El Universo al alcance de los niños

Guía de actividades para docentes de nivel inicial

Observatorio Astronómico de Córdoba
Universidad Nacional de Córdoba
Instituto de Astronomía Teórica y Experimental
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

2014

Esta guía de actividades está basada
principalmente en el libro de actividades
propuesto por UNAWE (Universe Awareness)
para el proyecto “Universe in a box” -
http://www.unawe.org/resources/universebox/
Traducción y adaptación para el hemisferio Sur
y otros aportes para el nivel inicial:
Dra. Eugenia Díaz-Giménez
Instituto de Astronomía Teórica y Experimental (CONICET)
Observatorio Astronómico de Córdoba (UNC)

Índice

Capítulo 1: La Tierra.....4
1.1 La forma de la Tierra.....4
1.1.1 Actividad 1.....5
1.2 Arriba y abajo.....6
1.2.1 Actividad 1.....7
1.2.2 Actividad 2.....7
1.3 Movimiento aparente del cielo.....8
1.3.1 Actividad 1.....8
1.3.2 Actividad 2.....9
1.4 El día y la noche.....10
1.4.1 Actividad 1.....11
1.4.2 Actividad 2.....11
1.4.3 Actividad 3.....12
1.4.4 Extensiones.....13
1.7 El año.....13
1.7.1 Actividad 1.....16
1.7.2 Actividad 2.....16
1.7.3 Actividad 3.....17
1.7.4 Extensiones.....18
1.8 Material Multimedia.....18
Capítulo 2: La Luna.....20
2.1 Tamaño y distancia.....20
2.1.1 Actividad 1.....21
2.2 Fases de la Luna: traslación de la Luna..22
2.2.1 Actividad 1.....23
2.2.2 Actividad 2.....24
2.2.3 Actividad 3.....24
2.2.4 Actividad 4.....25
2.2.5 Actividad 5.....25
2.3 El lado oculto: rotación de la Luna.....25
2.3.1 Actividad 1.....26
2.4 Superficie.....27
2.4.1 Actividad 1.....28
2.4.2 Actividad 2.....29
2.5 Material Multimedia.....30
Capítulo 3: Eclipses.....32
3.1 Eclipse de Sol.....32
3.1.1 Actividad 1.....33
3.2 Eclipse de Luna.....33
3.2.1 Actividad 1.....34
3.3 Tránsitos y Ocultaciones.....34
3.4 Material Multimedia.....35
Capítulo 4: Objetos sin luz propia.....36
4.1 Planetas.....36
4.1.1 Actividad 1.....42
4.1.2 Actividad 2.....42
4.1.3 Actividad 3.....43
4.1.4 Actividad 4.....45
4.1.5 Actividad 5.....46
4.2 Satélites o lunas.....46
4.2.1 Actividad 1.....47
4.3 Asteroides, Cometas, meteoros y meteoritos.....48
4.3.1 Actividad 1.....50
4.3.2 Actividad 2.....50
4.4 Material Multimedia.....51
Capítulo 5: Objetos con luz propia.....52
5.1 El Sol y otras estrellas.....52
5.1.1 Actividad 1.....52
5.1.2 Actividad 2.....53
5.2 Constelaciones.....55
5.2.1 Actividad 1.....55

5.2.2 Actividad 2.....56
5.2.3 Actividad 3.....56
5.2.4 Actividad 4.....57
5.3 Nuestro lugar en el Universo.....58
5.3.1 Actividad 1.....58
5.3.2 Actividad 2.....60
5.4 Material Multimedia.....60
Referencias.....62
Apéndice.....64
Cuentos de constelaciones.....66
El Gigante Orión y el Escorpión.....66
La huella del ñandú (o la cruz del sur):.....67
Hércules, el niño más fuerte y valiente.....68
Visor de constelaciones.....69
Creando constelaciones.....70
Constelaciones en 3D.....71
Personajes.....72
Mosaico Tierra.....74
Fases de la Luna.....75
Máscara de la Luna.....82
Máscara de la Tierra.....83
Plantilla fases de la luna.....84
Rosetta y Philae.....85
Tierra (A3).....87
Ciclo Lunar Libro animado (A3).....88
Planetas (A3).....90
Calendario Lunar.....91
Lunas de otros planetas - Guía.....120
Lunas de otros planetas - Presentación.....123

Capítulo 1: La Tierra

La Tierra es un planeta muy especial – el único que conocemos que alberga vida. Es nuestro hogar. Cuando los astronautas se pararon sobre la Luna por primera vez en 1969 y enviaron una fotografía de la Tierra tomada desde el espacio, mucha gente se dio cuenta de que vivimos todos juntos en un pequeño planeta. Desde el espacio, no hay límites políticos, culturales o lingüísticos que sean visibles: todos habitamos este pequeño punto azul en un mar de vacío.

Hace 4.600 millones de años, cuando se formó el Sol, la Tierra se formó del polvo que lo circundaba. Debido a que la distancia de la Tierra al Sol es justo la adecuada, la vida pudo existir en nuestro planeta. Necesitamos de agua líquida para sobrevivir, y el agua sólo toma forma líquida a cierta temperatura. Si la Tierra estuviera muy cerca del Sol, toda el agua se habría evaporado. Si estuviera muy lejos, todo el planeta estaría congelado. Además de las temperaturas convenientes, podemos agradecerle a nuestra atmósfera por protegernos. Ésta quema muchas rocas que ingresan desde el espacio, nos protege de la radiación perjudicial del Sol y almacena el calor de los rayos solares para regular la temperatura y atrapar algo de calor para las noches cuando el Sol no ilumina esa parte de la superficie del planeta.

1.1 La Forma de la Tierra

Desde la antigüedad se conoce que la Tierra es esférica. En la actualidad estamos muy habituados a ver imágenes de la Tierra tomadas desde el espacio, por lo que ni siquiera nos ponemos a pensar en cuáles fueron las evidencias que hicieron a los antiguos darse cuenta de que la Tierra era esférica sin necesidad de verla desde afuera.

Podemos nombrar algunos de los ejemplos por los cuales desde la Tierra podemos darnos cuenta de su esfericidad:

- A partir de la observación de la Luna, el Sol y los otros planetas, vemos que todos ellos son esféricos, por lo cual podríamos inferir que la Tierra también lo es, a menos que pensemos que la Tierra es algún objeto demasiado particular del Universo. Pitágoras en el año 500 a.C. llegó a la conclusión de que la Tierra era esférica a partir de la observación de una Luna y un Sol esféricos.
- Durante un eclipse de Luna vemos la proyección de la sombra de la Tierra sobre la Luna. Y esa sombra nos muestra que el contorno de la Tierra es un círculo. Anaxágoras entre el año 500 a.C. y 430 a.C. se basó en esta evidencia para asegurar la esfericidad de la Tierra.
- Como lo notó Aristóteles alrededor del año 350 a.C., el cielo nocturno luce diferente desde distintos lugares de la Tierra a medida que nos alejamos del ecuador terrestre,

diferentes constelaciones son visibles desde uno u otro hemisferio. Si la Tierra fuera plana, desde cualquier punto de ella veríamos el mismo cielo.

- La longitud de la sombra de una misma varilla en dos lugares diferentes al mediodía es diferente. Este hecho ayudó a Eratóstenes en el año 235 a.C. a medir la longitud de la circunferencia de la Tierra con una asombrosa precisión.
- La hora de salida y puesta del Sol es diferente en lugares ubicados a diferente longitud geográfica.
- Si nos encontramos frente al mar, veremos que a medida que los barcos se alejan de nosotros no sólo se achican por estar alejándose, sino que parecen hundirse en el mar, algo que no podría suceder en una Tierra plana.
- Podemos ver más lejos en el horizonte si nos paramos en un lugar más elevado.

1.1.1 Actividad 1

Materiales: Una esfera que represente la Tierra (puede ser un globo terráqueo, o una pelota grande cualquiera), un barquito de papel (de al menos 4cm de alto), un muñequito de papel (ver personajes en el apéndice) o de plástico

Actividad: En esta actividad se puede proponer una historia en la que un familiar va a realizar un viaje en barco y los niños estarán representados por el muñequito de papel, y deben ir a la orilla del mar a despedir el barco. ¿Cuál será la situación que verán de acuerdo con la forma de la Tierra?

Repartir barquitos de papel y muñequitos de papel a cada uno de los niños o en grupos. Pedirles que los coloquen sobre una mesa, que representará un tierra plana, colocando el muñeco en el borde externo de la mesa y el barco hacia el interior de la misma.

Créditos: UNAWE - Natalie Fisher

Pedirles a los niños que observen el barco desde la perspectiva de la figura de papel a medida que el barco se aleja de ellos. Ellos verán al barco volverse cada vez más pequeño.

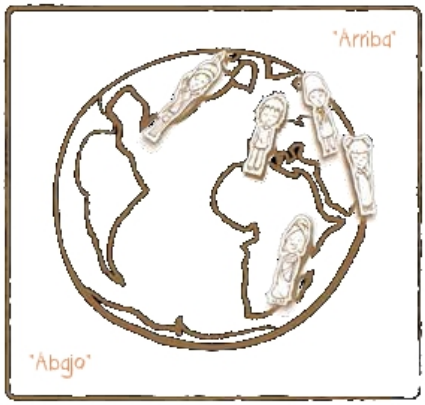
A continuación, colocar el barco y el muñeco sobre la esfera que representa la Tierra. Nuevamente, pedirles que observen el barco alejarse desde la perspectiva del muñeco. Ellos notarán que no sólo el barco se vuelve más pequeño, sino que parece hundirse. Pedirles que describan con sus propias palabras lo que ellos ven.

Créditos: UNAWE - C. Provot

¿En cuál Tierra creen que vivimos?

1.2 Arriba y abajo

Algunos conceptos que muchas veces consideramos obvios como adultos, producen ciertas dificultades en los niños: por ejemplo, imaginar a la gente parada sobre la superficie de la Tierra.



Créditos: UNAWE - C. Provot

Si colocamos un globo terráqueo con el polo Norte hacia arriba (como los que usualmente se pueden ver en fotografías o inclusive en modelos 3D), la gente de Europa estará parada sobre una superficie resbaladiza. Es aún más raro pensar en la gente que vive sobre el Ecuador que estarían apoyados sobre su espalda, y ni mencionar a los habitantes del hemisferio Sur, ¿por qué no se caen del planeta si apenas apoyan sus pies en el mapa?

En nuestra experiencia diaria, el mundo está limitado a todo lo que existe dentro de nuestro horizonte. En tan pequeña escala, la Tierra parece plana, y la gravedad parece estar "tironeando" de todo hacia "abajo". Hasta una popular frase dice "Todo lo que sube, tiene que bajar". Los niños fácilmente trasladan la perspectiva local al mundo entero. Sin embargo, en una escala global, no hay una fuerza que tire "hacia abajo". Sólo hay una fuerza que tironea de todo hacia el centro de la Tierra. En nuestro globo terráqueo orientado con el polo Norte hacia arriba, esto significa que para alguien en el polo sur, hay una fuerza "hacia arriba", aunque para quien se encuentre parado en el polo sur, desde su perspectiva local, será una fuerza hacia "abajo".

Colocar uno u otro polo de la Tierra hacia arriba o abajo en una representación gráfica es sólo una convención mundialmente aceptada para las representaciones de la Tierra. Pero en el espacio, no existe "arriba-abajo" – ¿respecto de qué?. En Argentina, y otros países del hemisferio Sur, en los últimos años se vienen realizando diferentes esfuerzos para que los globos terráqueos e inclusive los planisferios que se utilizan en las escuelas, ubiquen el Polo Sur en la parte superior de esas representaciones, pero nuevamente, esa elección es una convención, independiente de la física del espacio.

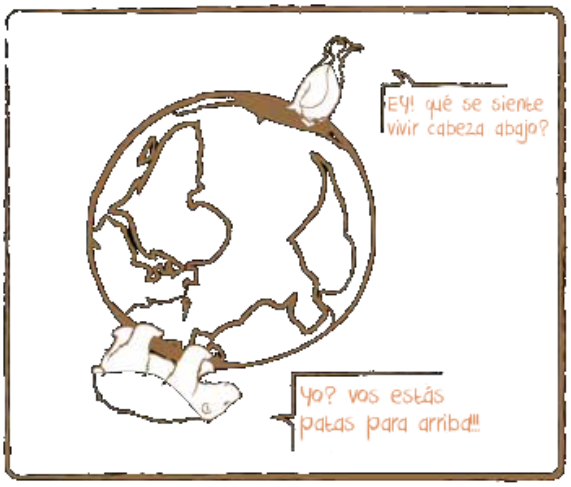
1.2.1 Actividad 1

Materiales: esfera que represente la Tierra (puede ser un globo terráqueo o cualquier esfera), pingüino de papel y oso polar de papel (ver personajes en el Apéndice)

Actividad: Colocar las figuras de papel en polos opuestos de la esfera. A continuación representar el siguiente diálogo entre los dos animales representados

Pingüino (ubicado en la parte superior de la esfera): Ey!!! allá abajo! ¿Qué se siente vivir patas para arriba? Debe ser muy incómodo, no??

Oso polar: Yo??? ustedes son los que viven patas para arriba, no yo!!! (mientras el oso polar está hablando, girar la esfera para que el oso quede en la parte superior)



Créditos: UNAWE - C. Provot

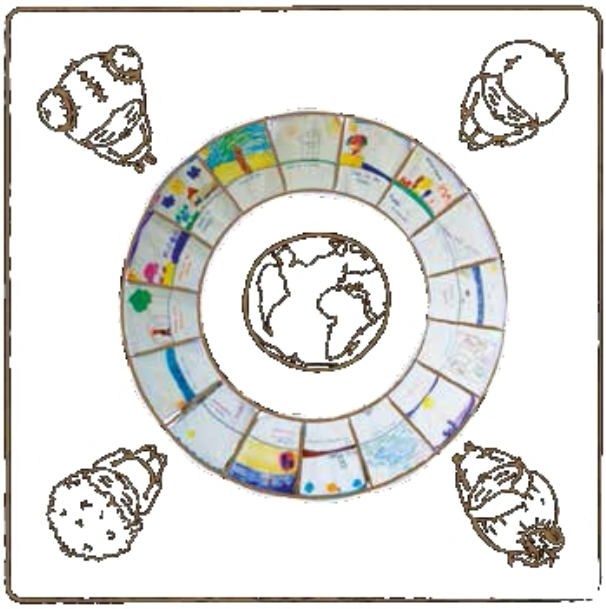
Guiar a los niños en esta experiencia con preguntas como ¿dónde tienen sus pies los animales? ¿qué tienen sobre sus cabezas?

Tanto el oso como el pingüino tienen sus pies sobre la Tierra y el cielo sobre su cabeza. No hay arriba o abajo, sino que lo importante es que hay una fuerza desde el centro de la Tierra que hace que siempre estemos con los pies sobre la Tierra, y no habría razón para "caerse" del planeta o estar "patas para arriba".

1.2.2 Actividad 2

Materiales: 16 Mosaicos de la Tierra (ver Apéndice) por grupo, 1 dibujo o fotografía de la Tierra (en hoja A3 – ver Apéndice) por grupo, lápices de colores/pinturas/figuritas/etc.

Actividad: Dividir a los niños en grupos de 16 y en cada grupo repartir un mosaico para cada uno. Pedirles que dibujen un paisaje dentro de cada mosaico (por arriba de la línea de puntos pueden dibujar animales, árboles, montañas, casas, personas, y por debajo de la línea pueden dibujar rocas, lombrices, raíces, etc). De esta manera ellos construirán una imagen con "arriba-abajo". Luego, recortar los modelos y pedirles que los distribuyan en el suelo en un círculo, para formar un mosaico circular, en el centro colocar una imagen/dibujo de la Tierra. Entonces, pedirles a los niños que busquen "arriba" y "abajo". Ellos notarán que ya no existe un "arriba y abajo" reales. Dependiendo desde qué lugar estén mirando, los dibujos tendrán diferentes orientaciones. Este ejercicio ayuda a romper con la fijación de arriba-abajo en el espacio.



Créditos: UNAWE - C. Provot

1.3 Movimiento aparente del cielo

Todos los objetos y las personas tenemos una sombra cuando somos iluminados por una fuente de luz. Sin luz, no hay sombras. La sombra ilustra cómo podemos ver un objeto tridimensional en dos dimensiones, pero además puede ayudarnos a aprender sobre el movimiento aparente del Sol en el cielo y la rotación de la Tierra.

1.3.1 Actividad 1

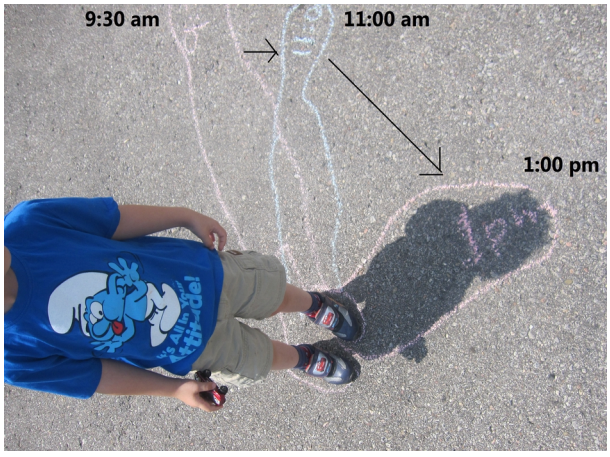
Materiales: tiza, un espacio al aire libre en el que ilumine el Sol, preferentemente desde el inicio al fin de la jornada escolar con superficie para dibujar en el piso.

Actividad: Esta actividad debe realizarse en al menos dos etapas con intervalos de no menos de 30 minutos. Dividir a los niños en grupos de 2 o tres antes de salir a realizar la actividad al Sol. Cada grupo tendrá una tiza. Uno de los niños del grupo será una estatua que adoptará la postura que desee (preferentemente con ambos pies apoyados en el

Créditos: E. Torres - Centro de Investigaciones de Astronomía (CIDA) - Venezuela

suelo, y en poses cómodas para sostener), mientras los otros dibujan el contorno de sus pies (importante marcar el lugar de los pies) y de la sombra que produce en ese momento. Cuando los contornos hayan sido terminados, la clase entera puede examinarlos.

¿Por qué se produce la sombra? ¿dónde está el Sol? (en el cielo puede ser la primer respuesta obvia; sin mirar directamente hacia el Sol, guiarlos con puntos de referencia dentro de la escuela, ej: hacia la puerta de entrada de la escuela/el kiosko/etc). Esperar al menos entre 30 y 60 minutos y pedirles a las estatuas que vuelvan a tomar su posición y postura original. Los dibujantes deben revisar si todavía el contorno que dibujaron coincide con la sombra. ¿Qué cambió?



Créditos: www.science4mykids.com

Podrán notar que el largo y la posición de la sombra ha cambiado (si es antes del mediodía, la sombra irá achicándose; si es después del mediodía la sombra irá alargándose). Algunos pueden pensar que la "estatua" cambió su posición, por eso es importante que hayan marcado la posición de los pies y que la postura de la estatua sea lo más relajada posible.

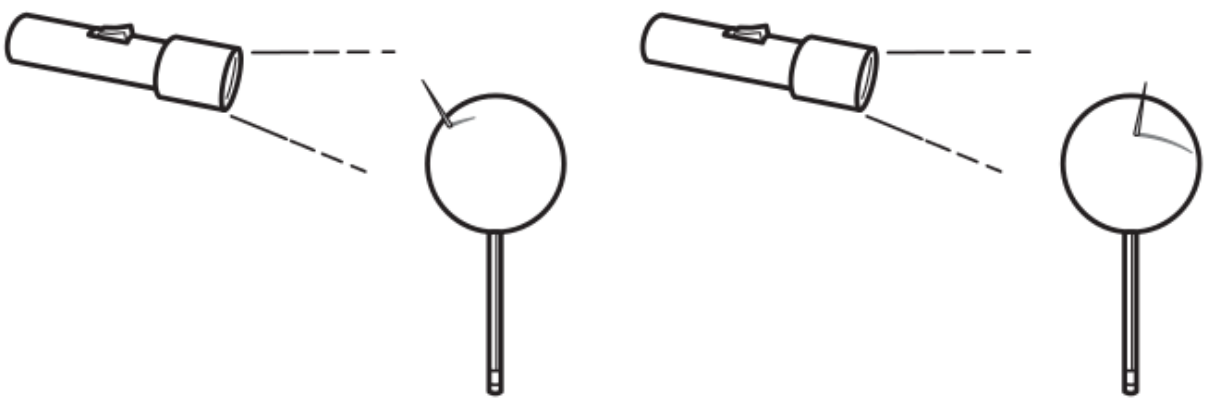
¿Y qué pasó con el Sol respecto del punto de referencia?

¿Podrían predecir que sucederá dentro de algunas horas? La actividad se puede realizar cada 1 hora hasta que finalice la jornada de clase. Con esta actividad se puede guiar a los niños a predecir hacia qué lugar se produce la salida y la puesta del Sol.

1.3.2 Actividad 2

El movimiento de rotación de la Tierra es difícil de percibir. Hasta el año 1609, la humanidad (con la excepción de unos pocos pensadores) creía que el Sol se movía alrededor de la Tierra. Nos movemos junto con la Tierra por lo que sólo podemos observar el movimiento relativo o aparente de los astros con respecto a la Tierra. En la actividad anterior los niños habrán explorado el movimiento aparente del Sol viendo que cambia su posición en el cielo y eso provoca el cambio en la posición y tamaño de las sombras de los objetos en la Tierra. Pero, ¿es esa la única posibilidad?

Materiales: una esfera de telgopor que representará a la Tierra, un fósforo o escarbadientes, una fuente de luz que representará al Sol, un fibrón negro y uno rojo.



Créditos: NASA - The Sun as a Star

Actividad: Incrustar el escarbadientes en la esfera de telgopor y alumbrar con una linterna desde la derecha. Marcar con un fibrón negro la sombra del escarbadientes sobre la esfera. Mover la linterna de derecha a izquierda y volver a marcar la posición de la sombra. ¿Fue lo mismo que pasaba en el patio con la sombra de las estatuas? De esta manera, si el Sol se moviera en el cielo podríamos reproducir la observación. Preguntarles si se imaginan alguna otra manera de que pase lo mismo sin que se mueva el Sol (linterna) de lugar.

Repetir el ejercicio pero esta vez mantener la linterna en una posición fija. Marcar la sombra del palillo con color rojo, y luego rotar la esfera de izquierda a derecha. ¿Se obtuvo el mismo resultado?

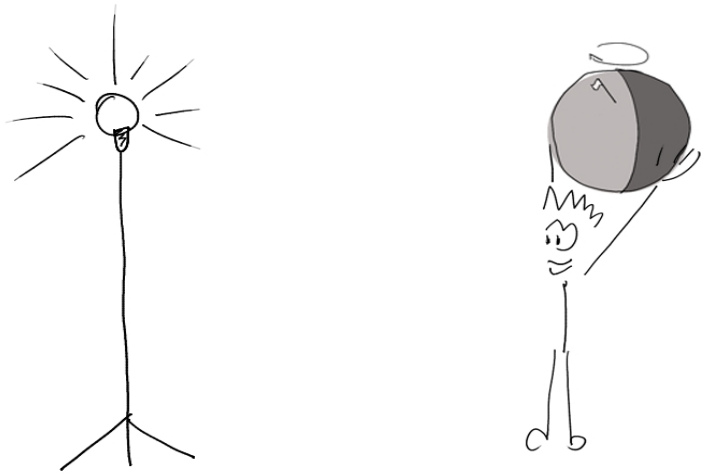
¿Cuándo más podemos confundir el movimiento real con el movimiento aparente? Para algunos niños puede resultar útil pensar en el movimiento que perciben cuando viajan en un auto, en donde pueden imaginar que ellos están quietos en el auto y es el paisaje el que se acerca desde el frente del auto y retrocede por sus ventanillas. Una calesita tiene el mismo efecto.

1.4 El día y la noche

La interacción más cotidiana entre la Tierra y el Sol es el cambio entre el día y la noche. Al atardecer, el Sol parece esconderse en el horizonte Oeste, y al amanecer vuelve a aparecer por el horizonte Este. De hecho, no es que el Sol se esconda detrás de la Tierra, es la Tierra la que está girando de Oeste a Este, y el lugar en el que nos encontramos en nuestro planeta está del lado opuesto al Sol o vuelve a mirar hacia el Sol. Esta es la definición de día y noche: la luz del día proviene del Sol, por lo que cuando estamos en el lado de la Tierra que apunta hacia el Sol es el día. Aproximadamente 12 horas después, la Tierra ha realizado media rotación sobre su eje, ocasionando que nos encontremos del lado en el que la Tierra hace sombra, es decir, de noche.

1.4.1 Actividad 1

Materiales: una fuente de luz (linterna/lámpara/vela/etc) que representará al Sol – puede ser útil cubrir la fuente de luz con celofán de color (rojo/verde/azul) de manera de diferenciar la luz de la fuente de cualquier otra luz de la sala; una esfera que represente a la Tierra (cualquier pelota/fruta/globo terráqueo/etc), personaje de papel (ver apéndice) o fibrón o banderita con escarbadientes.



Créditos: UNAWE - "Day and night"

Actividad: Explicar a los chicos que la esfera es la Tierra. Pegar el personaje (o marcar con un fibrón o con una banderita) en un lugar sobre esa esfera que representará nuestro lugar en la Tierra.

Encender la lámpara y colocar a los niños con sus esferas a tal distancia de la lámpara que una mitad de la esfera esté iluminada y la otra no. Pedirles que hagan girar su esfera de manera que el punto marcado vaya hacia el lado iluminado y luego vuelva a la oscuridad.

Preguntarles a los niños cuándo hay luz sobre el personaje y cuándo no. ¿qué está pasando?

1.4.2 Actividad 2

Materiales: los mismos que en la Actividad 1 pero esta vez con 2 banderitas/muñequitos/ cruces (ver pesonajes en el Apéndice) que representarán 2 observadores en lugares opuestos de la Tierra.

Actividad: Mientras la lámpara está encendida sobre uno de los observadores, contar la siguiente historia:

Rocío y Nahuel son dos hermanos que viven en Córdoba. A la abuela de los chicos le gusta mucho viajar por el mundo, y esta vez decidió llevar a Rocío con ella en su viaje a Australia. Mientras tanto, Nahuel se quedó en Córdoba y siguió yendo a la escuela como siempre. Un mediodía, Nahuel volvió a su casa muy hambriento y su mamá le cocinó su comida favorita: milanesa con papas fritas (si los niños asisten al turno tarde, adaptar la historia diciendo que antes de ir a la escuela su mamá le hizo su comida favorita). Mientras Nahuel disfrutaba de su plato favorito, se preguntó si su hermana la estaría pasando bien en Australia y decidió llamarla por teléfono a su celular.

El celular de Rocío sonó una vez, dos veces… y de nuevo… y de nuevo… Recién después de haber sonado 7 veces, Rocío atendió con voz de dormida:
– ¿Quién habla?
– Soy yo! Nahuel!!! estoy comiendo milanesa con papas fritas y quise llamarte para ver qué estabas comiendo vos!!! ¿qué estás haciendo?
– ¿Yo? Estoy durmiendo Nahuel!!!
– Pero ¿por qué estás durmiendo? ¿Estás enferma?

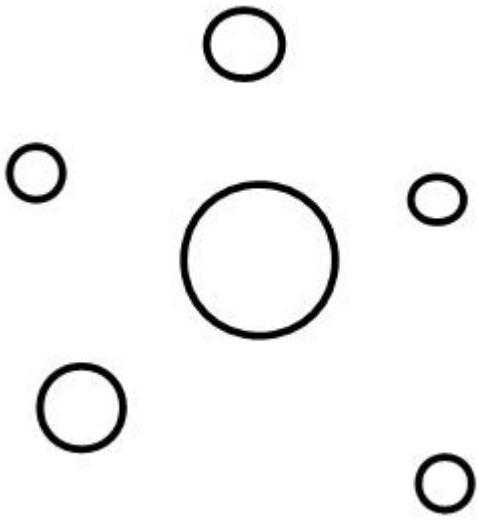
Preguntarles a los niños qué está pasando.

Para explicarlo, rotar lentamente la esfera. Los niños deberán darse cuenta que en algún momento empezará a ser de noche donde está Nahuel mientras que será de día en el lugar en el que está Rocío, y viceversa. ¿Hasta cuándo tiene que esperar Nahuel para encontrar a Rocío levantada sin despertarla él?

1.4.3 Actividad 3

Materiales: papeles, lápices de colores/témperas/brillantinas/etc en colores claros y oscuros.

Para dejar registros de lo que entendieron los chicos de las actividades anteriores, pedirles que coloreen el siguiente esquema que el docente dibujará en cada hoja:



Ésta será la representación de distintos planetas alrededor de una estrella central. No necesariamente esto tiene que representar al sistema solar. Puede ser cualquier lugar en el Universo.

Actividad: Pedirles a los chicos que:

- coloreen la estrella central

- coloreen los planetas

- oscurezcan la parte que creen que es de noche en cada planeta

- decoren el resto de la hoja. Alentar a los chicos a que se imaginen el espacio: ¿los planetas tienen luna?¿una o más? ¿Hay otras estrellas visibles? ¿Satélites y cohetes?

1.4.4 Extensiones

- Estas actividades pueden llevarse a cabo en un contexto más amplio, en donde los chicos vean imágenes del Sol con sus características (manchas, protuberancias, llamaradas) o vean imágenes de otros planetas del sistema solar y pinten días/noches en esos otros planetas.

- La lámina para colorear de la actividad 3 puede reproducirse en un papel afiche grande donde muchos chicos pueden trabajar en conjunto para decorarlas. Luego puede ser usada para decorar la sala.

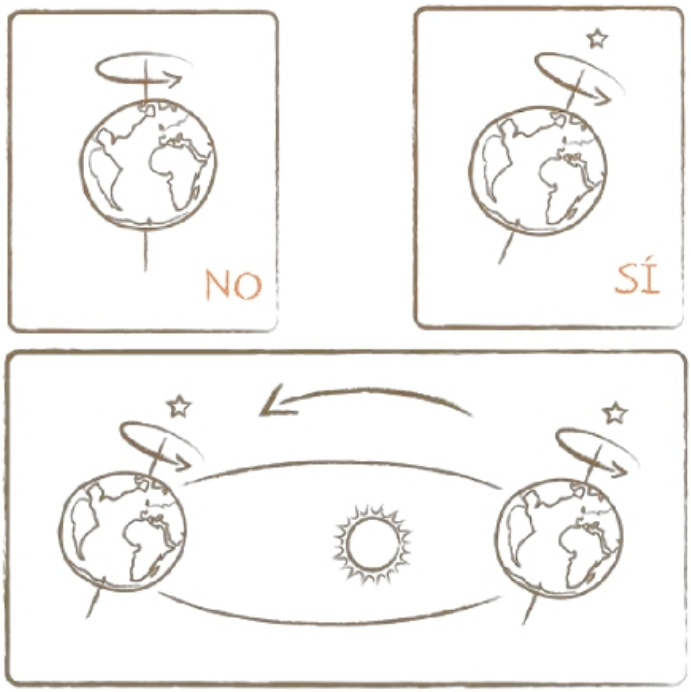
- Si tienen oportunidad de observar una puesta de sol, se les puede pedir que imaginen que el suelo se está moviendo hacia arriba para ocultar al Sol, (nos "caemos de espalda") y que si nosotros corriéramos lo suficientemente rápido sobre la superficie de la Tierra o viajáramos en un avión hacia el Oeste, podríamos estar todo el tiempo de día. Luego de la puesta del Sol se les puede preguntar hacia dónde creen que veremos aparecer al Sol al amanecer.

- Se puede empezar a pensar en las fases de la luna: vemos el día y la noche de la Luna!

1.7 El año

Un año es el tiempo que le toma a la Tierra realizar una órbita completa alrededor del Sol. Más precisamente, la Tierra regresa al mismo punto de su órbita en 365 y ¼ días. El año calendario tiene 365 días por lo que cada 4 años se agrega 1 día extra para compensar por ese ¼ día que cada año queda defasado, y es lo que denominamos año bisiesto con 366 días.

Durante un año se suceden 4 estaciones: Otoño, Invierno, Primavera, Verano. La razón de la ocurrencia de los cambios de temperatura en la Tierra en cada estación es la inclinación del eje terrestre. Es importante enfatizar que la Tierra tiene una orientación fija en el espacio: el eje de rotación de la Tierra es estable, es decir, no se bambolea. Este eje estable no es perpendicular al plano orbital de la Tierra alrededor del Sol, sino que está inclinado, con respecto a ese plano, unos 23 grados (ver imágenes).



Créditos: UNAWE - C. Provot

Dado que el eje de rotación tiene una inclinación de ~23° respecto del plano en el que se desplaza la Tierra en su órbita, hay momentos del año en los que un polo (y un hemisferio) queda expuesto de manera más directa a los rayos del Sol mientras que al otro hemisferio los rayos solares le inciden de manera más oblicua, pero al desplazarse la Tierra sobre su órbita, a los 6 meses será el polo (y hemisferio) contrario el que quedará expuesto a los rayos directos del Sol. Así, cuando en el hemisferio Sur es Verano, en el Norte es Invierno, y viceversa.

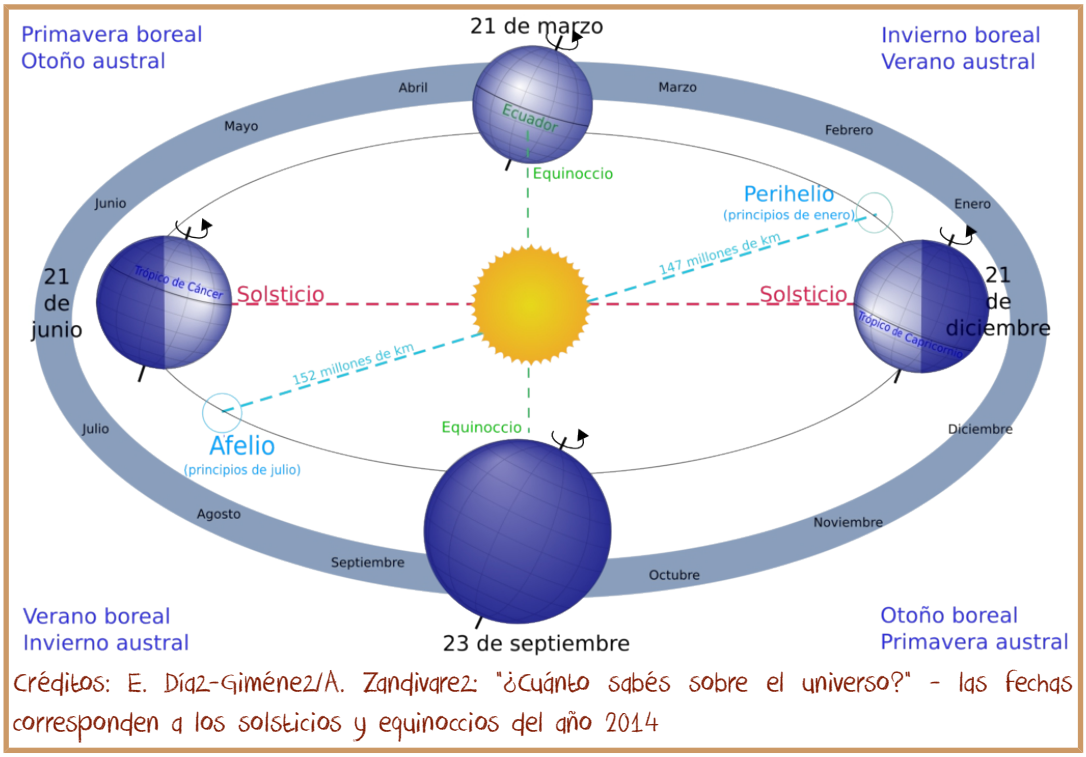
Fechas:

Las fechas de inicio de las estaciones se adoptan por convenciones. No en todos los países se tiene la misma convención, por ejemplo, el inicio de la primavera en Argentina se toma como el 21 de Septiembre, en Perú el 23 de Septiembre y en Australia el 1 de Septiembre. Sin embargo, en todos los países se toma como referencia ciertos momentos del año en los que los rayos solares inciden de una u otra forma en cada hemisferio. Esos momentos son llamados equinoccios y solsticios.

Si estamos en la latitud 23º en el hemisferio sur (Trópico de Capricornio, en nuestro país pasa por el norte de Jujuy, Salta y Formosa), hay un día en el mes de Diciembre (alrededor del 21 de diciembre) al mediodía en el que los rayos de Sol caen sobre nuestra cabeza exactamente en ángulo recto: es decir, no tenemos sombra! Este ángulo recto significa que los rayos solares tiene un máximo impacto, haciendo que sea verano en el hemisferio Sur. Al mismo tiempo, hay niños jugando con bolas de nieve en el hemisferio Norte. Allí es invierno, porque los rayos de Sol caen en un ángulo muy amplio e inclinado (es decir, lejos de estar sobre sus cabezas), teniendo un impacto mínimo. Este día se llama solsticio de diciembre y sucede todos los años alrededor del 21 de diciembre, pero la fecha en realidad puede variar en 1 o 2 días.

En Marzo (alrededor del 21 de marzo), los rayos de Sol impactan sobre el Ecuador en ángulo recto. En ese momento, el impacto de los rayos de Sol es igual tanto en el hemisferio Norte como en el Sur: en el primero es primavera y en el otro es otoño. Ese día se denomina equinoccio de Marzo. Tres meses después, alrededor del 21 de Junio, los rayos de Sol caen en ángulo recto en el Trópico de Cáncer (un anillo imaginario a 23º de latitud norte). Por lo

tanto, en ese momento los rayos de Sol tienen máximo impacto en el hemisferio Norte: es verano en Europa, América del Norte y Asia, por ejemplo, e invierno en el Hemisferio Sur, como en nuestro país. Ese día se llama solsticio de Junio. Tres meses después, el 21 de Septiembre, el Ecuador nuevamente recibe los rayos de Sol en ángulo recto. Ambos hemisferios reciben igual iluminación del Sol, pero esta vez, es otoño en el Norte y primavera en el Sur. Éste es el equinoccio de Septiembre.



Créditos: E. Díaz-Giménez/A. Zandivarez: "¿Cuánto sabés sobre el universo?" - las fechas corresponden a los solsticios y equinoccios del año 2014

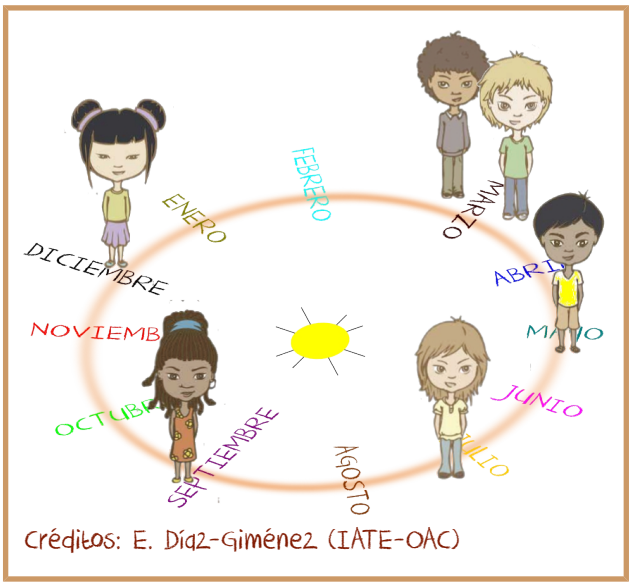
Errores de concepto comunes

Como pueden ver, todo lo que importa es el ángulo con el que los rayos del Sol impactan la superficie de la Tierra. A medida que la Tierra orbita al Sol, ambos hemisferios se turnan para que los rayos del Sol los impacten con un ángulo recto, debido a la inclinación del eje de rotación terrestre. Esto elimina dos ideas erróneas acerca de lo que causa las estaciones. Algunas personas creen que las estaciones se deben a que la distancia Tierra-Sol es variable. En realidad, sí es variable, pero la variación es muy pequeña y no es la causa del cambio de estación. Además, esto no haría distinción entre ambos hemisferios por lo que, por ejemplo, sería verano en toda la Tierra al mismo tiempo. Por otro lado, algunos asumen erróneamente que debido a la inclinación del eje de rotación de la Tierra, cada hemisferio se turna para estar "más cerca" del Sol, punto en el cual le corresponde el verano a ese hemisferio. Los hemisferios sí se turnan a lo largo de un año para estar "más cerca" del Sol, pero esa diferencia de distancia es mínima y no tiene ningún efecto. Como dijimos anteriormente, la verdadera causa es el ángulo de incidencia de los rayos solares.

1.7.1 Actividad 1

Materiales: fuente de luz que representará al Sol, un espacio de al menos 4metrosx4metros, tiza o un cordón/soga de 7 metros de largo, carteles con los nombres de los 12 meses del año en diferentes colores. Para esta actividad es necesario conocer las fechas de cumpleaños de los niños. De manera opcional, una esfera que represente a la Tierra para cada niño.

Colocar la fuente de luz en el centro del espacio, y realizar a su alrededor un círculo de 1,5 metros de radio ya sea con tiza sobre el suelo o con el cordón. Para realizar el círculo con tiza de manera prolija, atar un piolín de longitud igual al radio del círculo que queremos dibujar, y mientras una persona sostiene el extremo libre del piolín en el centro del espacio, el docente irá dibujando con la tiza en el suelo toda la circunferencia. Distribuir los carteles con los nombres de los meses del año de manera equiespaciada a lo largo del círculo.



Actividad: Dividir a los niños en grupos de acuerdo con el mes en el que cumplen años y distribuirlos en las posiciones de los meses que correspondan. Cada uno de ellos representará a la Tierra en el día de su cumpleaños (o pueden llevar consigo la esfera que representa a la Tierra), los niños que aún no leen pueden recordar el mes que le corresponde por el color. Pueden empezar cantando el feliz cumpleaños para todos ellos. A continuación, pedirles que avancen lentamente sobre el círculo alrededor del Sol hasta que regresen a la posición en la que volverán a cantar el feliz cumpleaños. De esta manera se asociará el cumpleaños de cada uno con una vuelta completa de la Tierra alrededor del Sol (ver también actividad 4.1.2 del capítulo 4).

1.7.2 Actividad 2

Materiales: los mismos que en la actividad anterior (fuente de luz, tiza/soga, meses), y objetos que representen las estaciones del año (por ejemplo: Verano → salvavidas, gorros de sol, antiparras, cremas solares; Otoño → hojas secas; Invierno → bufandas, camperas, guantes; Primavera → flores). Hacer una pila con los objetos de cada estación y dejarlas en los meses diciembre, marzo, junio y septiembre

Actividad: Dividir a los niños en 4 grupos, distribuirlos en el círculo y hacerlos recorrer toda la órbita terrestre. A medida que avancen, los niños deben disfrazarse/agarrar algún objeto que represente la estación en la que están en ese momento. Y seguir caminando hasta llegar a la siguiente estación donde deberán reemplazar sus objetos (es conveniente que el docente fije

algunas reglas al momento de reemplazar los objetos, por ejemplo: colocar los objetos nuevos dentro del círculo mientras que los objetos que abandonan tiene que ir del lado de afuera del círculo, de esta manera, los siguientes en la ronda no confundirán los objetos; si no se tienen objetos suficientes, el docente deberá redistribuir los objetos a medida que los abandonan para regresarlos a la estación original).

¿Cuántos cartelitos de meses atravesaron con cada vestimenta? ¿qué sigue después de las flores de primavera? ¿fue posible pasar del frío invierno a las vacaciones de verano sin tener que cambiar la vestimenta en medio?

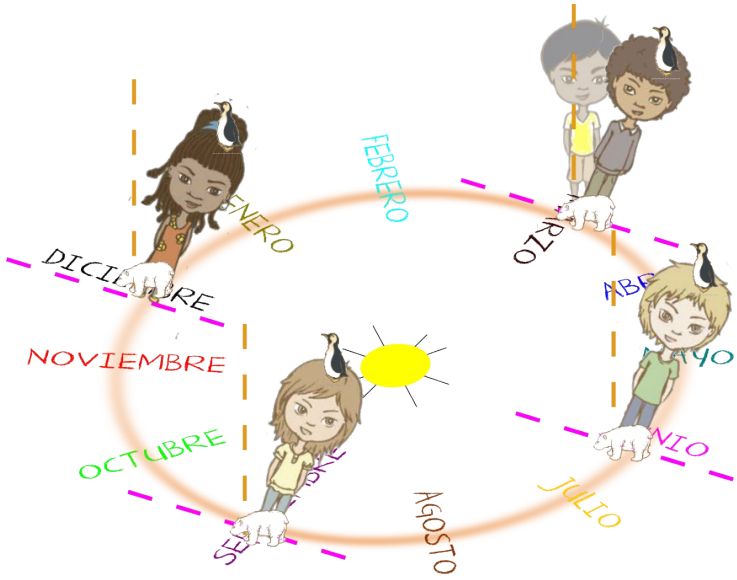
Se puede combinar con la actividad anterior: ¿en qué estación es el cumpleaños de cada niño?

1.7.3 Actividad 3

Materiales: los mismos que las actividades anteriores (fuente de luz, tiza/soga, carteles de meses) y 4 parejas de figuras de los personajes osos polares/ pingüinos pegadas sobre tiras de tela para colocar a modo de vincha/pulsera

Actividad: Para realizar esta actividad de forma prolija, es conveniente formar un grupo de 8 niños, y entre ellos formar 4 parejas que se distribuirán en los meses de comienzo de las estaciones. Uno de los niños de cada pareja representará a la Tierra. Colocar la figura del pingüino en la cabeza del niño para que represente el polo Sur, y colocar la figura del oso polar en los pies del niño para que represente al polo Norte. Dado que el eje de la Tierra está inclinado, el niño-Tierra deberá inclinarse en su posición, su pareja sólo lo ayudará a sostenerse.

Empezando con la pareja ubicada en el mes de diciembre, el niño-Tierra deberá inclinarse de manera que su cabeza estará más cerca del Sol y sus pies más alejados. Esa misma posición deberá ser repetida por las parejas ubicadas en Marzo, Junio y Septiembre. Todos respetando la orientación de la primera (líneas rosadas), como se muestra en la imagen.



Las líneas a trazos rosadas marcan la dirección de la inclinación del eje terrestre; las líneas a trazos anaranjadas marcan la posición vertical. Créditos: E. Díaz-Giménez (IATE-OAC)

Preguntarles al resto de los niños que no está realizando la actividad:

En diciembre: ¿quién recibe mejor

luz y calor del Sol: el oso o el pingüino? ¿qué pasa en Junio? ¿habrá alguna diferencia en Septiembre y en Marzo? Con esta actividad los niños podrán ver que el Verano/Invierno ocurre en diferente época del año para alguien en el hemisferio Norte y alguien en el hemisferio Sur. El uso del cuerpo para representar la inclinación terrestre también ayudará a fijar la idea de que es la inclinación del eje la principal responsable de las estaciones.

1.7.4 Extensiones

En algunas salas puede llegar a combinarse el movimiento de rotación que hace que ocurra el día y la noche, con el movimiento de traslación que da lugar al año. En principio, un niño puede ir girando sobre su eje (como bailarina: con las manos hacia arriba), el docente podrá sostener las manos del niño y ayudarlo a ir desplazándose sobre la órbita de la tierra. Sin embargo, si se quiere fijar el concepto de la inclinación del eje terrestre, este ejercicio no es suficiente, ya que el eje de rotación de "la bailarina" debería estar inclinado con una dirección fija (no lo intenten!!!).

1.8 Material Multimedia

Pixar-Disney: Amigos **Día y Noche** - http://www.youtube.com/watch?v=jC1g2b0ma0A

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **La Tierra** - http://www.youtube.com/watch?v=1Iqh0_5LoSw

Discovery Kids – Doki descubre: **el día y la noche** -

http://www.youtube.com/watch?v=q3ld_McAGls

Discovery Kids – Doki descubre: **las estaciones** - http://www.youtube.com/watch?v=w0mPiVqLYQg

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Los movimientos aparentes del Sol** - http://www.youtube.com/watch?v=VZyiHaNbvKY

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Sistema Tierra-Sol** -

http://www.youtube.com/watch?v=Lg1ifuZAPxA

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Gravedad en la Tierra y el espacio** - http://www.youtube.com/watch?v=kmQ-Y2g1pWA

Capítulo 2: La Luna

Nuestra Tierra tiene un satélite natural al igual que muchos otros planetas del Sistema Solar. Pero esto no fue siempre así. La Luna se formó hace miles de millones de años, cuando la Tierra chocó con un gran asteroide del tamaño de Marte, y de los restos de esa colisión se formó la Luna. Los astrónomos creen que ese gran objeto podría haber sido un pequeño planeta en formación. Antes de la colisión, la Tierra rotaba muy rápidamente y su eje de rotación oscilaba de un lado a otro. El clima variaba caóticamente, y el día y la noche eran muy cortos. La atracción entre la Luna y la Tierra hizo que la rotación de ambas fuera disminuyendo con el tiempo. El eje de rotación de la tierra se estabilizó, y el día y la noche se hicieron más largos. Entonces, la Tierra evolucionó hacia un lugar más favorable para la vida gracias a la Luna.

Debido a su movimiento regular y fácilmente observable, la Luna es especialmente adecuada como un tema introductorio a la Astronomía. Simplemente con sus ojos o con un par de binoculares, los niños pueden descubrir un nuevo mundo por ellos mismos.

La Luna tiene varias ventajas como un tema introductorio a la Astronomía:

- Puede verse desde cualquier lugar, ya sea desde la ciudad o el campo
- Tiene una forma esférica, como la Tierra. Cualquiera que esté familiarizado con la forma de la Luna se acostumbrará más fácilmente a la idea de la esfericidad de la Tierra.
- La Luna cambia continuamente su forma observable, lo que hace que sea aún más interesante el observarla. Su observación es posible inclusive de día
- En todas las culturas, la Luna ha tenido un papel importante en dividir el tiempo en meses. Cada ciclo lunar dura aproximadamente un mes.
- Las misiones espaciales a la Luna entre 1969 y 1972 les fascinan a los chicos
- La Luna es multicultural: en cada cultura del mundo se han inmortalizado personajes y caracteres en cuentos y mitos de la Luna.

2.1 Tamaño y distancia

Los tamaños de los objetos y las distancias en astronomía son conceptos difíciles de asimilar, dado que se tratan de números tan grandes que nuestra imaginación no nos ayuda a visualizarlos. Es por eso que siempre es conveniente realizar cambios de escala y utilizar comparaciones con objetos más cotidianos para poder tener una idea acertada de tamaños y distancias reales.

No es difícil trabajar con cambios de escala con los niños ya que ellos están acostumbrados a hacerlo todo el tiempo: un autito/muñeca de juguete es lo mismo que un auto/persona reales pero en un tamaño tan pequeño que entran en nuestras manos. Inclusive, son capaces de reconocer las proporciones adecuadas en la escala en la que están utilizando: un muñeco de 50cm no es el adecuado para montar un autito de 10cm.

De la misma manera, trabajaremos con la Tierra y la Luna.

El diámetro de la Tierra es de 12.742 kilómetros, mientras que el diámetro de la Luna es de 3.476 kilómetros (es más chica que la longitud de Argentina de punta a punta!!!) por lo que la Luna es aproximadamente un cuarto del diámetro terrestre.

La Luna y la Tierra hacen círculos una alrededor de la otra a una distancia promedio de 384.400 kilómetros. En muchas impresiones artísticas, esta longitud es dibujada como mucho menor en relación al tamaño de ambos objetos. En realidad, hay un montón de espacio entre ellas: aproximadamente 30 veces el tamaño de la Tierra.

La Luna es el único objeto fuera de la Tierra que alguna vez vistió la humanidad, hasta ahora. Doce astronautas caminaron en la superficie de la Luna, recogieron 300kg de roca que trajeron a la Tierra para ser estudiadas, dejaron espejos en la superficie que pueden ser ubicados desde la Tierra.

2.1.1 Actividad 1

Materiales: una gran caja con pelotas de telgopor o de distintos materiales, bolillas, pelotas de tenis, pelotas de ping-pong, etc, de muchos tamaños distintos. Al menos una de ellas será de 15cm de diámetro para representar a la Tierra y otra será de 4cm de diámetro para representar a la Luna (la proporción es 1/3,67), cinta métrica

De ser posible, lo ideal es contar con un número de Tierras y Lunas que sea igual a la mitad del número de los alumnos de la sala para formar parejas, de manera que algunos serán niños-Tierra y otros niños-Luna (en el caso de tener un número impar de alumnos, el docente podrá formar pareja con uno de ellos) y cada uno de la pareja tiene que encargarse de buscar el objeto que le corresponda.

Créditos: UNAWE - Natalie Fisher

Actividad: Pídanle a los niños que elijan de entre todas las pelotas las que ellos creen que representan a la Tierra y a la Luna. Luego, mostrarles una imagen de comparación entre el tamaño real de la Tierra y la Luna. Una vez que han seleccionado las pelotas con la proporción adecuada, formen parejas en

donde un niño representará a la Tierra y otro a la Luna. Entonces, pídanles que se separen a la distancia que piensan que se encuentran las pelotas a escala que fueron seleccionadas como Tierra y Luna. Mostrarles que la verdadera distancia en esa escala es 3,84 metros

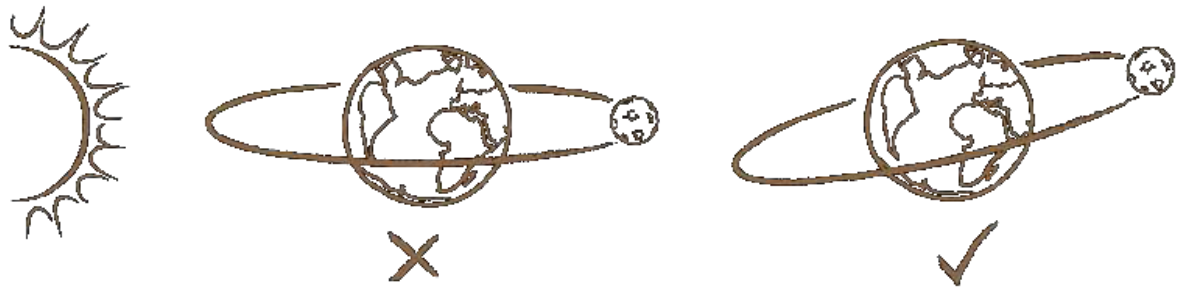
¿Fue más o menos de lo que se imaginaron?

Opcional: Esta actividad también puede realizarse al aire libre con pelotas de básquet que representen a la Tierra y pelotas de tenis que representen a la Luna. En esa escala, la distancia Tierra-Luna es de 7 metros.

2.2 Fases de la Luna: traslación de la Luna

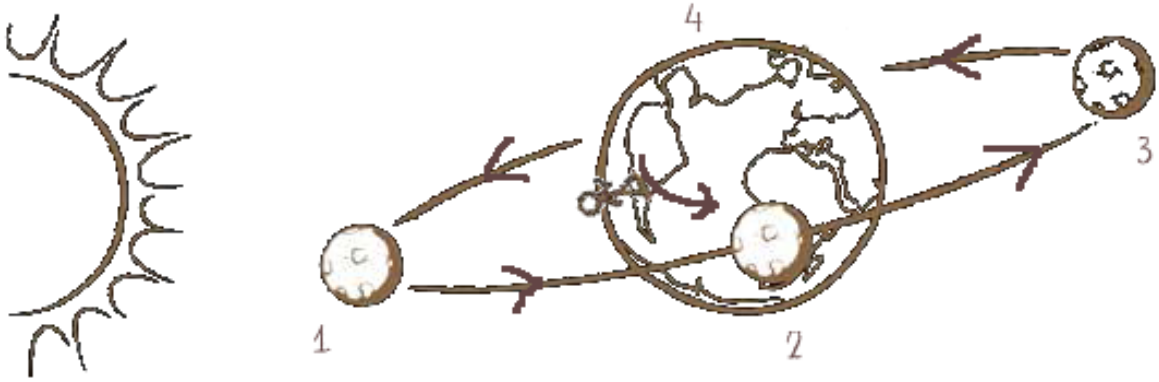
A diferencia de las estrellas, la Luna no brilla por sí misma sino que simplemente refleja la luz que recibe de nuestro Sol. Y como en la Tierra, sólo una mitad de la esfera es iluminada por el Sol haciendo el día en la Luna, mientras que en la otra mitad es de noche. Como la Luna se mueve alrededor de la Tierra, cada día vemos diferentes partes del "lado de día" de la Luna. Durante la Luna llena, la cara que vemos de la Luna está completamente de día. Durante la Luna nueva es al revés: la cara que vemos está completamente de noche. En medio de estas situaciones, vemos las diferentes fases de la Luna, en donde parte del lado de día y parte del lado de noche son visibles al mismo tiempo, en diferentes proporciones.

Las fases lunares van desde nueva a llena y de regreso a nueva en un ciclo que dura 29,5 días. La Luna completa una órbita alrededor de la Tierra en un período levemente más corto (27,3 días), pero debido a que todo el sistema Tierra-Luna ha avanzado en su órbita alrededor del Sol, la Luna necesita avanzar un poco más sobre su órbita para que vuelva a ser luna nueva otra vez. La luna se mueve alrededor de la Tierra en un plano inclinado, no horizontal



La Tierra gira alrededor del Sol. Sin embargo, en relación a este plano orbital, la órbita de la Luna no es horizontal (imagen izquierda), sino que está inclinada (imagen derecha).

Para entender mejor las fases de la Luna, tomemos el ejemplo de la pequeña Yanina que vive en Córdoba. Yanina se sienta seguido en su patio para mirar la Luna.



Yanina está sobre la Tierra y observa la Luna en diferentes momentos del mes. Dependiendo de dónde está la Luna respecto de ella en cada instante, la Luna muestra cierta parte de su lado iluminado. Créditos: UNAWE-C. Provot

Vista desde su posición, la Luna está completamente oscura en la posición 1 ya que el Sol está del otro lado de la Luna (ver imagen): es la luna Nueva ●

Una semana más tarde, la Luna está en la posición 2, Yanina sólo puede ver la parte iluminada de la superficie de la Luna que está apuntando hacia ella, es el cuarto creciente ◑

En la posición 3, el lado que Yanina ve desde la Tierra está completamente iluminado. Es la Luna llena: ○

En la posición 4, Yanina de nuevo sólo ve una mitad iluminada, esta vez es el cuarto menguante: ◐

Después de 29,5 días, la luna regresa a la posición 1.

2.2.1 Actividad 1

Materiales: una fuente de luz (linterna/lámpara/vela/etc) que representará al Sol (pueden cubrir la linterna con celofán de colores para que la luz que emita sea distintiva de cualquier otra fuente de luz de la sala), una esfera que represente a la Luna (o tantas como alumnos hay en el aula). En estas actividades puede usarse la Luna incrustada en un palito de 20cm (tipo brochettes) para manipular mejor el objeto.

Actividad: Al igual que en la actividad 1.4.1 (día y noche), encender la lámpara y colocar a los niños con sus esferas a tal distancia de la lámpara que una mitad de las esferas estén iluminadas y la otra, no. Esta vez, pedirles a los niños que se paren mirando hacia la fuente de luz, sus cabezas representarán a la Tierra. Luego, pedirles que coloquen a la Luna a su derecha a la altura de sus orejas o más arriba, y que indiquen qué parte ven iluminada en la Luna. Luego pedirles que la coloquen a su izquierda y vuelvan a indicar qué parte se ilumina. A continuación pedirles que se pongan de espaldas a la fuente de luz, y coloquen la Luna levemente sobre su cabeza: ¿cuánto ven iluminado?. Finalmente, volviendo a mirar hacia la

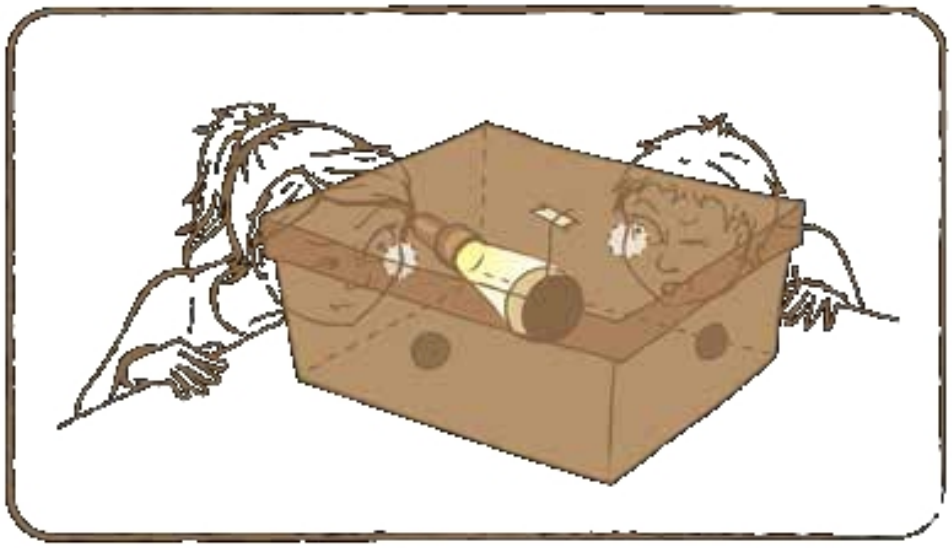
fuente de luz, colocando la Luna levemente por debajo de su cabeza para no tapar la luz de la fuente, preguntar si ven alguna luz en la parte de la Luna que ellos pueden ver desde allí.

2.2.2 Actividad 2

Materiales: una caja de zapatos, una pelota de telgopor de 3cm de diámetro, pintura negra, linterna pequeña

Pintar el interior de la caja con pintura negra, realizar pequeños agujeros (de 1 cm de diámetro) en el centro de cada una de las 4 caras laterales de la caja. En una de las caras más cortas, realizar otro agujero del tamaño de la linterna en donde será insertada.

En la tapa de la caja, colgar con hilo negro la pelota de telgopor que representará la Luna (pueden pintarse pequeños cráteres en la superficie de la pelota).



Créditos: UNAWE - C. Provot

Actividad: Dividir a los niños en grupos de a 4. Encender la linterna y pedirles a los niños por grupos que observen por cada uno de los agujeros libres de la caja y describan lo que ven. Luego, hacer que roten para observar por los otros agujeros.

2.2.3 Actividad 3

Materiales: Conjunto de 7 imágenes de las fases de la Luna (ver apéndice) impresas y plastificadas

Actividad: Mezclar las tarjetas de la Luna en distintas fases y pedirles a los chicos que las acomoden siguiendo el ciclo lunar, desde menos iluminada a más iluminada y luego volviendo a decrecer.

¿Cuál de las imágenes se parece a la que pueden observar ese día? ¿Cuál será la que podrán observar en los días posteriores? Se puede realizar la actividad un día que la Luna esté en el cielo en el horario que ellos concurren a clases para salir a observarla (consultar los horarios de salida y puesta de la Luna en http://www.hidro.gov.ar/observatorio/Luna.asp)

2.2.4 Actividad 4

Materiales: 30 imágenes de dibujos de las fases de la Luna (ver apéndice – libro animado), clip grande

Libro animado

Actividad: construir un pequeño libro con las imágenes en orden, se pueden agarrar todas las imágenes con un clip grande o con una abrochadora o anillarlas. Si pasamos rápidamente las imágenes, veremos cómo va cambiando la fase de la Luna.

Opcional:

Imprimir individualmente las imágenes de la Luna en tamaño A4 (ver Apéndice – Calendario lunar), y pegarlas en hilera formando un círculo alrededor de toda el aula, siguiendo un ciclo Lunar. Sujetar una hoja de papel barrilete de color oscuro en la parte superior de cada imagen, de manera que queden cubiertas. Cada día, designar a un niño para que destape la imagen correspondiente a la fase de la Luna

También, se pueden imprimir las imágenes individuales en tamaño A4, anillarlas en la parte superior e ir cambiando cada día la página en la que permanece abierto (tipo calendario)

2.2.5 Actividad 5

Materiales: plantilla para completar un calendario lunar (ver Apéndice)

Actividad: Entregar a cada niño una plantilla para colorear día por día la forma que pueden verle a la Luna. Invitar a los padres/familia a colaborar y supervisar la actividad. Tener en cuenta que el horario en el que la Luna es visible cada día va cambiando día por día, por lo que el horario en que se realizan las observaciones deberán ir cambiando cada día (la Luna se atrasa en su salida/puesta casi una hora cada día). Como guía general: después de la fase Nueva la luna es visible desde el amanecer hasta el anochecer. En la fase Creciente la luna es visible desde el mediodía hasta la medianoche. En la fase Llena la Luna es visible desde el atardecer hasta el amanecer. En la fase menguante la Luna es visible desde la medianoche hasta el mediodía. Consultar horarios de salida y puesta de la Luna en: http://www.hidro.gov.ar/observatorio/luna.asp

2.3 El lado oculto: rotación de la Luna

Además del movimiento de traslación alrededor de la Tierra, la Luna rota sobre su propio eje. Sin embargo, desde la Tierra siempre podemos ver el mismo lado de la Luna. Esto se debe a que en el pasado, la Tierra produjo ciertas fuerzas tidales (gravitatorias) sobre la Luna, al igual que la Luna hace sobre las mareas de la Tierra. Un planeta o un satélite disminuye su rotación cuando experimenta fuerzas tidales debido a que pierde energía por la fricción. Pensemos en las mareas en la Tierra: el agua se mueve y por lo tanto experimenta una

fricción con el lecho marítimo. En la Tierra el efecto es claramente visible en los océanos produciendo mareas altas y bajas. Sin embargo, la rotación del planeta no es afectada tanto como lo fue en la Luna, eso se debe a que es mucho más pesado. De hecho, la Luna pareciera haberse frenado del todo desde nuestro punto de vista: vemos siempre el mismo lado de la Luna ya que la rotación de la Luna ha disminuido tanto hasta llegar al punto en el que completa una rotación sobre su eje en exactamente el mismo tiempo que completa una órbita completa alrededor de la Tierra. Este fenómeno, llamado rotación síncrona, también puede ser observado en otros planetas y sus lunas.

2.3.1 Actividad 1

Materiales: Máscara de la Tierra, máscara de la Luna (ver Apéndice)

Créditos: UNAWE - Natalie Fisher

Actividad: pedirles a dos niños que se coloquen las máscaras de la Tierra y de la Luna, así cada uno representará a uno de los objetos. Colocándose uno frente al otro, hacer que se tomen de las manos y que muy lentamente empiecen a girar uno alrededor del otro. El niño-Tierra debería tratar de mantenerse en el mismo lugar lo más que pueda, de esta manera el niño-Luna recorrerá un círculo que será la órbita de la Luna.

Pedirle al niño-Tierra que describa lo que ve: ¿puede ver la "cara" y la "espalda" de la Luna? Desde su punto de vista, la Luna parece no rotar!

Sin embargo, los niños que no están participando de la actividad, observarán que la Luna continuamente cambia su dirección respecto de ellos, mostrándoles la cara, los costados y la espalda.

Designar a los niños que están afuera de la actividad en 2 grupos distintos (aunque todos ubicados en aproximadamente el mismo lugar físico).

Uno de los grupos estará encargado de avisar (diciendo en voz alta alguna palabra "ya", "ahora", etc) cuando el niño-Luna pase exactamente sobre un punto marcado en el suelo justo en frente de ellos, ellos entonces estarán encargados de controlar la traslación de la Luna.

El otro grupo estará encargado de avisar cada vez que desde su punto de vista logren ver la espalda de la Luna, es decir examinarán la rotación de la Luna.

¿Qué está pasando? ¿Hay coincidencias en los grupos que avisan? De hecho, dado que a la Luna le toma el mismo tiempo realizar una rotación completa alrededor de la Tierra que una rotación completa alrededor de su eje, los avisos se producirán al mismo tiempo.

Ese tiempo es exactamente 29,5 días.

Aclaración: en esta actividad la Tierra no está representada correctamente. El niño-Tierra en realidad debería girar sobre su propio eje mucho más rápido. Sin embargo, esto no es posible cuando los niños están tomados de las manos. En realidad la Tierra no muestra siempre la misma cara a la Luna. Cada persona en la Tierra puede ver la Luna, no importa en qué cara de la Tierra vivan (cara/espalda)!

2.4 Superficie

Galileo Galilei, un astrónomo y matemático italiano del siglo 16, fue el primero en mirar la Luna a través de un telescopio. Cuando miró por primera vez, no podía creer lo que veía. Grandes montañas, cráteres y planicies conformaban un paisaje lunar impresionante.

Varios años después del descubrimiento de Galileo, otro astrónomo italiano llamado Giovanni Battista Riccioli creó un mapa de lo que el llamó los mayores "mares" de la Luna. En realidad, esos "mares" son planicies oscuras. No existe agua líquida en la superficie lunar, sólo un poco de hielo en los cráteres más profundos. Debido a que Riccioli creyó que la Luna influenciaba directamente en el clima de la Tierra, él les llamó "mar de la tranquilidad", "mar de la serenidad", "mar de las lluvias", "mar de las nubes" y "océano de las tormentas".

Créditos: Enzo de Bernardini - astrosurf.com/astronosur

Además de esas zonas oscuras que vemos en la cara de la Luna, la superficie lunar está llena de "cicatrices". Los numerosos cráteres de la Luna se crearon hace mucho tiempo debido a impactos de meteoritos. Tienen diferentes tamaños y algunos de ellos tienen rayos brillantes a su alrededor, un indicio de que son relativamente jóvenes (las zonas oscuras son más

antiguas). En la Tierra, los impactos de los meteoritos desaparecen con el tiempo debido a la erosión: lluvia, vientos y agua que suavizan la superficie borrando las irregularidades hasta que sólo las más recientes son aún visibles. Además, la atmósfera de la Tierra quema la mayor parte de los meteoroides antes de que lleguen a tocar la superficie terrestre. La Luna, sin embargo, no tiene atmósfera, por lo que los cráteres permanecen intactos. Esa es la razón por la que la Luna tiene cicatrices de tantos impactos – y continúan aumentando con el tiempo!

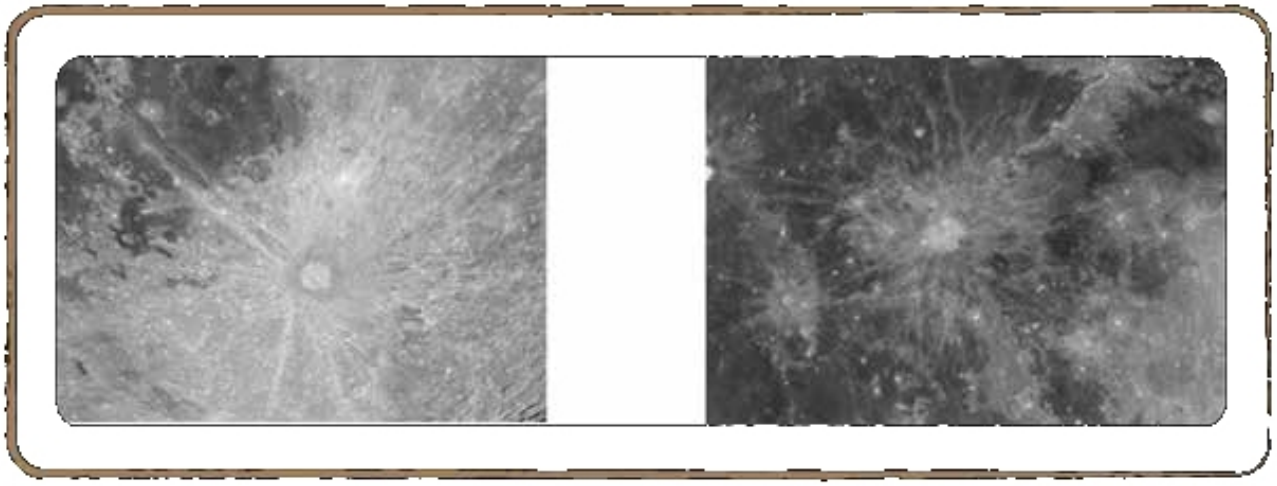
2.4.1 Actividad 1

Materiales: ~1 o 2 kg de harina, chocolate en polvo (cacao), una asadera grande, un colador o tamiz (también puede ser una media de nylon), piedras de distintos tamaños, imágenes impresas de cráteres de la Luna o utilizando una computadora.

Colocar de manera uniforme el harina en la asadera. Utilizando un tamiz o colador, distribuir el cacao por encima del harina, cubriendo toda la superficie.

Actividad: Distribuir entre los niños pequeñas piedras y pedirles que las lancen sobre el cacao con diferente fuerza y ángulos. De esta manera cráteres de diferente tipo aparecerán. Retirar con cuidado las rocas.

Pedirles a los niños que comparen los cráteres que ellos hicieron con imágenes reales de los cráteres de la Luna. ¿Cuándo se formaron los cráteres con forma de “estrella” (o con rayos) en términos de la velocidad y dirección con que se lanzó la piedra? ¿De qué depende el tamaño del cráter?



Créditos: NASA

2.4.2 Actividad 2

Materiales: madera o cartón grande, papel de diario o servilletas de papel, ingredientes para cartapesta o papel maché, témperas blanca y negra (gris), cola, arena.

Actividad: Crear un paisaje lunar sobre una madera o cartón, utilizando papel maché o cartapesta, haciendo diferentes irregularidades en el terreno: no se olviden de los cráteres y los rayos!!! (ejemplo para formar cráteres: se puede colocar papel de diario enrollado y formando un círculo para dar estructura a la boca del cráter, y luego cubrirlo con papel maché. Una vez seco, pueden pintarlo junto con los niños. Pueden colocar arena sobre cola para hacer un paisaje aún más realista. Pueden armar con bloques cohetes/astronautas y distribuirlos por el paisaje lunar, también pueden hacer cohetes de papel (ver enlace al final de la siguiente sección).

Opcional: Enriquecer la actividad contándoles respecto de las misiones espaciales tripuladas llamadas Apollo, y de los astronautas que caminaron y anduvieron en autitos en la Luna. Dado que la Luna no tiene atmósfera como la Tierra, el cielo de la Luna es siempre negro. Además en el lado que está de día, que es al que fueron los astronautas, la temperatura es de 100°C!!! es por eso que los astronautas necesitan trajes especiales para mantenerlos refrigerados. Del lado de noche la temperatura llega a los 150 grados bajo cero. La fuerza de gravedad en la Luna es mucho menor que en la Tierra, por lo que los astronautas en la Luna pesan muchísimo menos (un 17% de lo que pesan en la Tierra, por ejemplo, una persona de 70kg en la Tierra, en la Luna pesaría 11kg, una persona de 40kg en la Tierra, en la Luna pesaría 6kg) o por ejemplo: si en la Tierra alguien puede saltar 30cm, ese mismo salto en la Luna lo haría elevarse 2 metros!!!

2.5 Material Multimedia

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **la Luna** - http://www.youtube.com/watch?v=g1qys-wQ2UQ

Discovery Kids – Doki descubre: **las fases lunares** -

http://www.youtube.com/watch?v=AfBRiaql6BQ

Rotación síncrona de la Luna: www.youtube.com/watch?v=MjqzxbqBoyI

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Los movimientos aparentes de la Luna** - http://www.youtube.com/watch?v=vjogGLMilwU

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Las fases de la Luna** -

http://www.youtube.com/watch?v=jCf0BJW6Bt8

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Sistema Tierra-Luna** -

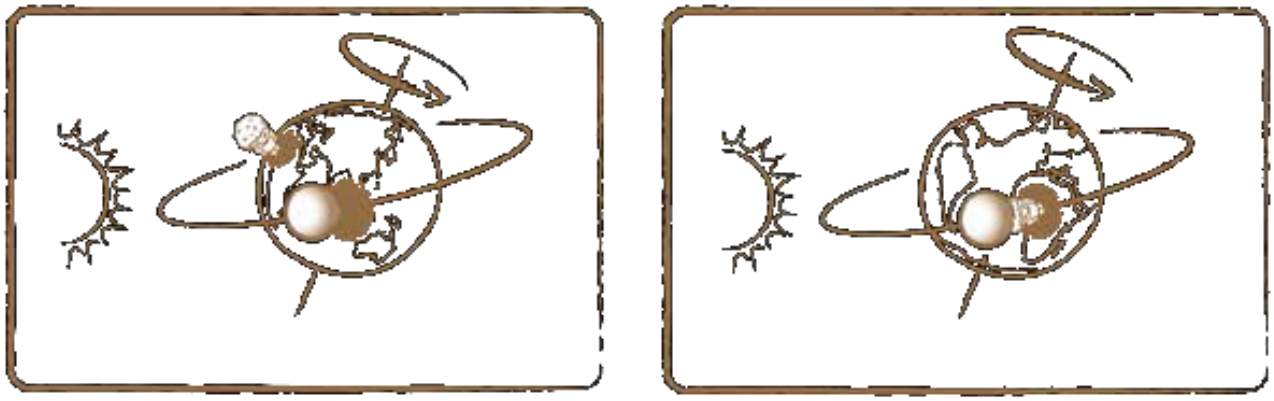
http://www.youtube.com/watch?v=VgtSfY0mXKI

Origami: Cohetes de papel - http://www.youtube.com/watch?v=p7qKTl3wwiA

Capítulo 3: Eclipses

3.1 Eclipse de Sol

Por pura coincidencia, los tamaños aparentes de la Luna y el Sol en el cielo son iguales. La Luna es varias veces más pequeña que el Sol, pero está mucho más cerca de la Tierra, justo en la misma proporción. Como consecuencia, cuando la Luna está exactamente entre el Sol y la Tierra, el disco solar en el cielo es cubierto exactamente por la Luna. Esto provoca lo que se conoce como un eclipse total de Sol. Los eclipses de Sol pueden ocurrir únicamente durante la fase nueva de la Luna.



Créditos: UNAWE - C. Provot - En esta imagen el Sol está hacia afuera de la hoja en 3D (aproximadamente en donde está el ojo izquierdo del lector)

En estas imágenes puede verse a una persona parada sobre África. En la imagen de la izquierda, es un rato antes del mediodía para este observador y la Luna, que gira alrededor de la Tierra, está exactamente alineada con el Sol y la Tierra. Luego sucede: según la visión de la persona, la Luna se mueve delante del Sol, lo cubre y la persona queda parada debajo de la sombra de la Luna. La temperatura cae y se vuelve de noche. Los animales creen que es hora de irse a dormir. La Luna es muy pequeña para poner a toda la Tierra dentro de su sombra. Durante un eclipse solar, sólo un pequeño círculo oscuro se observa sobre la Tierra. Esta sombra viaja a través de la superficie de la Tierra, debido a que la Tierra rota y la Luna se mueve. Lo que se conoce como eclipse parcial de Sol se da cuando nos encontramos justo en el borde del área que bloquea al Sol por completo.

Ahora, desde que la Tierra tiene Luna, los eclipses totales han existido, pero eso no significa que siempre existirán. La Luna se aleja de la Tierra unos 4cm por año. En un tiempo, bastante lejano, la Luna estará lo suficientemente lejos como para que su tamaño aparente no alcance a tapar completamente el tamaño aparente del Sol, y en consecuencia, no se verán más eclipses totales sobre la Tierra sino sólo eclipses anularse. Pero para eso falta mucho, todavía nos queda un largo tiempo para poder disfrutarlos.

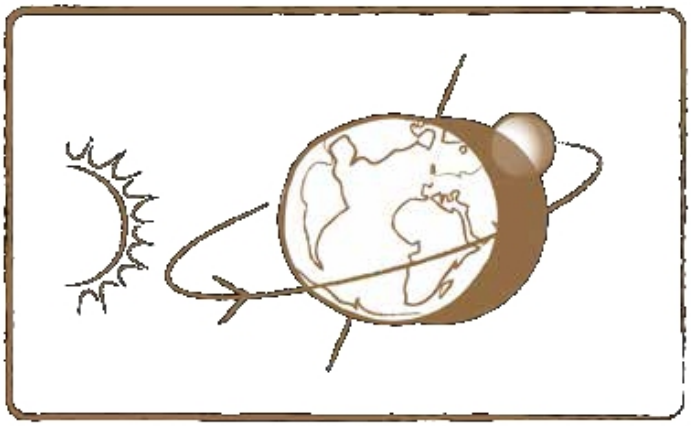
3.1.1 Actividad 1

Materiales: fuente de luz, una esfera de por lo menos 15cm que represente a la Tierra (o un globo terráqueo), una esfera de 4cm que represente a la Luna (puede estar incrustada en una varilla de 20cm de longitud), una figura de un personaje (apéndice)

Actividad: Pegar al personaje sobre la esfera Tierra (si es un globo terráqueo, pegarlo sobre la ciudad en la que nos encontramos), que no esté completamente alineado con la fuente de luz. Sostener la Luna entre la Tierra y la fuente de luz a una distancia no mayor a 20cm de la Tierra. Comprobar que la Luna produce una sombra relativamente pequeña sobre la Tierra como en la figura anterior (si estamos tapando toda la luz que le llega a la Tierra, acercar la Luna a la Tierra hasta ver la silueta de la sombra sobre la Tierra). Hacer rotar la tierra hasta que el personaje quede debajo de la silueta de la sombra de la Luna. Explicarles a los niños que esto es lo que sucede durante un eclipse solar.

Opcional: se puede hacer la historia más vívida relatando una breve historia en la cual la figura está realizando alguna actividad divertida al aire libre y de golpe todo se vuelve oscuro, como si fuera de noche!

3.2 Eclipse de Luna



Créditos: UNAWE - C. Provot

La Luna no solo provoca los eclipses solares, ella misma puede verse oscurecida. ¿Cómo puede pasar eso? Cuando la Tierra es iluminada de un lado del Sol, al mismo tiempo ella produce una sombra en el lado opuesto. Algunas veces sucede que la Luna, en su camino alrededor de la Tierra, atraviesa la sombra producida por la Tierra. Es decir, la Tierra queda en medio del Sol y la Luna y cubre a la Luna con su sombra, provocando un eclipse de luna. Todos los observadores que están del lado de la Tierra que es de noche podrán ver este fenómeno al mismo tiempo. Los eclipses de Luna ocurren únicamente durante la fase llena de la Luna. Durante un eclipse de Luna se puede demostrar la esfericidad de la Tierra simplemente mirando la forma de la sombra que se dibuja sobre la Luna.

Durante un eclipse total de Luna, en lugar de que la Luna se vea completamente oscura, la vemos enrojecida. Eso se debe a que ya que la Tierra tiene atmósfera, los rayos del Sol que atraviesan los bordes de la Tierra son refractados (desviados) hacia la Luna, y dado que nuestra atmósfera dispersa el color azul que compone a la luz blanca del Sol, sólo deja pasar los rayos rojos, dándole a la Luna eclipsada ese color rojizo.

3.2.1 Actividad 1

Materiales: fuente de luz, esfera de 15cm que representa la Tierra, esfera de 4cm que representa la Luna incrustada en una varilla

Actividad: mover la Luna realizando una órbita alrededor de la Tierra, mover lentamente la Luna por detrás de la Tierra, haciendo que viaje a través de la sombra de la Tierra, como en la figura anterior.

Explicar que eso es lo que sucede durante un eclipse Lunar.

Opcional: dado que los eclipses lunares son visibles desde regiones amplias del planeta, es muy probable que durante un año puedan observar uno o dos eclipses de Luna desde su ciudad. Notificar a los niños cuándo es el siguiente eclipse lunar visible desde su localidad, u organizar un evento de observación del mismo (consultar las fechas de futuros eclipses en http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html)

3.3 Tránsitos y Ocultaciones

Cuando un cuerpo (Luna) se interpone entre una fuente de luz (Sol) y nosotros, dijimos que se produce un eclipse de Sol. De hecho, cualquier objeto que se interpusiera entre nuestra línea de la visual al Sol provocaría un eclipse, no sólo la Luna, sino también otros planetas. Los planetas que podrían provocar otros eclipses de Sol serían sólo aquellos que están más cerca del Sol que la Tierra: Venus y Mercurio. Pero dado que las distancias a las que se encuentran son muy grandes, a esos planetas les vemos tamaños angulares muy pequeños, entonces cuando se encuentran alineados con el Sol y la Tierra los vemos como pequeños puntitos que atraviesan el disco solar, pero que no llegan a tapar todo el tamaño angular que le vemos al Sol. En esos casos, cuando al objeto que se interpone lo vemos muy pequeño comparado con la fuente de luz en lugar de llamarle "eclipse" le llamamos "tránsito". Los tránsitos de Mercurio y de Venus son eventos muy poco frecuentes, pero de tanto en tanto pueden ocurrir. El último tránsito de Venus ocurrió en 2012 y el siguiente volverá a ocurrir en 2117 y en 2125 (ninguno de nosotros podrá volver a ver uno!!!). El último tránsito de Mercurio fue en 2006 y el siguiente será en 2016.

Si bien en el sistema solar, desde nuestra perspectiva, los tránsitos son poco frecuentes, cuando miramos otras estrellas podemos presenciar el tránsito de todos sus planetas por delante de nuestros ojos. Sin embargo, como las estrellas están muy lejos, esos pequeños eclipses son imperceptibles para nuestros ojos pero sí pueden ser detectados con potentes telescopios, y esa es la forma en la que se descubrieron gran parte de los planetas que hoy conocemos alrededor de otras estrellas.

Cuando un objeto más grande se interpone entre nuestra línea de la visión y un objeto de fondo, le llamamos "ocultación". Así, por ejemplo podemos ver "pasar" un planeta o un

asteroide sobre una estrella de fondo, y le llamaremos ocultación de la estrella XX por el planeta YY. También pueden producirse ocultaciones de planetas por la Luna (vemos que la Luna "pasa por encima" de un planeta de fondo). Estos son fenómenos muy frecuentes, los más llamativos son las ocultaciones de planetas por la Luna.

En cualquiera de los casos que hemos descripto (eclipses, tránsitos, ocultaciones), todos los fenómenos son sólo proyecciones visuales que son visibles sólo desde una dada perspectiva. No interviene ninguna fuerza gravitatoria especial, no hay modificaciones ni interacciones de ningún tipo, sólo se trata de estar parados en el lugar indicado en el momento justo. Desde cualquier otro lugar la perspectiva sería diferente y no podríamos observar el mismo fenómeno.

3.4 Material Multimedia

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **Eclipse de Sol** - http://www.youtube.com/watch?v=jKM6_johSXQ

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Sistema Sol-Tierra-Luna** -

http://www.youtube.com/watch?v=2-KVM2t5HrE

Capítulo 4: Objetos sin luz propia

El sistema solar, en el cual vivimos, consiste de una estrella central – el Sol –, ocho planetas con sus satélites naturales (o lunas), varios planetas enanos y cientos de miles de asteroides y cometas. Con excepción del Sol, ninguno de los objetos que orbitan al Sol producen luz propia, pero podemos verlos ya que reflejan la luz que reciben del Sol.

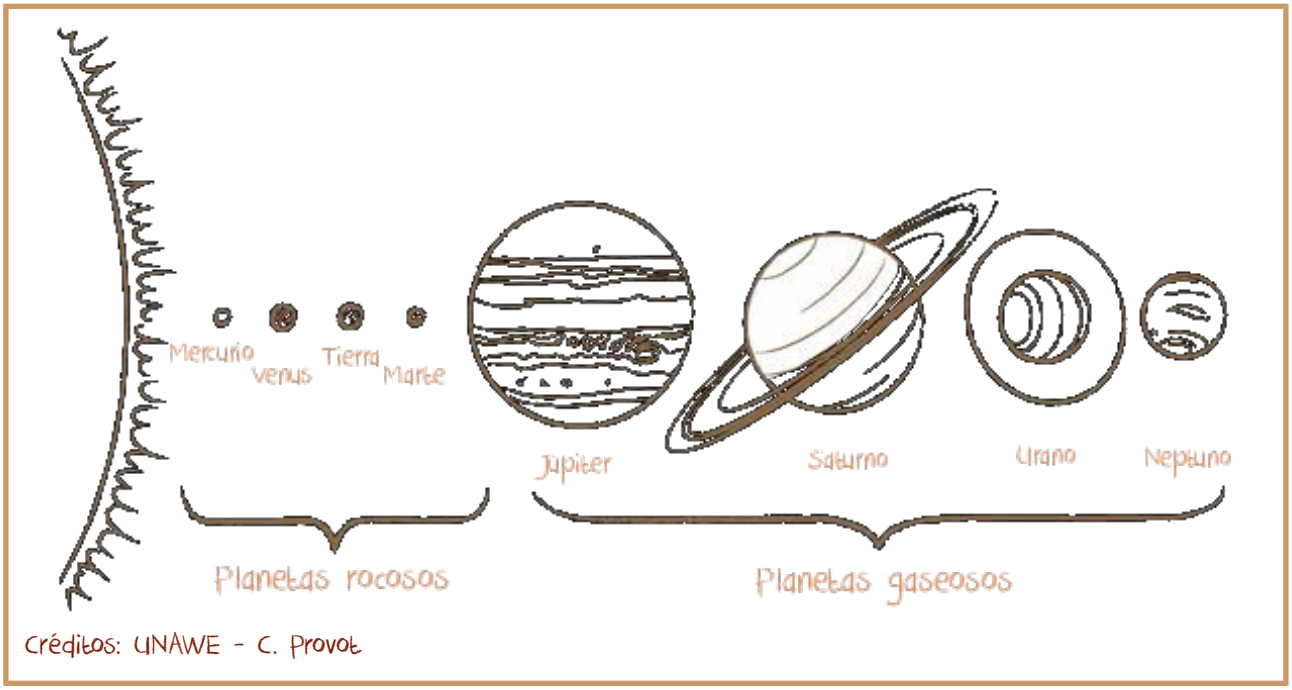
La Tierra es un planeta muy especial entre todos esos objetos que orbitan al Sol: es el único que alberga vida, es nuestro hogar! Ya que la Tierra está ubicada a 150 millones de kilómetros del Sol, la temperatura es la adecuada para que el agua exista en estado líquido en la superficie del planeta, algo que no sucede en los otros planetas. Además, posee una atmósfera que ayuda a regular las temperaturas en el planeta, principalmente durante la noche. Todas estas condiciones resultaron ser cruciales para el desarrollo de la vida.

El sistema solar es parte de un sistema mucho más grande que es nuestra galaxia, la Vía Láctea, formada por unos 200mil millones de estrellas distribuidas en forma espiral, junto con gas y polvo. Miles de millones de esas estrellas tienen planetas, los cuales a su vez, tienen lunas. Algunos de esos planetas también se encuentran en la región alrededor de su estrella en la que puede existir agua líquida, y muy probablemente, muchos de ellos también tienen una atmósfera como la nuestra. Sin embargo, las distancias entre las estrellas de una galaxia son tan grandes que pensar en visitar otros mundos es sólo parte de la ciencia ficción ya que resultaría casi imposible. Por ejemplo, la estrella más cercana al Sol, Próxima Centauri, se encuentra a 4,22 años-luz de distancia (eso es 39.925.420.000.000 km!!!). Está tan lejos que un viaje hasta esta estrella necesitaría de varias generaciones de humanos hasta llegar a ella.

4.1 Planetas

Los planetas son cuerpos esféricos que orbitan alrededor de una estrella.

Podemos categorizar a los planetas de nuestro sistema solar en dos tipos: los planetas rocosos, que son los más cercanos al Sol y tienen una superficie sólida, y los planetas gigantes gaseosos, que están más alejados del Sol, son más masivos y están compuestos principalmente por gases. Mercurio, Venus, la Tierra y Marte pertenecen a la primer categoría; Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, a la segunda. Plutón era considerado el 9° planeta hasta el año 2006, a partir de entonces se lo denomina planeta enano, al igual que Ceres, Haumea, Makemake y Eris.



Créditos: UNAWE - C. Provot

Entre la órbita de Marte y la de Júpiter se encuentra un anillo formado por miles de rocas que orbitan alrededor del Sol, se le llama "cinturón de asteroides". Las más grandes de esas rocas tienen sus nombres propios, al igual que los planetas, y algunas de ellas inclusive son considerados planetas enanos. Más allá de Neptuno también hay un anillo de rocas en órbita alrededor del Sol, esa región es llamada "cinturón de Kuiper", y la mayoría de los planetas enanos, como Plutón, se ubican en esa región.

Los planetas que orbitan otras estrellas que no son el Sol son llamados "planetas extrasolares" o "exoplanetas". En la actualidad se conocen más de 900 de estos exoplanetas que están orbitando estrellas de la vecindad del Sol.

Planetas Rocosos

Los cuatro planetas rocosos (Mercurio, Venus, Tierra y Marte) son muy densos (sólidos) y comparativamente pequeños. Sus atmósferas son delgadas, con excepción de la de Venus. Tienen muy pocas (o ninguna) lunas.

Mercurio

Mercurio es el planeta más cercano al Sol y es el más pequeño de los ocho. Mercurio demora 88 días en realizar una órbita alrededor del Sol (año) y no tiene lunas. No tiene atmósfera y por eso su superficie sólida está marcada por muchísimos cráteres, como nuestra Luna. La ausencia de atmósfera también hace que las diferencias de temperaturas entre la cara que da al Sol (día) y la opuesta (noche) sean extremas: 380°C en el lado que es de día mientras que hacen 180°C bajo cero en el lado que es de noche.

Créditos: NASA

Créditos: NASA

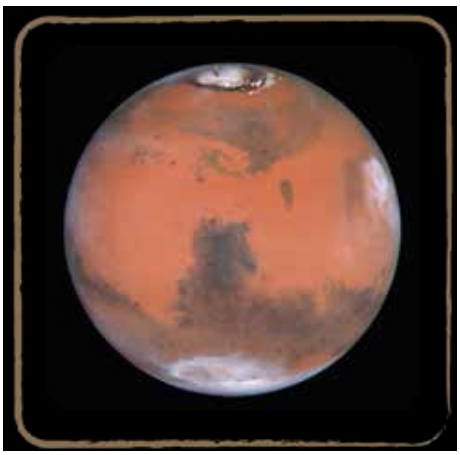
Venus

Venus es casi tan grande como la Tierra. Tiene una atmósfera muy densa formada principalmente por dióxido de carbono, que hace que se produzca un fuerte efecto invernadero ya que la luz del Sol queda atrapada en este mega-invernadero. No importa si es de día o de noche, siempre hace mucho calor en Venus: casi 500°C!!! Además, en la atmósfera de Venus hay nubes de ácido sulfúrico (es decir que llueve ácido!!!). La atmósfera es tan densa que el peso de la atmósfera sobre la superficie (presión atmosférica) es tan grande que aplastaría cualquier objeto que pusiéramos allí (de hecho, es lo que les sucede a las sondas que se envían a explorar la superficie de Venus). La rotación de Venus sobre su eje es en sentido invertido comparado con el del resto de los planetas, por lo que desde la superficie de Venus veríamos al Sol salir por occidente y ponerse en el oriente. Venus no tiene lunas.

Tierra

Créditos: NASA

La Tierra es el único planeta del Sistema Solar que tiene agua en estado líquido en su superficie, y temperaturas moderadas. Su atmósfera está compuesta principalmente por Nitrógeno, pero contiene también cantidades significativas de oxígeno. Durante el día, el cielo se observa de color azul/celeste debido a que los átomos que constituyen la atmósfera dispersan en todas direcciones el color azul de la luz blanca que reciben. El mismo efecto hace que los astros se vean enrojecidos cuando están próximos al horizonte (todo el azul es dispersado y el rojo atraviesa directamente hacia nuestros ojos). La Tierra orbita al Sol en un año. Su eje estable (inclinado 23 grados) da lugar a los cambios estacionales. Hasta ahora, es el único planeta en el que hemos descubierto vida. Tiene un satélite natural: la Luna.



Créditos: NASA

Marte

Marte tiene aproximadamente la mitad del tamaño de la Tierra. Demora casi 2 años en realizar una órbita alrededor del Sol. Marte tiene una atmósfera muy delgada formada principalmente por dióxido de carbono. Su color rojizo se debe a la presencia de óxido de hierro en su atmósfera. Tiene dos satélites naturales, Fobos y Deimos, pero a diferencia de la Luna estos satélites tienen forma irregular. Una característica llamativa de Marte es que tiene muchos volcanes extintos que pueden tener alturas de hasta 23mil metros!!! Esto se debe a que el planeta es menos denso que la Tierra, por lo que la fuerza de gravedad en Marte es mucho más débil que en la Tierra; esto también provoca que si una persona pudiera pesarse en Marte, pesaría sólo 1/3 de lo que pesa en la Tierra. Como en la Tierra, en Marte también existen las estaciones ya que su eje de rotación está inclinado.

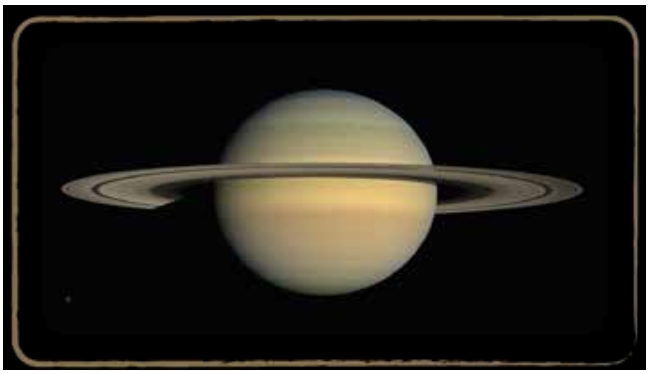
Gigantes Gaseosos

Los gigantes de gas son mucho más grandes que los planetas rocosos. Tienen poderosas atmósferas y un relativamente pequeño núcleo sólido. Todos los gigantes poseen además anillos de partículas que orbitan al planeta y tienen muchas lunas.

Júpiter

Créditos: NASA

Júpiter es el más grande de los planetas en nuestro sistema solar. Como todos los planetas gigantes, consiste principalmente de gas (hidrógeno y helio) y tiene un pequeño núcleo sólido. Debido a su gran atracción gravitatoria, Júpiter atrae muchos asteroides y cometas, y así sirve como escudo protector para la Tierra. Además, atrapa muchos objetos que permanecen orbitándolo como lunas: Júpiter tiene 67 satélites naturales!!! Una característica notable de Júpiter es un ciclón denominado "gran mancha roja" que ha estado por más de 400 años activo. El ojo de ese ciclón (tornado) mide unas dos veces el tamaño de toda la Tierra!! Sus anillos de polvo no son visibles a simple vista, pero con instrumentos adecuados se los puede ver en infrarrojo.



Créditos: NASA

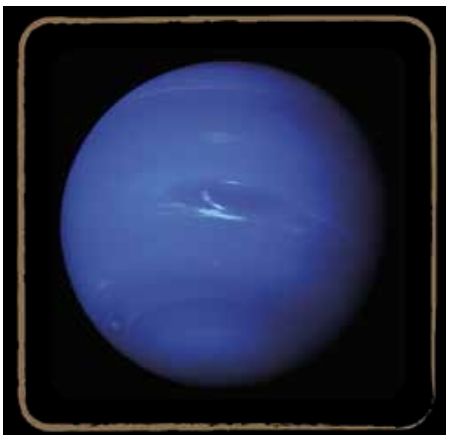
Saturno

Saturno está rodeado por grandes anillos visibles y por ello se ganó el apodo de "señor de los anillos". Estos anillos consisten en numerosas rocas de hielo que orbitan alrededor del planeta. Esas rocas pueden tener desde el tamaño de un granito de arena hasta el tamaño de una casa. Además tiene 62 satélites naturales. Saturno es muy poco denso, es menos denso que el agua, por lo que si pudiéramos poner a Saturno en una piscina gigante, entonces flotaría!

Urano

Créditos: NASA

Urano tiene unos delgados anillos de polvo que brillan en infrarrojo y posee 27 lunas. El color azulado se debe a la presencia del gas metano (como en las hornallas de nuestra cocina). Debido a su gran distancia al Sol, los gases en Urano se encuentran congelados – se le suele llamar "gigante de hielo", al igual que a Neptuno. Urano tiene la particularidad de que se traslada alrededor del Sol "sobre su barriga", es decir, el eje de rotación está acostado sobre el plano de traslación del planeta, probablemente como resultado de una colisión con un objeto muy grande en la época de su formación.



Créditos: NASA

Neptuno

Neptuno tiene un color azulado, similar a Urano por la presencia de metano entre sus gases. Es también un gigante congelado. Tiene 13 satélites naturales y delgados anillos. Neptuno se caracteriza por tener fuertes vientos en las capas más externas. Esos vientos pueden alcanzar velocidades de más de 1000 km/h

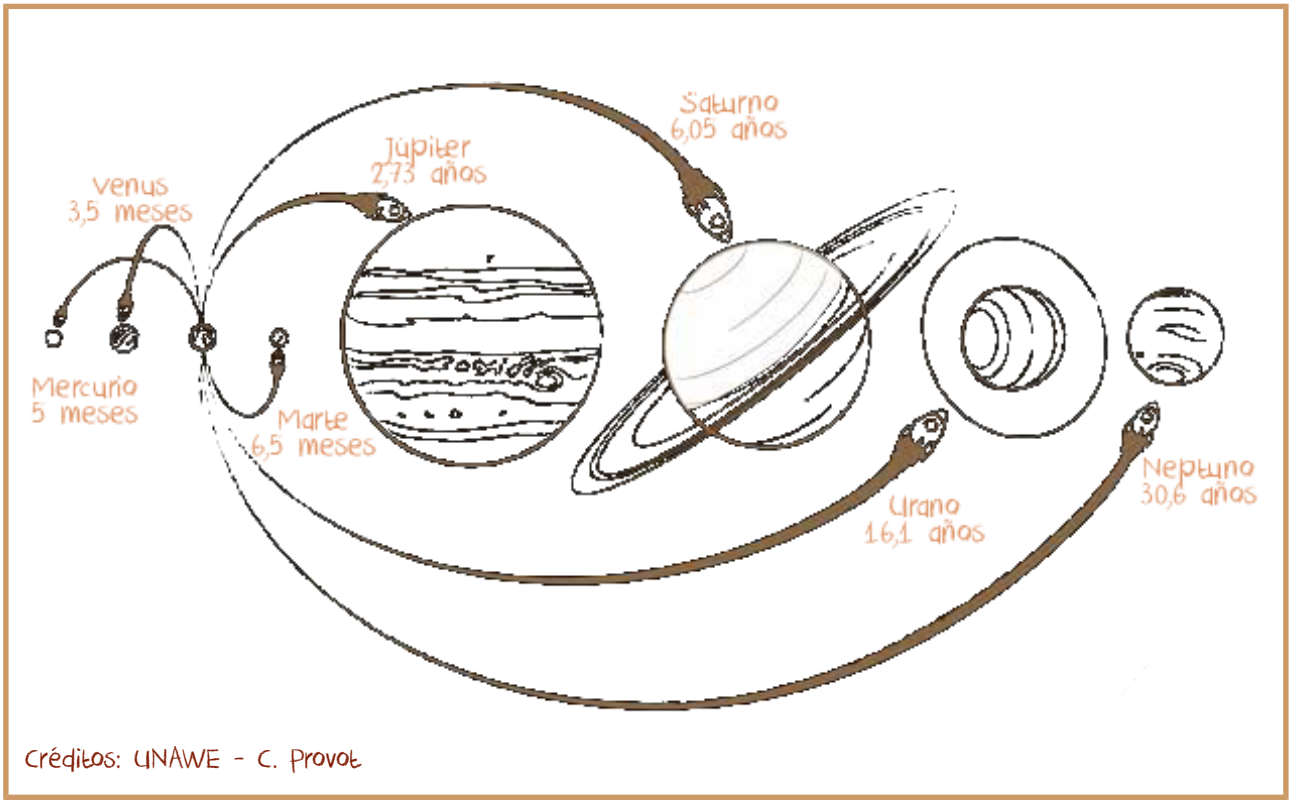
Representaciones del sistema solar

Si quisiéramos diseñar una maqueta del sistema solar "a escala", lo primero que debemos hacer es fijar nuestra escala. Por ejemplo, podríamos decir que diez mil kilómetros van a ser representados por 1cm, y de ahí podríamos escalar todos los objetos y distancias. Sin embargo, no es posible representar en un dibujo el sistema solar completo respetando una única escala para tamaños y distancias, e inclusive en una maqueta tridimensional es muy complicado. En un ejemplo concreto, elijamos representar al Sol con una pelota de fútbol (22cm), entonces la Tierra estaría ubicada a 23,5 mts y sería la cabeza de un alfiler (2 mm); Júpiter, estaría a más de una cuadra de distancia (123 mts) y sería un huevo de codorniz (2 cm); Saturno estaría a 2 cuadras de distancia desde el sol (226 mts) y sería una uva negra (1,8 cm), Urano estaría a 4 cuadras y media (452 mts) y tendría 0,8cm y Neptuno estaría a 7 cuadras y tendría 0,7cm!!! Para representar de manera manejable al sistema solar lo que se hace por lo general es elegir 2 escalas diferentes: una para los tamaños y otra para las distancias. La siguiente tabla tiene los tamaños y distancias reales, y además contiene una elección de escala para tamaños y otra para distancias que pueden resultar de utilidad. La escala de tamaños es 1cm = 1.390 millones de km. La escala de distancia utilizada es 1cm = 20 millones de km.

Objeto	Diámetro real [km]	Diámetro a escala [cm]	Distancia real [millones de km]	Distancia a escala [cm]
Sol	1.392.000	100	–	–
Mercurio	4.878	0,35	59,2	2,9
Venus	12.104	0,87	108,2	5,4
Tierra	12.756	0,92	149,6	7,5
Marte	6.794	0,49	227,9	11,4
Júpiter	142.984	10,27	778,3	38,9
Saturno	120.536	8,66	1.427,0	71,5
Urano	51.118	3,67	2.869,6	143,8
Neptuno	49.528	3,56	4.496,6	225,4

Viaje a otros planetas

Dado que las distancias a los planetas son tan grandes, viajar a otros planetas lleva muchísimo tiempo. Llegar a nuestro planeta vecino Marte, lleva unos seis meses de viaje en naves espaciales. Llegar a Plutón llevaría casi una vida: 45 años. En base a los tiempos que demoraron las sondas enviadas a los diferentes planetas, en la siguiente imagen se muestran los tiempos de viaje que se necesitan para llegar a los planetas en cohetes (actualmente las sondas tiene la capacidad de viajar más rápido a los exteriores, por lo que estos tiempos pueden reducirse a la mitad). Distintas sondas espaciales han visitado los diferentes planetas del sistema solar, pero ninguna de ellas ha sido tripulada por humanos. El único lugar fuera de la Tierra que ha visitado el hombre es la Luna.



Para despegar de la Tierra hace falta derrotar al campo gravitatorio terrestre. Para hacer eso, un cohete necesita alcanzar una velocidad llamada "velocidad de escape". Si queremos despegar desde otro planeta para regresar a casa, también deberemos escapar la gravedad de ese planeta. Cuanto mayor sea la fuerza gravitatoria de un planeta, mayor tendrá que ser la velocidad para poder escapar.

En la Tierra, la velocidad de escape es de más de 40 mil km/h (eso es 40 veces más rápido que un avión normal). Las velocidades de escape en los otros planetas son: Mercurio: 15.480 km/h; Venus: 36.720km/h; Tierra: 40.320 km/h; Marte: 18.000 km/h; Júpiter: 214.560 km/h; Saturno: 127.800 km/h; Urano: 76.680 km/h; Neptuno: 83.880 km/h. Entonces, abandonar Júpiter precisaría una enorme cantidad de combustible. Sin embargo, ya que Júpiter es un planeta gaseoso, ni siquiera hubiéramos podido aterrizar en ese planeta, y no tendríamos que preocuparnos por esto.

4.1.1 Actividad 1

Materiales: Imágenes individuales de los planetas del sistema solar (ver Apéndice- imprimir en hoja tamaño A3, recortar y en lo posible plastificar o pegar sobre cartón). Plastilinas de colores y/o pelotas de telgopor, plasticolas de colores. Tiza o soga/cinta de 4,7 metros de longitud

Actividad: representar al Sol con una circunferencia de 1.5 metros de diámetro (puede ser con tiza en el suelo o con la soga), distribuir las imágenes de los planetas en hilera en orden según la distancia al Sol (aunque no es el objetivo de esta actividad, si se colocan sobre una pared del aula, se pude empezar a introducir la información de las distancias a escala, colocando los planetas espaciados de acuerdo con la última columna de la tabla de la sección anterior).

A continuación, pedirles a los niños que examinen el modelo, contarles algunas de las características más notables de los planetas, cosas que ellos puedan recordar (ej: mercurio es el más pequeño y se parece a la Luna, Júpiter es "el gran hermano", Saturno es el de los anillos, Marte es rojo, en cuáles nos podemos parar porque tienen una superficie rocosa, etc). Luego, distribuirles plastilinas de colores y pelotas de telgopor para representar los planetas más grandes, y pedirles que ellos mismos construyan sus planetas con los colores y tamaños parecidos a los de las fotos. A los planetas más grandes los pueden decorar con plasticolas de colores o colocarles una envoltura de plastilina. Pedirles luego que traten de ordenarlos de la manera adecuada copiando del modelo armado.

¿Pueden recordar los nombres de algunos de los planetas?¿cuál es el que está más cerca del Sol? ¿cuál es el que está más lejos? ¿cuál es el más chico?¿cuál es el más grande?¿cuál es su planeta favorito?

4.1.2 Actividad 2

Materiales: una fuente de luz (linterna/lámpara de camping/etc). Tizas, piolín, un espacio de por lo menos 8 metros de diámetro en el que se pueda dibujar con tiza en el piso (ej: el patio de la escuela)

Actividad: La idea de esta actividad es demostrar la diferente duración de un año dependiendo de cada planeta. Como ya se realizó en la actividad 1.7.1 del capítulo 1, un año es el tiempo que nos lleva realizar una órbita completa alrededor del Sol, pero dependiendo de cada planeta, el tiempo en que se realiza una órbita completa irá variando de acuerdo con la distancia al Sol.

Colocar la fuente de luz que representará al Sol en el centro del espacio y dibujar 8 círculos separados por lo menos 50cm (el primero de 50cm de radio, el segundo de 1 metro de radio, el tercero de 1,5 metros de radio, el cuarto de 2 metros de radio, etc). Si el espacio que disponemos es pequeño, realizar sólo tres o cuatro órbitas (ej: Mercurio, Tierra y Saturno). Para realizar los círculos de manera prolija, atar un piolín de longitud igual al radio del círculo que queremos dibujar, y mientras una persona sostiene el extremo libre del piolín en el

centro del espacio, el docente irá dibujando con la tiza en el suelo toda la circunsferencia; cambiar la longitud del piolín y realizar los siguientes círculos.

Distribuir ocho niños en cada uno de los círculos en hilera, marcando con una línea el punto de partida de todos (se pueden distribuir de a grupos de 8 separados por 90°, para un total de 32 niños, con un símbolo o color diferente para señalizar el punto de partida de cada grupo). Cada órbita representará un planeta que los niños deberán memorizar. A continuación, explicarles que los puntos en los que están parados representan su día de cumpleaños, y que cuando realicen una vuelta completa volverán a cumplir años. Para empezar, todos los niños cumplirán años en el mismo momento. Luego, pedirles que recorran todo el círculo realizando pasos pequeños colocando un pie a continuación del otro, pero sólo pueden hacer el paso cuando escuchen una señal (por ejemplo, un aplauso). El docente realizará las señales de forma rítmica para que los niños vayan avanzando sobre sus respectivas órbitas. Pedirles que cuando vuelvan al punto de partida se sienten en el piso para festejar su nuevo cumpleaños ficticio.

Podrán notar que los niños en las órbitas más internas irán terminando antes la actividad, mientras que los niños de las órbitas más externas tendrán que seguir avanzando por más tiempo hasta volver al punto de partida: los niños-Mercurio serán los primeros en terminar mientras que los niños-Neptuno deberán esperar una mayor cantidad de tiempo.

Si quisiéramos tener fiestas de cumpleaños más seguidas: ¿a qué planeta nos deberíamos ir a vivir?

Aclaración: las órbitas de los planetas del sistema solar no están equiespaciadas, sino que los planetas rocosos están muy próximos al Sol y entre ellos, mientras que los planetas gigantes están muy lejos y cada vez más separados (ver tabla). En una actividad como la descripta, se podría tratar de representar las órbitas con los espaciamientos adecuados, pero o bien las órbitas interiores estarían muy apretadas, o las exteriores ocuparían hasta distancias demasiado grandes.

4.1.3 Actividad 3

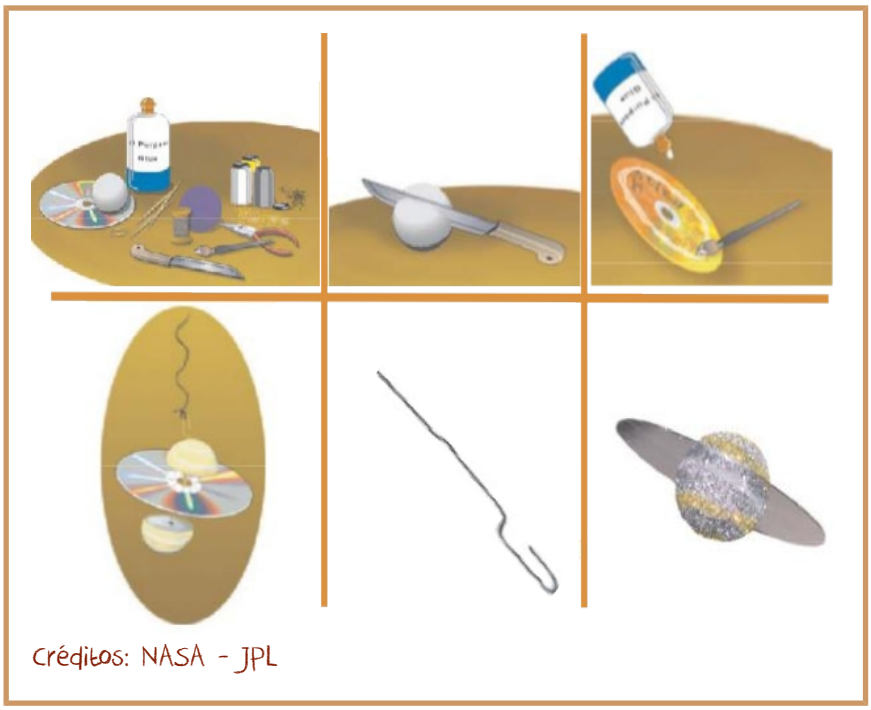
Créditos: NASA - JPL

Materiales: Un disco compacto (CD) en desuso, una pelota de telgopor de 5 centímetros de diámetro cortada cuidadosamente por la mitad (usar una trincheta o cuchillo afilado), plasticola blanca, pincel, escarbadientes de madera, hilo negro, brillantina (dorada, plateada, etc), plasticola de colores (también vienen las plasticolas con brillantina), alicate de punta fina (o tijera), clip metálico, piolín

Actividad: Empezar decorando el CD que será los anillos de Saturno. Usualmente, uno de los lados del CD tiene alguna impresión, ése será el lado que deberán decorar. Untar plasticola con el pincel sobre la cara del CD que será decorada, tratar de no colocar en la parte central en donde irá la pelota de telgopor. Para crear la sensación de anillos, se puede empezar colocando cola sólo en círculos y no en toda la

superficie, colocar brillantina de un color (o directamente plasticola abrillantada) y dejar secar, luego colocar cola en otro anillo y utilizar otro color de brillantina para decorar. Si se quiere representar los espacios entre los anillos de Saturno, se puede colocar hilo negro en uno de los círculos de plasticola.

Para decorar la pelota, colocar un palillo en la cara plana de cada semiesfera para que actúe de asa para poder decorar más fácilmente. Colocar plasticola y brillantina en cada semiesfera y dejar secar.

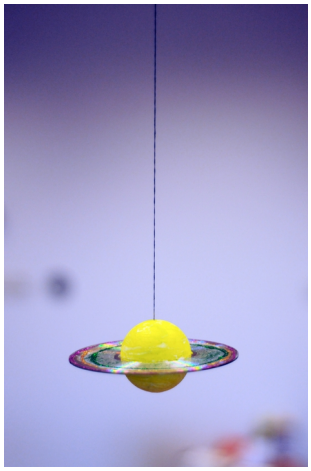

Créditos: NASA - JPL

Para armar el modelo, retirar el palillo de una de las 2 semiesferas. A la otra mitad, asegurarse que el palillo esté bien centrado e insertarlo hasta que empiece a querer asomar por el lado esférico. Colocar plasticola en el centro del CD en la cara decorada y pegar la semiesfera que tiene el palillo (hacer pasar el palillo por el centro del CD). Incrustar la otra semiesfera en el palillo por el lado de abajo del CD (pueden colocar plasticola para asegurar mejor el modelo). Una parte del escarbadientes aparecerá por un polo de la esfera, recortar al ras con un alicate o tijera.

Desarmar un clip para papel de forma que quede como una aguja (con un ojo). Decidir qué parte del CD decorado desean que sea más visible (por ejemplo, si estará colgado, poner la parte decorada hacia abajo). Atravesar el clip por la esfera de telgopor con un pequeño ángulo haciendo que atraviese el centro del CD. Ésto hará que el modelo quede levemente inclinado tal como observamos a Saturno. Colocar piolín a través del ojo del clip para colgar.

Opcional: Otra forma de construir este modelo para colgar, atravesar el hilo en una de las mitades, asegurándose de que el nudo en la punta no atraviese la media esfera:

Créditos: UNAWE



4.1.4 Actividad 4

Materiales: trozos cuadrados de papel de colores, brillantinas de colores, plasticolas de colores, etc. Modelo para hacer cohetes de origami: http://www.youtube.com/watch?v=p7qKTl3wwiA

Actividad: Construir cohetes de papel para los niños a partir de las instrucciones, los niños pueden decorarlos con brillantinas, plasticolas de colores, etc

Conversar con los niños sobre cuáles serían los requerimientos que tendrían que tener los cohetes para poder viajar a otro planeta (combustible) y cuánto tiempo llevaría cada viaje (por ejemplo: para viajar a Saturno, los niños tendrían que haber salido apenas nacieron y recién hoy estarían llegando). Considerar no sólo las distancias sino también las condiciones de las superficie del planeta: ¿en cuáles planetas podríamos aterrizar y en cuáles no? Preguntarles qué cosas necesitarían llevar en cada viaje: comida/agua/ropa – ¿en qué planetas haría mucho calor? ¿En cuáles haría mucho frío? ¿Qué llevarían para entretenerse durante el viaje?

Decorar la sala con los cohetes de origami.

Créditos: UNAWE - Natalie Fisher

4.1.5 Actividad 5

Planificar una salida nocturna de observación de planetas en el cielo. Venus, Marte, Saturno y Júpiter son observables a simple vista, y son fácilmente reconocibles en el cielo. Para elegir el día de observación es necesario consultar el pronóstico del clima y consultar en un simulador del cielo (Stellarium o similares), o en un planisferio celeste, la hora y ubicación del planeta que queramos encontrar. Venus es visible en algunas épocas del año al atardecer, justo después de la puesta del Sol, pero en otras épocas es sólo visible antes del amanecer. Júpiter es visible durante la primavera y verano, mientras que Saturno y Marte lo serán durante el invierno.

Dado que la observación será fuera del horario escolar, será necesario contar con la participación de los padres en esta actividad. También pueden ponerse en contacto con personal del Observatorio Astronómico de Córdoba o con astrónomos aficionados locales que los puedan acompañar esa noche y enriquecer la observación con un recorrido por diferentes objetos. Además, pueden reservar turnos para visitar el Observatorio Astronómico de Córdoba en cualquier momento del año (http://bit.ly/sedeOAC) y realizar observaciones por un telescopio. Se recomienda reservar a principio de año ya que los cupos disponibles para todo el año lectivo se completan rápidamente.

4.2 Satélites o lunas

Casi todos los planetas del sistema solar tienen satélites naturales (también llamados simplemente “lunas”), con excepción de Mercurio y Venus. Algunos tienen pocas lunas, como la Tierra y Marte, pero otros tienen muchísimas (Saturno y Júpiter tienen más de 60!!!)

Cada planeta con sus satélites funciona como pequeños sistemas solares: las lunas orbitan al planeta a distintas distancias. Y a su vez, el planeta orbita alrededor del Sol, llevando consigo a sus satélites en órbita.

En el sistema solar hay más de cien lunas. Hay algunas tan grandes como algunos planetas y otras tan pequeñas como asteroides. Todas las lunas son rocosas, no hay ninguna que sea gaseosa como los planetas gigantes. Hay lunas similares a nuestra Luna, llenas de cráteres y cicatrices, hay otras que tienen volcanes. Hay lunas con océanos subterráneos que están muy muy fríos, otras que tienen gases olorosos en su atmósfera. Hay lunas tan frías que los gases son líquidos y forman lagunas y océanos, y en ellos hay islas y costas. Hay otras tan calientes que los metales se funden. Unas que parecen pedazos de roca, otras que parecen esponjas, o nueces. La variedad de lunas es tan grande que uno puede imaginarse alguna característica y seguramente podremos encontrar una luna que la tenga. Pero lo que ninguna luna tiene es agua líquida y vida.

Si bien la Tierra tiene un único satélite natural que la orbita, en los últimos 50 años la humanidad ha puesto a orbitar la Tierra a una gran cantidad de dispositivos, llamados satélites artificiales, que se utilizan para las comunicaciones en la Tierra, para monitorear el clima, para estudiar los océanos, para observar el universo, etc. En la actualidad hay más de 20mil objetos que están orbitando la Tierra a distintas alturas, aunque sólo unos mil de ellos están en funcionamiento. Al resto les llamamos "basura espacial". Cada noche es posible observar al menos una decena de ellos recorriendo el cielo nocturno como pequeños puntitos de luz en movimiento.

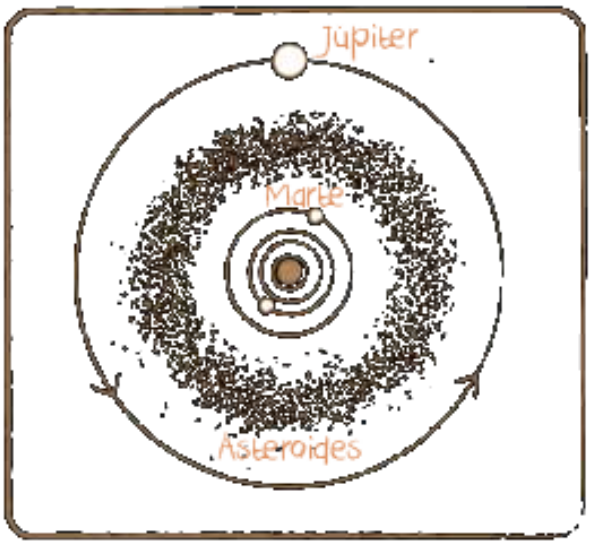
4.2.1 Actividad 1

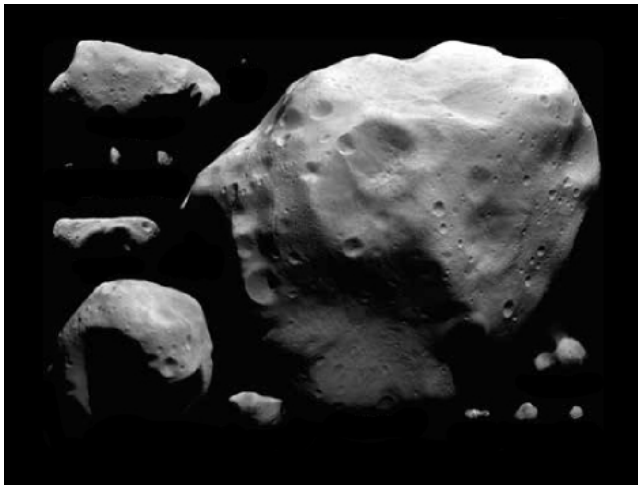
Materiales: proyector, sala de proyección, presentación con imágenes de los satélites naturales provista en el Apéndice.

Actividad: utilizar la guía sobre la presentación (ver Apéndice) para describir algunas propiedades de las lunas mostradas en la presentación. Al finalizar, pedirles a los niños que realicen un proyecto de arte y organizar una exposición. Pedirles que dibujen alguna luna existente o ficticia del sistema solar, ¿cuáles son las características más importantes de esa luna? ¿sería posible vivir en ella? ¿hace frío o calor? Si es ficticia: ¿qué nombre le pondrían? ¿en qué planeta les gustaría ubicar a esa luna? ¿es un planeta del sistema solar o es en un planeta de otra estrella? Incluir esa información en los dibujos para realizar la exposición.

4.3 Asteroides, cometas, meteoros y meteoritos

Asteroides





Los asteroides son rocas que orbitan al Sol, con tamaños que van entre unos cuantos metros hasta varios kilómetros de diámetro. Muchos asteroides forman grandes anillos o cinturones alrededor del Sol. Existen dos cinturones de asteroides en el sistema solar: el cinturón principal (o simplemente llamado cinturón de asteroides) entre Marte y Júpiter, con miles de asteroides, y el cinturón de Kuiper, llamado así por su descubridor, una región en forma de disco ubicada más allá de la órbita de Neptuno que contiene innumerables asteroides y muchos planetas enanos, entre los cuales, Plutón es el más famoso.

Cometas

Los cometas son como bolas de nieve sucia o terrones helados de barro. Ellos son una mezcla de hielo (tanto de agua como de gases helados) y polvo. Como los asteroides, los cometas giran alrededor del Sol. Sin embargo, sus órbitas son muy elongadas comparadas con las de los planetas y asteroides, lo que significa que ocasionalmente se encuentran muy cerca del Sol y en otro momento están muy alejados de él. En algunos casos, cuando éstos cruzan las órbitas de los planetas, pueden chocar con ellos. Esto pasó, por ejemplo, en 1994, cuando el cometa Shoemaker-Levy chocó con el planeta Júpiter y se rompió en pedazos.

Créditos: S. Deiries / ESO – Cometa McNaught – año 2007

Cuando los cometas transitan por la parte más cercana del Sol en su órbita, el hielo en su núcleo se derrite y se evapora. Esto causa una cola bellísima, que en algunos casos pueden ser vista claramente en el cielo desde la Tierra. Dado que los cometas pasan a gran distancia de la Tierra, no los vemos desplazándose por el cielo, sino que los vemos como objetos difusos con cola que realizan el mismo movimiento que el resto de las estrellas, es decir, el reflejo de la rotación terrestre. En general los podremos durante varios días, o bien antes del amanecer hacia el Este, o después del atardecer hacia el Oeste, es decir, muy próximos a la posición que le vemos al Sol.

Uno de los cometas más famosos es el cometa Halley. En el año 2061, el cometa Halley pasará nuevamente cerca de la Tierra. Da una vuelta a nuestro Sol una vez cada 76 años. Recuerden marcar la fecha de su arribo en el calendario! Sin embargo, hay muchísimos cometas menos famosos que el Halley. Por año unas cuantas decenas de cometas hacen su pasaje cercano al Sol. No todos son lo suficientemente grandes como para poder ser observados a simple vista desde la Tierra, y no todos sobreviven esos pasajes cercanos ya que terminan desarmándose por completo.

Se piensa que la mayor parte del agua que existe en la Tierra provino de los cometas que chocaron contra la Tierra en las épocas tempranas de formación del sistema solar, es por eso, y no sólo por su belleza, lo que los hace uno de los objetos más interesantes para estudiar. En el año 2014, la sonda Rosetta de la Agencia Espacial Europea entró en órbita alrededor de un cometa cuando éste se encontraba a 500 millones de kilómetros de la Tierra, y depositó sobre la superficie del cometa a un laboratorio llamado Philae: esta fue la primera vez que la humanidad aterrizó en un cometa.

Meteoros y Meteoritos

Cuando algún asteroide pasa muy cerca de la Tierra, o cuando la Tierra pasa sobre el rastro de partículas dejadas por un cometa, esos objetos pueden ingresar a la Tierra.

La estela luminosa que vemos cuando el objeto se está quemando en la atmósfera se llama meteoro. La gente usualmente le llama a los meteoros “estrella fugaz”, y cuando se trata de varios meteoros provenientes de un mismo origen se le llama "lluvia de estrellas". Los meteoros recorren el cielo a gran velocidad, su brillo puede durar desde 1 segundo hasta un máximo de 30 segundos. La mayoría de las partículas que dan lugar a los meteoros que observamos tienen tamaños que van desde un granito de arena hasta el tamaño de un poroto, y por lo general se queman y evaporan completamente en la atmósfera de la Tierra.

Si algún pedazo del objeto que ingresó es lo suficientemente grande como para no quemarse completamente en la atmósfera y choca contra la superficie de la Tierra se le llama “meteorito”. La mayoría de los meteoritos están predominantemente compuestos por silicatos y una mezcla de hierro y níquel. En el pasado, grandes meteoritos chocaron contra la Tierra. Hace 65 millones de años, casi el 90% de las especies animales se extinguieron (entre ellos los dinosaurios) cuando un meteorito chocó en la península de Yucatán, México. Por suerte esto no pasa muy seguido! Esto se lo debemos a Júpiter, el cual atrae muchos objetos por su gran atracción gravitatoria.

4.3.1 Actividad 1

Materiales: arcilla (o plastilinas)

Actividad: Repartirles a los niños un trozo de arcilla (o plastilina) del tamaño de sus puños. Pedirles que los dividan en pequeños fragmentos y que los distribuyan sobre la mesa. Luego, pedirles que vuelvan a unir algunas de las piezas sin amasar para formar asteroides de diferentes tamaños. Pueden darles distintas formas presionando en algunas partes con los nudillos.

Explicarles que las rocas grandes se forman por unión de rocas más pequeñas, inclusive los planetas se formaron de esa manera!

Opcional: Con toda la colección de asteroides que construyeron, se pueden distribuir en un anillo alrededor de una fuente de luz para simular el cinturón de asteroides. Puede completarse el modelo con otras pelotas de tamaños mucho más grandes, que representen los planetas, y colocar los asteroides entre Marte y Júpiter, y más allá de Neptuno.

4.3.2 Actividad 2

Materiales: modelo para armar de la sonda Rosetta y el laboratorio Philae (ver Apéndice). Animaciones sobre el viaje de Rosetta y Philae hasta el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko (ver material multimedia). Imágenes de cometas observados desde la Tierra (Halley en 1986, Hale-Bopp en 1997, McNaught en 2007)

Actividad: con la aventura de Rosetta y Philae introducir el tema de los cometas, la formación de sus colas, y la importancia que podrían tener los cometas para la vida en la Tierra como potenciales transportadores de agua.

4.4 Material Multimedia

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **el sistema solar** - http://www.youtube.com/watch?v=euBlZxiaUE8

Discovery Kids – Doki descubre: **los planetas** -

http://www.youtube.com/watch?v=ZUPi8pLb9Dw

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **los cometas** - http://www.youtube.com/watch?v=EF23R2xJhkU

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **Meteoritos** - http://www.youtube.com/watch?v=l5zwD9nYfJw

Agencia Espacial Europea: **Aterrizaje en un cometa** – Érase una vez…:

- Despierta Rosetta: http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/01/WakeUpRosetta_--_Once_upon_a_time/(lang)/es
- ¿Cuándo llegamos? http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/07/Are_we_there_yet/(lang)/es
- Fábulas fabulosas y cuentos de colas: http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/07/RosettaAreWeThereYet_Fabulous_fables_and_tales_of_tails/(lang)/es
- Preparando el aterrizaje: http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/11/Once_upon_a_time_preparing_for_comet_landing/(lang)/es

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **El sistema Solar** - http://www.youtube.com/watch?v=3VbPWJ_DeIc

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **La Tierra, Mercurio, Venus y Marte** - http://www.youtube.com/watch?v=3RGn2x8uuJ0

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Los planetas gigantes** -

http://www.youtube.com/watch?v=73AeP-Zcl5Y

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Asteroides, cometas, planetas enanos** - http://www.youtube.com/watch?v=qnTotPArdfg

Capítulo 5: Objetos con luz propia

5.1 El Sol y otras estrellas

La estrella más cercana a la Tierra es el Sol. Visto desde la Tierra, el Sol es el objeto más brillante y más notable del cielo – mucho más brillante que la Luna, y muchísimo más brillante que las otras estrellas que vemos en el cielo nocturno. Sin embargo, el Sol es una estrella normal: no es ni la más grande ni la más chica, ni la más brillante ni la menos brillante de las estrellas del Universo. Desde la Tierra parece mucho más brillante debido a que está muchísimo más cerca que el resto de las estrellas. Mucho de lo que sabemos de las estrellas lo hemos aprendido a partir de la observación del Sol.

El Sol tiene unos 4.600 millones de años y tiene un diámetro de 1.390.000 km. Esto equivale a poner 109 Tierras en hileras (o 400 Lunas!!!). Es tan grande que todo nuestro planeta es una millonésima parte del volumen del Sol. El Sol se ubica a 149.600.000 km, eso es unas 100 veces el diámetro del mismo Sol.

El Sol rota sobre su propio eje en casi 25 días, siendo esta rotación diferenciada: el ecuador del Sol rota un poco más rápido que las zonas cercanas a los polos. En la superficie, la temperatura del Sol es de unos 5700 °C, y en lo profundo de su núcleo la temperatura es de unos 15 millones de grados!

El Sol, como el resto de las estrellas, es una bola de gas muy caliente, compuesto por 73% de hidrógeno y 25% de Helio. El resto son elementos más pesados como hierro, oxígeno y carbono. Las capas más externas del Sol empujan hacia el centro por su propio peso lo suficiente como para que la presión en el núcleo haga que la temperatura suba considerablemente, los átomos se muevan a mayores velocidades y eventualmente se choquen. Los átomos son las pequeñas partículas que forman cualquier sustancia. Mientras están chocando unos átomos con otros, algunos de ellos se fusionan y forman nuevos tipos de átomos. Por ejemplo, 4 núcleos de hidrógeno pueden fusionarse y formar un núcleo de Helio. Durante ese proceso es que se libera energía en forma de radiación que la percibimos como luz y calor. Lo mismo sucede con otros átomos: a partir de elementos químicos más simples se van creando nuevos átomos más complejos.

5.1.1 Actividad 1

Materiales: tres pelotas del mismo tamaño, 1 pelota más grande (aproximadamente el doble)

Actividades: pedirles a los niños que coloquen las tres pelotas de igual tamaño en el suelo, a diferentes distancias: 1 metro, 5 metros y 10 metros.

Preguntarles cuál parece más grande. Pero, ¿no eran todas iguales? El objeto más lejano parece el más pequeño. Explicar que lo mismo pasa con el Sol y las otras estrellas: el Sol parece más grande porque está muy cerca!!!

Colocar una de las pelotas pequeñas a 1 metro de distancia, y colocar la grande a 2 metros de distancia. Pedirles que acerquen sus ojos al suelo y miren en dirección a las pelotas. ¿Pueden ver a la pelota grande desde su punto de vista? ¿qué pasa si acercamos la pelota grande hacia la pequeña? ¿si la volvemos a alejar? Cuando ubicamos la pelota grande al doble de distancia que la pequeña nos parecerán del mismo tamaño, eso se debe a que sus tamaños difieren justamente en un factor 2 !!! (algo similar sucede con los eclipses: el Sol es 400 veces más grande que la Luna, pero está 400 veces más lejos)

Opcional: Esta actividad se puede realizar con velas encendidas, preferentemente en un salón amplio que puedan controlar la iluminación. Utilizar tres o cuatro velas iguales y colocarlas encendidas a diferentes distancias. ¿Hay alguna más brillante que otra?¿son diferentes las velas? Aclarar que sin embargo, las estrellas NO son de fuego aunque lo parezcan.

Créditos: AstronomyGCSE.co.uk - http://www.astronomygcse.co.uk/AstroGCSE/New%20Site/Topic%203/cepheid_variables.htm

5.1.2 Actividad 2

Materiales: Caja de cartón, cartulina blanca, tijeras, cinta, papel de aluminio.

Recuerden: No podemos mirar directamente al Sol, es muy peligroso inclusive aunque sea brevemente, pero podemos ver una proyección del Sol de forma segura. Aquí el paso a paso para la construcción de un visor solar seguro, con las imágenes que ilustran cada paso:

Paso 1: Tomar una caja de cartón y cortar una ventana en uno de los extremos cortos. Cortar la ventana tan ancha como el lado corto de la caja y alrededor de 3 cm de alto.
Paso 2: Cortar una ventana en el lado opuesto de la primera. Esta ventana tiene que ser más grande que la anterior, de unos 5 cm de altura. El agujero más pequeño va a ser la ventana de visualización. El agujero más grande va a ser la ventana de proyección.
Paso 3: Asegurar con cinta la tapa que recortamos para que se mantenga fija.
Paso 4: Cortar un trozo de cartón blanco con el mismo tamaño que la parte inferior de la caja.
Paso 5: Colocar la cartulina blanca en el interior de la caja sobre su base.
Paso 6: Al observar por el agujero visor debemos ver la cartulina del fondo de la caja. Esta va a ser la pantalla de proyección.
Paso 7: Cortar un trozo de papel de aluminio lo suficientemente grande como para cubrir completamente la ventana de proyección.

Paso 8: Sostenerlo a contra luz para asegurarse de que no hay agujeros en la lámina.
Paso 9: Encintar la hoja de aluminio sobre la ventana de proyección.
Paso 10: Apuntar la caja hacia una luz eléctrica y mirar a través del visor para asegurarse de que no hay puntos de luz que se filtren.
Paso 11: Sellar cualquier otro orificio extra por el que estuviera entrando luz en la caja.
Paso 12: Tomar un alfiler o clavo, o algún otro objeto puntiagudo delgado, y hacer un pequeño agujero en la lámina (pueden experimentar con el tamaño del agujero, pero de unos 3 mm funciona bien).
Paso 13: Salir a la calle y colocarse de espaldas al Sol. Sujetar la caja con el agujero visor y la base apuntando hacia el suelo y de manera que la luz del Sol puede pasar por arriba de nuestra cabeza a través del agujero en el papel de aluminio y pegue en la pantalla. Mirar a través de la ventana inferior. El pequeño círculo de luz que pueden ver no es sólo un "haz de luz" que pasa a través del agujero, es realmente una imagen proyectada del Sol. Este dispositivo sirve también para observar eclipses de Sol (aunque el próximo visible en Argentina es recién en el año 2017). Pueden también experimentar apuntando el visor a diferentes lámparas artificiales (focos de filamento, halógenos o bajo consumo, y verán la imagen del foco proyectada en el fondo de la caja). Este dispositivo es llamado "cámara oscura" y es el principio básico de funcionamiento de todas las cámaras fotográficas.

Créditos: UNAWE - Universe Awareness for Young Children - "Safe Sun Viewer"

5.2 Constelaciones

En una noche despejada, sin Luna, podemos ver muchas estrellas brillando en una franja blanquecina en el cielo. Eso es la Vía Láctea, nuestra galaxia. De hecho, nosotros estamos adentro de la Vía Láctea, y esa banda blanquecina es una vista de perfil de la mayor concentración de otras estrellas que también están en nuestra galaxia. Especialmente desde Junio a Septiembre, podemos ver claramente esa franja en el cielo. Todas las otras estrellas que vemos en el cielo también son estrellas de nuestra galaxia, sólo podemos ver a simple vista a las que se ubican más próximas al Sol ya que nuestros ojos no tienen la capacidad de ver objetos aparentemente más débiles.

A menudo, desparramados por todo el cielo, podemos reconocer grupos de estrellas que parece formar alguna figura en el cielo a los que llamamos constelaciones. Las estrellas en esas figuras no tienen nada que ver unas con otras, se ubican a diferentes distancias, algunas están muy próximas al Sol y otras muy alejadas, y muy alejadas entre ellas también. Pero de todas maneras, en toda la historia de la humanidad, se las ha asociado representando alguna dada figura. Al igual que sucede cuando observamos las nubes en el cielo, el cerebro humano tiende a reconocer formas de nuestra vida cotidiana en las cosas que observamos (este se debe a un efecto de proyección y a un efecto psicológico llamado pareidolia). Dependiendo de la cultura, la gente vio avestruces, leones, cruces, boleadoras o figuras humanas en los cielos.

Oficialmente, el cielo se representa dividido en 88 partes o constelaciones, y esas divisiones son útiles para referenciar regiones o direcciones en el cielo. Dependiendo de la época del año veremos unas u otras constelaciones, y en una misma noche veremos diferentes constelaciones a medida que la Tierra rota sobre su eje (lo mismo que vemos al Sol "moverse" durante el día, todas las estrellas describen un círculo alrededor del eje de rotación terrestre).

5.2.1 Actividad 1

Materiales: plantilla de círculos para constelaciones (ver Apéndice), cilindros de cartón (de cocina o de papel higiénico), bandas elásticas, papel barrilete de color oscuro (azul/negro/violeta), plasticola (preferentemente en barra), alfiler o punzón, un pedazo de telgopor, hilo encerado, lentejuelas con formas de estrellas, fibras, etc

Créditos: I. Ferrero (IATE)

Actividad: Para construir el visor de constelaciones, a cada niño se le repartirá un círculo con el dibujo de una constelación, un cuadrado de 10x10 cm de papel barrilete y una bandita elástica.

Pegar el círculo en el centro de la pieza de papel barrilete (preferentemente con plasticola en barra para que no se humedezca demasiado el papel). Luego, con un alfiler el docente realizará los agujeritos marcados como estrellas en ese dibujo (apoyar sobre un telgopor para no desgarrar el papel, en estrellitas más grandes se puede hacer agujeros más grandes para que se aprecie la diferencia). Con una gomilla, ajustar el papel barrilete en uno de los extremos del tubo de cartón. Los niños decorarán sus visores con el resto de los elementos (hilo encerado, lentejuelas, fibras, etc).

Al observar hacia una fuente de luz mirando por el extremo libre del tubo, podrán ver, a través de los agujeritos, puntos de luz en las posiciones de las estrellas que conforman una constelación, tal como la pueden encontrar en el cielo nocturno.

5.2.2 Actividad 2

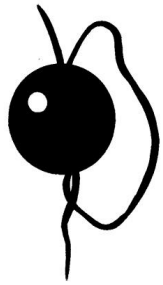
Materiales: dibujos de estrellas dispersas en una hoja (ver Apéndice – "creando constelaciones")

Actividad: Unir los puntos de la hoja para crear sus propias figuras de constelaciones ¿Pueden imaginar alguna figura familiar? ¿qué nombre le pondrían a su constelación?

5.2.3 Actividad 3

Materiales: caja de zapatos, cuentas de distintos tamaños y colores, hilo de coser negro, cinta, tijera, aguja, imagen de una constelación en proyección (ver apéndice - Cisne)

Actividad: pegar en el centro de una de las caras internas más cortas de la caja la imagen de la constelación en proyección. En la cara opuesta realizar un agujero visor de ~1 centímetro de diámetro.



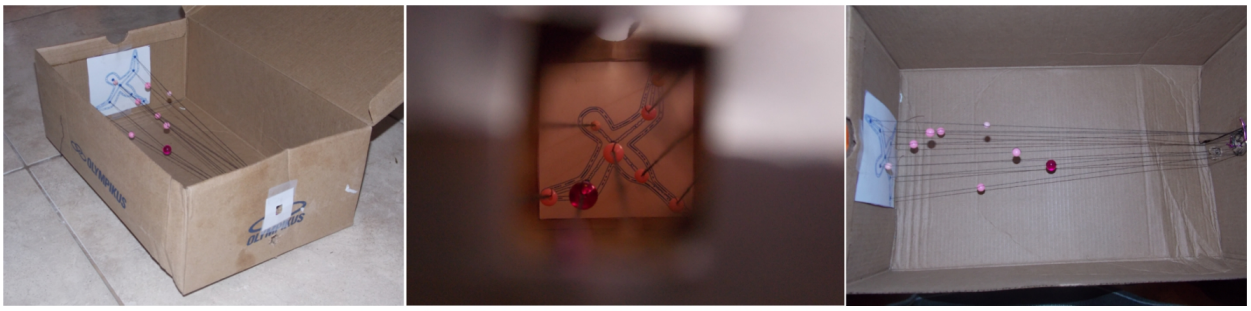
Créditos: Ross, Capell, Colom - NASE - UNAWE

- Enhebrar con hilo negro las cuentas con un nudo corredizo (ver imagen).

- Atravesar una punta del hilo en las posiciones de las estrellas del dibujo, pegar con cinta desde el lado externo de la caja. Pasar el otro extremo del hilo por el agujero de la cara opuesta, pegar con cinta en el lado externo de la caja (asegurarse de que queden los hilos bien tensionados).

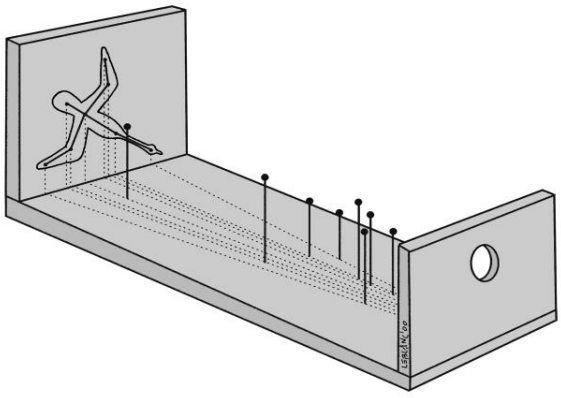
- Desplazar las cuentas a diferentes distancias del agujero visor respetando el orden de distancias (ver imagen de referencia en el apéndice, 1= la más cercana, 8=la más lejana)

- Pedirles a los niños que observen a través del agujero visor para que identifiquen la figura. Luego, pedirles que observen desde otro lugar, ¿pueden reconocer la misma figura? ¿están todas las estrellas a la misma distancia? Aparentemente las constelaciones tienen su forma debido a que las vemos desde la perspectiva de la Tierra. Si pudiéramos viajar en una nave espacial y verlas desde otro lugar, notaríamos que las estrellas están a muy diferente distancia de la Tierra y entre ellas: las estrellas de una constelación no tienen nada que ver unas con otras!



Constelación en 3D. Izquierda: modelo terminado; centro: vista por el agujero visor; derecha: vista desde arriba. Créditos: E. Díaz-Giménez/A. Zandivarez (IATE-OAC)

Opcional: Este modelo puede construirse con maderas/alambres/bolitas de plastilina en una escala más grande. En el apéndice están las distancias reales a las que se ubican las estrellas. Utilizando una madera larga como base (ej: 50cm), se puede realizar un cambio de escala utilizando regla de 3 simple para ubicar todas las estrellas en las posiciones que tendrían en este modelo (Ej: 543 años-luz=50cm, entonces: 57 años-luz=5cm).



Créditos: Ross, Capell, Colom. NASE-UNAWE

5.2.4 Actividad 4

Materiales: historias de la mitología y cuentos sobre las formas de las constelaciones (ver apéndice)

Actividad: Relatarles historias sobre las constelaciones y pedirles que dibujen las constelaciones que se imaginan a partir de los relatos. En una computadora, pueden utilizar un simulador como Stellarium para mirar los dibujos de constelaciones que imaginaron las diferentes culturas, y para ubicarse si quieren encontrarlas en el cielo.

5.3 Nuestro lugar en el Universo

Hasta aquí hemos hecho un recorrido por distintos objetos que existen en el Universo: planetas, satélites, asteroides, cometas y estrellas. Pero, así como los planetas se forman alrededor de las estrellas y orbitan alrededor de ellas, las estrellas no se forman aisladas en el Universo, sino que se encuentran formando sistemas más grandes llamados "galaxias". Nuestro Sol (con sus planetas) y todas las estrellas que podemos ver en el cielo en una noche despejada, forman parte de una galaxia llamada "Vía Láctea". El Sol demora unos 250 millones de años en realizar una vuelta completa alrededor del centro galáctico.

Una galaxia está formada por miles de millones de estrellas unidas por la fuerza de la gravedad. Y galaxias existen miles de millones!!!

Las galaxias tienen diferentes formas: algunas se ven como grandes pelotas de rugby, les llamamos galaxias elípticas; otras tienen forma chata y las estrellas se distribuyen principalmente en un disco con una forma espiralada, les llamamos galaxias espirales; mientras que otras no tienen una forma definida y las llamamos irregulares. Nuestra galaxia es del tipo espiral (barrada).

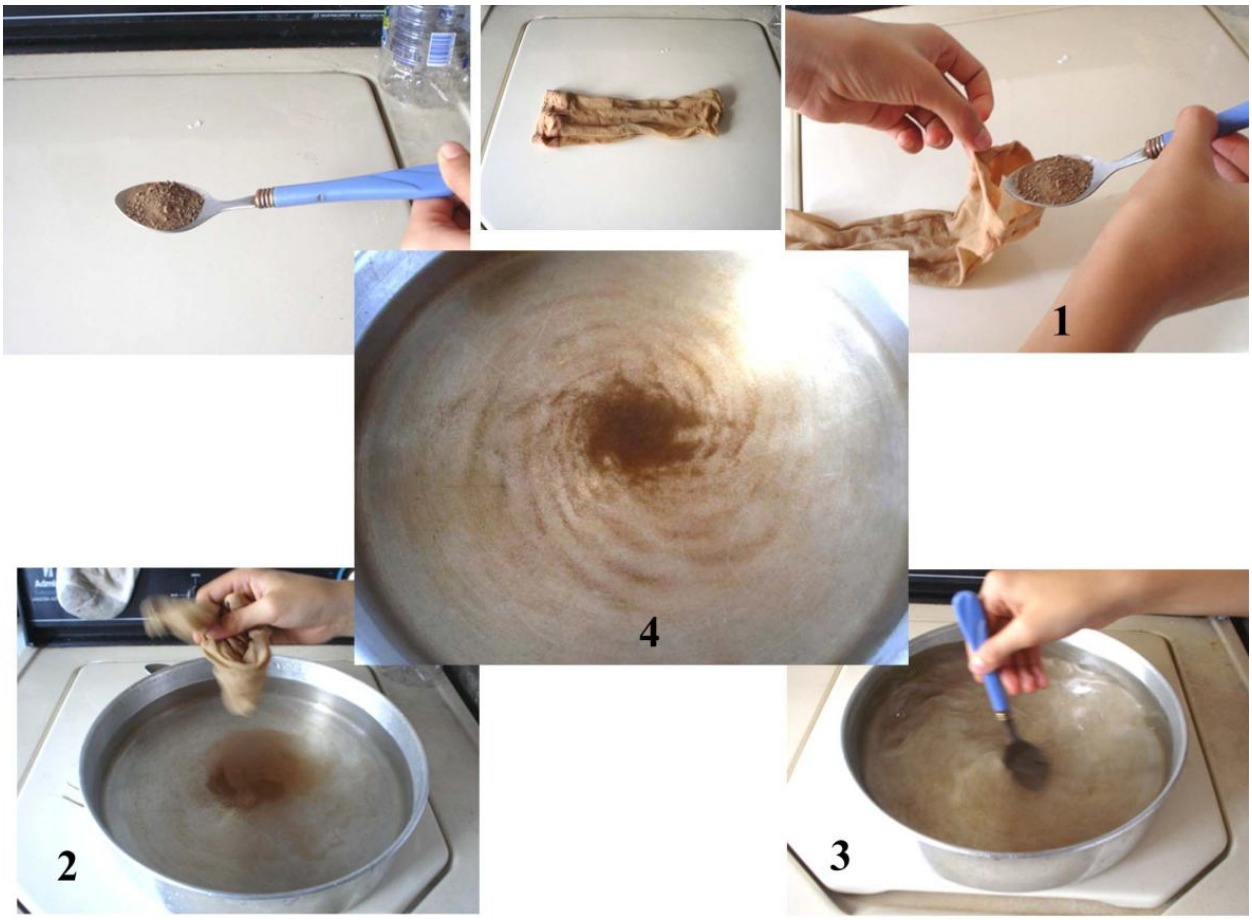
5.3.1 Actividad 1

Materiales: una olla o recipiente grande, una media de nylon, agua, tierra suelta

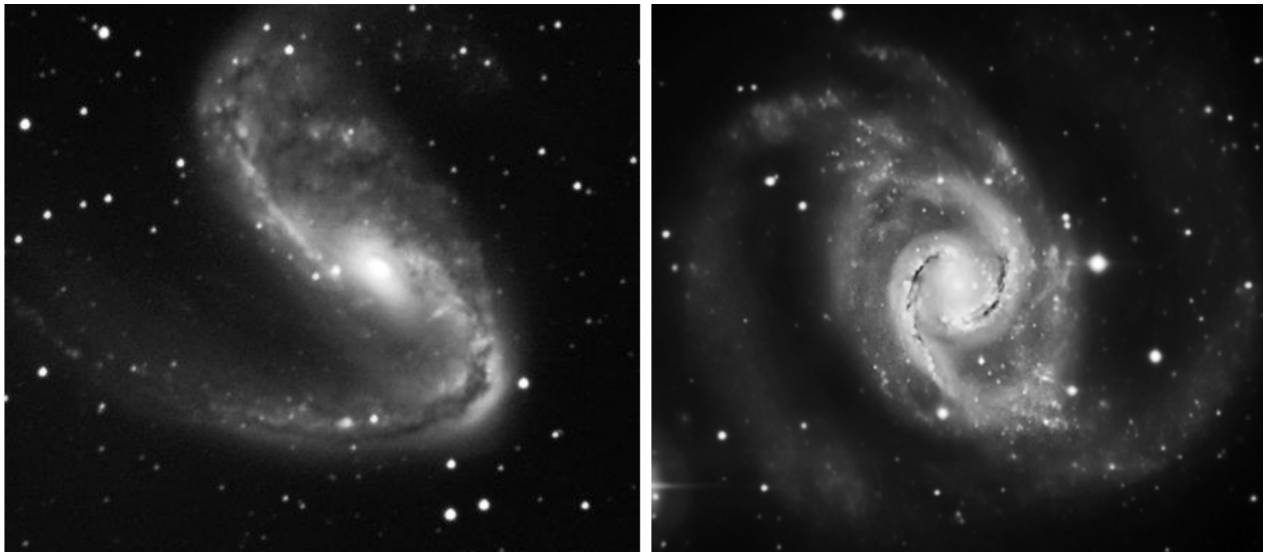
Actividad: llenar el recipiente con agua. Utilizando la media de nylon como cedazo, filtrar una cucharada de tierra que iremos tirando sobre el agua lentamente. Remover en forma circular y observar la forma en la que se distribuye la tierra.

Podrán ver que las finas partículas de tierra empiezan a distribuirse en una forma de espiral con una mayor concentración hacia el centro, muy similar a las galaxias espirales. De hecho, las galaxias se forman cuando las nubes de gas y polvo en rotación se van condensando por la fuerza de la gravedad, y millones de estrellas se van formando primero en la zona central o núcleo y alrededor de él en los brazos espirales. En nuestro modelo, cada granito de tierra representa una estrella de una galaxia

Pueden experimentar agitando el agua de manera diferente, más rápido o en otras direcciones, frenar la rotación por un segundo, etc, para ver qué formas pueden encontrar. Comparar con imágenes de galaxias espirales reales.



Créditos: E. Torres (CIDA- Venezuela) - NASE - UNAWE



Créditos: Mottino - Colazo - Guzzo (Estación Astrofísica de Bosque Alegre/OAC)

5.3.2 Actividad 2

Como cierre del año, se propone esta actividad que puede ser realizada en un marco más amplio que la sala, por ejemplo, presentándola como parte de un acto escolar o cierre del ciclo lectivo.

Materiales: Trozos alargados de tela de diferentes colores (que puedan ser usados como vinchas/cintos/corbatas) o disfraces diferentes para representar estrellas, planetas, cometas, etc. Un espacio abierto grande (patio de la escuela). En esta actividad involucraremos a muchas más personas que los niños de la sala, pueden ser los padres de los niños, otras salas de jardín, o se puede compartir con el resto de la escuela haciendo participar a los niños de grados superiores.

Actividad: representaremos los distintos objetos que estudiamos durante el año que pueblan el universo. Para esto designaremos a quienes representarán estrellas con un color (o disfraz) y a quienes representarán planetas con otro color (o disfraz). También se pueden incluir si se quiere otras personas-objetos como cometas, asteroides, lunas con sus respectivos colores.

Si la actividad se lleva a cabo con distintos grados/salas de la escuela, cada grado puede representar una dada galaxia, separados cierta distancia de las otras "galaxias". Dentro de cada grupo designaremos a quienes harán de estrellas, y a quienes harán de planetas. Cada estrella puede tener uno o más planetas (y lunas y cometas), aunque también puede haber estrellas solitarias. Quienes estén designados como estrellas serán los centros que guiarán a sus respectivos planetas. Todo el mundo tiene que girar en torno al centro de su espacio designado, el docente de ese grado puede estar representando el centro de la galaxia. A su vez, los planetas deben ir realizando círculos alrededor de su estrella, si una estrella tiene más de 2 planetas, los niños pueden hacer pequeñas rondas alrededor de su estrella. En aquellas escuelas en las que la interacción entre los niños de nivel inicial y los de grados superiores sea fluida, se pueden designar siempre a los niños del nivel inicial como planetas (pequeños) que girarán alrededor de los otros niños (más grandes) que serán las estrellas. Lo mismo si la actividad involucra a los padres de los niños, los grandes representarán a las estrellas que giran alrededor del centro galáctico, mientras que los niños serán los planetas que orbitan a los padres-estrellas y avanzan sobre la galaxia ligados a sus estrellas.

5.4 Material Multimedia

Observatorio Astronómico de Córdoba: Mirando al cielo - **¿de qué están hechas las estrellas?**- http://www.youtube.com/watch?v=9OM0Wyv2WaY

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **las estrellas** http://www.youtube.com/watch?v=-rtq_ahv27º

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **el Sol**

http://www.youtube.com/watch?v=pYjZUfV2XzQ

Canal Paka-Paka: El asombroso mundo de Zamba – Excursión al observatorio: **la Vía Láctea** http://www.youtube.com/watch?v=lrsEFg5_c40

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **El sistema solar en el espacio** -

http://www.youtube.com/watch?v=JkrhSp8PCME

Canal Paka-Paka: Cazurros misión astronómica – **Las constelaciones** -

http://www.youtube.com/watch?v=hWuTmMS4pjU

Simulador del cielo: Stellarium - http://www.stellarium.org/es/

Referencias

1. Universe Awarness (UNAWE): http://unawe.org/resources/education/

2. Universe in a Box – Activity Book – Universe Awarness (UNAWE):

http://unawe.org/resources/education/Universe_in_Box_activitybook/

3. Day and Night Colouring Activity – UNAWE:

http://unawe.org/resources/education/unawe_day_night_guide/

4. ¿Cuánto sabés sobre el Universo? – E. Díaz-Giménez / A. Zandivarez:

http://bit.ly/libro_digital_astronomia

5. Taller de Astronomía para docentes de Educación inicial y básica – Guía de aula – Centro de Investigaciones de Astronomía Francisco Duarte, CIDA, Venezuela, 2007 / UNAWE – E. Torres:

http://www.cida.gob.ve/cida_home/images/stories/imgCida/Divulgacion/Taller_profesores/guia_aula.pdf

6. The Sun as a Star – Educator Guide – NASA :

http://www.nasa.gov/pdf/145908main_Sun.As.A.Star.Guide.pdf

7. Super-Saturn – UNAWE :

http://www.unawe.org/static/archives/education/pdf/super_saturn_guide_114.pdf

8. Modelo de Saturno – Space Place - NASA/JPL :

http://spaceplace.nasa.gov/saturn-model/sp/

9. Sistema solar interactivo en 3D: http://www.solarsystemscope.com/es

10. Sistema solar a escala: http://www.exploratorium.edu/ronh/solar_system/index.html

11. Tu edad en otro planeta: http://www.exploratorium.edu/ronh/age/index.html

12. Tu peso en otro planeta: http://www.exploratorium.edu/ronh/weight/index.html

13. Deadly Moons – Deirdre Kelleghan - UNAWE:

http://www.unawe.org/static/archives/education/pdf/deadly_moons_guide_158.pdf

14. Agencia Espacial Europea: **Aterrizaje en un cometa** – Modelo para armar de Rosetta y Philae - http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2014/07/Build_a_Rosetta_model

15. Sun Safe Viewer – UNAWE - http://www.unawe.org/activity/eu-unawe1355/

16. Constelaciones en 3D – Rosa M.Ros, Albert Capell, Josep Colom – Explora el Universo-UNAWE - NETWORK FOR ASTRONOMY SCHOOL EDUCATION UNAWE en ESPAÑOL: http://sac.csic.es/unawe/Actividades/constelaciones%20en%203D.pdf

17. El gigante Orión – Llorenc Puig Mayolas – UNAWE:

http://www.unawe.org/static/archives/education/pdf/orion_the_giant_eng.pdf

18. La huella del ñandú: El mito de la creación de los indios Pampa - José María Rosa:

http://pueblosoriginarios.com/sur/pampa/pampa/creacion.html

19. Hércules, el niño más fuerte y valiente – Paola Capponi – UNAWE:

http://www.unawe.org/static/archives/education/pdf/hercules_the_strongest_eng.pdf

20. La historia de las siete estrellas – Antonio Claret dos Santos – UNAWE:

http://www.unawe.org/static/archives/education/pdf/the_tale_of_the_seven_stars_eng.pdf

Apéndice

El Gigante Orión y el Escorpión

(Mitología griega, por Llorenç Puig Mayolas)

Hace mucho tiempo, un gigante llamado Orión vivía en Grecia. Pasaba sus días cazando con sus perros. Él vivía en una gran caverna próxima a otra caverna donde un gigante llamado Atlas vivía con su esposa y sus siete hijas, las Pléyades.

Un día, Orión vio a Merope, una de las Pléyades. Ella estaba tomando sol. Orión quedó obnubilado por la belleza de Merope y se enamoró de ella. Merope lo vio y también se enamoró. Pero Atlas tenía otros planes para Merope. Él planeaba casarla con el hijo de un gigante muy rico que vivía muy lejos en otro bosque.

Un día, Atlas vio a Orión y Merope caminando juntos, y ese amorío lo puso furioso. Preparó una poción que se la dio a Orión. Atlas quería dejar ciego a Orión para que no pudiera volver a ver a Merope. Orión bebió la mezcla y perdió la vista. Atlas le dijo "no recuperarás la vista hasta que encuentres la luz del amanecer. Camina hasta encontrarla. Entonces, cuando regreses, tendrás que luchar con todos los animales que te encuentres en el camino".

El ciego Orión no podía viajar solo, por eso buscó la ayuda de un joven muchacho. Subido a los hombros de Orión, el joven lo guió hacia el Este hasta que encontraron los bellos colores de la luz del amanecer. Entonces, Orión recuperó la vista.

En el camino de regreso, Orión se enfrentó con una liebre y un toro. Los venció a ambos, pero cuando estaba cerca de su caverna, un escorpión lo picó en el pie y dejó su aguijón venenoso en su piel. Sintiendo que iba a morir, Orión le pidió a Zeus, el padre de todos los dioses, que lo transformara en una constelación de estrellas así él podría ver a su amada Merope. Zeus amablemente cumplió el deseo de Orión. Cuando Merope se enteró, ella y sus hermanas pidieron estar cerca de Orión. Zeus aceptó y las convirtió a ellas también en estrellas. Hizo lo mismo con los perros de Orión y con los animales que el gigante se había encontrado en el camino de regreso de la búsqueda de la luz del amanecer.

Desde entonces, en las cálidas noches de verano, es posible ver a Orión con su arco tensado, sus dos perros, un conejo y un toro. Próximas a ellos, las Pléyades observan al gigante. Lo que nunca aparece en el cielo al mismo tiempo que Orión es la constelación del escorpión (Escorpio), el enemigo de Orión, que aparece sólo en invierno. Cuando uno es visible, el otro no lo es. En los cielos, estos eternos enemigos permanecerán sobre nuestras cabezas por siempre.

La huella del ñandú (o la cruz del sur):

(Fragmento del relato de la historia de la creación del hombre para los indios Pampa, por José María Rosa)

Los indios Pampa tenían una religión dualista, llamaban Chachao al dios bueno y lo imaginaban como un viejo con alma de niño, y en oposición estaba Gualicho o Wualichú, el mal.

Chachao se aburría en la eternidad del Cielo. Quiso bajar a la tierra aún anegadiza y lluviosa donde las cosas eran efímeras y mutables; tomó la Vía Láctea, que entonces llegaba hasta la pampa, y es llamada "el Camino del Cielo" en la lengua vernácula. Gozó el indio Viejo, que era solamente un eterno niño, ensuciándose las manos y chapoteando la tierra anegadiza; moldeó con barro figuras de fantasía y ensayó soplarlas para infundirles vida. Así fueron creados los animales. Para darles espacio donde correr, de otro soplo aventó las lluvias, secó los pantanos y dio firmeza a la pampa.

Vio su imagen reflejada en una laguna y tuvo el capricho de reproducirla en estatuillas de dos pies que vestían como él: chiripá y poncho. No eran reproducciones perfectas, pues el Viejo estaba de buen humor y solamente buscaba reírse de sí mismo.

He aquí que un incidente hace tragedia la comedia de la Creación. El ñandú, cansado de correr por la pampa seca, quiso subir al Cielo por la Vía Láctea y aprovechó la distracción de Chachao para ascender algunos tramos. Al darse cuenta el indio Viejo que una criatura de barro iba a ensuciar las alturas celestiales, desató sus boleadoras y las arrojó al osado, que de una espantada volvió a la pampa dejando en el cielo a comienzos de la Vía Láctea la huella de sus tres dedos y garrón: la Cruz del Sur; también quedaron las boleadoras del Viejo, alfa y beta del Centauro, junto a la huella del avestruz. Ocupado en espantar al ñandú no se dio cuenta Chachao que su hermano Wualichú había descendido a la tierra y le gastaba la broma de soplar las caricaturas bípedas acabadas de esculpir. Se llenaron de espanto ambos hijos del Cielo cuando vieron a los objetos de barro moverse y discurrir como si fueran dioses. Chachao escapó horrorizado por la Vía Láctea; con su cuchillo de piedra cortó el camino del Cielo para que los monstruos no subieran. Dejó a Wualichú en la tierra en castigo de haberles infundido el aliento divino a unos grotescos y efímeros monigotes de barro (…)

Esta constelación es visible todo el año desde nuestra latitud en Córdoba.

Hércules, el niño más fuerte y valiente

(Mitología griega y romana, por Paola Capponi)

Hace mucho tiempo nació un niño llamado Hércules. Era hijo de Zeus, el rey de los dioses y gobernante del Monte Olimpo.

Un día, mientras la esposa de Zeus, Hera, lo estaba alimentando, un chorrito de leche se escapó hacia el cielo. De esas gotas blancas de leche se formó la Vía Láctea que es visible en noches oscuras como un camino blanquecino que cruza todo el cielo y que contiene pequeños grupos de estrellas.

Hera, quien en realidad era la madrastra de Hércules, no lo quería. Cuando Hércules era todavía un bebé en su cuna, Hera envió dos serpientes a estrangularlo. Pero Hércules, que ya era fuerte y valiente, logró matarlas. Sin embargo, Hera no se desanimó y le puso trampas y le ocasionó todo tipo de problemas por el resto de su vida.

Hércules tuvo que enfrentar los desafíos más peligrosos. Se enfrentó a feroces animales, como el león y la Hidra, un monstruo con muchas cabezas que volvían a crecerle cuando eran cortadas. También tuvo que enfrentar águilas con picos y garras de bronce. Y derrotó un venado con cuernos de oro y pezuñas de cobre. No hubo ni una sola tarea que fuese demasiado para Hércules. Él se fue volviendo cada vez más fuerte y más valiente hasta que fue aceptado entre los dioses del Monte Olimpo.

Por la noche, las constelaciones de Hércules, la hidra y el león brillan en el cielo de Abril hacia el Norte, y nos recuerdan el coraje del hijo de Zeus.

Constelaciones en 3D

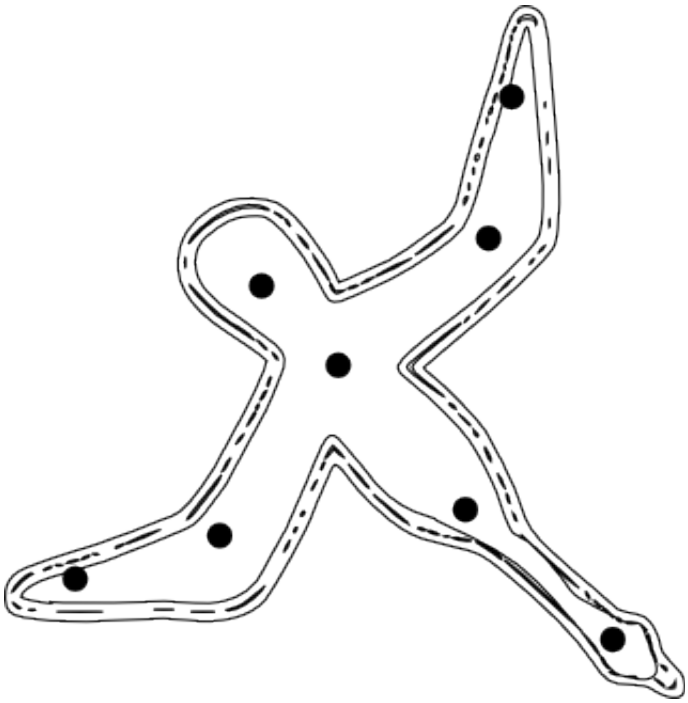


Imagen para imprimir o calcar, para pegar en la caja (9cmx9cm)

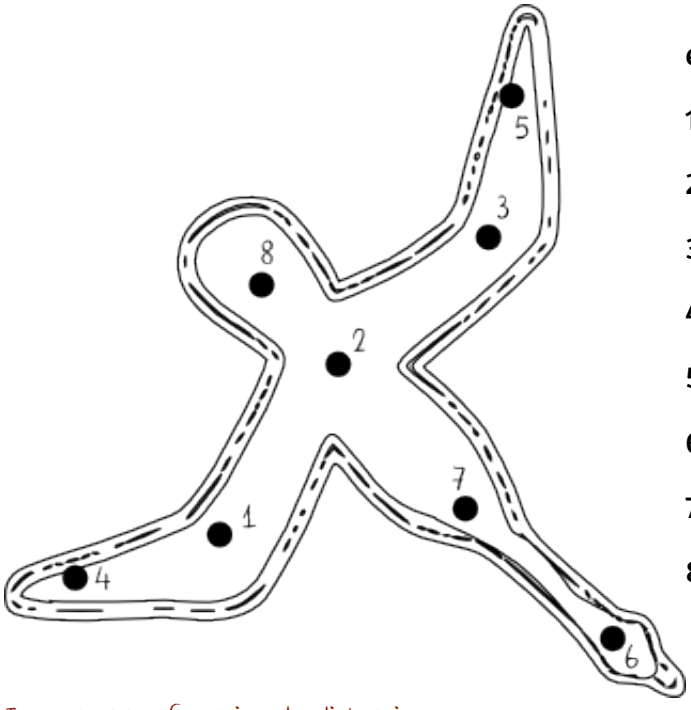


Imagen con referencias de distancias

Distancias reales a las que están las estrellas:

1: 57 años-luz

2: 108 años-luz

3: 109 años-luz

4: 121 años-luz

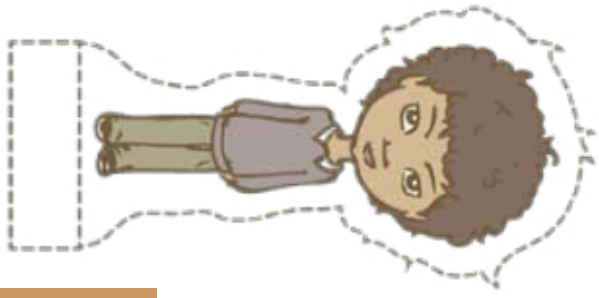
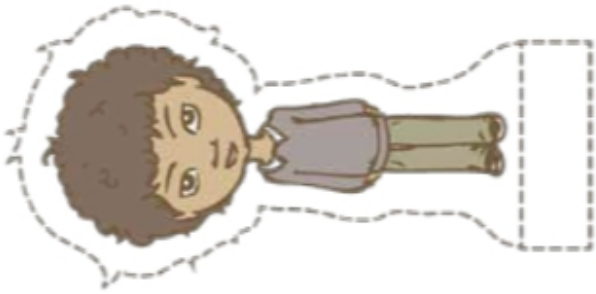
5: 136 años-luz

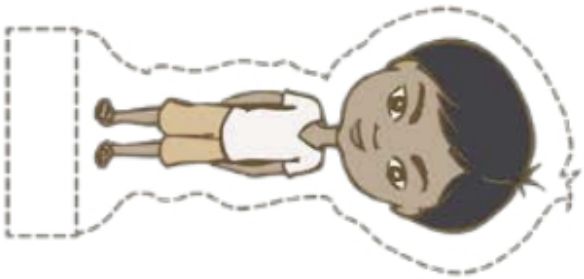
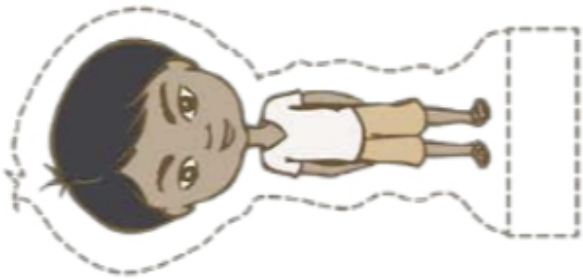
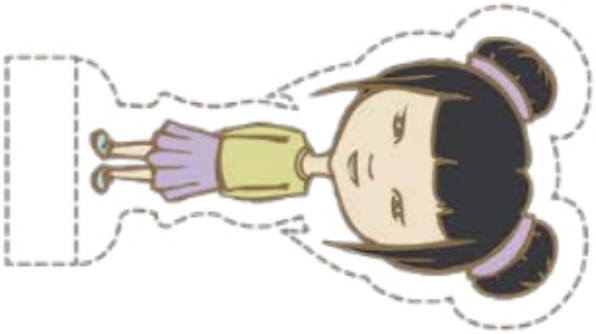
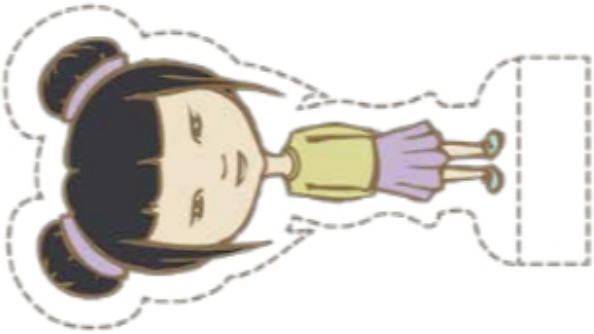
6: 192 años-luz

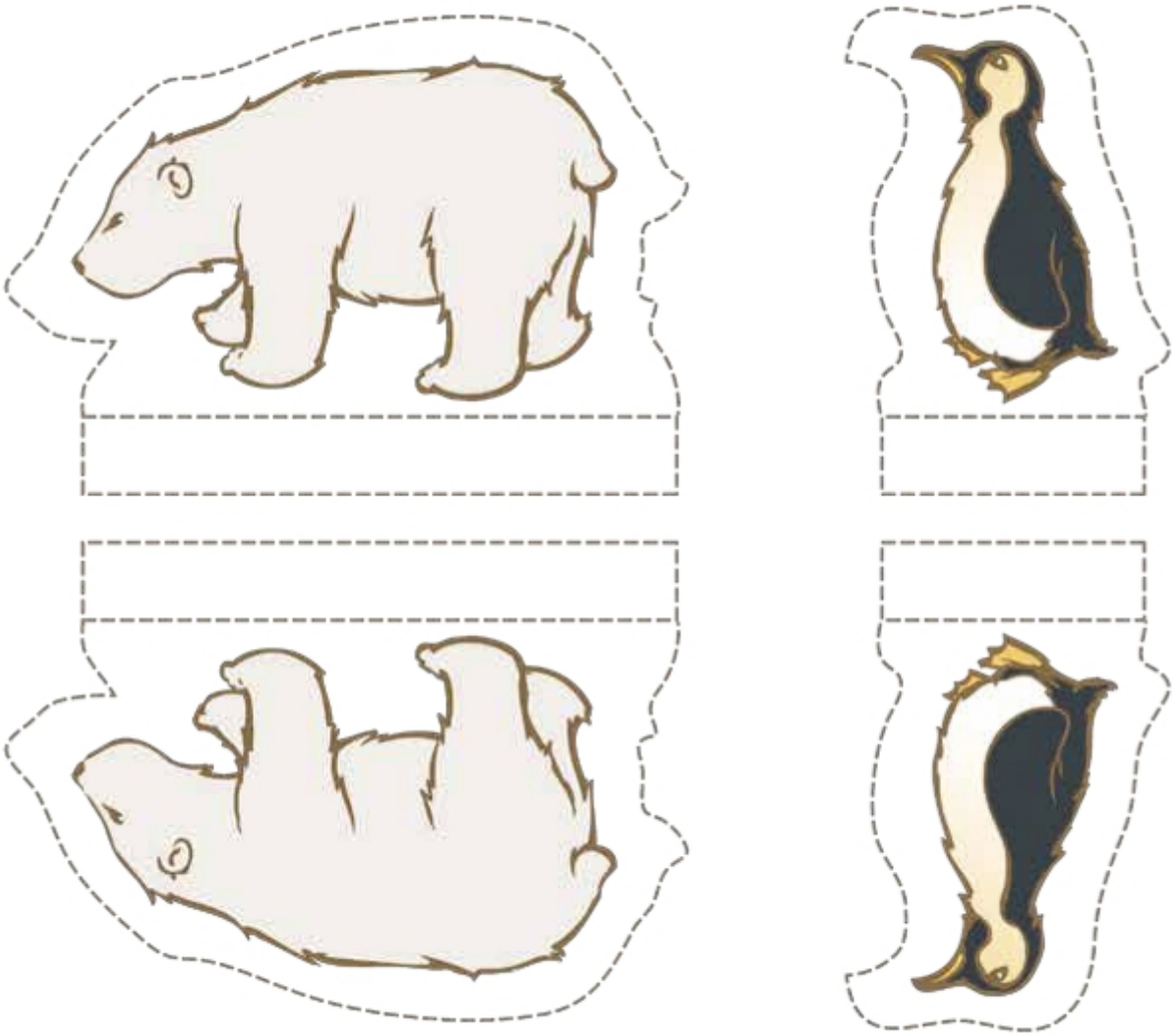
7: 217 años-luz

8: 543 años-luz

Personajes

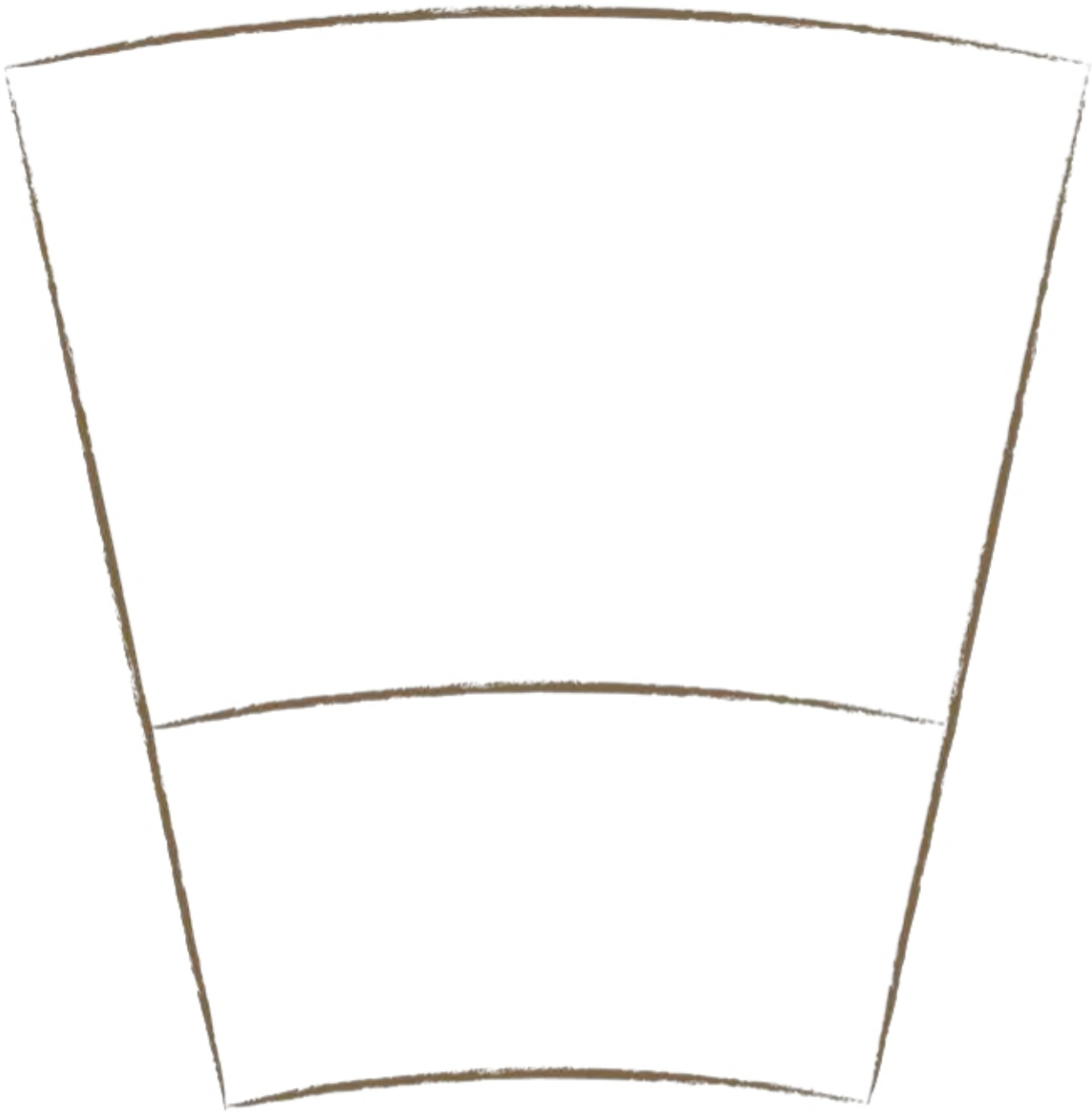





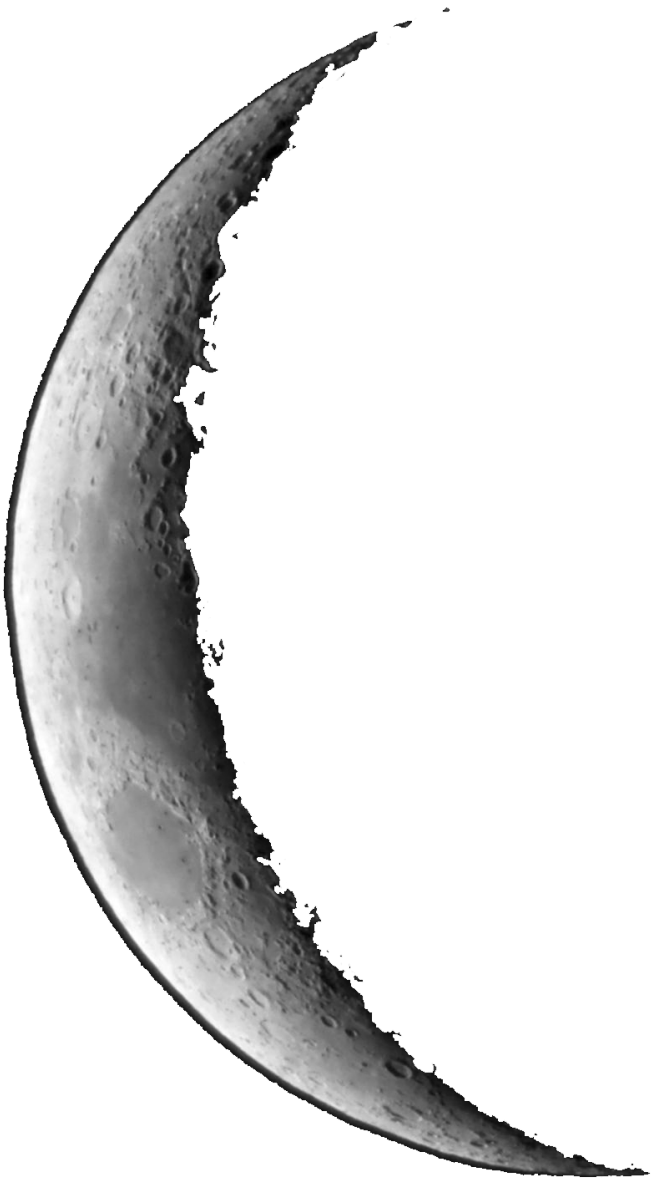
Recortar los personajes y pegar una cara sobre la otra, sin poner pegamento en la base rectangular. Doblar las bases rectangulares hacia afuera de la figura pegada para que se sostenga. Las figuras pueden pegarse sobre una base de cartón para darles más firmeza.

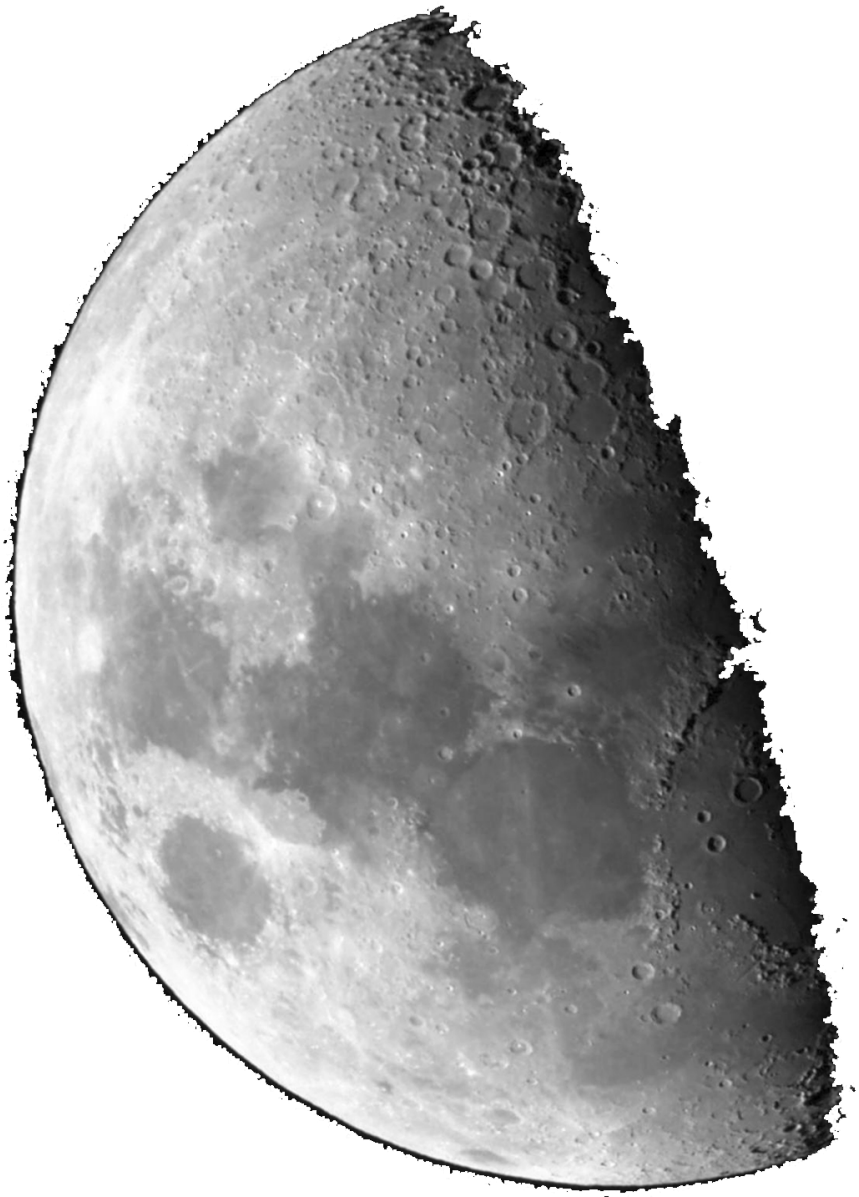
Mosaico Tierra

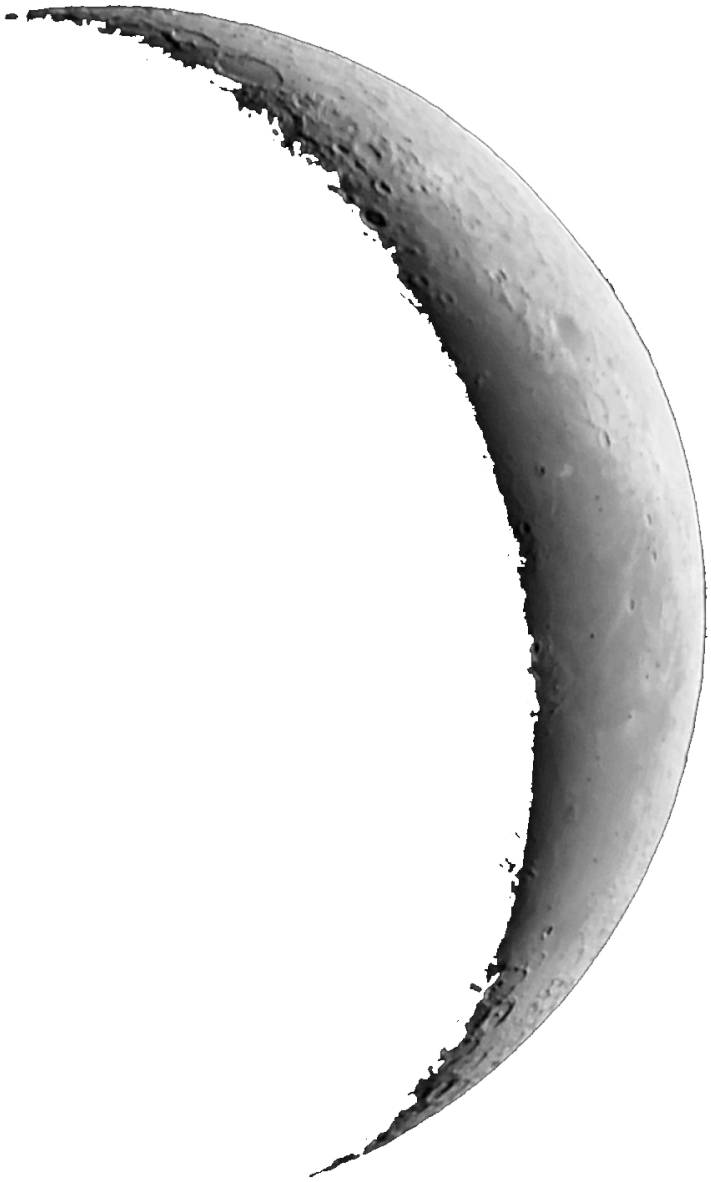


Calcar o imprimir 16 mosaicos para formar un círculo

Fases de la Luna







Máscara de la Luna

Pegar la máscara en una superficie dura de cartón o plástico, y recortar por el borde. Calar los ojos/nariz/boca

Máscara de la Tierra

Plantilla fases de la luna

NOMBRE DEL ALUMNO:

.....

¿QUIÉNES PARTICIPARON DE ESTA ACTIVIDAD?:

.....

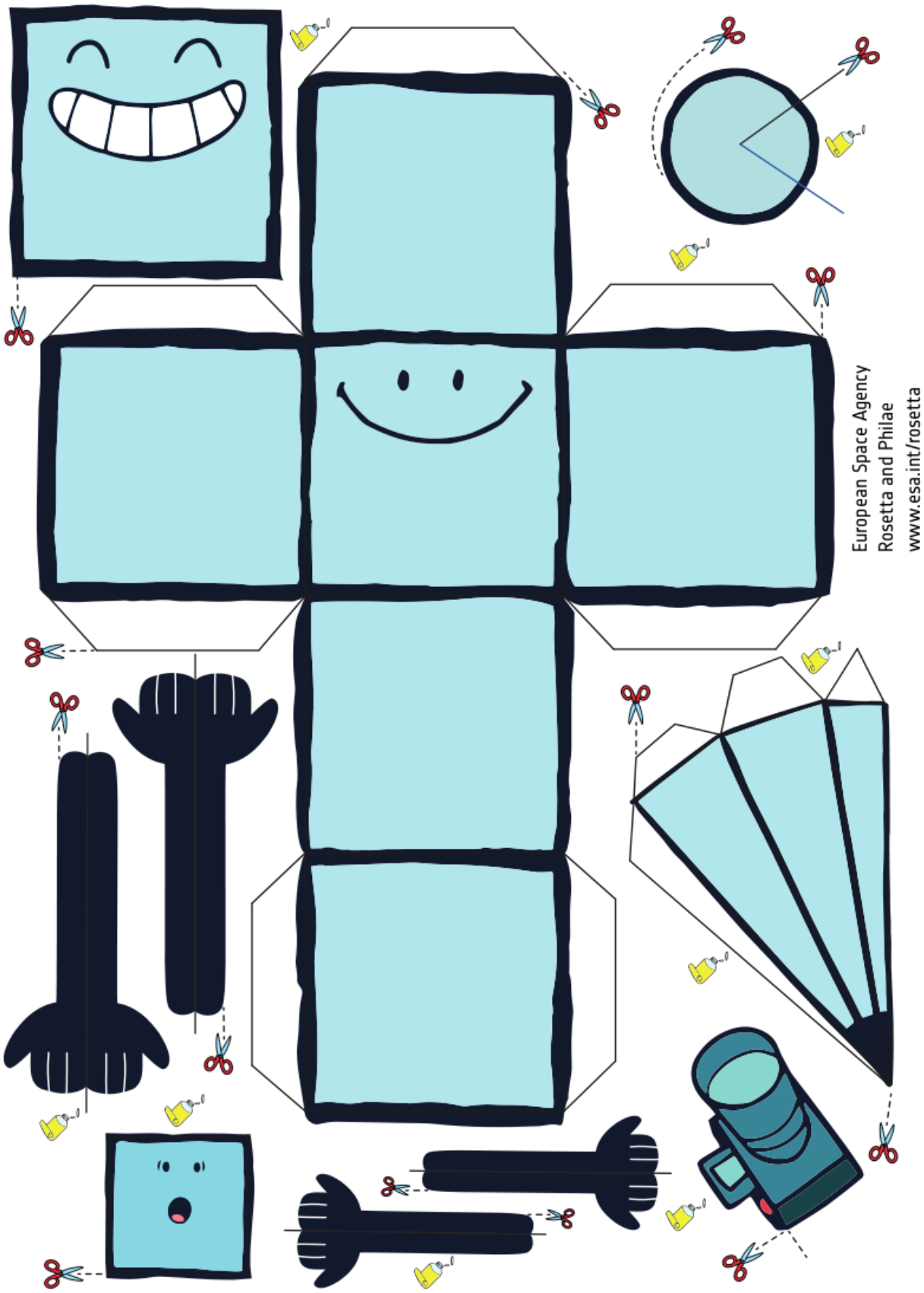
.....

Colorear la Luna como se ve cada día. Señalar cuáles fueron observadas de día y cuáles de noche.

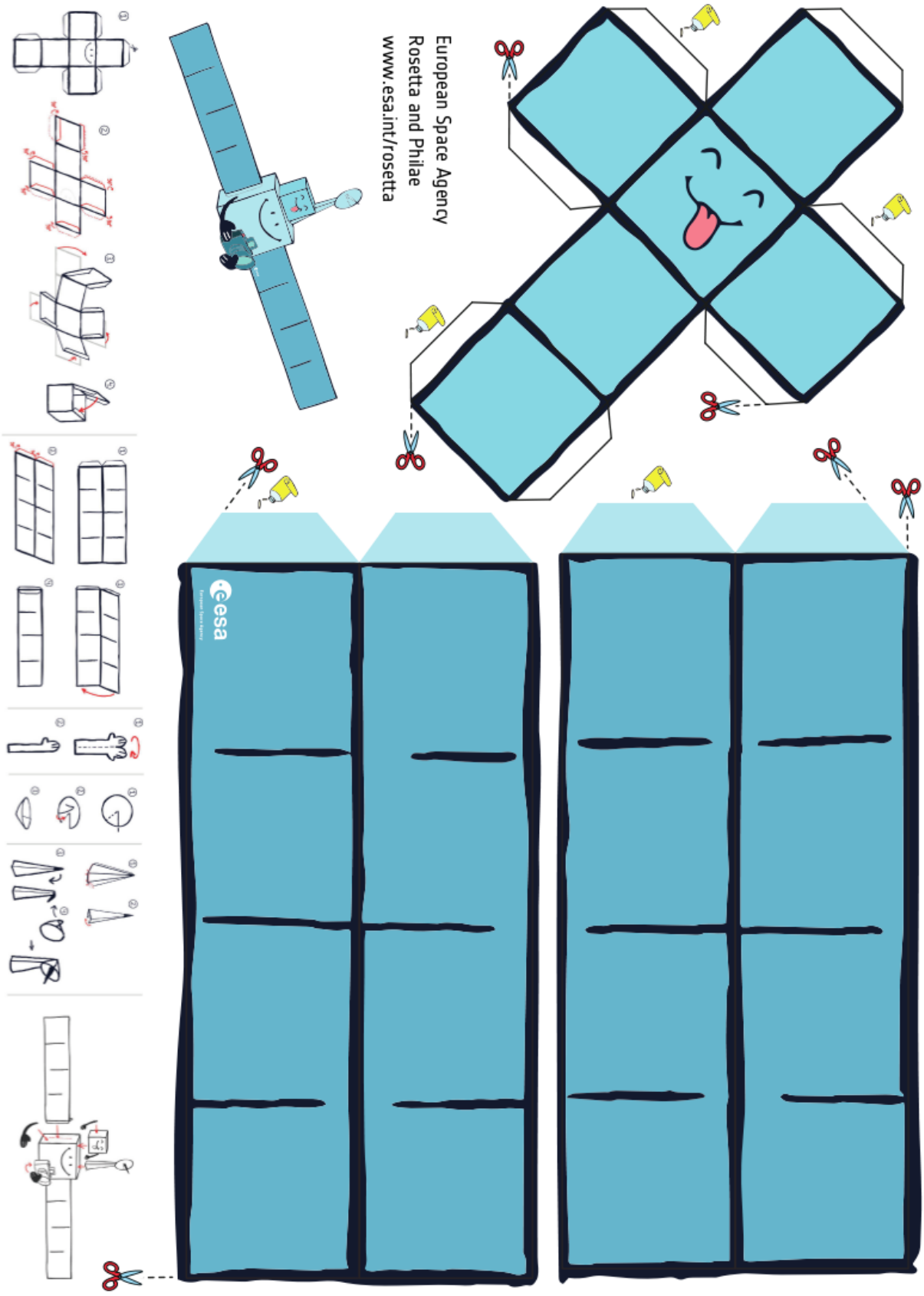
Fecha de inicio:..... **Fecha de Finalización:.....**

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo

Consultar horarios de salida y puesta de la Luna en: http://www.hidro.gov.ar/observatorio/luna.asp


European Space Agency
Rosetta and Philae
www.esa.int/rosetta

(descargar original en http://esamultimedia.esa.int/docs/rosetta/RosettaModel.pdf)

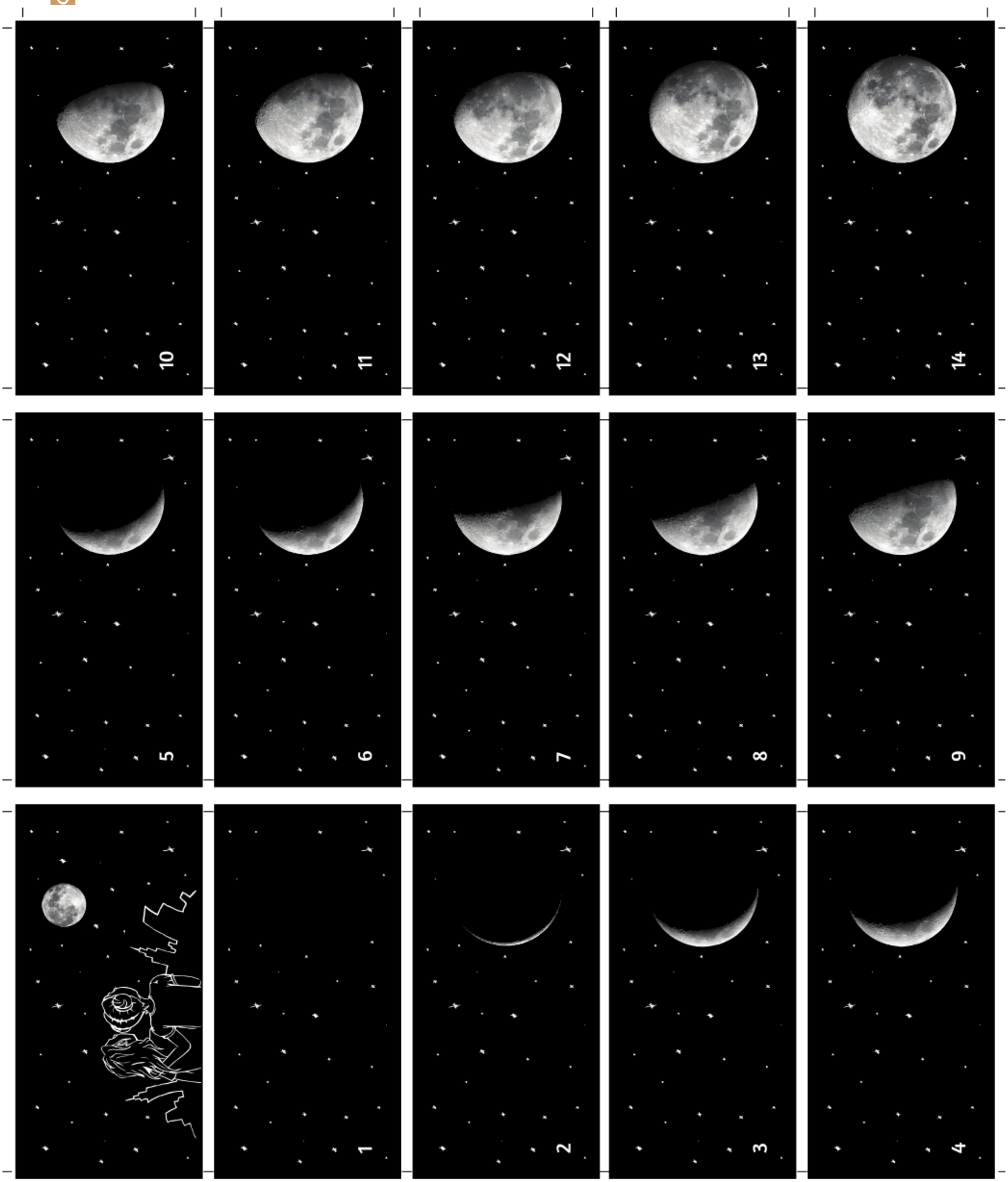


Tierra (A3)

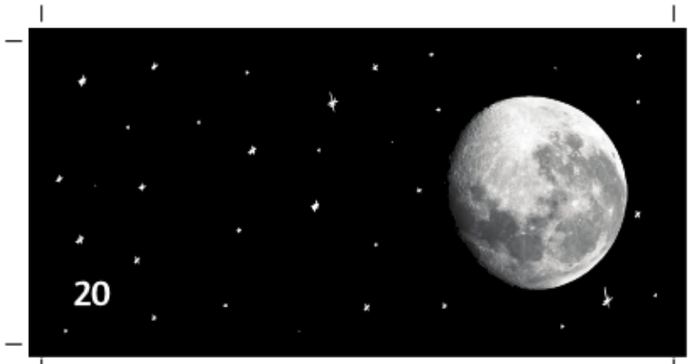
Créditos de la imagen: NASA

Ciclo Lunar Libro animado (A3)

Fases de la Luna
Libro animado



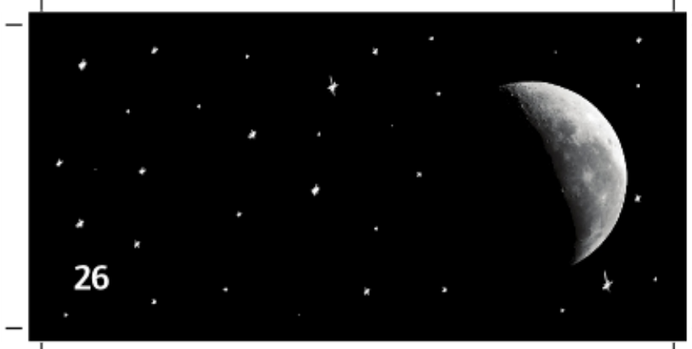
15


20

25

16

21


26

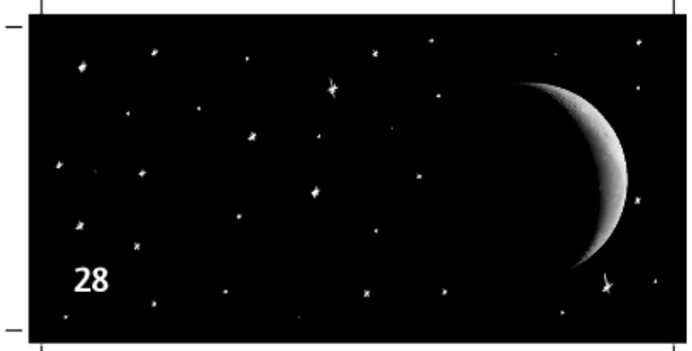
17

22

27

18

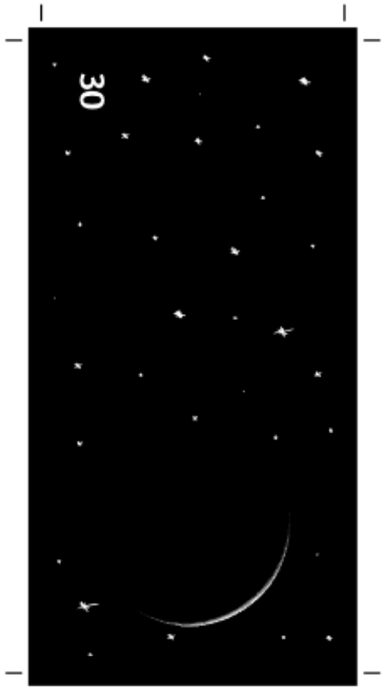
23


28

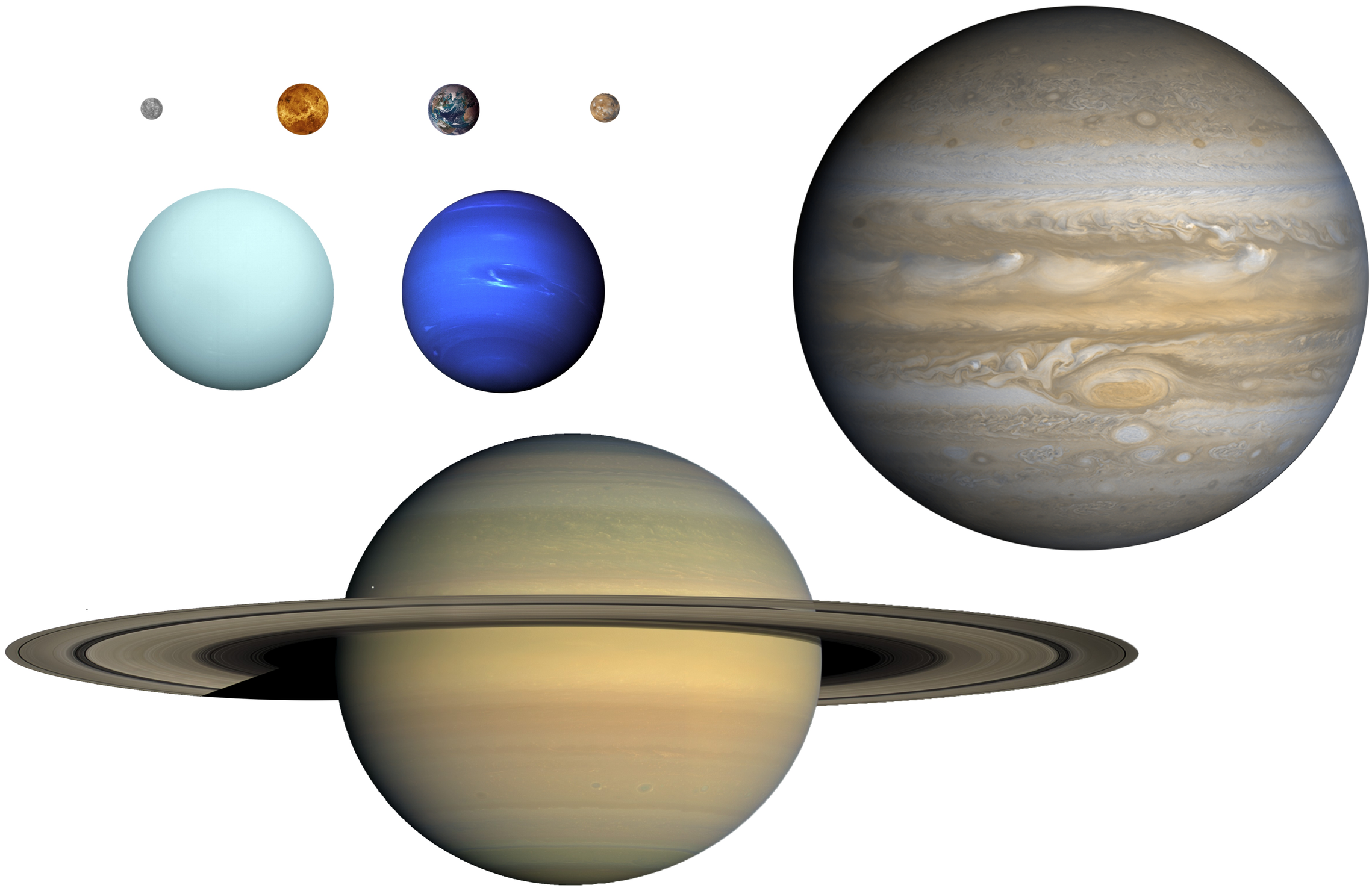
19

24

29


30

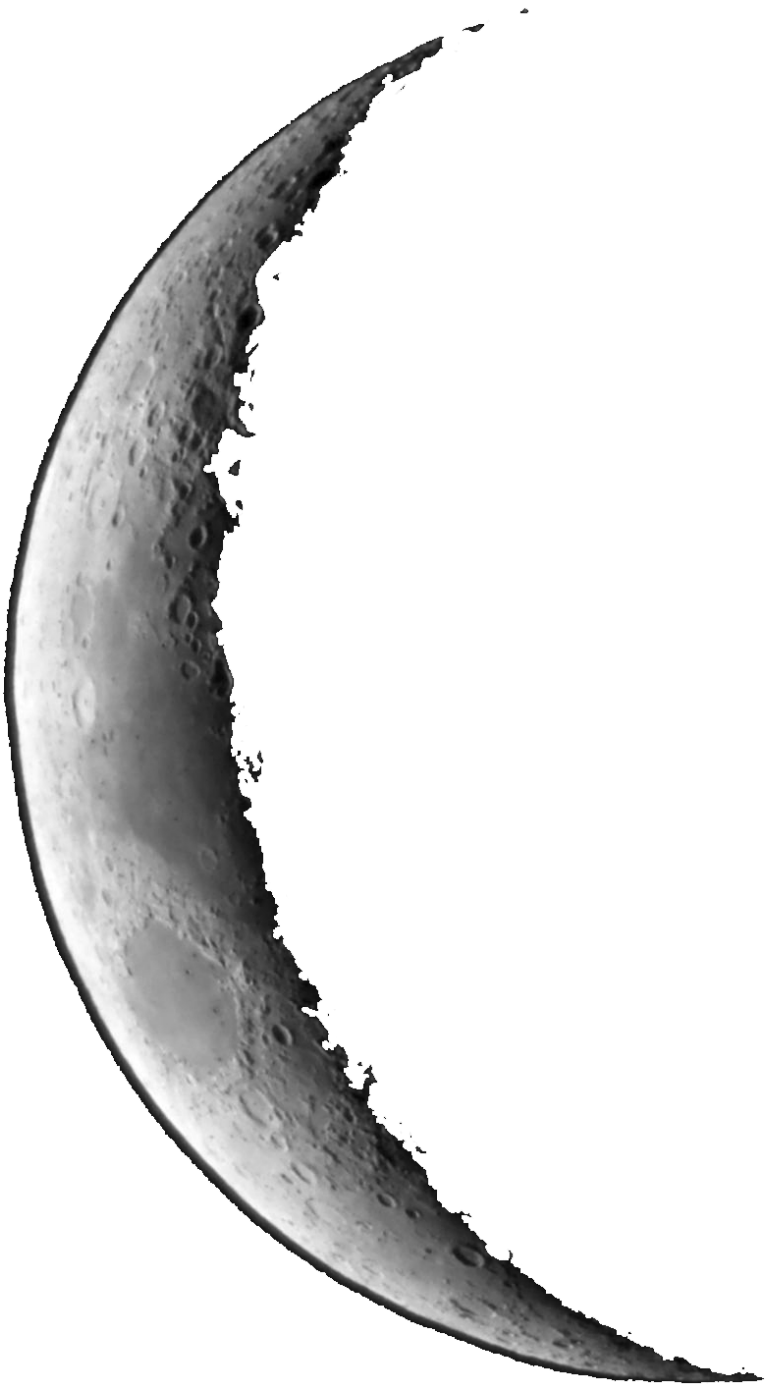
Planetas (A3)

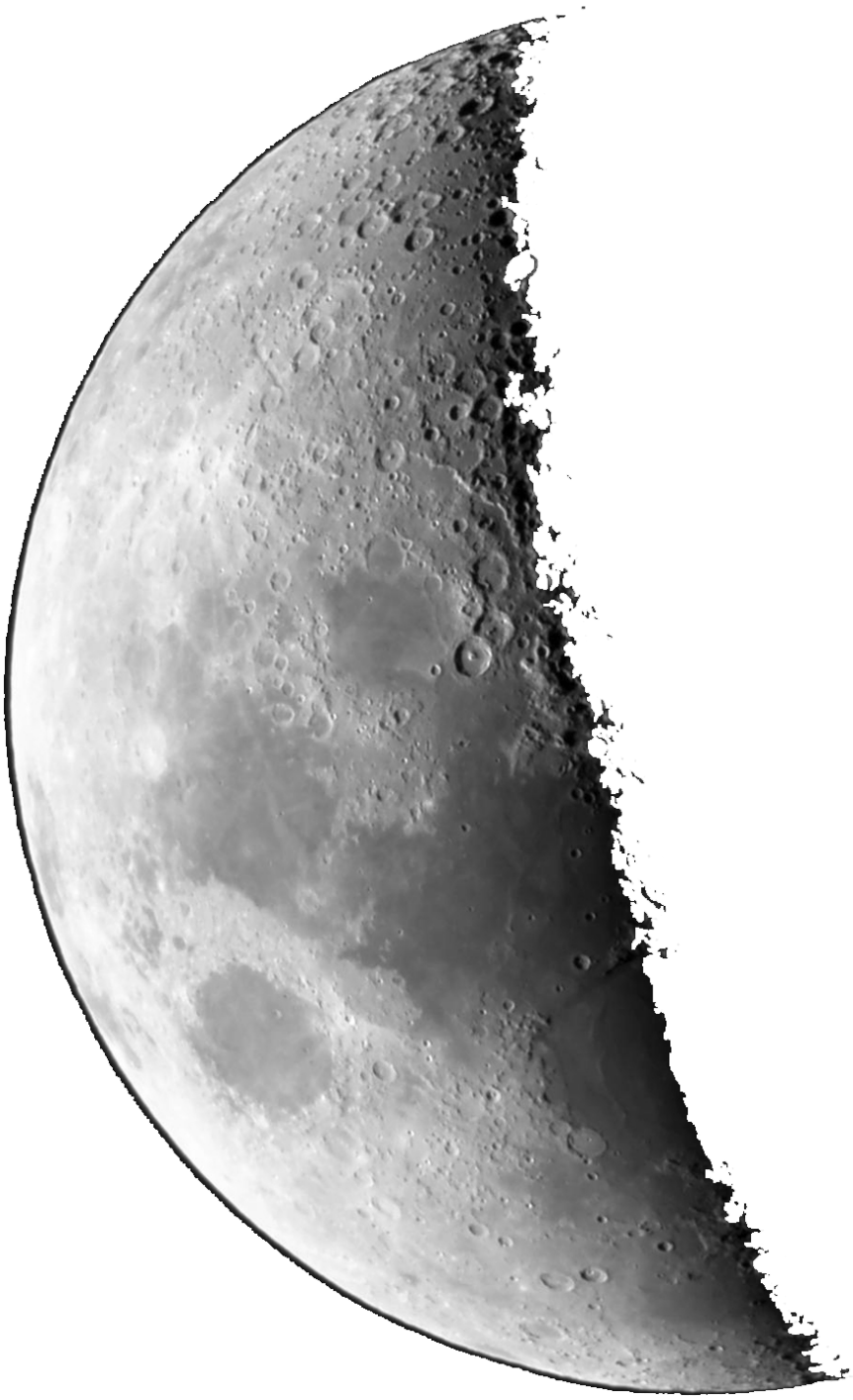


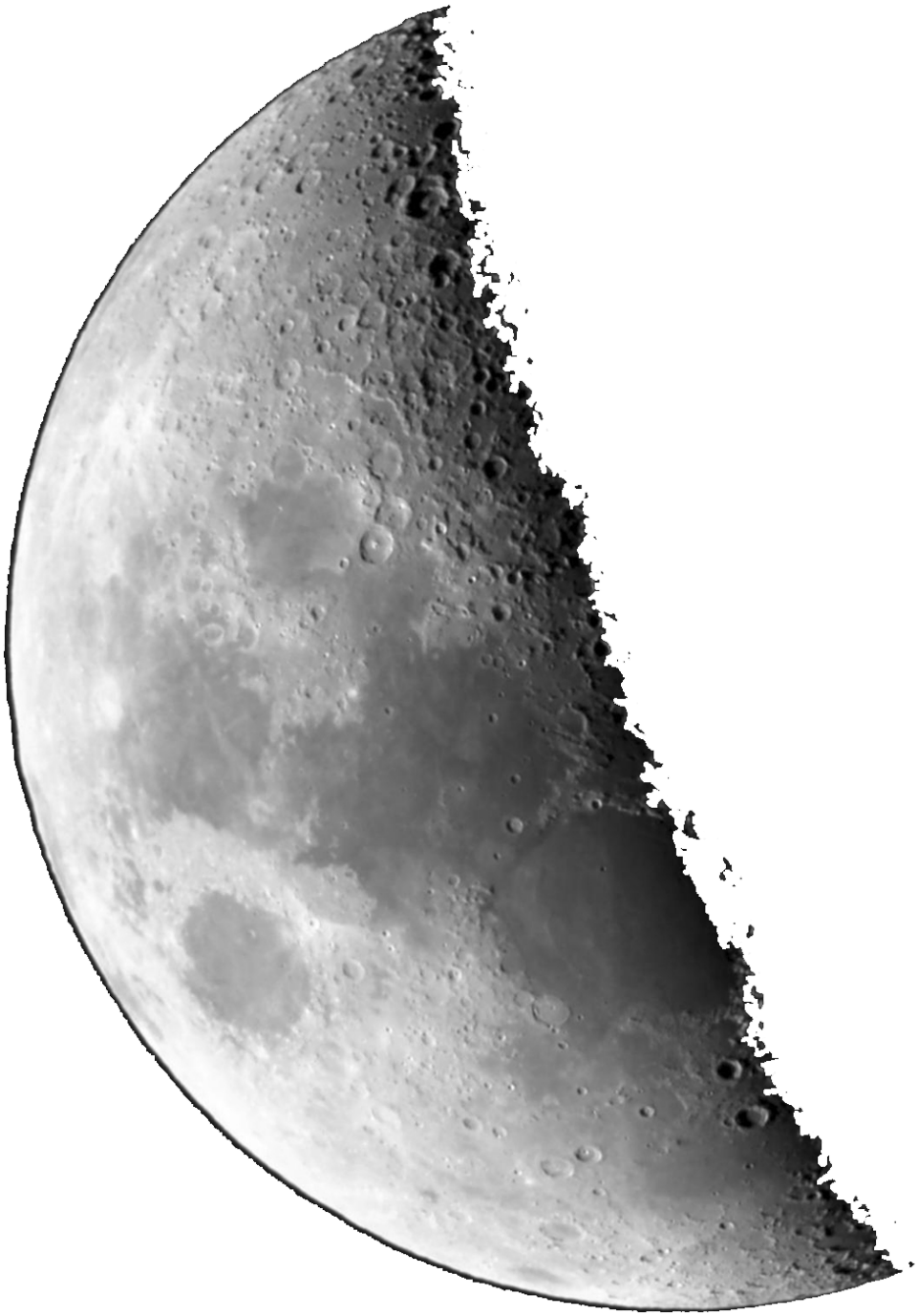
Calendario Lunar

(créditos NASA – Adaptado para el Hemisferio Sur)

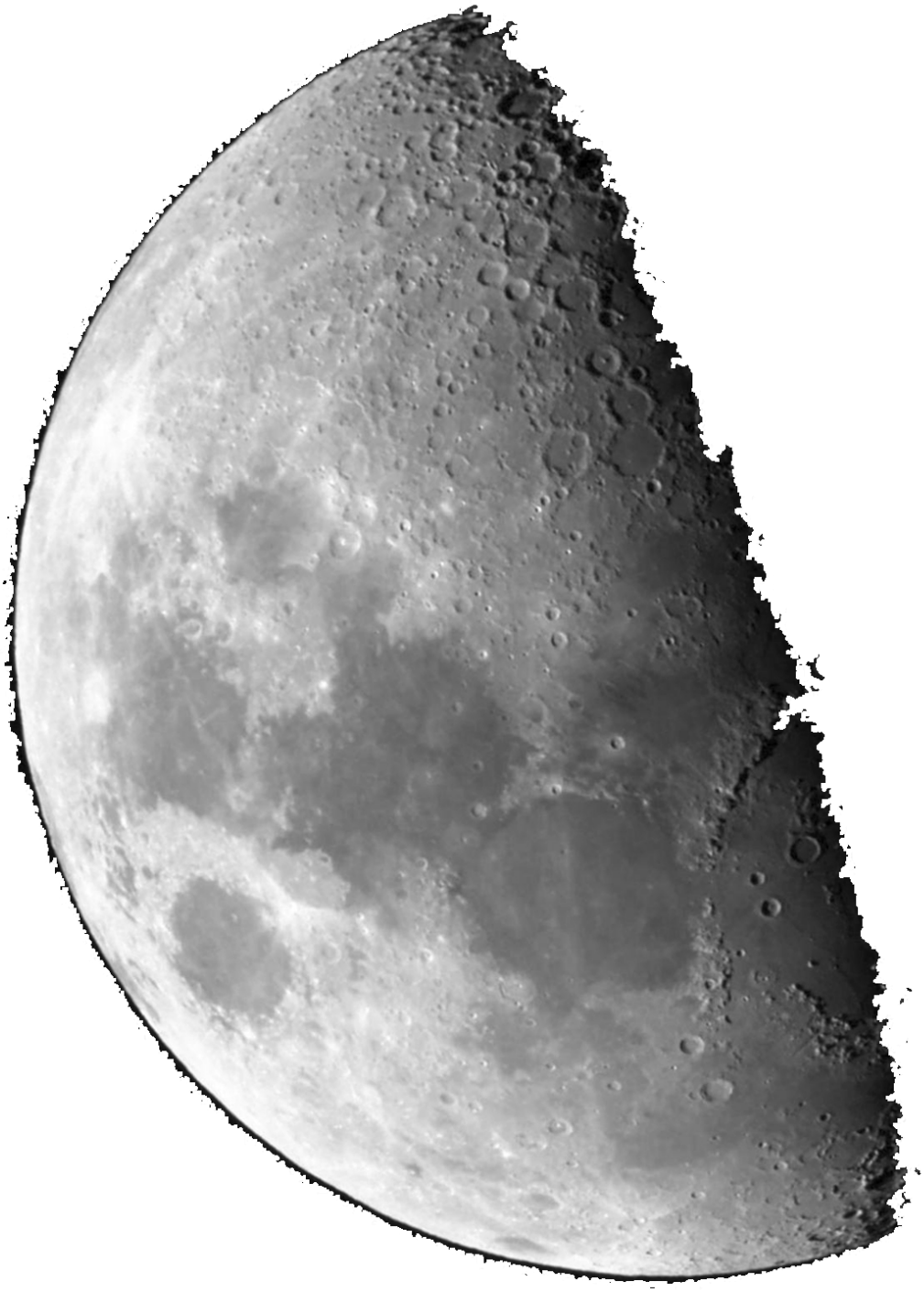
(LUNA NUEVA)

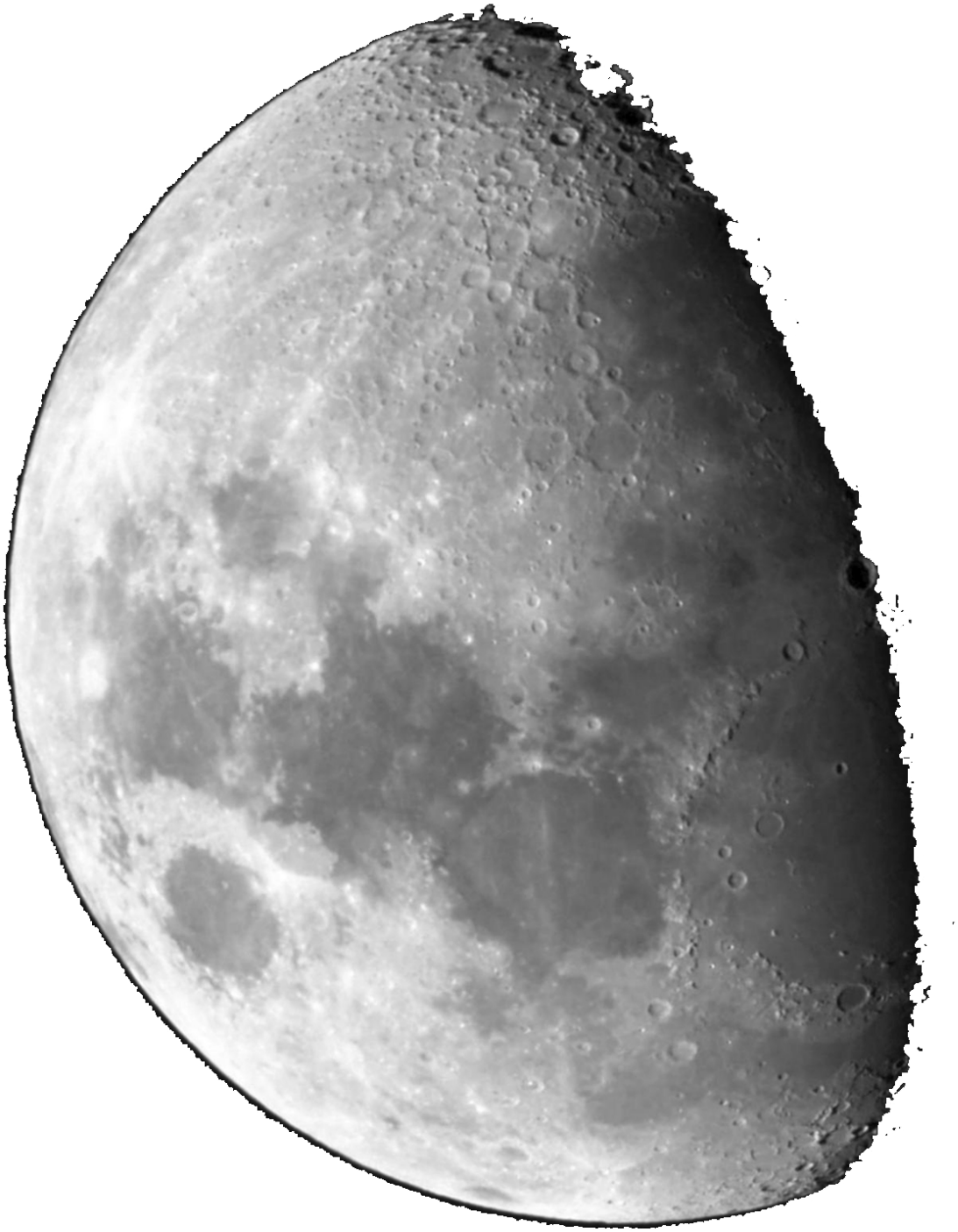


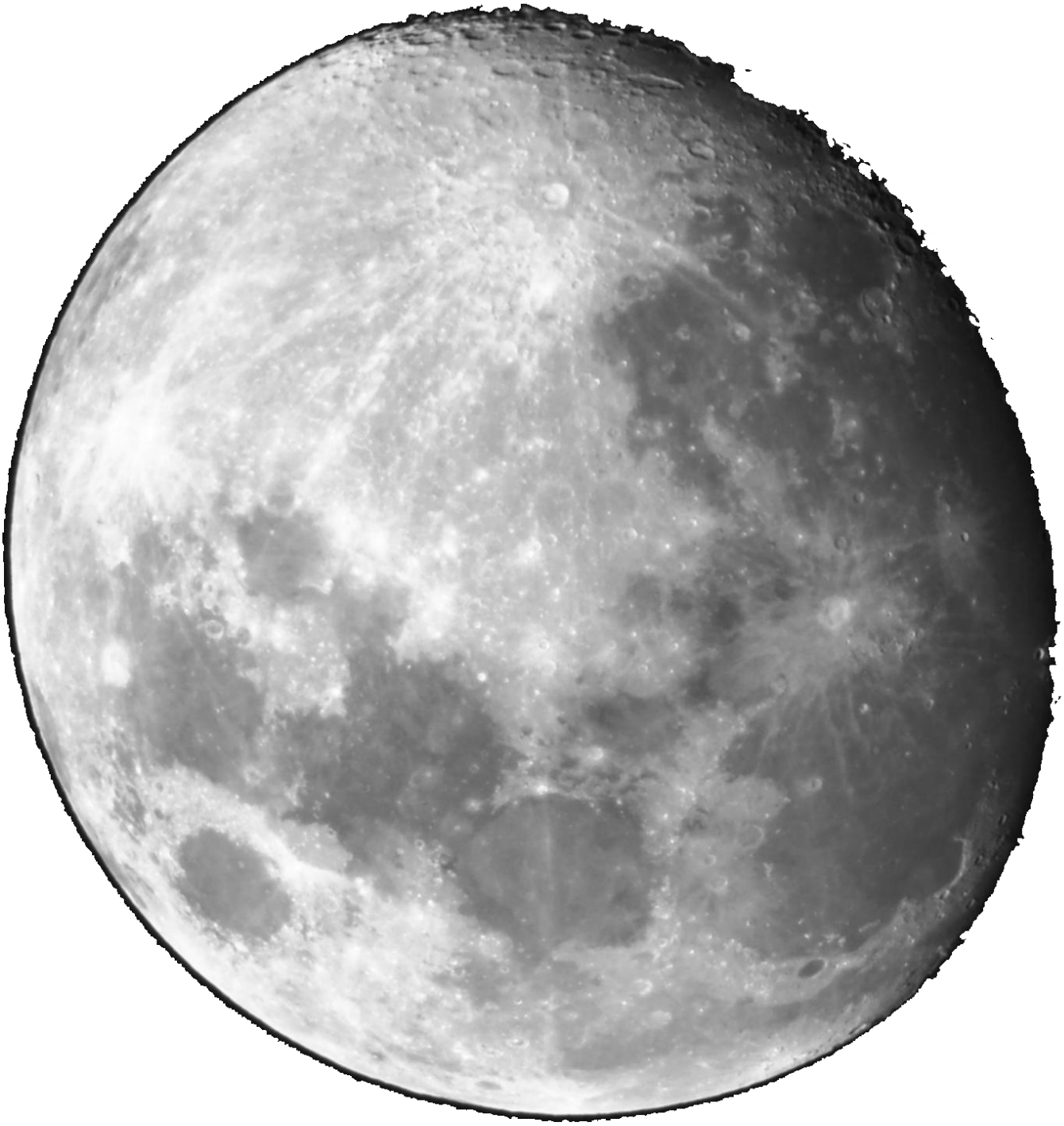


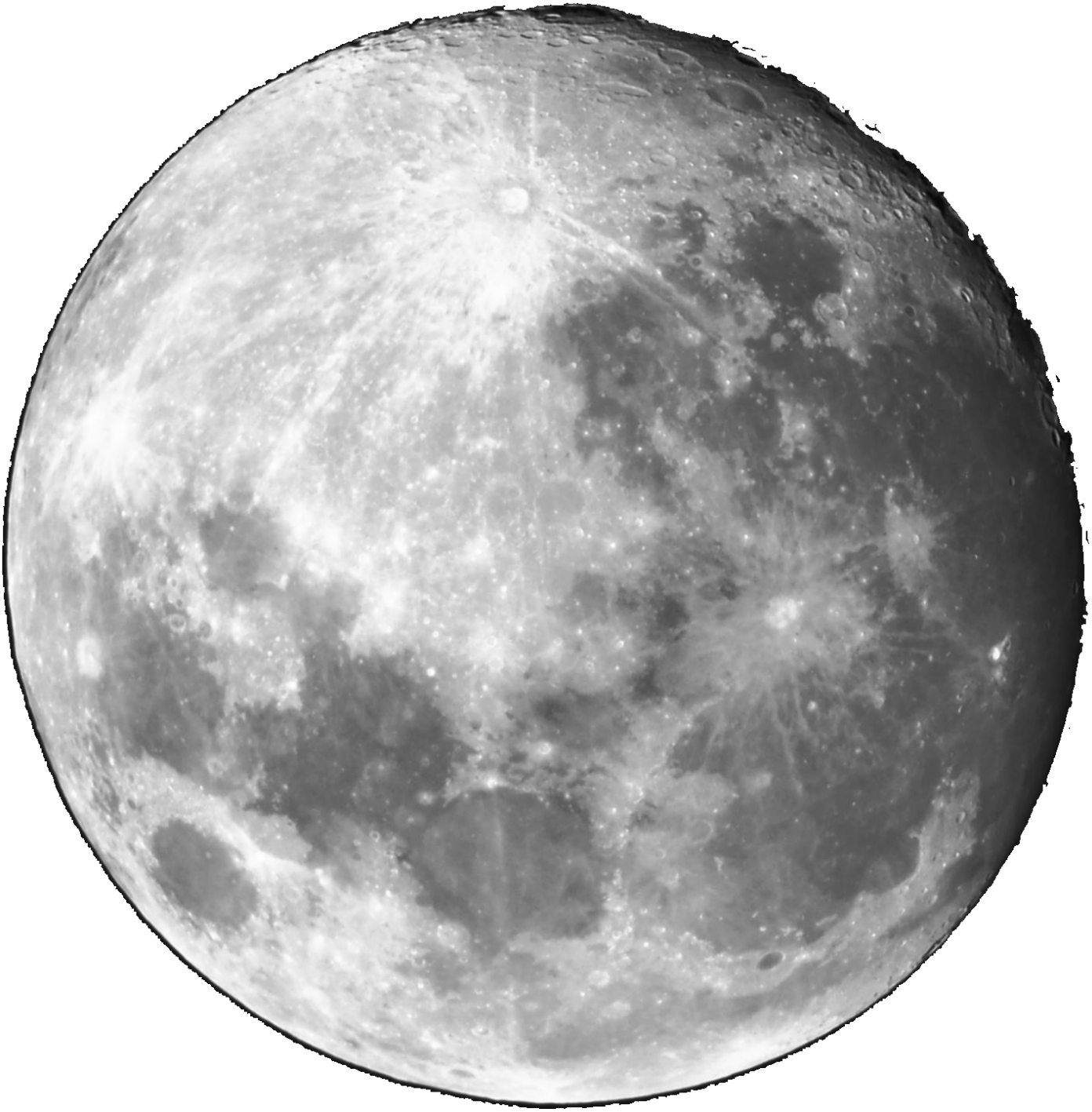


(CUARTO CRECIENTE)

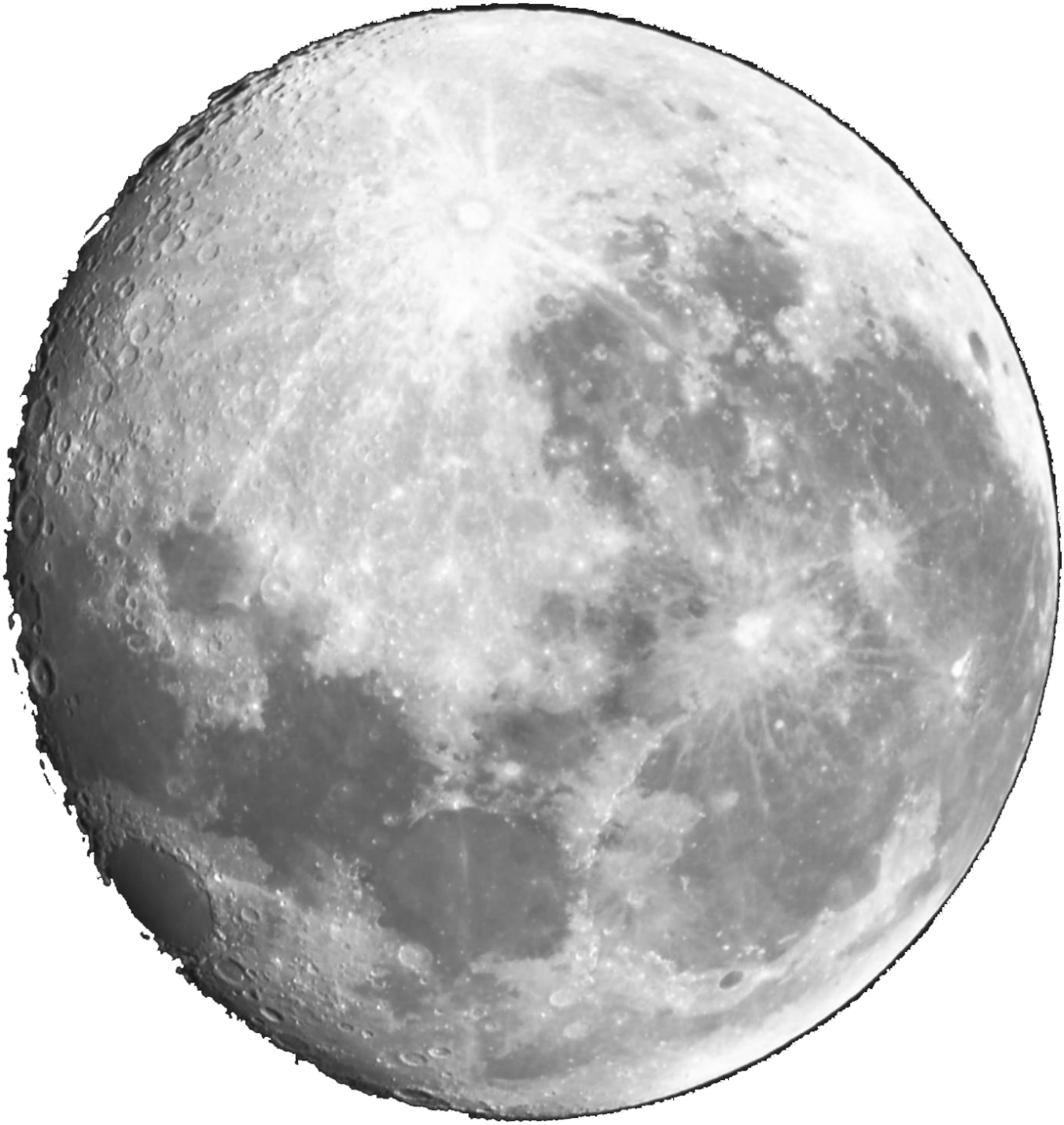




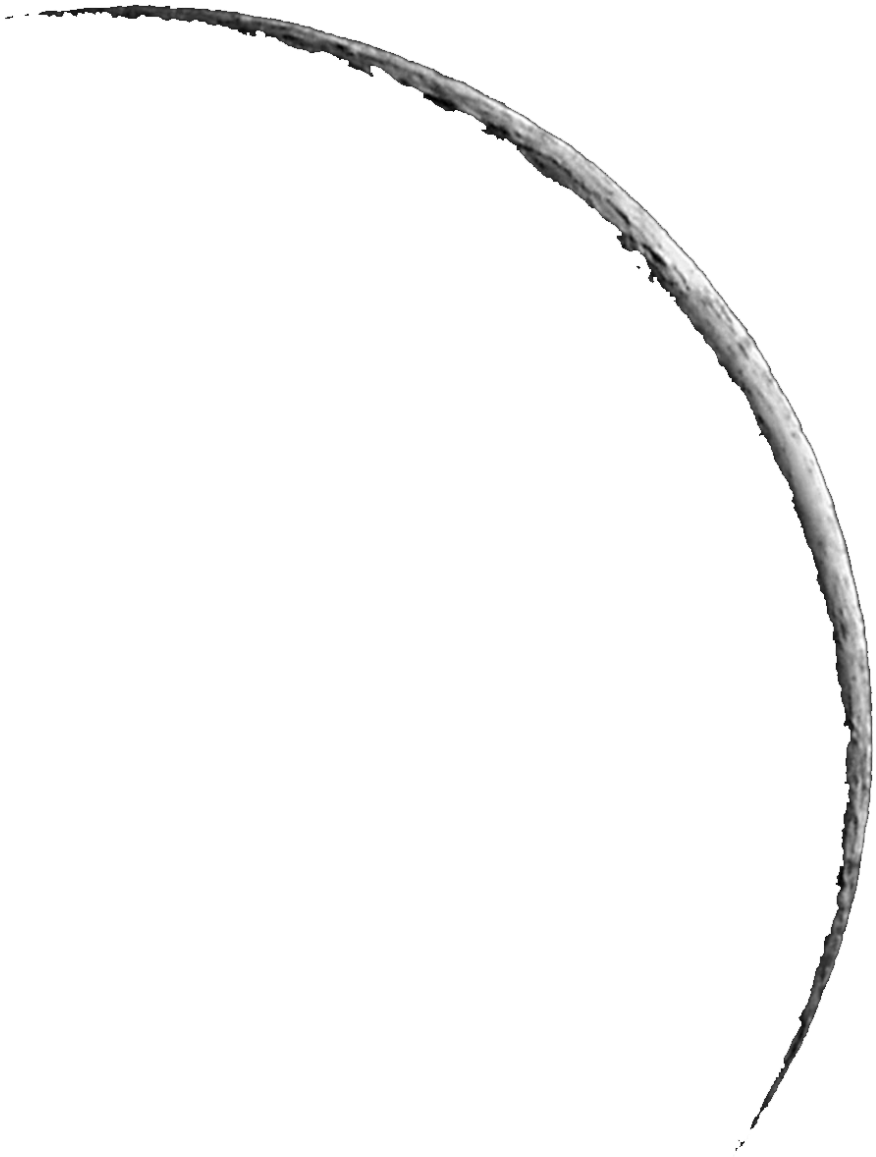




(LUNA LLENA)



(CUARTO MENGUANTE)

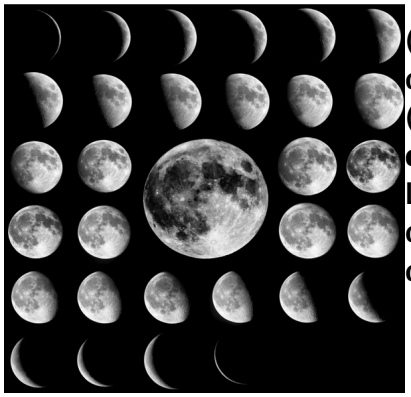


Guía para la presentación de satélites en el sistema solar

(2) **¿quién sabe cuántas lunas tiene la Tierra?**

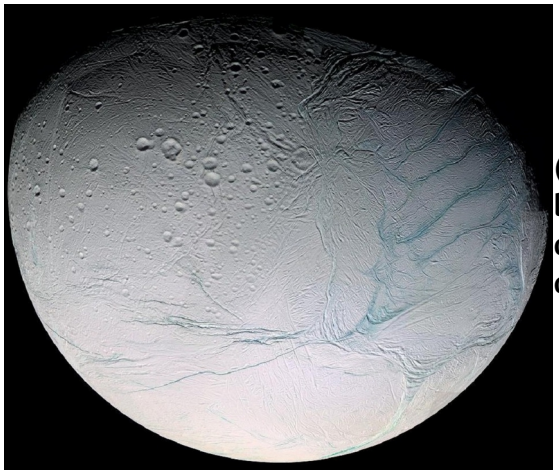
La Tierra tiene una sola Luna. Pero hay otros planetas que tienen muchas más lunas, algunos tienen más de 60!!!

¿quién sabe cómo se le llama a nuestra luna cuando la vemos como en esta foto?

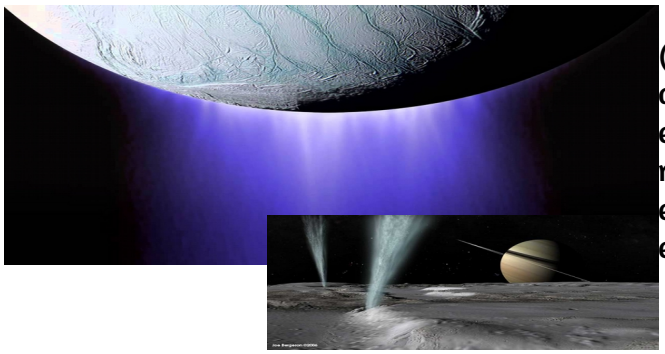


(3) Muchas veces la vemos con distintas formas en el cielo dependiendo de qué parte está siendo iluminada por el Sol (recordar las fases de la Luna). **¿Se acuerdan cómo se llaman las otras formas que le vemos a la Luna?**
Las lunas de los otros planetas también tienen fases, así que ahora veremos fotos de algunas lunas de otros planetas y algunas las veremos llenas, otras crecientes y menguantes.

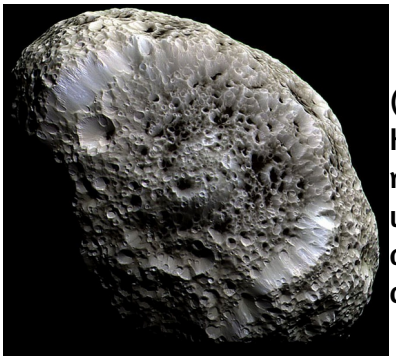
Saturno tiene muchas lunas (62).



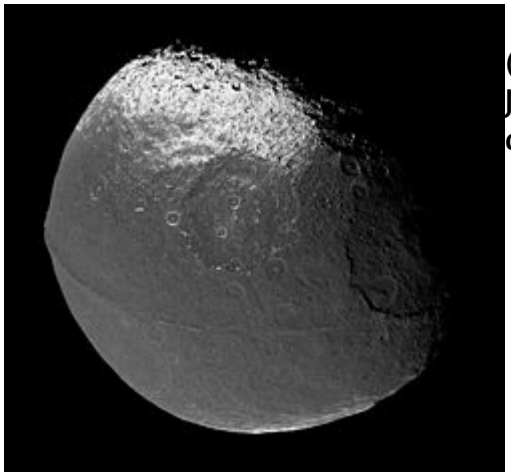
(4) Encélado, una de las lunas de Saturno, es una de las más hermosas lunas del Sistema Solar. Tiene un océano debajo de su superficie que está hecho de agua muy, muy fría.



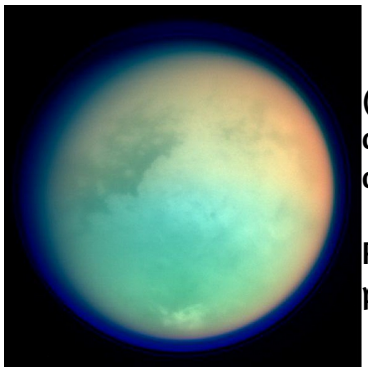
(5 y 6) De vez en cuando, esa agua explota desde algunos puntos del hemisferio sur de esta luna. El agua es disparada por pequeñas rajaduras de su superficie congelada, y es expulsada cientos de kilómetros en el espacio.



(6) **¿qué creen que es esto? (un asteroide, una esponja?!!)**
Hiperión, otra de las lunas de Saturno, es realmente extraña. La mayoría de las lunas andan alrededor de su planeta siguiendo un camino lindo, simple, pero Hiperión se mueve más alocadamente alrededor de Saturno, como haciendo S sobre su camino (o como los borrachos??)



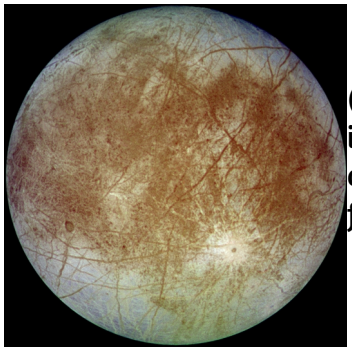
(7) Otra interesante luna de Saturno es Iapetus (o Jápeto). Tiene una forma como de nuez y tiene dos colores bien distintos de tierra en su superficie



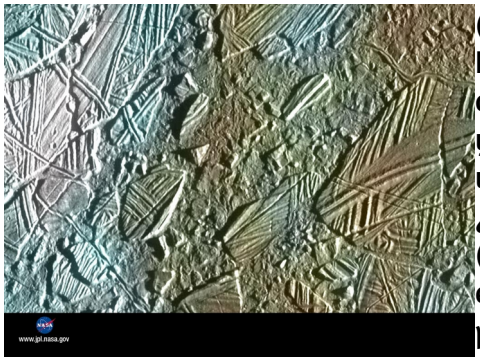
(8) Titán es la luna más grande de Saturno, tiene una atmósfera compuesta de metano y etano. El metano es un gas realmente oloroso, por lo que debe ser un lugar realmente apestoso!

Pero hace mucho mucho tiempo, la atmósfera de la Tierra era muy parecida a la de Titán!

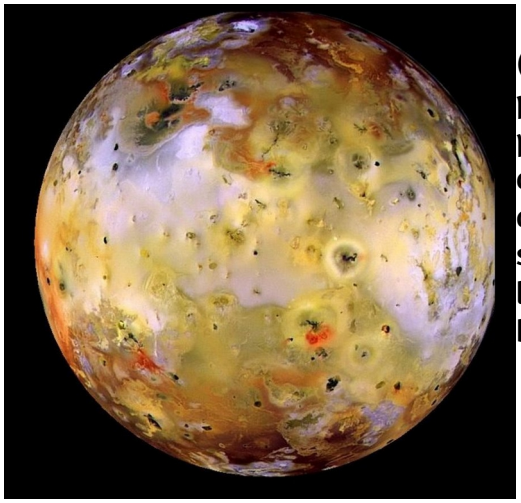
Júpiter también tiene muchas lunas (67).



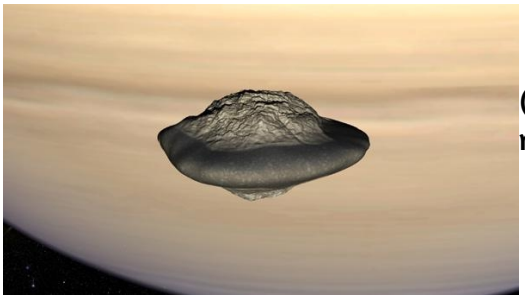
(9) Europa, una de las lunas de Júpiter, es una luna congelada interesante. Tiene una fina capa de hielo sobre su superficie que está cubierta de líneas. La superficie está llena de secciones de hielo fracturado y es muy rara.



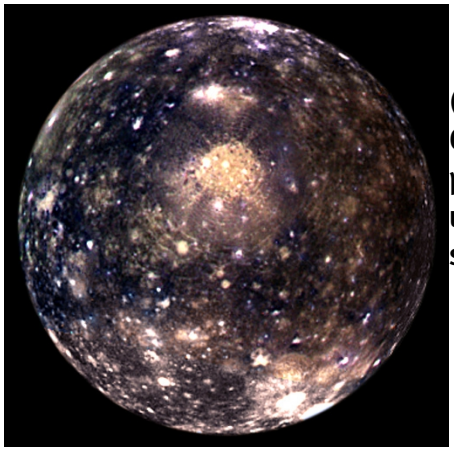
(10)Debajo de la superficie de Europa hay un océano frío. En algún momento en el futuro, una nave espacial podría aterrizar en esta luna, perforar un agujero en su superficie y poner un submarino para ver si hay algún organismo viviendo allí.
¿Qué se imaginan que puede vivir en ese océano helado? (peces del espacio? Osos polares espaciales? Pingüinos espaciales? Monstruos?) Alentar a que digan opciones, que pueden servirles para hacer los dibujos de la actividad posterior



(11) Ío es otra luna de Júpiter. **¿a qué creen que se parece?** Algunos creen que se parece un poco a una pizza, pero en realidad esas marcas que vemos son causadas por volcanes activos que escupen azufre y dióxido de azufre por cientos de kilómetros por arriba de su superficie. Cuando ese material vuelve a caer sobre la superficie, se forman esas cicatrices rojas, amarillas, blancas y negras en el suelo.



(12) Atlas, también es una luna de júpiter. Qué forma más rara!!!



(13) Calisto, otra de las lunas de Júpiter, es muy hermosa. Calisto es una de las cuatro lunas que podemos ver con pequeños telescopio. Fue descubierta por Galileo en 1610. Es una de las lunas más llenas de cráteres de todo el sistema solar!!!

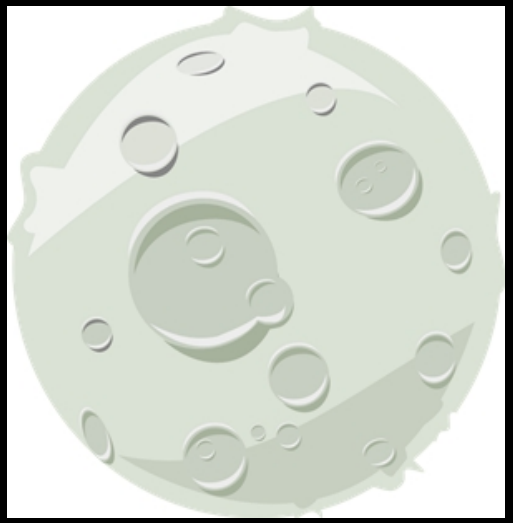
Marte tiene sólo dos lunas (es más de lo que tiene la Tierra!!!)

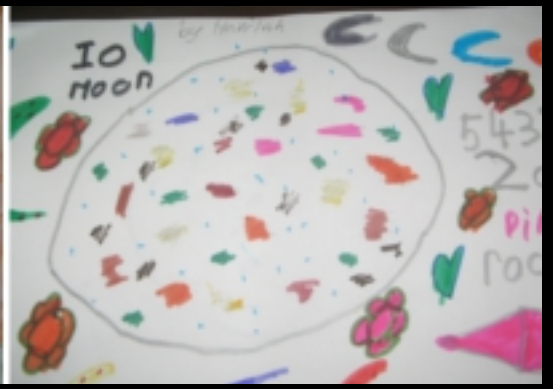
(14) Fobos, una de las dos lunas de Marte, está hecho de hielo y tiene casi el mismo color que el planeta Marte. Deimos es la otra luna de Marte, y al igual que Fobos, estas lunas no son esféricas, sino que más bien parecen dos grandes piedras deformadas o como papas!!!. De hecho, ellas no se formaron junto con el planeta, sino que eran asteroides que quedaron capturadas por la atracción de Marte.

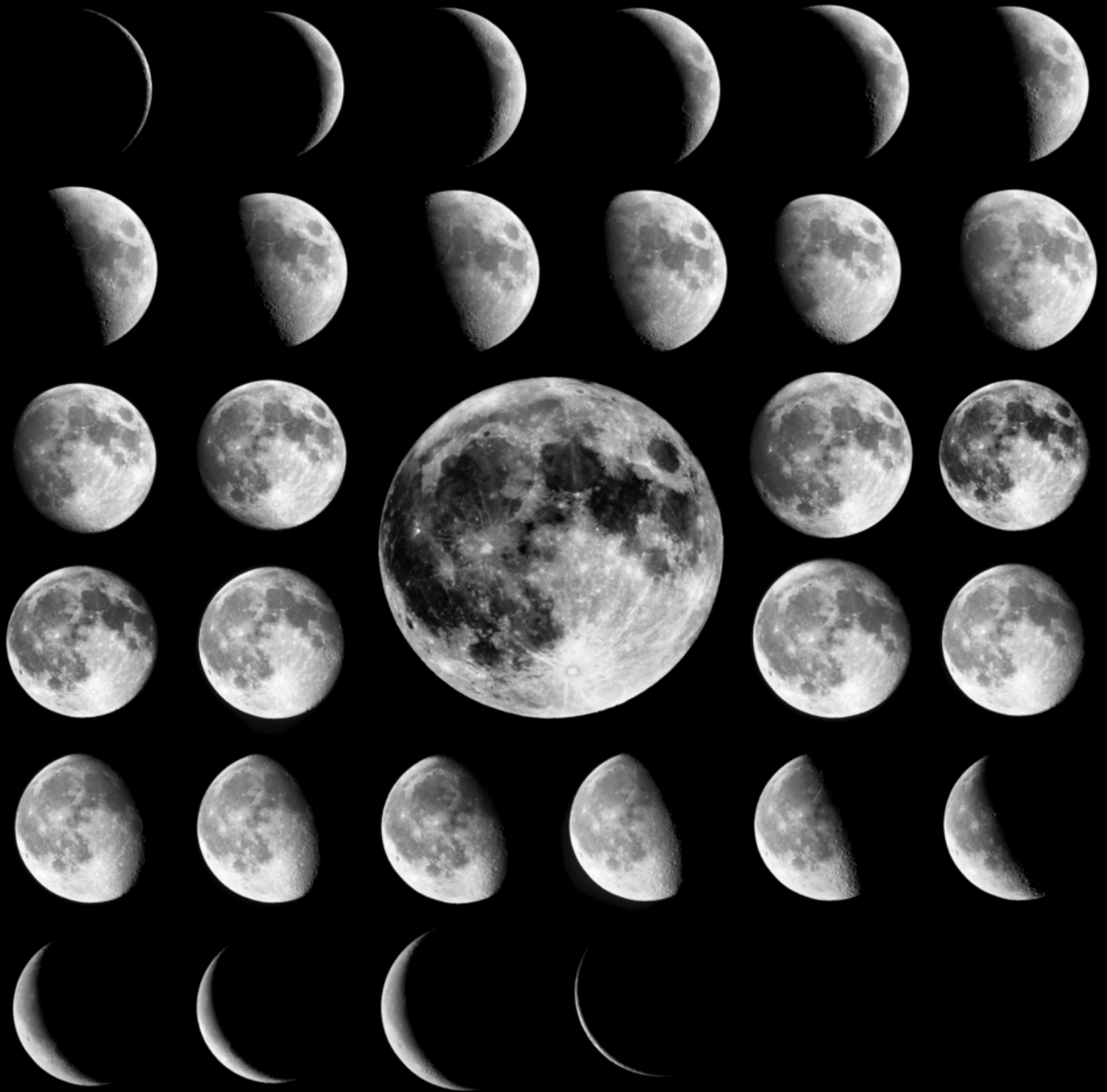
(15) De hecho, en el sistema solar hay más de 100 lunas. Algunas más grandes y otras más pequeñas que nuestra propia Luna. Algunas deformes, otras esféricas. Comparar en la imagen nuestra luna y los tamaños de otras lunas, comparadas con la Tierra. Algunas son tan chiquitas que casi no se ven en esta imagen!!!

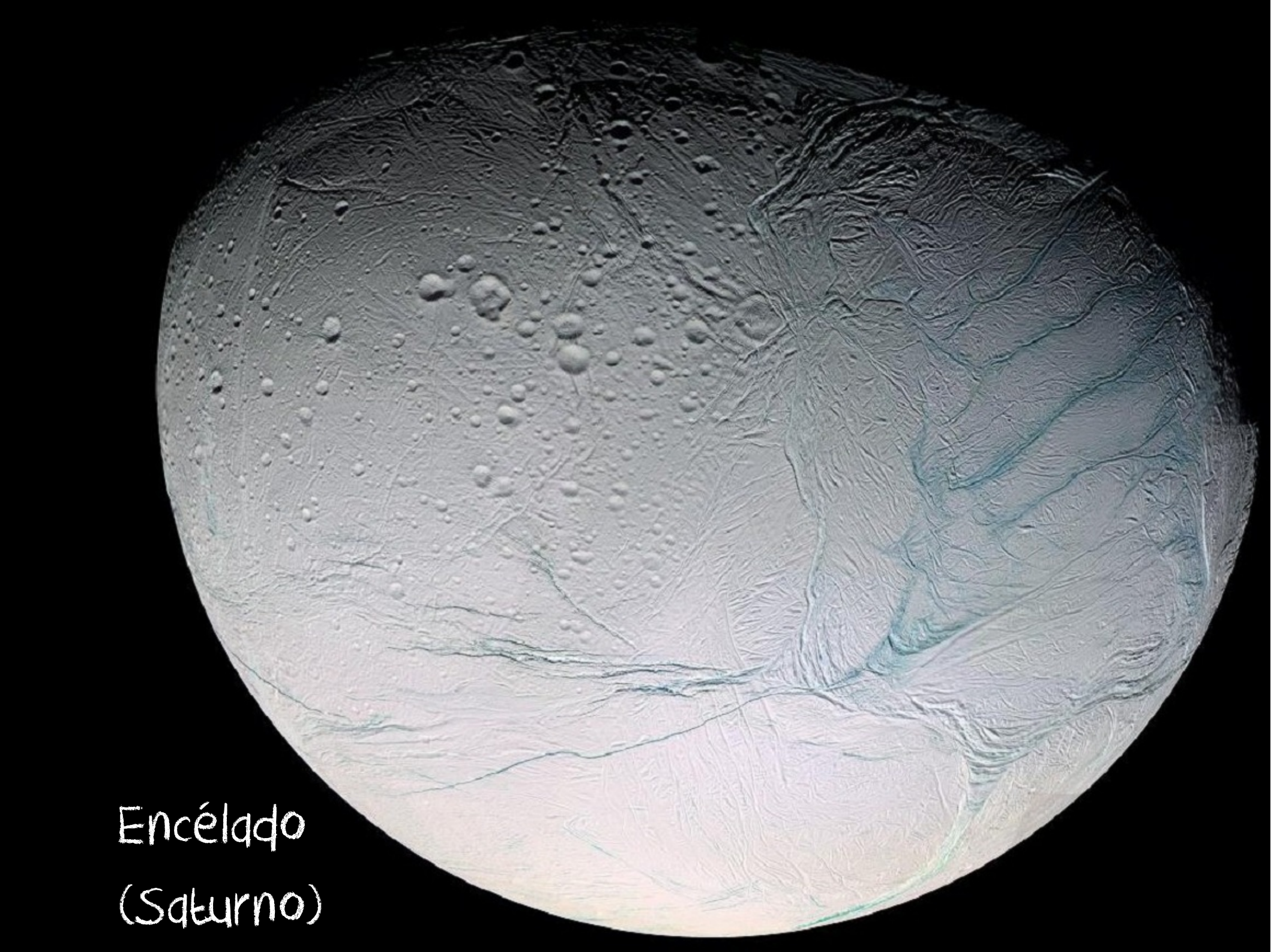
¿se divirtieron viendo otras lunas? Cuál fue su favorita? Por qué? ¿qué nombre le pondrían si descubrieran una luna de otro planeta? Pedirles que dibujen una luna, puede ser alguna del sistema solar u otra que ellos imaginen. Ayudarlos recordándoles algunas características o nombres de las lunas.

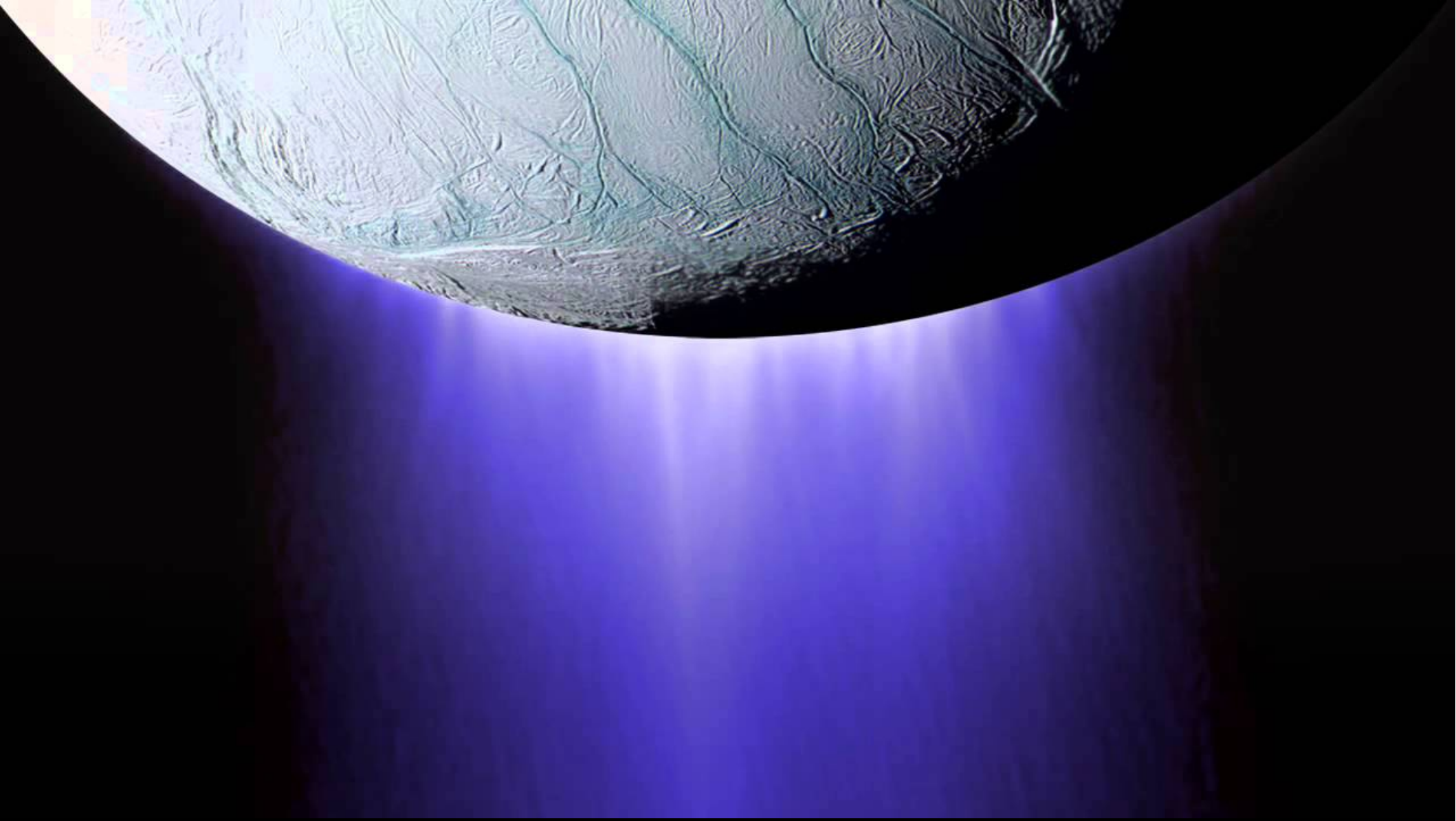
Lunas en el Sistema Solar

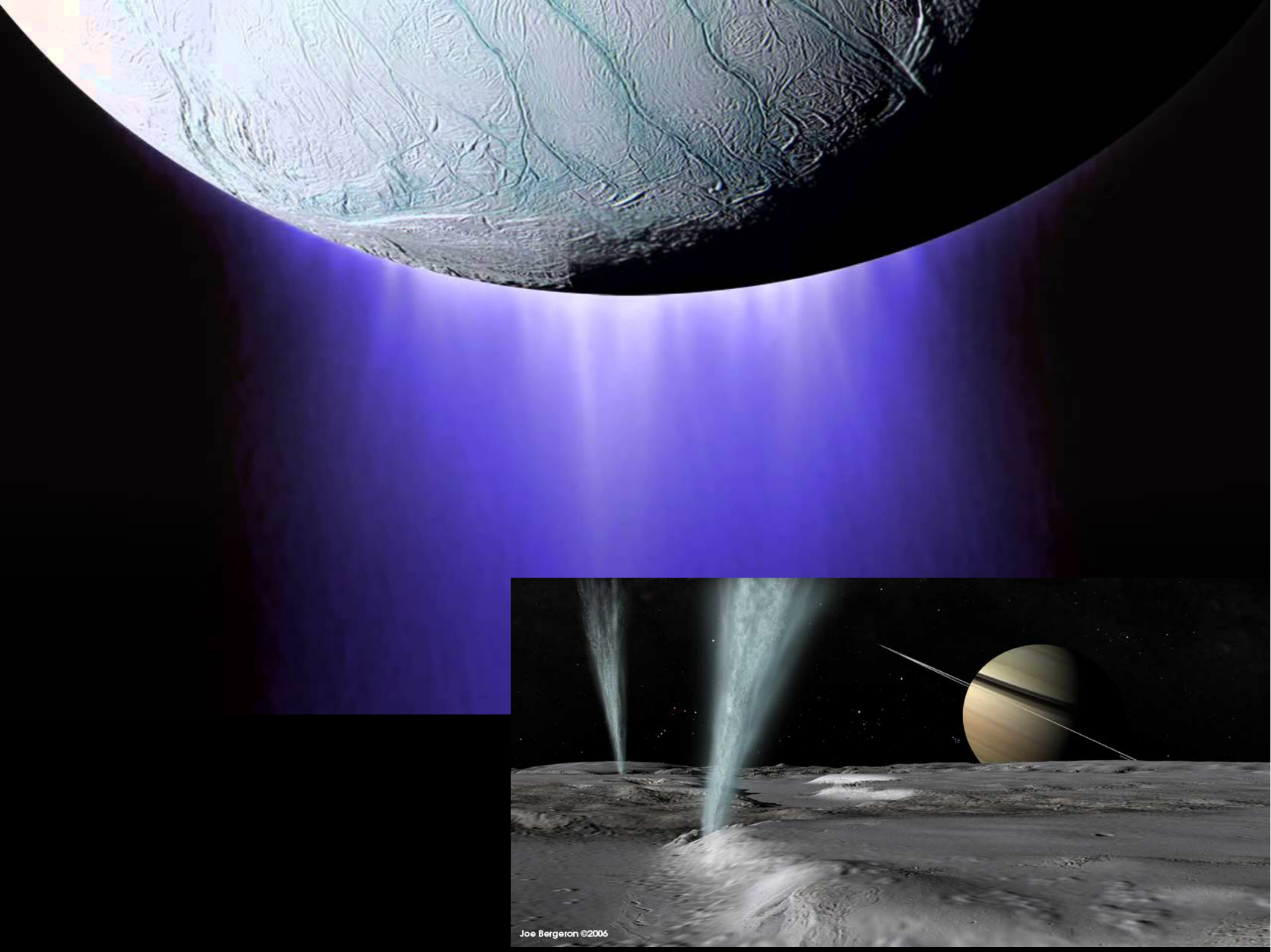


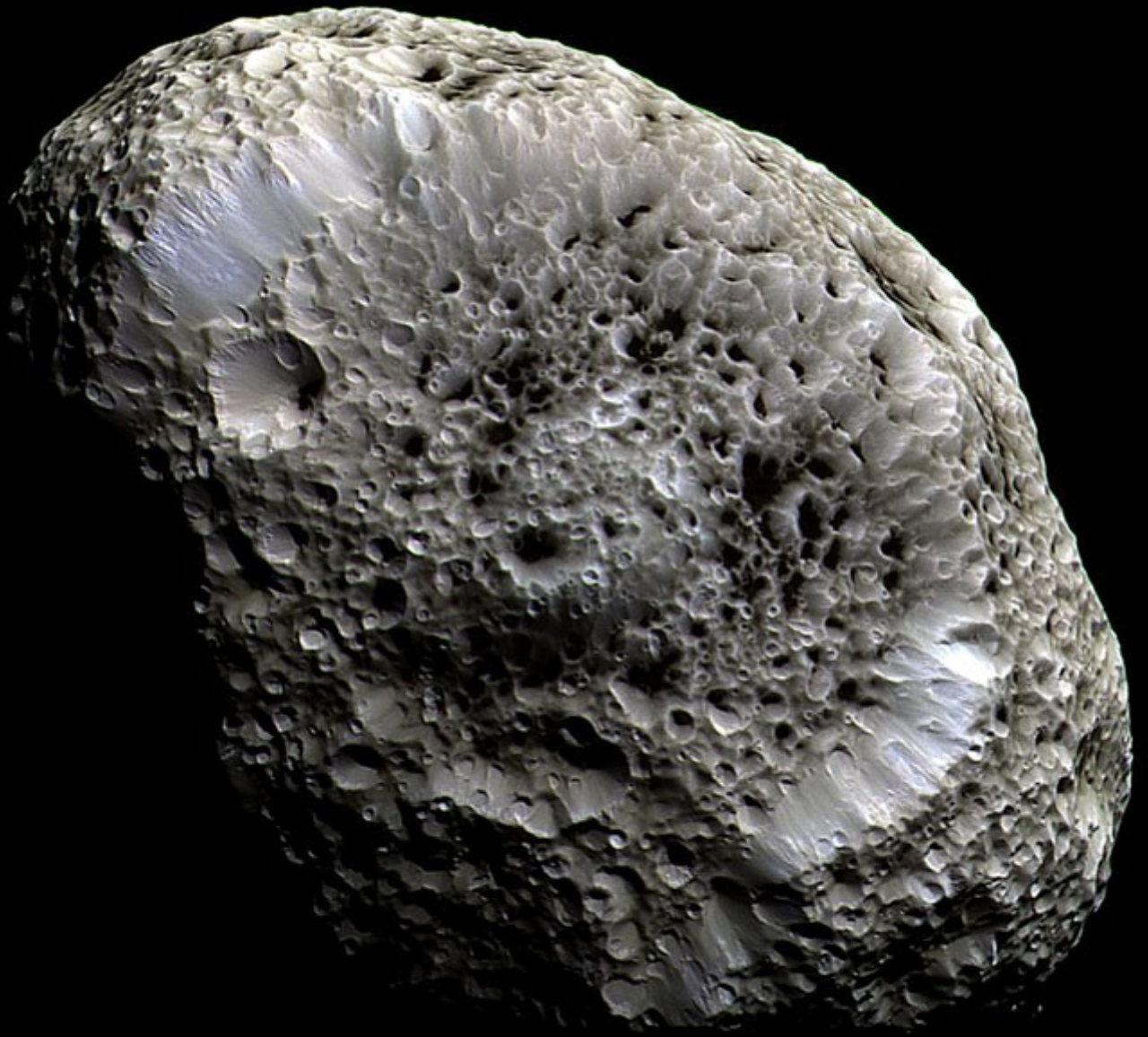





Encélado
(Saturno)

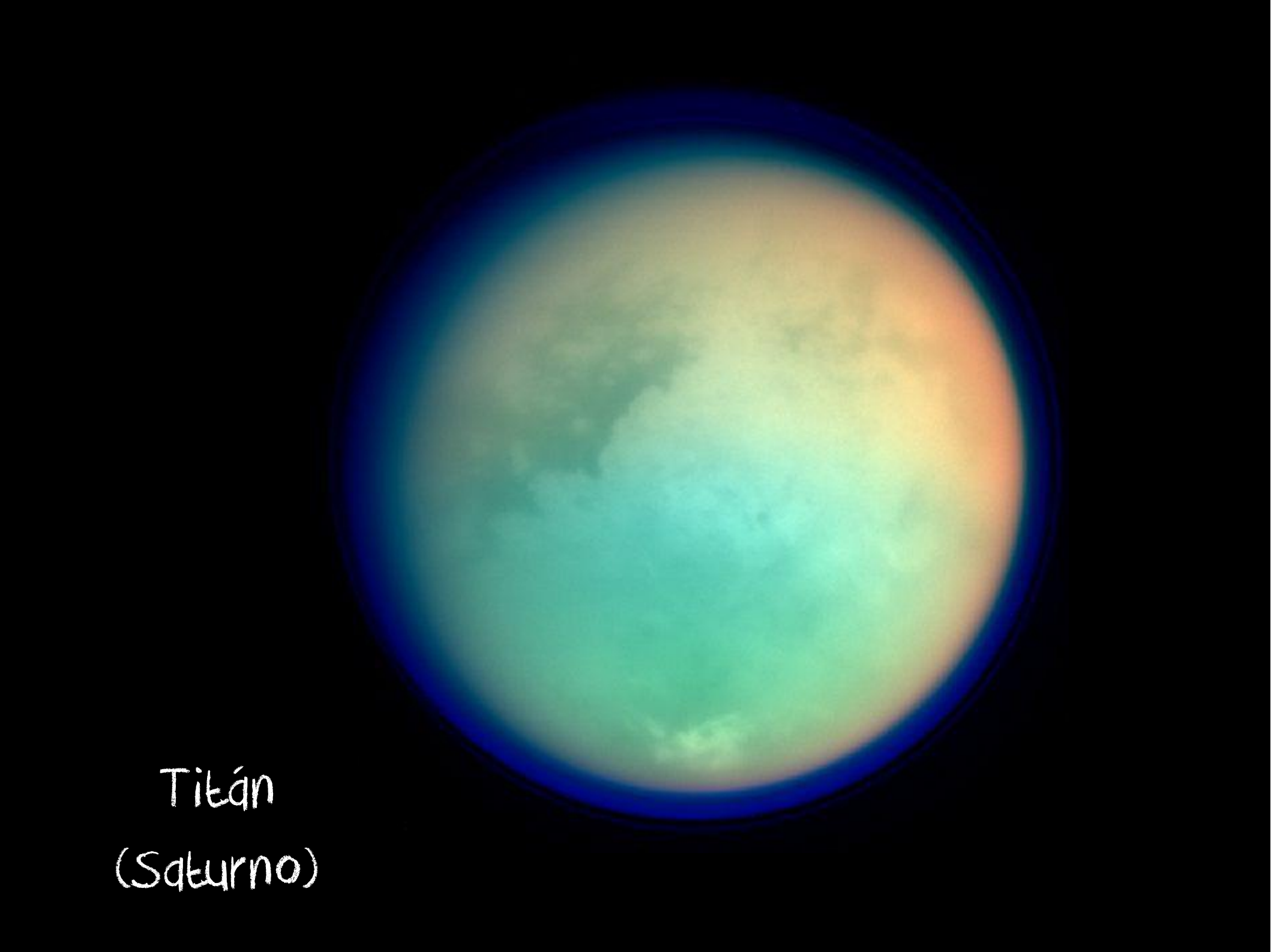


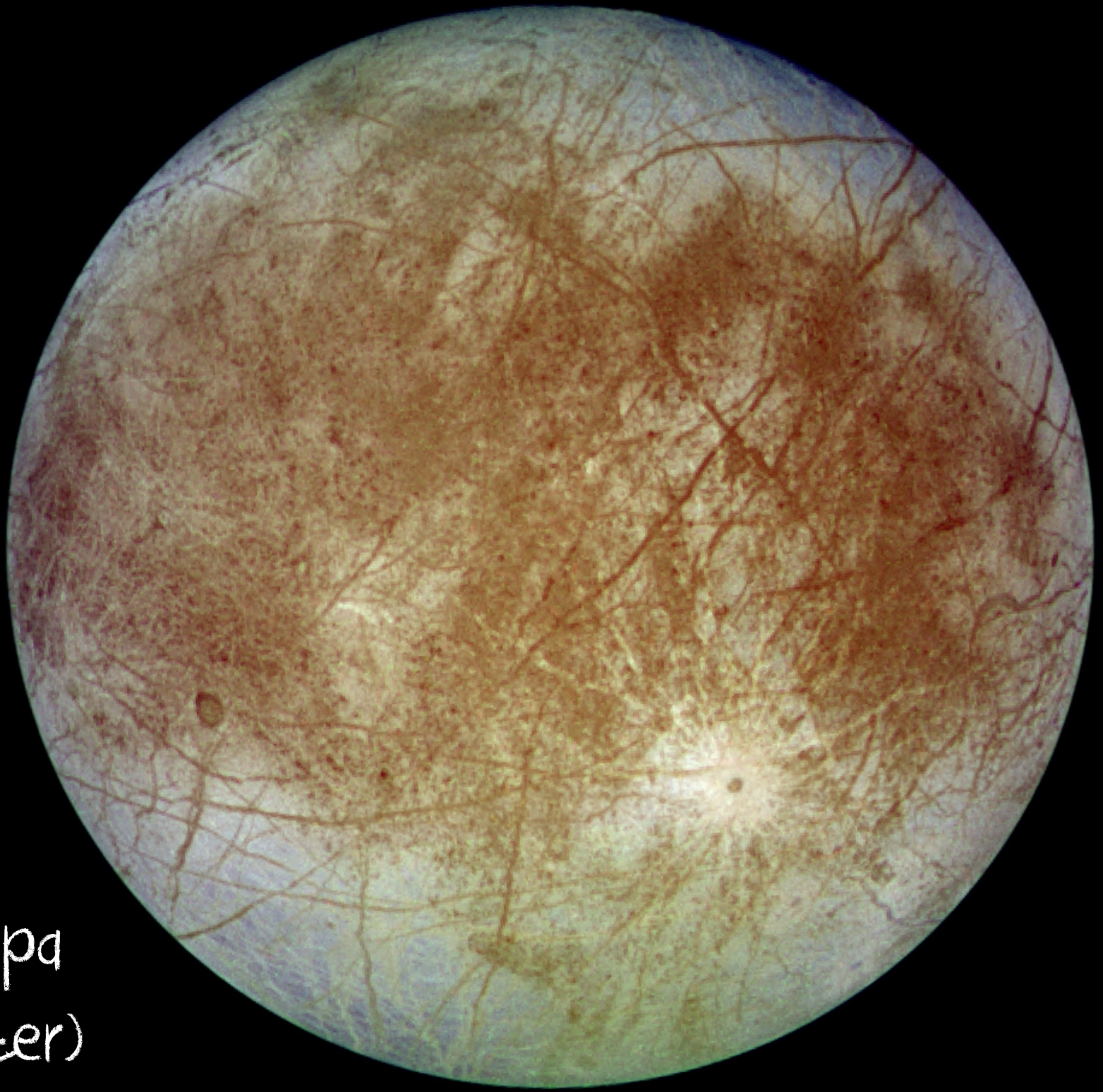

Joe Bergeron ©2006



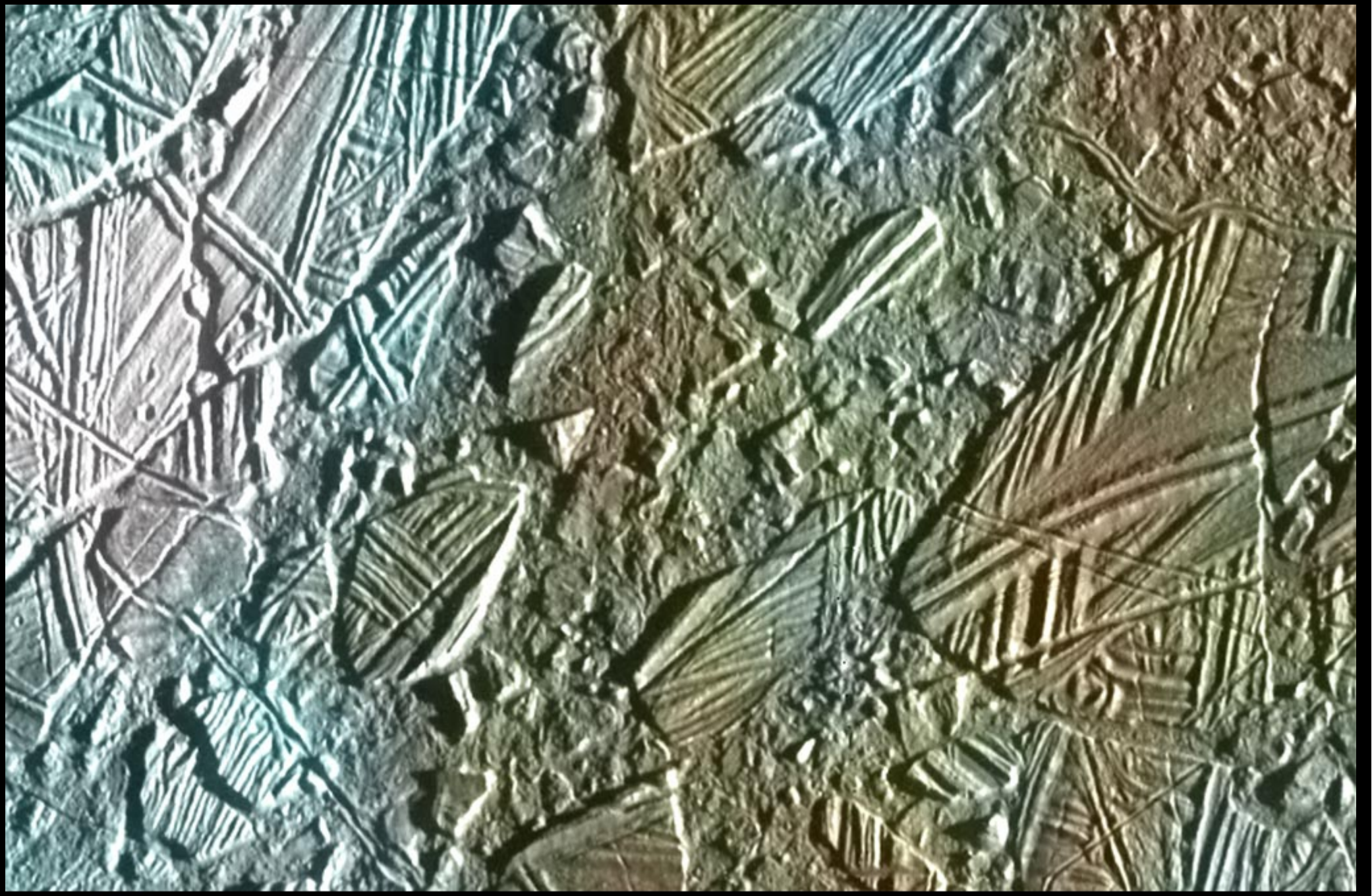
Hiperión
(Saturno)

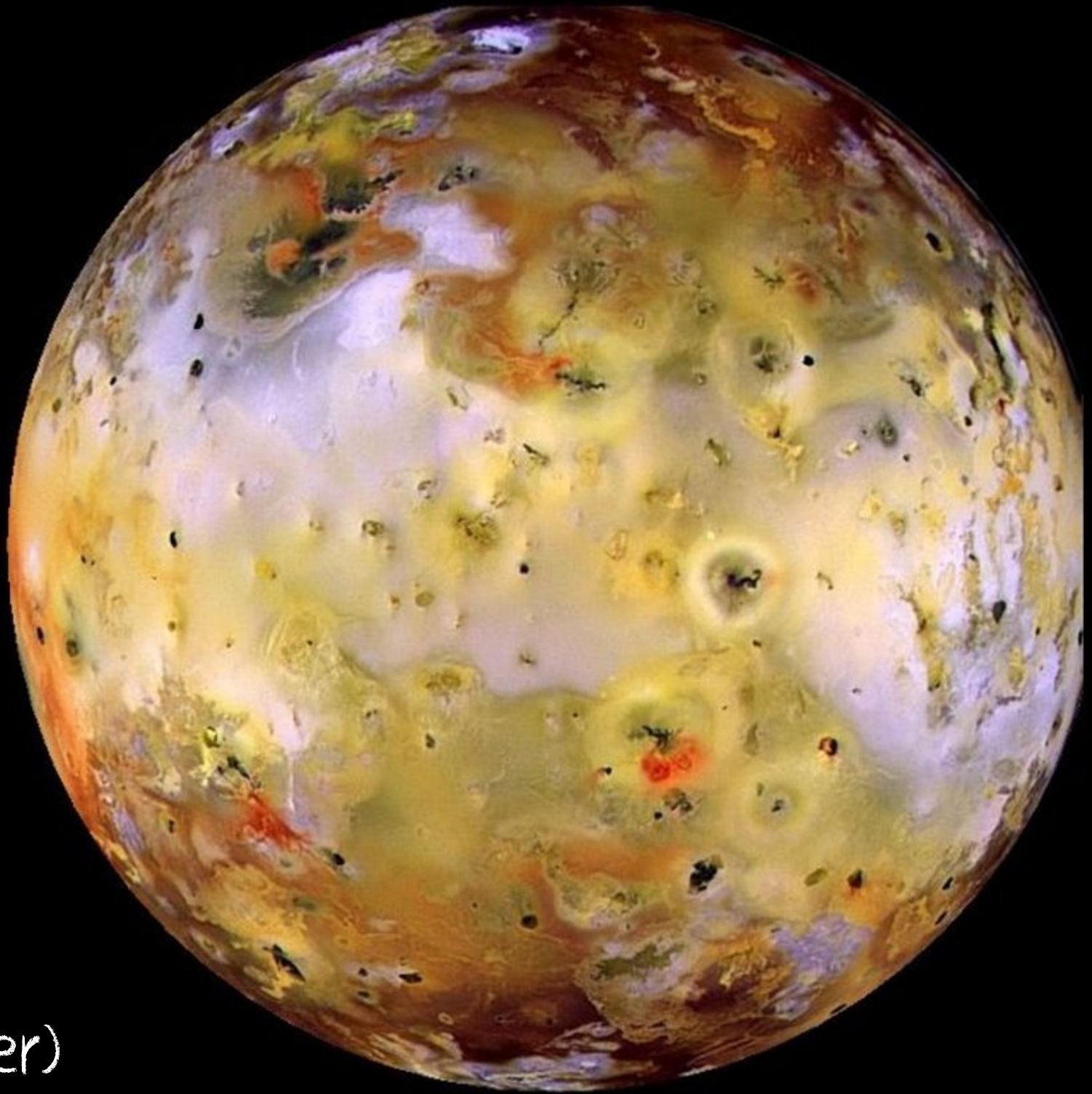
Iapetus
(Saturno)


Titán
(Saturno)

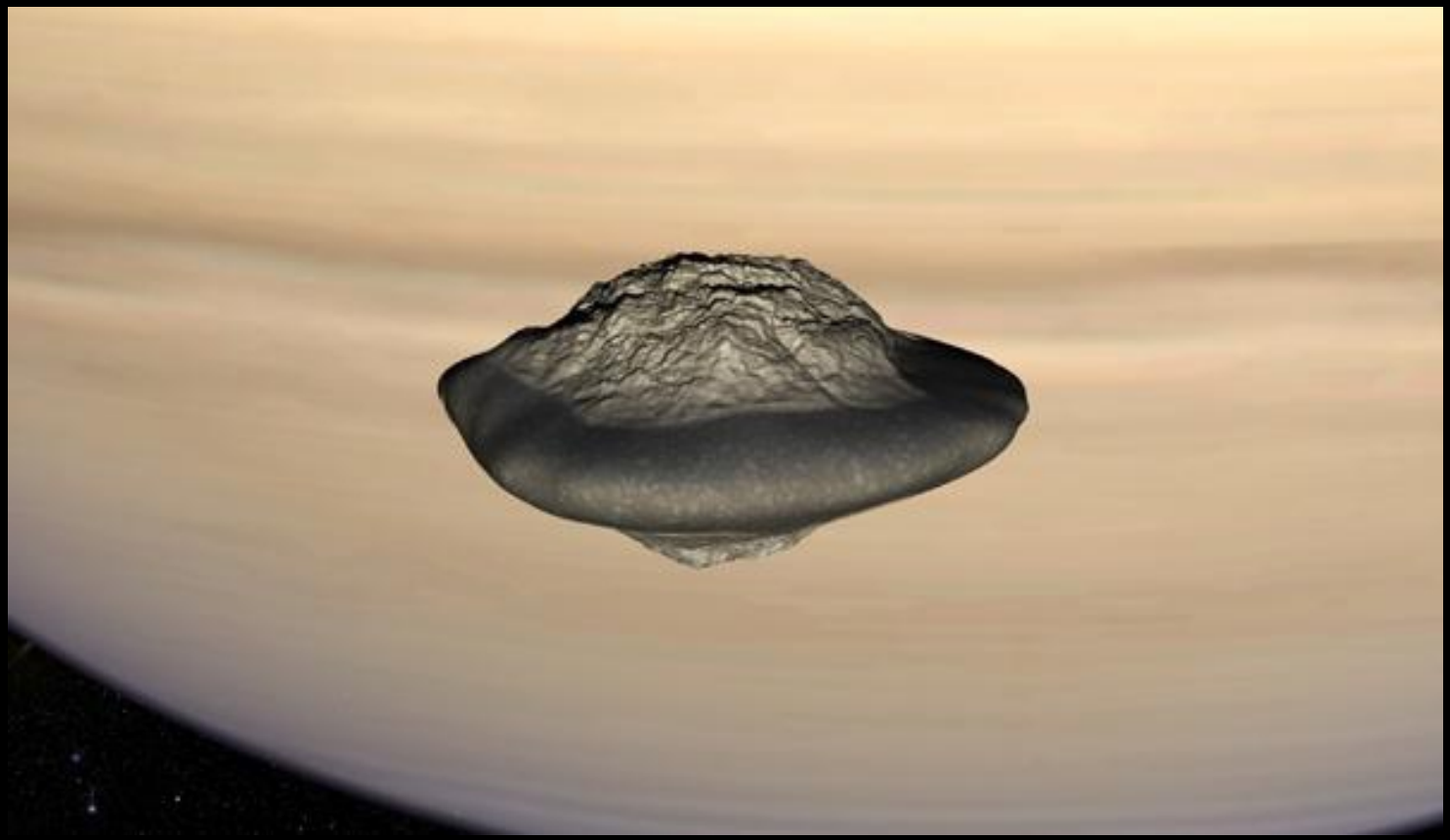


Europa
(Júpiter)



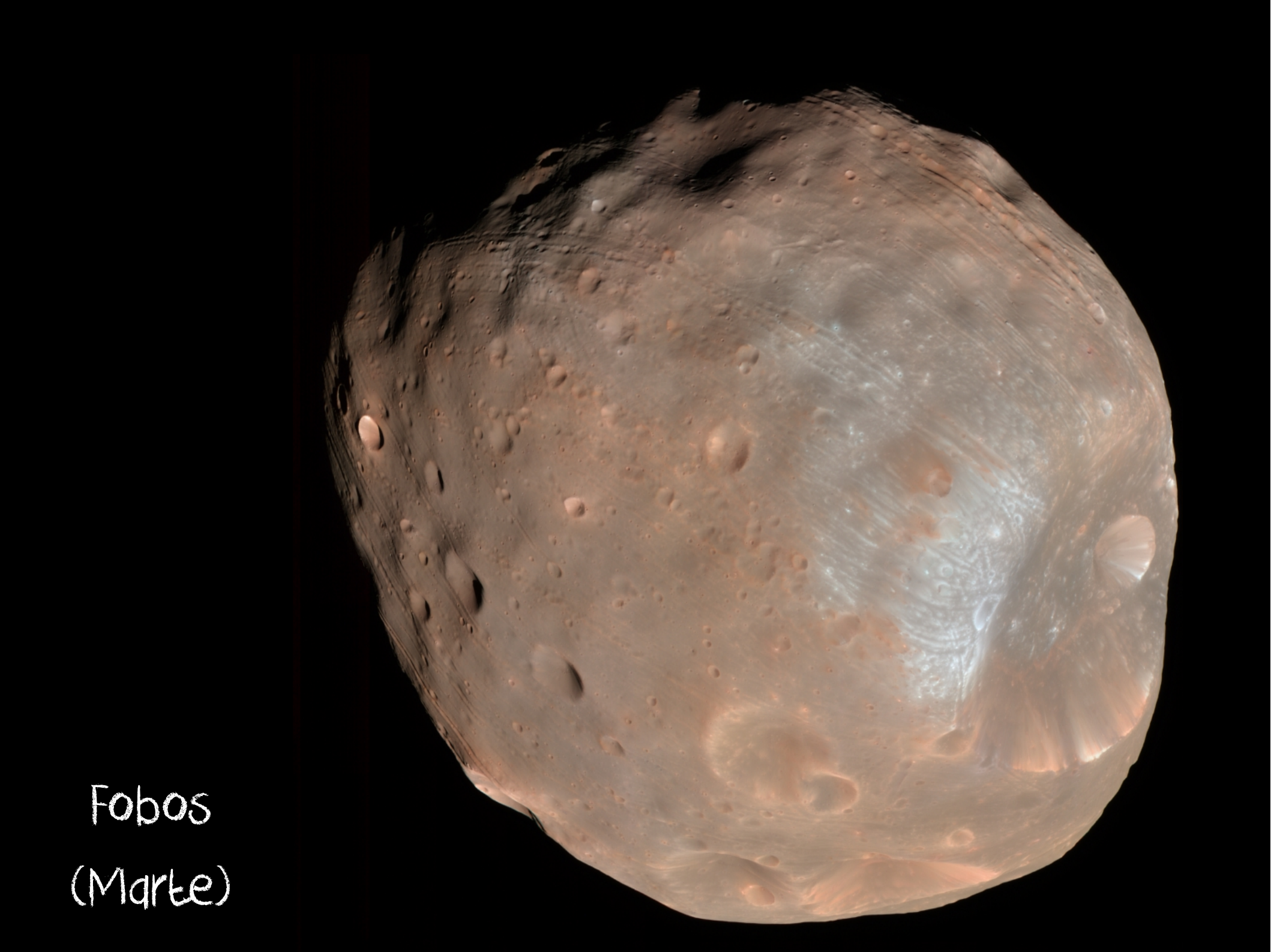


Ío
(Júpiter)



Atlas
(Júpiter)

Calisto
(Júpiter)


Fobos
(Marte)

Lunas en el Sistema Solar (comparadas con la Tierra)