento durante el

4 Información complementaria para el profesor

Trabajo en la Estación Espacial Internacional



Contenedor de plantas.

trayecto. Pero antes de poder confiar en las plantas necesitamos conocer su comportamiento en condiciones de ingravidez.

En los experimentos con plantas se debe evitar que la tierra y el agua que necesitan termine flotando por la nave. Se han desarrollado unos contenedores especiales para la investigación con plantas en el espacio. Estos contenedores también garantizan que las plantas reciben el nivel correcto de gases, agua, luz y temperatura. Pero, ¿cómo saben las plantas en qué dirección crecer en ingravidez si no hay ni arriba ni abajo?

A partir de los experimentos ya realizados en misiones espaciales anteriores, los científicos han

descubierto que las plantas crecen en cualquier dirección. Transcurrido un tiempo, las plantas parecen adaptarse a las condiciones y comienzan a crecer en una dirección más estable. Esto se debe a que para orientarse comienzan a utilizar otras fuentes distintas de la gravedad: las hojas utilizan la luz como referencia y las raíces buscan el agua. La investigación también ha revelado más datos sobre su sistema de equilibrio aunque todavía deben estudiarse más los procesos de crecimiento.

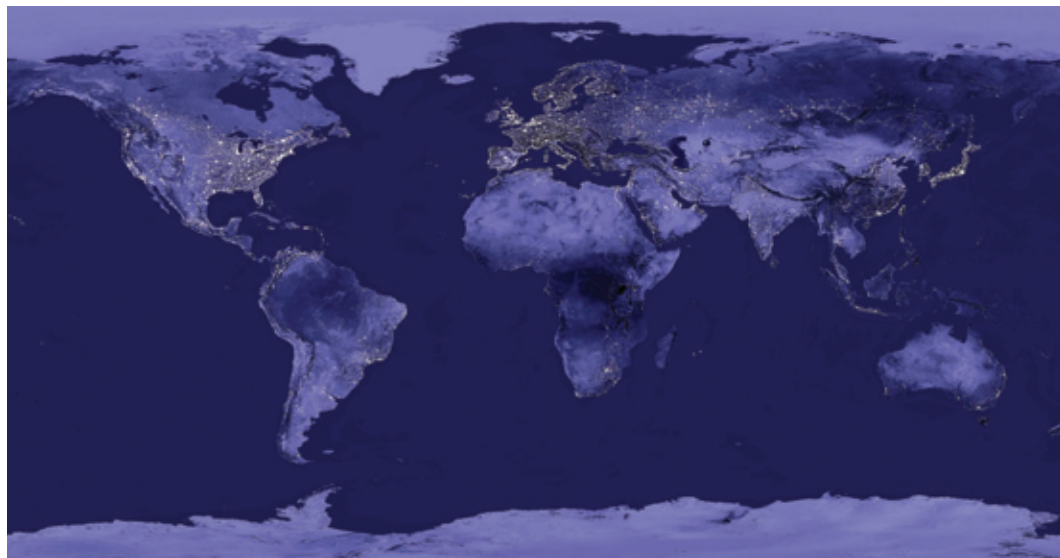
Los resultados derivados de las investigaciones con plantas en el espacio pueden dar lugar a un uso más extendido de las plantas a bordo de las naves, por ejemplo, para regular el nivel de gases del aire de la cabina (las plantas absorben el dióxido de carbono y desprenden

oxígeno) y para reciclar agua (ya que se pueden utilizar para filtrar el agua de desecho). Los resultados nos pueden ofrecer un valioso conocimiento que puede beneficiar a las personas de la Tierra, por ejemplo, para mejorar las cosechas o desarrollar nuevas medicinas.



Crecimiento en el espacio.

4 Información complementaria para el profesor



La Tierra durante la noche.

Hoja de trabajo C: Observación de la Tierra – zonas horarias, páginas 133-136

Respuestas:

1. ¿Qué hora es en Viena si son las 14:00 en Moscú?
En Viena son las 12:00.
2. ¿Qué hora es en Lisboa si son las 21:00 en Helsinki?
En Lisboa son las 19:00.
3. ¿Qué hora es en Sydney si son las 08:00 en Nairobi?
En Sydney son las 15:00.
4. ¿Qué hora es en Vancouver si son las 16:00 en Singapur?
En Vancouver son las 00:00 - al menos durante el invierno. En verano, Vancouver se encuentra en el “horario de verano del Pacífico” –y sólo hay 13 horas de diferencia con respecto a Singapur, por tanto será la 1:00.
5. ¿Qué hora es en Lima si son las 24:00 en Tokio?
En Lima son las 10:00.

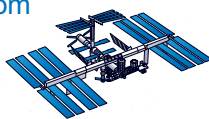
Si estos números son demasiado complicados para sus alumnos, puede escribir otras horas en la pizarra que no requieran realizar cálculos con muchas zonas horarias.

Temas relacionados:

Capítulo 4.1 “Vida a bordo de la Estación Espacial Internacional”. Hoja de trabajo D “Día y noche” y Hoja de trabajo E “El año de principio a fin”.

Sitios web:

Timeanddate.com



4 Información complementaria para el profesor

4.3 Regreso a casa

Lección – elementos principales:

Texto del alumno:	Una nave trae de vuelta a los astronautas a la Tierra. Los paracaídas se despliegan para reducir la velocidad de la nave. Los astronautas sienten la gravedad, deben permanecer en cama durante unas semanas. Los astronautas están tristes por la partida, aunque esperan volver a reunirse con sus familiares y amigos. Están deseosos de contar al resto del mundo sus aventuras. Siempre soñarán con una nueva misión.
Hojas de trabajo:	Rozamiento. Preparar una entrevista. Resumir lo aprendido. Juego de cartas de memoria.

Temas representados:

Ciencia
Lenguaje
Artes

Información general:

Más tarde o más temprano se debe regresar a la Tierra, el turno de una tripulación de la ISS dura entre 3 y 6 meses. La tripulación de reemplazo ha estado a bordo durante una semana aproximadamente mientras los veteranos les enseñaban cómo funciona todo; y los veteranos han visto cómo los recién llegados se han mareado y han sonreído al ver cómo se golpeaban contra las paredes y los diferentes equipos (incluso los astronautas más experimentados necesitan un tiempo para volverse a adaptar a las condiciones del espacio). Los astronautas que se irán no han podido resistirse a mostrar su propia agilidad en gravedad cero, una agilidad que han desarrollado a lo largo de los meses.



Abandonando la Tierra.

Existen dos formas para volver a la Tierra, al igual que hay dos formas para llegar a la ISS: mediante un transbordador espacial o una nave Soyuz. (Durante un tiempo, después del accidente del transbordador Columbia, el único medio eran las naves Soyuz.) En cualquier caso, los astronautas se deben enfrentar a los peligros de la reentrada en la atmósfera de la Tierra. A bordo de la Estación



Transbordador con la bodega de carga abierta.

4 Información complementaria para el profesor

André Kuipers
recibe ayuda para
salir de la cápsula
Soyuz.



viajan a una velocidad aproximada de 28 000 km/h: deben perder velocidad para lograr realizar un aterrizaje seguro sobre el suelo. Resulta imposible transportar una cantidad de combustible que permita una desaceleración tan colosal. En su lugar, su nave utilizará lo que le queda de combustible para quedar justo por debajo de la velocidad orbital. De este modo caerá en la atmósfera y utilizará el rozamiento con el aire para frenar su velocidad.

El rozamiento significa calor: algunas partes de la nave alcanzarán temperaturas que superan los 2000 grados centígrados. El transbordador tiene componentes cerámicos de protección; la nave Soyuz cuenta con un escudo térmico. Pero la reentrada es un procedimiento peligroso que los astronautas conocen bien: algunos de sus

camaradas han muerto durante este procedimiento.

Se realiza una breve ceremonia en la escotilla de acoplamiento; se cierra la escotilla; y la nave queda libre. Cuando la nave se encuentra a una distancia segura de la Estación, se encienden los cohetes. Con una aparente lentitud, la nave comienza a caer. A bordo, los astronautas sienten los primeros tirones de la desaceleración conforme la nave atraviesa las capas más externas de la atmósfera. Es la primera vez, en meses, que sienten que tienen peso. La desaceleración aumenta: el escudo térmico trabaja correctamente, el aire alrededor de la nave está tan caliente que resplandece. Los mensajes de radio no pueden penetrar esa nube de calor: durante unos minutos, la tripulación está totalmente sola.



Roberto Vittori es examinado
por el médico.

En esos momentos, la velocidad se ha reducido en su mayor parte. El aire y el escudo térmico reducen su temperatura. A bordo de la nave, los astronautas sienten toda la fuerza de la gravedad de la Tierra: parece increíblemente fuerte. Apenas pueden levantar los brazos e incluso la respiración es dificultosa. A bordo del transbordador, el piloto, que llevó a la otra tripulación, pilota la nave hasta realizar un aterrizaje perfecto. En la nave Soyuz se abre automáticamente un paracaídas y cuando la cápsula se acerca al suelo, se encienden unos cohetes para reducir aún más la velocidad: cuando toca el suelo sólo se nota un pequeño golpe.

En cada caso, los equipos médicos y los colegas los esperan para sacarlos fuera. En realidad ninguno puede caminar, aunque la mayoría lo intenta. Necesitarán semanas de cuidados y de descanso antes de adaptarse a la agobiante gravedad de la Tierra. Pero se recuperarán. Miran al cielo, allá donde gira la Estación lejos de su vista. Regresarán, se prometen para sus adentros.

Claudie Haignieré
saluda a la prensa.



4 Información complementaria para el profesor

Ideas y consejos para las actividades de la hoja de trabajo:

Hoja de trabajo A: Una nave regresando a la Tierra, páginas 139, 140

En esta actividad se repasa el concepto de rozamiento y se puede utilizar para explicar por qué una nave que regresa a la Tierra necesita un escudo térmico. Durante su reentrada en la atmósfera una nave se encuentra con partículas que causan rozamiento y por tanto generan calor en el exterior. Las naves tripuladas deben volver con la tripulación intacta y por tanto necesitan un buen escudo. Pida a los alumnos que piensen en situaciones de la vida diaria en las cuales pueden experimentar el rozamiento (por ejemplo, cuando montan en bicicleta y necesitan frenar, al esquiar, patinar, etc.)

Hoja de trabajo B: Preparar una entrevista con un astronauta, página 141

Los astronautas ofrecen muchas entrevistas antes y después de ir al espacio. El público siente curiosidad sobre sus experiencias a bordo de la Estación Espacial. Explique lo que es una entrevista y cómo realizar y escribir una entrevista. Explique que las entrevistas se editan y que el texto que se imprime a menudo es más corto que la propia entrevista. Para preparar las entrevistas, los alumnos pueden obtener información sobre las biografías de los astronautas y de los sitios web de sus misiones (los enlaces aparecen más abajo). También hay ejemplos de entrevistas.

Hoja de trabajo C: Crear un juego de memoria, páginas 142 - 146

El objetivo de esta última hoja de trabajo es resumir de forma divertida lo que los alumnos han aprendido. Cada imagen representa un capítulo. Comentar lo que se ve en las imágenes y compruebe lo que los alumnos recuerdan y lo aprendido. También pueden diseñar sus propias cartas de juego.

Actividad adicional:

Suscribirse a las páginas de noticias del sitio de web de la ESA.

Escribir una nota de prensa sobre el éxito de una misión.

Confeccionar un boletín con las entrevistas realizadas o producir un programa de noticias de TV.

Temas relacionados:

Capítulo 2.1, Hoja de trabajo A, “Solicitud para convertirse en astronauta”

Capítulo 3.3, “Transporte de cosas y regreso”

Capítulo 4.1, Hoja de trabajo C “Un día de un astronauta – y uno de tus días”

Sitios web:

Entrevistas, ver biografías de los astronautas para obtener información complementaria a la hora de preparar la entrevista <http://www.esa.int/esaHS/astronauts.html>

Rozamiento, <http://www.fearofphysics.com/Friction/frintro.html>

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction.shtml

Sitios web de misiones

Misión Delta, <http://www.esa.int/Delta>

Cervantes <http://www.esa.int/Cervantes>

Eneide, <http://www.esa.int/Eneide/>

Odissea <http://www.esa.int/Odissea>

Misiones futuras, <http://www.esa.int/esaHS/future.html>

Programa de exploración Aurora, <http://www.esa.int/SPECIALS/Aurora/index.html>

ATV: <http://www.esa.int/SPECIALS/ATV/index.html>

ACRÓNIMOS

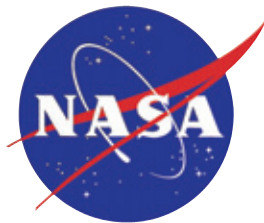
ATV: Vehículo Automatizado de Transferencia; una nave no tripulada que se utiliza para transportar equipos y suministros a los astronautas que se encuentran a bordo de la Estación Espacial Internacional. Cada seis meses el ATV se carga con desechos de la ISS y se dirige a la Tierra, en cuya atmósfera se quemará.



Logotipo de la ESA

ESA: Agencia Espacial Europea; una organización intergubernamental responsable de la contribución de Europa a la investigación y desarrollo en el espacio. Las personas que trabajan para la ESA provienen de los 17 estados miembros.

ISS: Estación Espacial Internacional; un gran laboratorio científico que orbita alrededor de la Tierra, ocupado por astronautas provenientes de todos los países que contribuyen en su construcción. Realizan experimentos en muchas disciplinas y ensamblan la Estación, cuya finalización está prevista para 2010.



Logotipo de la NASA

NASA: National Aeronautics and Space Administration, la agencia espacial de los Estados Unidos de América.

GLOSARIO

Aceleración: El aumento de la velocidad de un objeto en movimiento.

Alimentación: La comida que comemos y su efecto en nosotros, como ayudarnos a crecer, hacernos sentir mejor y mantenernos sanos.

Astronauta: Un astronauta es una persona que vuela al espacio. Allí trabaja y vive durante un tiempo determinado. Los astronautas pueden ser pilotos, científicos, doctores o profesores y se deben entrenar durante mucho tiempo antes de realizar su primer vuelo.



Astronauta – Paseo espacial



La constelación de Orión
– “cazador”

Atmósfera: Una capa de gases que se encuentra alrededor de la Tierra y de otros planetas. La atmósfera de la Tierra se compone de nitrógeno, dióxido de carbono y oxígeno formando lo que denominamos aire.

Automático: Se utiliza para describir algo que funciona de forma autónoma con muy poco o ningún control humano.

Cuaderno de bitácora de la misión: Un registro escrito, parecido a un diario, de los acontecimientos y sucesos que se producen durante las misiones. Los astronautas mantienen un cuaderno de bitácora de la misión en la ISS.

Constelación: Un grupo de estrellas que parecen formar un dibujo en el cielo. Las estrellas del firmamento se dividen en 88 constelaciones que reciben nombres de dioses y héroes mitológicos o animales. Por ejemplo, la constelación Casiopea recibe su nombre de una reina mitológica, Orión significa “cazador” y la constelación de la Osa Mayor recibe su nombre por el parecido con el animal.

Diámetro: La distancia más larga que se puede medir entre dos puntos en un círculo (o una esfera) que pase por el centro.

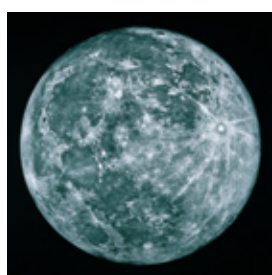
Estrella: Un globo brillante de gas que produce luz que puedes ver como un punto luminoso en el cielo nocturno. Nuestro Sol es una estrella. Parece mucho mayor cuando se compara con otras debido a que estamos a poca distancia. Pero sólo es una estrella de tamaño medio.

Fricción: Una fuerza que se produce cuando dos superficies se desplazan una contra la otra, lo que reduce el movimiento y calienta las superficies. Cuando te frota las manos, el calor que sientes lo provoca la fricción.

Gravedad: La gravedad es la fuerza que provoca que los objetos se atraigan o se repelan. Toda masa ejerce una atracción sobre el resto de las masas. Cuanta más masa tenga un objeto, mayor será la fuerza que ejerza. Por ejemplo, el Sol atrae a la Tierra y a todos

los planetas, y siempre que saltamos caemos al suelo debido a la gravedad de la Tierra.

Ingravidez: Una condición en la que la gravedad parece haber desaparecido, de modo que las cosas parecen no tener peso. Los astronautas a bordo de la ISS están en ingravidez porque están en caída libre alrededor de la Tierra. También es posible experimentar la ingravidez en una montaña rusa.



La Luna

Laboratorio: Una sala o edificio con equipo científico especialmente creado para la investigación y los experimentos.

Luna: Un satélite natural que gira alrededor de un planeta. Por ejemplo, la Luna (con L mayúscula) gira alrededor de la Tierra. Otros planetas también tienen lunas: Marte tiene 2, Saturno tiene 18 y Júpiter tiene 63 y los científicos siguen localizando más.

Mareas: Las oscilaciones periódicas del nivel del mar. La causa de las mareas es la fuerza gravitatoria ejercida por la Luna.

Masa: Todas las cosas tienen masa. Se puede decir que la masa es la cantidad de materia que contiene un objeto. Se mide en kilogramos.

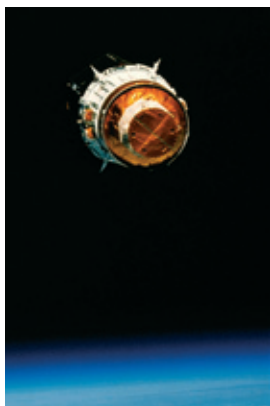
Materia: La materia es de lo que están hechas las cosas. La materia ocupa un espacio y tiene diferentes formas, por ejemplo, agua, hierro, oxígeno, chocolate y muchas más. La materia se compone de pequeñas partes que son invisibles a simple vista. Los científicos denominan estas partes átomos.



Júpiter – un planeta

Meteoritos: Un pedazo de roca o polvo del espacio que entra en la atmósfera terrestre y cae al suelo. Algunas rocas y granos de polvo no llegan a caer al suelo y se desintegran completamente debido a la fricción con la atmósfera creando una línea de luz en el cielo. Se denominan meteoritos, pero seguro que los conoces por su otro nombre: estrellas fugaces.

Órbita: Girar alrededor de un planeta, estrella u otro cuerpo celeste. La Tierra orbita alrededor del Sol al igual que lo hacen el resto de los planetas del Sistema Solar. La Luna y muchos satélites



Un satélite

artificiales orbitan alrededor de la Tierra. Una órbita es el trayecto cerrado que un objeto realiza alrededor de otro.

Organización: Un grupo de personas que trabajan juntas con un mismo propósito, como la ESA, NASA o el cuerpo de bomberos.

Paseo espacial: Los astronautas con trajes protectores especiales pueden salir fuera del transbordador o de la Estación Espacial para realizar labores de investigación, reparación y construcción. Es lo que se denomina “paseo espacial”. Los astronautas siguen unidos mediante cables de seguridad para evitar que se alejen de la nave ya que no existe gravedad que los atraiga.

Peso: El peso de las personas o de las cosas depende de la masa y la gravedad. Nuestro peso en la Tierra es mayor que en la Luna debido a que la masa de la Tierra es mayor que la de la Luna. En ambos casos nuestra masa es siempre la misma.

Planeta: Un gran cuerpo compuesto de gas o rocas que orbita alrededor de una estrella. Un planeta no produce luz por sí mismo y sólo se puede ver debido a que refleja la luz de una estrella.

Rayos: Haces de luz o energía. Podemos ver el Sol y otras estrellas porque recibimos los rayos de luz que emiten. Estos rayos de luz deben viajar desde las estrellas hasta nuestros ojos y debido al tamaño del universo, las estrellas que vemos ahora emitieron su luz hace millones de años.

Reciclar: Se refiere al proceso por el que el material usado o de desecho, por ejemplo, papel, vidrio, plástico, etc. se convierte en algo nuevo que se puede volver a utilizar.

Robot: Una máquina, a menudo controlada por un ordenador, que puede ensamblar cosas, realizar películas o repetir el mismo movimiento miles de veces sin cansarse. Los robots se utilizan principalmente en lugares a los que las personas no pueden llegar o que son peligrosos.



Soyuz

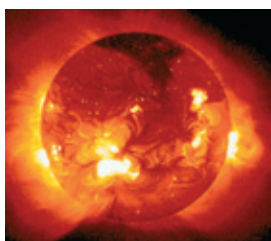


El transbordador espacial



Estrellas

Satélite: Un pequeño objeto que gira alrededor de otro objeto mayor. La Tierra tiene un satélite natural, la Luna, y muchos artificiales, que se enviaron al espacio para recoger información, tomar fotos y realizar mediciones. La ISS es también un satélite de la Tierra. Los planetas se pueden considerar satélites ya que orbitan alrededor de estrellas como nuestro Sol.



El Sol

Sistema Solar: El Sol y el grupo de nueve planetas que giran alrededor de él forman el Sistema Solar. Los científicos creen que nuestro Sistema Solar tiene más de 4,6 billones de años. Los pequeños cuerpos que orbitan alrededor como los asteroides y los cometas también pertenecen al Sistema Solar.

Sol: La estrella amarilla de tamaño medio de nuestro Sistema Solar. El sol es la estrella alrededor de la cual giran la Tierra y el resto de los planetas del Sistema Solar. Obtenemos la luz y la energía del Sol.

Soyuz: La Soyuz es un tipo de nave rusa que se utiliza para misiones tripuladas y no tripuladas. En ruso, “soyuz” significa “unión”.

Transbordador espacial: Una nave americana que puede viajar al espacio y volver a la Tierra. El Transbordador ha realizado más de 100 vuelos en órbita.

Universo: Todo lo que existe: la Tierra, los otros planetas, las estrellas, las galaxias y todo lo que contengan; todo el cosmos. Estas son las cosas que sabemos que existen, pero existen muchas cosas en el Universo que no se han descubierto aún.



Ingravidez

Zonas horarias: El mundo se divide en 24 sectores denominados zonas horarias. Dentro de cada zona el Sol tiene prácticamente la misma altura sobre el horizonte (por ejemplo, amanecer, mediodía, anochecer), de este modo se puede asignar la misma hora del día a todos los relojes de una misma zona. Si te desplazas a la siguiente zona horaria deberás añadir o restar una hora en función de la dirección en que viajes.

Páginas de educación de la ESA:

www.esa.int/education

Educación en Vuelos Tripulados:

www.esa.int/spaceflight/education

Capítulo 1

Vuelos espaciales tripulados

www.esa.int/spaceflight

Los cuerpos de astronautas europeos

www.esa.int/esaHS/astronauts.html

Perfiles de los astronautas europeos

www.esa.int/esaHS/eurastronauts.html

Las tres leyes de Newton:

www.physicsclassroom.com/Class/newtlaws/newtltoc.html

Videoclips de astronautas a bordo de la Estación Espacial Internacional:

www.esa.int/esaHS/SEMSMWZ990E_education_0.html

Capítulo 2

2.1

Cómo convertirse en astronauta:

www.esa.int/esaHS/ESA1RMGBCLC_astronauts_0.html

Números mayas (y enlace a otros sistemas numéricos):

http://es.wikipedia.org/wiki/Números_mayas

2.3

Creación de una sencilla animación:

apps.discovery.com/animaker.html

Capítulo 3

3.1

Seguimiento de estrellas, satélites, etc. en el cielo nocturno de cualquier punto del mundo:

www.heavens-above.com

Ver la Estación Espacial Internacional:

www.esa.int/seeiss

3.3

Crear tu propio ATV:

esamultimedia.esa.int/docs/atv_model/ATV_2002_Intro.htm

Astronautas y alimentos:

www.nasa.gov/audience/foreducators/k4/features/F_A_Matter_of_Taste.html

Capítulo 4

4.2

Zonas horarias y hora mundial

www.timeanddate.com/worldclock

www.worldtimezone.com

Agradecimientos

El ISS Education Kit o Material educativo de la ISS para educación primaria ha sido posible gracias al esfuerzo conjunto de muchas personas. Queremos dar las gracias a todos los que han contribuido con los contenidos, el diseño, la edición y la impresión del producto final.

Los cerebros responsables de este material son Barbara ten Berge y Solveig Pettersen, quienes aportaron el enfoque didáctico y el contenido básico.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento particular a Alan Lothian: el redactor que utilizó todos sus conocimientos sobre el espacio para crear textos para profesores y alumnos que fueran interesantes y de lectura amena. Por supuesto también agradecemos a Ton Boon, el ilustrador que dio vida al kit, el carácter especial conseguido gracias a sus bonitas ilustraciones.

Un grupo de once educadores se prestó a revisar voluntariamente la versión piloto del material. Estos docentes no sólo aportaron su crítica constructiva sino también información muy útil respecto del material didáctico y las referencias utilizadas.

Además, queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a Joos Ockels, de Space Expo, por sus aportaciones creativas y por compartir su archivo de materiales y a todos los astronautas y especialistas de la ESA que han contribuido con su valiosa experiencia y sus conocimientos sobre el espacio y la ciencia.

Finalmente, este producto no habría sido posible sin el apoyo del Fondo de Educación de la ISS.

*El Equipo del Proyecto del ISS Education Kit
o Material Educativo de la ISS*



Solveig Pettersen y
Barbara ten Berge del
equipo del proyecto del
material didáctico de la ISS
con los educadores.

Agradecimientos

Didáctica (fase de desarrollo):

Phylis Bourke,	St Albert's Primary school, Glasgow, Reino Unido.
Antonia Brooks,	St Albert's Primary school, Glasgow, Reino Unido.
Ann Dean,	Tormusk Primary school, Glasgow, Reino Unido.
Leonarda Fucili,	Scuola Media Statale G.G. Belli, Roma, Italia.
Rupert Genseberger,	Freudenthal Centre for Science and Mathematics Education, Utrecht, Países Bajos.
Fiona Kennedy,	Sandaig Primary school, Glasgow, Reino Unido.
Arthur Murray,	Bellahouston Primary school, Glasgow, Reino Unido.
David Roxburgh,	Sunnyside Primary school, Glasgow, Reino Unido.
Søren Chr. Sørensen,	Balleskolen, Silkeborg, Dinamarca.
Christian Terwart,	Karl-Ludwig-von-Guttenberg-Volksschule, Bad Neustadt an der Saale, Alemania.
Mark Weir,	Netherlee Primary School, Glasgow, Reino Unido.

Astronautas europeos:

Pedro Duque
Umberto Guidoni
Claudie Haigneré
André Kuipers
Roberto Vittori
Frank De Winne

Redactor: Alan Lothian

Ilustraciones: Ton Boon
<http://www.ton-boon.nl>

Imágenes: ESA, NASA, D. Ducros, NTNU Dept. of Biology, Plant Bio Centre (Trondheim, Noruega)

Equipo del Proyecto del ISS Education Kit:

Barbara ten Berge
Elena Grifoni
Chiara Pardi
Solveig Pettersen
Caroline Pujol
Marilina van Weeren-Mauri

Agradecimientos

Miembros del Fondo de Educación de la ISS:



Action Renewables
<http://www.actionrenewables.org/>



Armagh Planetarium
<http://www.armaghplanet.com>



Centro Analisi Palinologica (CeAP)
<http://www.ceap.unina.it/>



Contraves Space A.G.
<http://www.contravesspace.com>



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
<http://www.dlr.de>



Dutch Space B.V.
<http://www.dutchspace.nl>

European Astronaut Corps



Eurospace GmbH
<http://www.eurospace.de>



HE Space Operations B.V.
<http://www.hespace.com>



Microglass Heim S.r.l.
<http://www.microglass.it/>



Natural Technologies Italia S.R.L.
<http://www.naturalti.it>



Oasissoft S.L.
<http://www.oasissoft.com>



OHB-System A.G.
<http://www.ohb-system.de>



Olympus Italia
<http://www.olympus.it>



Pcubed
<http://www.pcubed.com>



Sapienza Consulting Limited
<http://www.sapienza.co.uk>

Publicación: ISS Education Kit para educación primaria (ESA BR-241)

Publicado por: División de publicaciones de la ESA, ESTEC
P.O.Box 299, 2200 AG Noordwijk
Países Bajos

Autores: B. ten Berge, A. Lothian, S. Pettersen

Editor: B. Warmbein

Diseño y
maquetación: E. Ekstrand

ISBN: 92-9092-481-0
ISSN: 0250-1589

Impreso en: Países Bajos

Copyright: © 2005 Agencia Espacial Europea