

UNIDAD 1

El Sistema Solar en el universo

Seguramente, como a todos los seres humanos frente a la inmensidad del cielo nocturno, al observar las estrellas y la Luna te habrán surgido algunas preguntas: ¿son todos iguales esos millones de puntos brillantes? ¿Por qué parecen moverse todos juntos por el firmamento? ¿Qué clase de cuerpo es la Luna? ¿En qué se diferencia del Sol? ¿A qué distancia de nosotros están estos astros? ¿Alguno de ellos se parece a la Tierra? ¿Por qué vemos el Sol y la Luna aparecer y desaparecer día tras día?

Para responder estos y otros interrogantes sobre el universo, en esta unidad comienza tu estudio de temas de Astronomía. Empezarás por el Sistema Solar, un conjunto de cuerpos celestes o astros asociados con el Sol, entre los que se halla la Tierra, el planeta en que vivimos. También estudiarás cómo, con el correr de la historia, los aportes de diferentes científicos han ido cambiando las ideas de la humanidad sobre el Sistema Solar y el universo en general. Conociendo los componentes del sistema y sus relaciones podrás comprender, por ejemplo, cómo se ha establecido la duración del año en el calendario solar y por qué el metro no es una unidad de medida útil para las mediciones astronómicas.



Aquí comienza el trabajo con la unidad 1. La propuesta es aprender temas de Astronomía. Para resolver las actividades, vas a trabajar en tu carpeta. Siempre que tengas que escribir allí, recordá poner la fecha, el número de unidad y de actividad, y la letra correspondiente a cada consigna. Así podrás ordenar tus trabajos para encontrarlos con facilidad cuando necesites revisarlos o estudiar.

TEMA 1: MUCHAS IDEAS SOBRE EL SISTEMA SOLAR



El tema 1 posee tres actividades. Consultá con tu maestro cómo organizar las tareas y el tiempo que destinarás a resolverlas.



1. Las cosmologías

Aunque la palabra “cosmología” no te resulte familiar, hay cosmologías desde que el hombre comenzó a tratar de explicar el mundo que lo rodea.

a) Para empezar a comprender qué es la cosmología leé el siguiente texto y luego respondé en tu carpeta las consignas que figuran debajo.

• • • Sobre la Tierra, el Sol, la Luna y otros astros

La visión o conjunto de ideas que una cultura o pueblo elabora sobre el universo se denomina **cosmología**. Esta palabra proviene del idioma griego en el cual *cosmos* significa “universo”, es decir, todo lo que existe, y *logos* quiere decir “saber, entendimiento o conocimiento”. Una cosmología explica tanto el origen como la estructura y la posible evolución del universo.

Desde la Antigüedad, los pueblos de todos los continentes crearon muy diversas cosmologías. El siguiente relato es parte de la cosmología de un antiguo pueblo americano, habitante del territorio que hoy llamamos México: los aztecas.



“Coatlicue era la diosa de la Tierra en el antiguo México. Tenía una hija, Coyolxauqui, la diosa de la noche, y cuatrocientos hijos, las estrellas que cubren el cielo del hemisferio Sur. Coatlicue quedó embarazada por una mágica bola de plumas que encontró. Este extraño embarazo ofendió a sus hijos que, animados por Coyolxauqui, quisieron matar a su madre. Pero cuando nació Huitzilopochtli, el hijo que Coatlicue esperaba, resultó ser un guerrero completamente armado que salvó a su madre. Huitzilopochtli era, en realidad, el Sol y obligó a huir a sus hermanos.”

Coatlicue tenía una apariencia horrible: era representada con garras y una falda de serpientes.

Así como los antiguos habitantes de México, muchas otras culturas de América y del resto del mundo generaron mitos o explicaciones mágicas que atribuían la condición de dioses a la Tierra, el Sol y los demás astros. Cuando nuestros ancestros observaron el cielo, vieron los cuerpos celestes y los procesos que allí se producen, y pudieron percibir regularidades que se repiten con cierta frecuencia. Ese conocimiento resultó fundamental para su supervivencia ya que les permitió, por ejemplo, predecir las estaciones y anticipar las migraciones de los animales o prepararse para las épocas de lluvias, o a los pueblos agricultores decidir en qué momentos realizar la siembra y la cosecha.

Como las explicaciones sobre los fenómenos naturales estaban, en general, asociadas con mitos religiosos, cada vez que se producían fenómenos que rompían la regularidad esperada, como la aparición de cuerpos luminosos no habituales en el cielo en el caso de los cometas o el cubrimiento de la luz del Sol por la interposición de la Luna en el caso de los eclipses, estos se consideraban malos presagios y provocaban temor entre la gente.



European Space Agency. © 2003
by B. Dintinjana and J. Skvarc.

Cometa.



Image Science & Analysis Laboratory,
NASA Johnson Space Center

Eclipse de Sol.

1. Es posible que conozcas alguna cosmología antigua (propia de tu región o de pueblos lejanos) o tal vez puedas averiguar sobre si hay alguna otra conversando con personas mayores de tu comunidad. Escribí en tu carpeta el relato que conozcas o que encuentres e ilustralo.
2. ¿En qué se parece y en qué se diferencia la cosmología que escribiste en tu carpeta de la que aparece en el texto anterior?
3. Buscá en el diccionario enciclopédico del aula el significado de las palabras “mito” y “leyenda”. El relato que hiciste en la carpeta y el que leíste en el texto ¿son ejemplos de mitos o de leyendas? ¿Por qué?
4. Además de la repetición de las estaciones del año, ¿qué otros hechos regulares de los astros creés que pudieron advertir nuestros ancestros?
5. ¿Qué tipos de astros pueden aparecer en el cielo no regularmente sino de vez en cuando?

b) Ahora vas a leer algunos conceptos básicos de la cosmología científica actual para compararla con las de los pueblos más antiguos. A continuación, podrás resolver en tu carpeta las consignas que aparecen debajo.

• • • **Cosmología científica actual**

En la **cosmología científica actual**, que se basa en la interpretación de datos que se comprobaron u obtuvieron en experimentos científicos y no en creencias o suposiciones, se ha establecido que los astros del universo no son dioses. Los millones de puntos luminosos que observamos moverse todos juntos en el cielo son estrellas parecidas al Sol, pero que se encuentran mucho más alejadas de la Tierra que él. Las **estrellas** son enormes cuerpos gaseosos a altísimas temperaturas que emiten luz.

A simple vista, en el cielo se observan cinco puntos luminosos que se mueven en forma independiente. Éstos no son estrellas, sino planetas; es decir, cuerpos materiales que no tienen luz propia, como las estrellas, sino que reflejan la luz del Sol. La Tierra y la Luna también son planetas de muy distinto tamaño.

Además, hay cuerpos luminosos que ocasionalmente atraviesan el cielo, y que, aunque se los suele llamar “estrellas fugaces”, no son estrellas, sino que pueden ser **cometas** o **meteoros**, y su aparición no se relaciona ni con la buena ni con la mala suerte de quien los observa. Y, aunque parezca asombroso, tampoco generan luz como las estrellas.

1. Según lo que escribiste acerca de mitos y leyendas en el punto **a)** de esta actividad, ¿hay diferencias entre una **cosmología científica** y un mito o una leyenda? ¿Cuál?
2. ¿Cómo se explica en el texto la diferencia de tamaño con que vemos el Sol y las demás estrellas en el cielo?
3. Explicá qué diferencia hay entre las estrellas y los planetas que también se ven como puntos luminosos.

4. Nuestro planeta, la Tierra, ¿está quieto o se mueve de alguna forma? Explicá algún hecho o situación que sirva para fundamentar tu respuesta.
5. Además de la Tierra y la Luna, ¿conocés el nombre de algún otro planeta? ¿Cuál? ¿Tiene alguna característica que lo diferencie de la Tierra o de la Luna?
6. ¿Por qué crees que la Luna se ve en nuestro cielo más grande y brillante que los otros cinco planetas mencionados en el texto?
7. ¿Conocés alguna relación entre la Tierra y la Luna? ¿Y entre la Tierra y el Sol?
8. ¿Viste alguna vez en “directo” o en ilustraciones los meteoros y los cometas? ¿Escuchaste alguna historia sobre ellos? ¿Cómo eran? ¿Qué te contaron? Hacé dibujos que ilustren tus respuestas.
9. Si tenés oportunidad, observá el cielo al atardecer y fijate cuál es el objeto más luminoso (sin contar el Sol y la Luna). Si no sabés cómo se llama ese astro, consultá con otras personas. Aquellas que consultaste, ¿qué tipo de astro piensan que es? ¿Podría tratarse de un planeta? ¿Por qué?
10. Realizá un dibujo donde representes el Sistema Solar expresando todas tus ideas acerca de él (componentes, tamaños, distribución, movimientos). Cuando lo termines, conservalo en tu carpeta porque te va a ser útil en otras actividades.



2. Cambio de ideas sobre el universo y el Sistema Solar

a) Para comenzar a comprender cómo es el Sistema Solar y cómo se llegó a entender su naturaleza, leé los textos que siguen. Con esa información podrás resolver en tu carpeta las consignas que aparecen a continuación. No olvides leer también los epígrafes que acompañan las imágenes.



Habitualmente, las fotos e imágenes que se presentan en libros y revistas están acompañadas de un texto que completa la información que la imagen brinda. Ese texto se llama epígrafe.

Cada vez que encuentres un epígrafe leelo, porque te aporta una mayor cantidad de datos sobre los temas que estás estudiando.

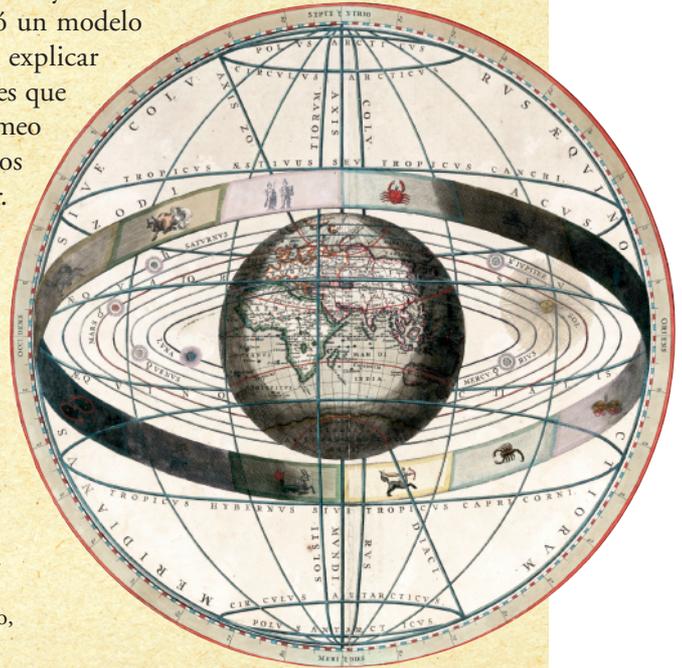
• • • El universo con la Tierra en el centro

La idea de que la Tierra está quieta y fija estuvo arraigada en la humanidad durante muchos siglos, ya que así es como la percibimos al estar parados en su superficie y esto es lo que nos dice el sentido común. Del mismo modo, notamos que los demás astros parecen asomarse y esconderse día tras día, como si una y otra vez dieran vueltas alrededor de nuestro planeta.

Así, el pensamiento dominante de los sabios de la Antigüedad fue que la Tierra era el centro del universo y que a su alrededor giraban todos los astros. De este mismo modo pensaba el astrónomo griego Tales de Mileto, quien predijo por primera vez un eclipse de Sol hacia el año 585 a.C. (hace casi 2.600 años).



En el siglo II, hace 1.800 años, un astrónomo y matemático llamado Claudio Tolomeo (100-170) desarrolló un modelo completo del universo. Este modelo intentaba explicar el movimiento de cada uno de los cuerpos celestes que pueden verse en el cielo. En su explicación, Tolomeo ubicó la Tierra en el centro y el Sol, la Luna, los demás planetas y las estrellas girando a su alrededor. Este modelo del universo fue aceptado hasta el siglo XVI y es conocido en todo el mundo por el nombre de **modelo geocéntrico del universo** o “**Modelo de Tolomeo**”.



Para Tolomeo, el universo estaba formado por una serie de esferas en cuyo centro se ubicaba la Tierra (Gea). Estas esferas, ocho en total, contenían la Luna en la más cercana y, a medida que se iban alejando, estaban Mercurio, Venus y el Sol, seguidos por Marte, Júpiter y Saturno.

• • • Un universo con el Sol en el centro

La teoría o modelo geocéntrico del universo fue aceptada por muchos siglos hasta que, en 1543, el astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543) propuso una explicación diferente para el universo. Según las ideas de Copérnico, el centro del universo lo ocupaba el Sol, mientras la Tierra, como los otros planetas conocidos, giraba a su alrededor. Este modelo se conoce como **modelo heliocéntrico** (centrado en el Sol o Helios).

Si bien el modelo de Copérnico era revolucionario, porque desplazaba la Tierra de su posición de privilegio en el centro del universo, conservaba aún algunas características del anterior: los planetas se encontraban sobre esferas y, en la esfera más externa, estaban las estrellas fijas.



Hasta el año 1610 se conocían sólo cinco planetas además de la Tierra: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno.

• • • Un Sistema Solar heliocéntrico

Para 1610, ya se habían realizado mediciones de las trayectorias de los planetas, obtenidas a partir de tomar como referencia las estrellas “fijas”. Esas mediciones eran precisas, si se considera que se tomaban sin telescopios.

El astrónomo danés Tycho Brahe (1546-1601) había observado metódicamente el cielo y sus mediciones eran de las más precisas de su época. Más tarde, el astrónomo y filósofo alemán Johannes Kepler, al estudiar el movimiento de Marte documentado por Brahe, determinó cómo es el movimiento de este planeta en el espacio. Kepler estableció que la trayectoria de Marte era parecida a un círculo alrededor del Sol. Estas trayectorias se denominaron **órbitas**, por ello también se dice que los planetas orbitan alrededor del Sol.

El tiempo que tarda un planeta en recorrer toda su órbita, es decir, en dar una vuelta completa alrededor del Sol, se denomina **año**. Cuanto más alejado del Sol está un planeta, mayor es su órbita y, por lo tanto, mayor es la duración de su año.

Actualmente, en Astronomía, hay dos maneras de denominar y de expresar la órbita o duración del año de un planeta:

- **Período orbital** o duración del año expresado en días.
- **Período sideral** o duración del año expresado en años terrestres.

Por ejemplo, la Tierra tiene un período orbital de 365 días y un período sideral de un año terrestre.

Además de la trayectoria de Marte, Kepler pudo deducir las órbitas de los demás planetas conocidos. Un logro importante de su descubrimiento fue que demostró que los planetas se mueven de acuerdo con leyes matemáticas bastante simples.

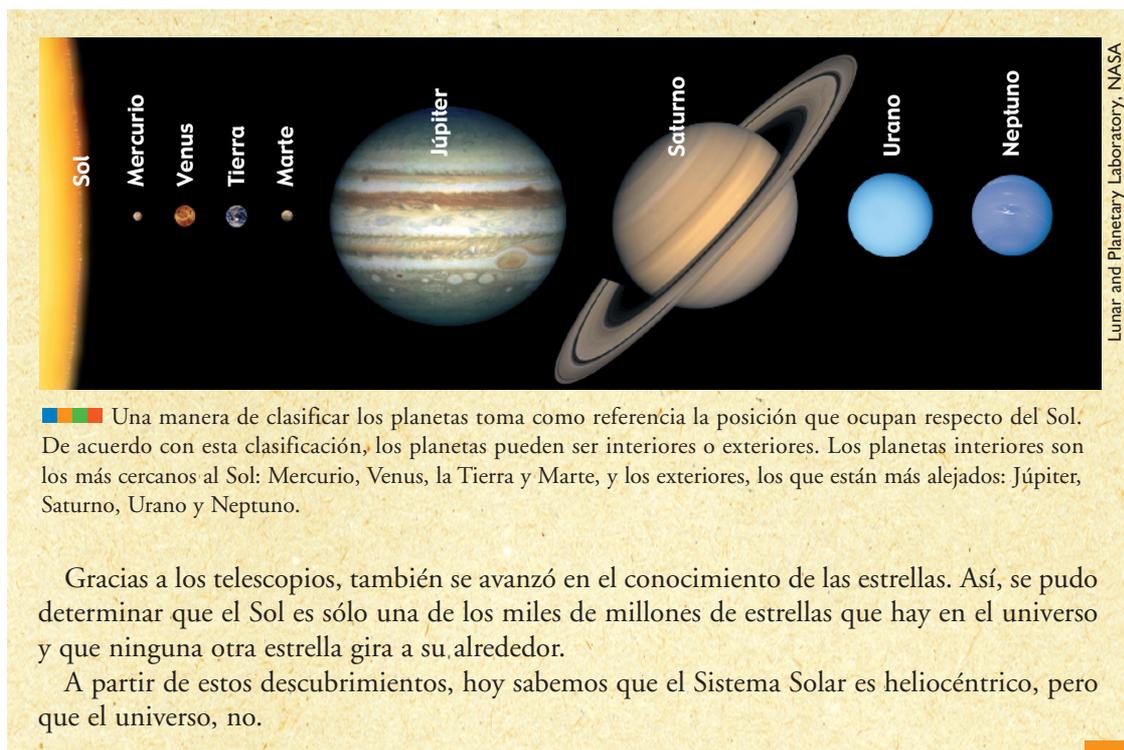


Tunc Tezel, NASA


 Marte, como los demás planetas, se desplaza respecto de las estrellas “fijas”.

Cuando Kepler publicó sus teorías, sólo se conocían los cinco planetas mencionados, que son los que podían observarse a simple vista. Para que pudieran descubrirse los otros planetas que forman el Sistema Solar fue necesaria la invención y el desarrollo del telescopio. Con este instrumento se descubrieron dos nuevos planetas: Urano, en 1781, y Neptuno, en 1846, y otros cuerpos que forman el Sistema Solar.





Una manera de clasificar los planetas toma como referencia la posición que ocupan respecto del Sol. De acuerdo con esta clasificación, los planetas pueden ser interiores o exteriores. Los planetas interiores son los más cercanos al Sol: Mercurio, Venus, la Tierra y Marte, y los exteriores, los que están más alejados: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Gracias a los telescopios, también se avanzó en el conocimiento de las estrellas. Así, se pudo determinar que el Sol es sólo una de los miles de millones de estrellas que hay en el universo y que ninguna otra estrella gira a su alrededor.

A partir de estos descubrimientos, hoy sabemos que el Sistema Solar es heliocéntrico, pero que el universo, no.

A continuación encontrarás varias consignas para resolver a partir de la información que leíste en los textos. Consultá con tu maestro si vas a realizarlas todas o sólo algunas de ellas.

1. ¿Durante cuánto tiempo fueron aceptadas las ideas de la Tierra como centro del universo? ¿A quién se debe ese modelo? ¿Qué nombre recibe?
2. ¿Cuánto tiempo perduró la idea de un universo geocéntrico? ¿Por qué creés que perduró todo ese tiempo?
3. ¿Qué hizo falta para que el modelo heliocéntrico del Sistema Solar fuera ampliamente aceptado?
4. Buscá en un diccionario enciclopédico o en un libro de astronomía datos biográficos sobre Johannes Kepler que no figuren en el texto anterior. Anotalos en tu carpeta.
5. ¿Por qué la duración del año es diferente para cada planeta?
6. Actualmente, ¿universo y Sistema Solar son sinónimos? Fundamentá tu respuesta.
7. Revisá el dibujo sobre el Sistema Solar que hiciste en el punto **b) 10** de la actividad 1. Indicá qué correcciones o cambios le harías, según lo que estudiaste con esta actividad.

Cuando termines de resolver las consignas, mostrale a tu maestro las respuestas y conversalas con él y con tus compañeros. La comparación de respuestas y las conclusiones a las que lleguen te permitirán reconocer los aspectos más importantes de este tema.

Con la actividad 3 vas a estudiar el significado preciso que dan los científicos a la palabra “modelo”. Consultá con tu maestro si la vas a resolver en la escuela o en tu casa.



3. Los modelos en Ciencias Naturales

Cuando leíste las ideas que tuvieron los científicos al estudiar el Sistema Solar apareció varias veces la palabra **modelo**. Los modelos ayudan a entender el mundo y, por eso, son la base de la actividad científica. Entonces, para aprender ciencias, es necesario comprender los modelos que las ciencias construyen.

- a) En la actividad 2, la palabra modelo se reemplaza muchas veces por otras palabras o expresiones. Revisá los textos y las consignas de la actividad anterior y anotá en tu carpeta los sinónimos de “modelo”.
- b) Leé el texto siguiente para informarte sobre qué es un modelo para las Ciencias Naturales.

• • • Los modelos o representaciones de la realidad

Los hechos o fenómenos naturales existen independientemente de nuestra voluntad; son lo que llamamos la realidad de la naturaleza. Las Ciencias Naturales buscan explicaciones de esos hechos sin utilizar la magia ni la intervención de dioses. Para interpretar los fenómenos naturales, los científicos elaboran lo que se denomina **modelos**; estos pueden ser teorías, suposiciones, hipótesis, explicaciones o representaciones simplificadas que permiten estudiar los hechos naturales. Por ejemplo, un modelo de universo no es el universo en sí mismo, sino sólo una representación o una hipótesis que explica los aspectos que los investigadores consideran más relevantes en un momento determinado de la historia.

Un modelo, se construye primero con ideas y después puede concretarse como una fórmula matemática, un mapa, un plano, una maqueta o un experimento.

Muchas veces, algunos modelos concretos se construyen **a escala**. Esto quiere decir que los objetos que componen el modelo tienen un tamaño muy diferente al de los objetos reales, pero mantienen las proporciones entre ellos. Por ejemplo, en esta unidad, en la actividad 7 vas a construir modelos de los planetas del Sistema Solar muchísimo más pequeños de lo que son, aunque manteniendo la relación de tamaño y de distancia que hay entre ellos.

Entonces, para las Ciencias Naturales:

un modelo es una representación esquemática y simplificada de la realidad, de manera que esta resulte más comprensible.

- c) Según lo que leíste en el texto anterior, revisá el listado de significados de la palabra “modelo” que realizaste en la consigna a) de esta actividad.

- d) Indicá en cuál de las siguientes frases se habla de un **modelo científico** y no de un **hecho de la realidad** natural. Indicá también cuál es el modelo en cada caso.

- ✓ *La teoría del Big Bang explica que el origen del universo se produjo por una gran explosión de energía altamente concentrada.*
- ✓ *Durante la lluvia, los pájaros permanecen en silencio posados sobre las ramas de árboles y arbustos. Cuando deja de llover, comienzan a cantar y salen a volar.*

- ✓ El médico inglés William Harvey, en 1628, publicó sus ideas acerca de que el sistema circulatorio es continuo y cerrado, y que por eso la sangre siempre circula por vasos (venas, arterias o capilares).
- ✓ En los días de verano, el Sol del medio día puede verse más alto en el cielo y hay más horas de luz que en los de invierno.

Al desarrollar el tema 1, seguramente ya estudiaste que, para los científicos, el modelo del universo no es heliocéntrico; pero sí lo es el del Sistema Solar. A partir de este modelo de sistema solar, en el tema 2 vas a seguir aprendiendo sobre los astros que lo componen y las relaciones entre ellos.

TEMA 2: RELACIONES ENTRE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR



4. Los satélites

Se denomina **satélite** a todo cuerpo que gira alrededor o depende de otro. Los satélites planetarios naturales son, a su vez, planetas pequeños que giran alrededor de otros mayores.



En esta parte de la actividad, vas a buscar más información sobre los satélites. Para eso, necesitás usar los libros de la biblioteca. En todos los casos, para confirmar cuáles textos disponen de algún capítulo dedicado al tema, deberás recurrir al índice.

Una vez que hayas separado el material que te parezca apropiado, podés guardarlo en el Rincón de Ciencias Naturales para tenerlo a mano en las próximas actividades.

Consultá con tu maestra o maestro cómo organizar la tarea para ir resolviendo las consignas. Tené en cuenta que el tema 2 abarca desde la actividad 4 hasta la 10.

a) Leé las preguntas que siguen y, para poder responderlas, buscá la información que se pide en una enciclopedia, en algún libro de Astronomía o también en los textos y manuales de Ciencias Naturales. Contéstalas luego por escrito en tu carpeta.

1. ¿Qué diferencia hay entre satélites naturales y artificiales? Mencioná algún ejemplo de cada tipo.
2. ¿Cuál es el único satélite natural que tiene la Tierra y qué tipo de movimiento realiza?
3. Buscá el nombre de otros satélites planetarios naturales en el Sistema Solar y mencioná qué planeta orbitan y alguna característica o curiosidad que posean.



b) En esta parte de la actividad, si es posible, reunite con un compañero, lean juntos las preguntas e intercambien opiniones antes de responderlas por escrito.

1. ¿Es posible decir que los planetas del Sistema Solar son satélites del Sol? Fundamentá tu respuesta.
2. Discutan cómo se podría plantear un modelo para armar un planeta imaginario con dos satélites.

c) Respondé a la pregunta anterior en tu carpeta, según las opiniones que hayas intercambiado con tus compañeros.

d) Realizá en tu carpeta un esquema del modelo que planeaste junto con tu compañero, que muestre el planeta imaginario con dos satélites naturales.

- ¿Cómo se verían los dos satélites de tu modelo científico en el cielo nocturno de ese planeta? Realizá un dibujo y colorealo.

Antes de seguir avanzando en el estudio de los componentes del Sistema Solar es necesario que trabajes el tema de la magnitud de las distancias en el espacio y las unidades con que se las mide. Esto te permitirá una mejor comprensión de lo lejos que están esos astros, aún los más cercanos y de lo pequeña que es la Tierra en relación con el universo.

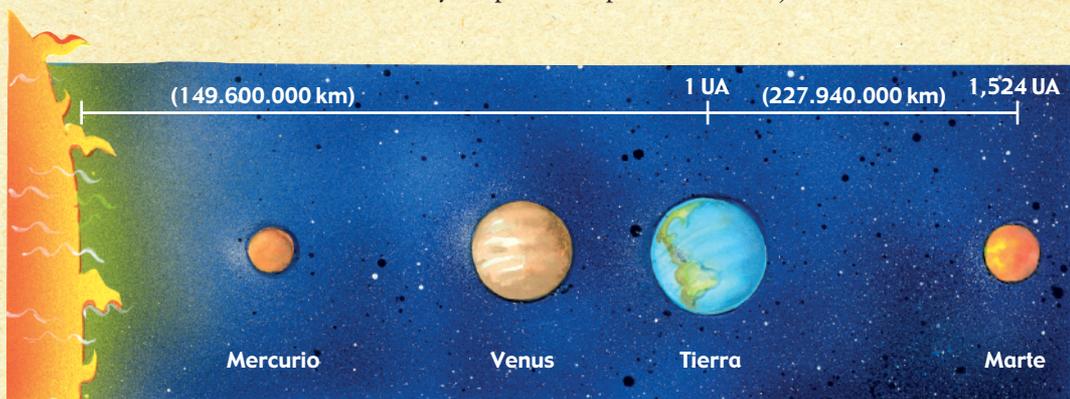
A 5. Las medidas de lo inmenso

a) El texto siguiente contiene información sobre las medidas astronómicas. Cuando termines de leerlo resolvé las consignas que figuran debajo. Trabajá en tu carpeta.

• • • Las distancias astronómicas y sus unidades

Las distancias entre los planetas del Sistema Solar son enormes, al menos comparadas con las que estamos acostumbrados a utilizar. Habitualmente medimos distancias que van desde los milímetros hasta los kilómetros; pero en el Sistema Solar las distancias pueden ser de miles de millones de kilómetros, unas cantidades con muchísimos números, muy incómodas para escribir, leer y realizar cálculos.

Por este motivo, los astrónomos prefieren utilizar otra unidad de longitud, esa unidad es la distancia que separa a la Tierra del Sol y se denomina **unidad astronómica (UA)**. Así, la distancia de la Tierra al Sol es 149.600.000 km o bien de 1 UA. En estas unidades, por ejemplo, Marte se encuentra a 1,5 UA del Sol y Neptunó, el planeta más alejado del Sol, a 30,07 UA.



Este esquema muestra cuántas veces mayor o menor es la distancia de cada planeta al Sol, comparada con la de la Tierra al Sol.

1. Pensá en un objeto cuyas dimensiones se expresen en milímetros (mm); por ejemplo, el tamaño de un granito de arena puede tener 1,2 mm de diámetro. Ahora pensá en una distancia o en las dimensiones de un objeto que habitualmente se encuentran expresadas en metros (m) y en otro ejemplo donde la medida se haga generalmente en kilómetros. Escribí los ejemplos que pensaste y sus medidas. Expresá en kilómetros la medida del primer ejemplo y en milímetros las de los otros dos. ¿Qué forma de indicar las medidas resulta más cómoda en cada caso? ¿Por qué?
2. La Argentina, que es un país bastante extenso: mide casi 3.800 km desde La Quiaca (al norte) hasta Ushuaia (en el sur). Estimá cuántas veces cabe la extensión norte-sur de la Argentina en la distancia que hay entre la Tierra y el Sol.
3. Indicá cuál de las cuatro opciones es correcta para completar la frase siguiente:

Para convertir una distancia medida en unidades astronómicas (UA) en kilómetros (km), se debe multiplicar esa cantidad por la distancia, en kilómetros, entre:

- ✓ la Tierra y la Luna;
- ✓ la Tierra y el Sol;
- ✓ la Luna y el Sol;
- ✓ la Tierra y Neptuno.



- Copiá en tu carpeta la opción que consideres correcta.
4. La distancia entre el planeta Saturno y el Sol es de 9,537UA: ¿a cuánto equivale en metros? ¿Cuántas veces más lejos del Sol está Saturno que la Tierra?

Ahora que estás familiarizado con las magnitudes para medir distancias astronómicas vas a usarlas para tener más información y conocer mejor los componentes del Sistema Solar.



6. Planetas comparados

Una forma muy utilizada en ciencias para organizar datos es construir **tablas** o **cuadros comparativos de columnas**. Estos recursos permiten tener toda junta una gran cantidad de información relacionada. Así, se pueden realizar comparaciones rápidas o sacar conclusiones con mayor facilidad.

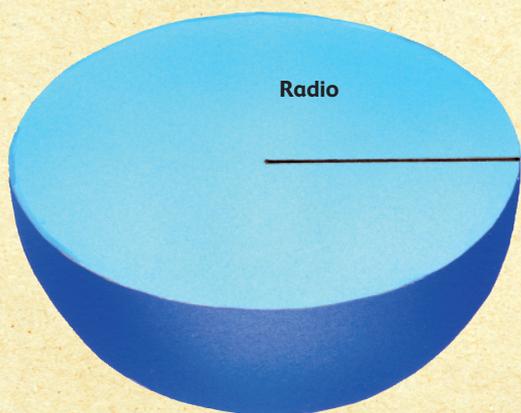
- a) Observá la siguiente tabla con atención, leé el texto que la acompaña y resolvé los problemas que aparecen a continuación.

Tabla comparativa de los planetas

Planeta	Distancia del Sol (UA)	Distancia al Sol (km)	Radio (km)	Período orbital (Año en días)	Período sideral (Duración del año en años terrestres)	Satélites
Mercurio	0,387	57.910.000	2.439,7	88	0,24	0
Venus	0,723	108.200.000	6.051,8	225	0,62	0
Tierra	1,000	149.600.000	6.378,14	365	1	1
Marte	1,524	227.940.000	3.397,2	687	1,88	2
Júpiter	5,203	778.400.000	71.492	4.333	11,86	16
Saturno	9,537	1.429.725.000	60.268	10.760	29,42	18
Urano	19,110	2.870.980.000	24.559	30.685	83,75	15
Neptuno	30,069	4.498.250.000	24.764	60.190	163,72	8

En la primera columna figuran los planetas y, a partir de la segunda, aparecen diferentes características cuantitativas, es decir, con un valor en números y una unidad de medida. Para la distancia al Sol, se usan las UA, unidades de longitud que en astronomía sirven para reducir las cifras con las que se trabaja, como ya lo estudiaste en la actividad 5. La tabla también muestra las magnitudes del período orbital y del sideral para todos los planetas, tal como lo viste en la actividad 2.

Seguramente recuerdes que el radio de un círculo es la longitud del segmento entre el centro y el borde de la figura.



Como los planetas son más o menos esféricos, el radio de un planeta es el radio del círculo de mayor tamaño.

1. A partir de los datos del radio en km que proporciona la tabla se podrían representar los planetas con círculos de radios proporcionales. Así, Venus debería ser un círculo cuyo radio fuera casi diez veces más grande que el de la Tierra. Hacé en tu carpeta los círculos correspondientes a Venus y a la Tierra e indicá cuáles son sus radios.
2. El **diámetro** de un círculo es dos veces el radio. Calcula los diámetros de la Tierra y de Venus. Marcalos sobre los círculos que dibujaste en el punto anterior.

b) Para comprobar las ventajas que tiene contar con los datos ordenados en una tabla, resolvé las siguientes consignas en tu carpeta.

1. ¿Cuál de los planetas del Sistema Solar tiene mayor cantidad de satélites? ¿Cuántos tiene? ¿Cuál tiene menos?
2. ¿En qué planeta el año es más corto y en cuál, más largo?
3. ¿Cuál es el planeta más grande y cuál, el más pequeño?
4. ¿Cuántas veces más lejos del Sol está Neptuno que la Tierra?
5. ¿Qué planetas están más próximos entre sí?
6. Buscá en enciclopedias o libros de texto o de Astronomía datos sobre el radio o el diámetro del Sol. Compará esos datos con los de la Tierra, que están en la tabla. ¿Cuál de las siguientes comparaciones entre el Sol y la Tierra te parece más acertada? Fundamentá tu elección.
 - Si el Sol fuera del tamaño de una montaña, la Tierra sería como un granito de arena.
 - Si el Sol tuviera el tamaño de una naranja, la Tierra tendría la medida de una semilla de lenteja.

Tal como viste en la actividad anterior, las tablas son de gran utilidad para presentar datos y tenerlos organizados. Otro recurso muy usado en ciencias es la construcción de modelos a escala.

En la actividad que sigue vas a construir distintos modelos a escala. Revisá la actividad 3 para recordar qué significa la expresión “a escala”.



Para realizar el modelo de la actividad que sigue, vas a necesitar:

• Cartulina o papel, si es posible de diferentes colores.

- Compás.
- Regla y lápiz.
- Tijera.



7. Un modelo para comparar el tamaño de los planetas

En esta actividad, a partir de los datos de la tabla, vas a construir modelos a escala de los planetas para poder comparar sus tamaños.

Los datos de la tabla comparativa de los planetas permiten notar que las distancias entre los cuerpos del Sistema Solar son muy grandes y, por eso, para la construcción de un modelo donde se tienen en cuenta las órbitas y los tamaños de los planetas, es muy difícil realizar la representación a una misma escala.



a) En el punto a) 1 de la actividad 6 dibujaste a Venus diez veces más grande que la Tierra. Ahora, para construir un modelo que represente los planetas, primero mirá los radios de la tabla y fijate cuántas veces entra el planeta más pequeño en el más grande. Luego, seguí estas instrucciones:

Paso 1. Realizá círculos de diferentes diámetros, de forma que cada uno represente a uno de los planetas. Representá a Júpiter con un círculo de 30 cm de diámetro y a todos los demás planetas en forma proporcional, según la cantidad de veces que entra cada uno.

Paso 2. Recortalos.

No olvides que, aunque los representes con figuras planas, los planetas son cuerpos con volumen.

Paso 3. Superponé el círculo correspondiente a la Tierra con el de Júpiter. ¿Cuántas veces cabe el diámetro de la Tierra en el diámetro de Júpiter?

Paso 4. Repetí la comparación de planetas superponiendo, por ejemplo:

- Mercurio y Júpiter,
- Tierra y Júpiter,
- la Tierra y Mercurio.

A medida que se incrementó el conocimiento sobre nuestro sistema planetario se comprendió que su estructura era más compleja y se descubrieron nuevos integrantes, más pequeños que los planetas y, en ciertos casos, más pequeños que sus satélites. La propuesta ahora es aprender más sobre esos astros, muchas veces llamados **menores**.



8. Otros integrantes del Sistema Solar

a) En esta actividad te vas a informar sobre los **planetas enanos**. Leé el texto que se incluye a continuación y respondé las preguntas que le siguen.

• • • Los planetas enanos

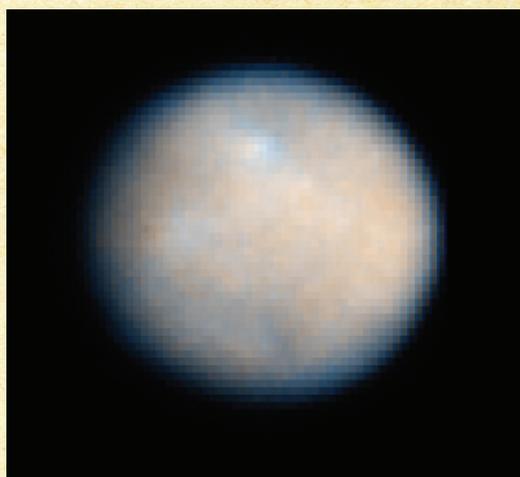
Como ya estudiaste, los modelos son herramientas desarrolladas por los científicos, que evolucionan y se ajustan de acuerdo con los nuevos descubrimientos.

Recientemente, en agosto de 2006, los astrónomos introdujeron una modificación en el modelo del sistema solar añadiendo una nueva categoría: la de **planeta enano**.

Los planetas enanos, al igual que los planetas principales, son cuerpos celestes que orbitan alrededor del Sol, pero se diferencian de ellos en que cerca de su órbita también se mueven otros cuerpos pequeños.

Plutón es un planeta enano. Fue descubierto en 1930, orbita más allá de Neptuno y se lo consideró un planeta principal hasta agosto de 2006. Otro planeta enano es Ceres, que orbita entre Marte y Júpiter y tiene un radio de 1.000 km. El tercer planeta enano descubierto hasta el momento es Eris, que se encuentra más lejos del Sol que Plutón y, desde su descubrimiento en 2003, se debatió si era un nuevo planeta hasta que finalmente se lo catalogó de este modo.

Aún hay una serie de cuerpos que los astrónomos están estudiando para determinar si son planetas enanos o no.



www.nasa.gov

 El planeta enano Ceres.

1. ¿Qué son los planetas enanos?
 2. ¿En qué se diferencian de los planetas principales?
 3. ¿Cuáles son los planetas enanos conocidos hasta ahora?
- b)** Buscá información en libros de ciencias y en enciclopedias para responder al siguiente cuestionario:
1. ¿Cómo están formados los cometas? ¿Pueden considerarse “estrellas con cola”? ¿Tienen luz propia?
 2. Según los astrónomos, ¿cuál es la procedencia de los cometas según los astrónomos?
 3. Averiguá en un diccionario enciclopédico en qué año pasó cerca de la Tierra por última vez el cometa Halley. ¿En qué otro año dice el texto que también pasó?
 4. ¿Quién fue Edmund Halley y qué aportes hizo a la Astronomía?
 5. ¿Los cometas tienen apariciones esporádicas o periódicas y predecibles? Fundamentá tu respuesta.
- c)** En esta parte de la actividad te vas a informar sobre los asteroides y su relación con los meteoritos. Para hacerlo, leé el texto que sigue y resolvé las propuestas que figuran a continuación.

• • • De asteroides a meteoritos

En enero de 1801, Giuseppe Piazzi observó en el cielo un objeto que pensó que era un nuevo cometa. Cuando determinó su órbita, le quedó claro que no era un cometa sino más bien un pequeño planeta, al que Piazzi llamó Ceres. En los años siguientes se descubrieron otros tres cuerpos pequeños, que fueron llamados Pallas, Vesta y Juno. A fines del siglo XIX, ya se conocían varios cientos. Estos pequeños cuerpos rocosos que se mueven en órbitas fueron llamados **asteroides** y se ubican sobre todo entre las órbitas de Marte y Júpiter.

Posiblemente haya cientos de miles de asteroides, aunque la mayoría no pueden ser vistos desde la Tierra. Sí se sabe que tienen diferentes tamaños, que van desde un diámetro de 1.000 km, como Ceres, hasta pequeños granos de polvo. Si bien hay gran cantidad de asteroides, se calcula que todos ellos reunidos formarían un cuerpo menor que la Luna. El **cinturón de asteroides**, formado por estos cuerpos entre Marte y Júpiter, constituye el límite entre planetas interiores y exteriores.

Algunos asteroides pueden ser desviados por la atracción del Sol y acercarse a él. A los cuerpos más pequeños que orbitan el Sol se los llama **meteoroides** para distinguirlos de los asteroides de mayor tamaño. Los meteoroides que llegan a la Tierra, atraídos por ella, al rozar contra el aire producen luz en el cielo nocturno y se los llama **meteoros**, conocidos comúnmente como estrellas fugaces. Los fragmentos de estos meteoros que se rescatan luego de alcanzar la superficie se denominan **meteoritos**.

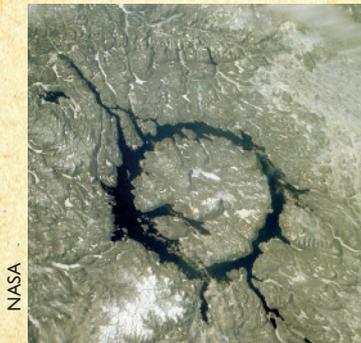
A partir del estudio de los meteoritos, los científicos han podido extraer mucha información acerca de las condiciones primitivas de nuestro Sistema Solar.

En la superficie de planetas como Mercurio y Marte y sobre diversos satélites (incluyendo la Luna de la Tierra) pueden verse **cráteres**, es decir, hoyos en el terreno semejantes a la boca de los volcanes, que evidencian el choque de meteoroides al principio de la historia del Sistema Solar. En la Tierra, los cráteres de los meteoros se van borrando debido al desgaste que provocan sobre el terreno, por ejemplo, el viento y la lluvia.

Science and Analysis Laboratory,
NASA-Johnson Space Center



Cráter Copérnico, en la Luna.



Cráter Manicouagan, en Québec (Canadá).

Mediante un telescopio pueden verse miles de cráteres en la superficie de la Luna, que son huellas de choques de fragmentos de cometas o pequeños asteroides contra su superficie. El cráter Copérnico, de aproximadamente 100 km de diámetro, es el resultado de una de estas colisiones y tuvo lugar hace alrededor de mil millones de años. La Tierra también sufrió impactos a lo largo de su historia.

1. ¿Qué son los asteroides?
2. ¿De qué tamaño son?
3. Explicá la relación que hay entre meteoroides, meteoros, meteoritos y asteroides.
4. ¿Los meteoros tienen apariciones predecibles o impredecibles?



Hasta aquí estudiaste que el Sistema Solar está formado por diferentes tipos de cuerpos o astros, que el Sol se ubica en el centro y que los planetas, los asteroides y los cometas describen órbitas a su alrededor. Para seguir aprendiendo acerca de estos temas, la propuesta es analizar de qué formas se mueven estos cuerpos y qué formas adoptan sus órbitas.

Consultá con tu maestro si vas a realizar la actividad 9, que es optativa, o si vas a pasar directamente a la 10.



9. Los planetas extrasolares

Un tema que intriga a la humanidad desde hace muchísimos años es si existe vida en otros planetas. En el Sistema Solar, aparentemente sólo en la Tierra hay vida inteligente.

En la actualidad, los astrónomos investigan la existencia de otros sistemas planetarios semejantes al Sistema Solar y si en ellos hay algún planeta con características similares a la Tierra.

En esta actividad vas a encontrar una nota periodística donde se informa sobre el hallazgo de un planeta extrasolar.

- a) Leé el artículo de diario que se incluye a continuación y resolvé las consignas que lo acompañan.

UN PLANETA EXTRASOLAR ES SIMILAR A LA TIERRA

Sería rocoso y más caliente que nuestro planeta.

Un equipo de astrónomos estadounidenses anunció el descubrimiento del planeta más pequeño fuera del Sistema Solar, cuyo radio es cerca de dos veces el de la Tierra.

“Además, es el primero de una nueva categoría de planetas extrasolares, que parecen estar formados de roca, como la Tierra”, explicó Paul Butler, de la Carnegie Institution. “Es como un primo grande de la Tierra”, agregó.

Pero si bien este planeta, el 1.550 descubierto desde 1995 fuera de nuestro Sistema Solar, tiene características rocosas, “es demasiado caliente –entre 204 y 361 grados– para que una forma de vida pueda existir”, subrayó Geoffrey Marcy, un astrónomo de la Universidad de California. (La Tierra tiene una temperatura promedio de 22 grados.)

Hasta el presente, los exoplanetas descubiertos estaban formados de gas –hidrógeno y helio– y eran cien a mil veces más grandes que la Tierra. En este nuevo caso, tiene una cantidad de materia 7,5 veces mayor que nuestro planeta y está en órbita alrededor de la estrella Gliese 876, en torno a la cual ya se habían descubierto otros dos planetas gaseosos del tamaño de Júpiter.

Gliese 876 (o GL 876) es una estrella llamada “enana roja”. Es cerca de 600 veces menos brillante que el Sol y, por lo tanto, considerablemente menos luminosa.

Adaptado de diario *La Nación*,
14 de junio de 2005.

1. Da argumentos para afirmar que: “este planeta recientemente descubierto es como un primo grande de la Tierra”. Para resolver esta consigna, construí una tabla que te permita tener juntos los datos más relevantes de ambos planetas: el radio, la temperatura y la estrella que orbita cada uno. Para los datos de la Tierra, podés recurrir a la tabla de la actividad 6.
2. Dibujá en tu carpeta el modelo hasta hoy propuesto del sistema planetario de la estrella Gliese 876. ¿Ese modelo podría cambiar? Justificá tu respuesta.



A lo largo de esta unidad pudiste estudiar cómo es el Sistema Solar y de qué manera se fue adquiriendo ese conocimiento. Para que puedas darte cuenta de cuánto aprendiste sobre estos temas, vas a resolver las siguientes actividades. Antes de realizar cada una de ellas, es recomendable que revises tus trabajos anteriores y que consultes con tu maestro cuáles y cuándo resolverlas.



10. Un nuevo recorrido por el Sistema Solar



a) Respondé a las siguientes preguntas en tu carpeta y compartilas con las de tus compañeros.

1. Nombrá los componentes del Sistema Solar comenzando desde el Sol hacia el borde exterior del Sistema.
2. Nombrá cuatro satélites planetarios y decí alrededor de qué planetas orbitan.
3. ¿Cómo son los cometas?, ¿y los asteroides?
4. ¿Qué es un año? ¿Qué relación tiene con la órbita de un planeta?
5. Revisá las respuestas que diste a las preguntas de la consigna **b)** de la actividad 1 y, si es necesario, volvé a resolverlas en tu carpeta.

Para finalizar

Hasta aquí estudiaste algunas cuestiones básicas y fundamentales sobre el Sistema Solar, el pequeñísimo rincón del universo que incluye el planeta Tierra, el diminuto astro en que vivimos. Pudiste comparar algunas de las principales características de los planetas más importantes y de otros componentes menores que giran alrededor del Sol (cometas y asteroides). Te habrás dado cuenta de que los científicos comparan los planetas entre sí, pero sobre todo con la Tierra, tomando sus características como unidad de comparación. También estudiaste que los cuerpos llamados satélites giran alrededor de otros que tienen mayor cantidad de materia, que la órbita de un planeta es el camino o trayectoria alrededor del Sol y que el tiempo que tarda en recorrerlo es el año de ese planeta.

Otro tema importante que comenzaste a estudiar en esta unidad 1 es el de la inmensidad del espacio; estudiaste una de las unidades con que se miden las distancias en Astronomía: la UA. Sobre el Sol y el resto de las estrellas, aprenderás más cuando estudies la primera unidad del Cuaderno de Estudio 2. Ciencias Naturales.

También con esta unidad 1 comenzaste a estudiar algunas de las características del conocimiento científico; por ejemplo, aprendiste que la ciencia produce modelos o representaciones de la realidad basadas en pruebas o evidencias, y que esos modelos van cambiando con el curso de la historia de la humanidad. Por eso, podemos decir que el conocimiento científico es provisorio.

Además, seguramente aprendiste la ventaja de construir tablas de datos, para ordenarlos cuando son muy numerosos y se necesita reflexionar sobre ellos.

En la unidad 2 continuarás trabajando con temas de Astronomía; pero centrarás tu estudio en los fenómenos que se relacionan con la Tierra, el Sol y la Luna, por ejemplo, la sucesión de los días y las noches y las mareas.

