

E
L
U
N
I
V
E
R
S
O

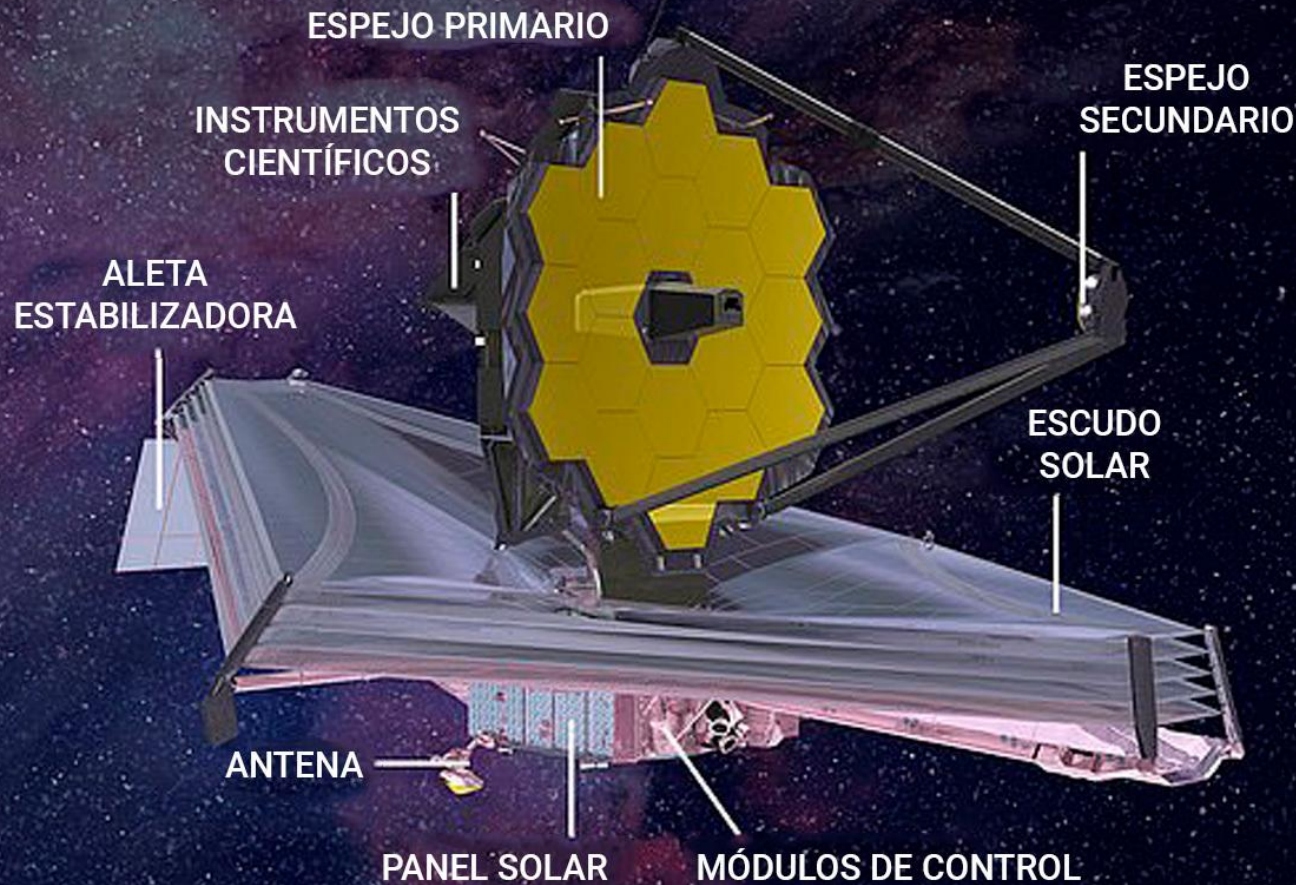


E
L
S
I
S
T
E
M
A
S
O
L
A
R

El Telescopio James Webb fue lanzado al espacio en el año 2021. Está ubicado en el punto L2 del espacio a 1,5 millones de km de la Tierra. L2: uno de los 5 puntos espaciales donde la gravedad de dos cuerpos (Tierra y Sol) y la fuerza centrífuga⁽¹⁾ se equilibran perfectamente.

(1): Fuerza que sentimos cuando un objeto gira y parece que lo empuja hacia afuera del centro del giro. Lo que se siente cuando das vueltas en un parque de diversiones y parece que te empuja hacia el borde)

TELESCOPIO ESPACIAL JAMES WEBB



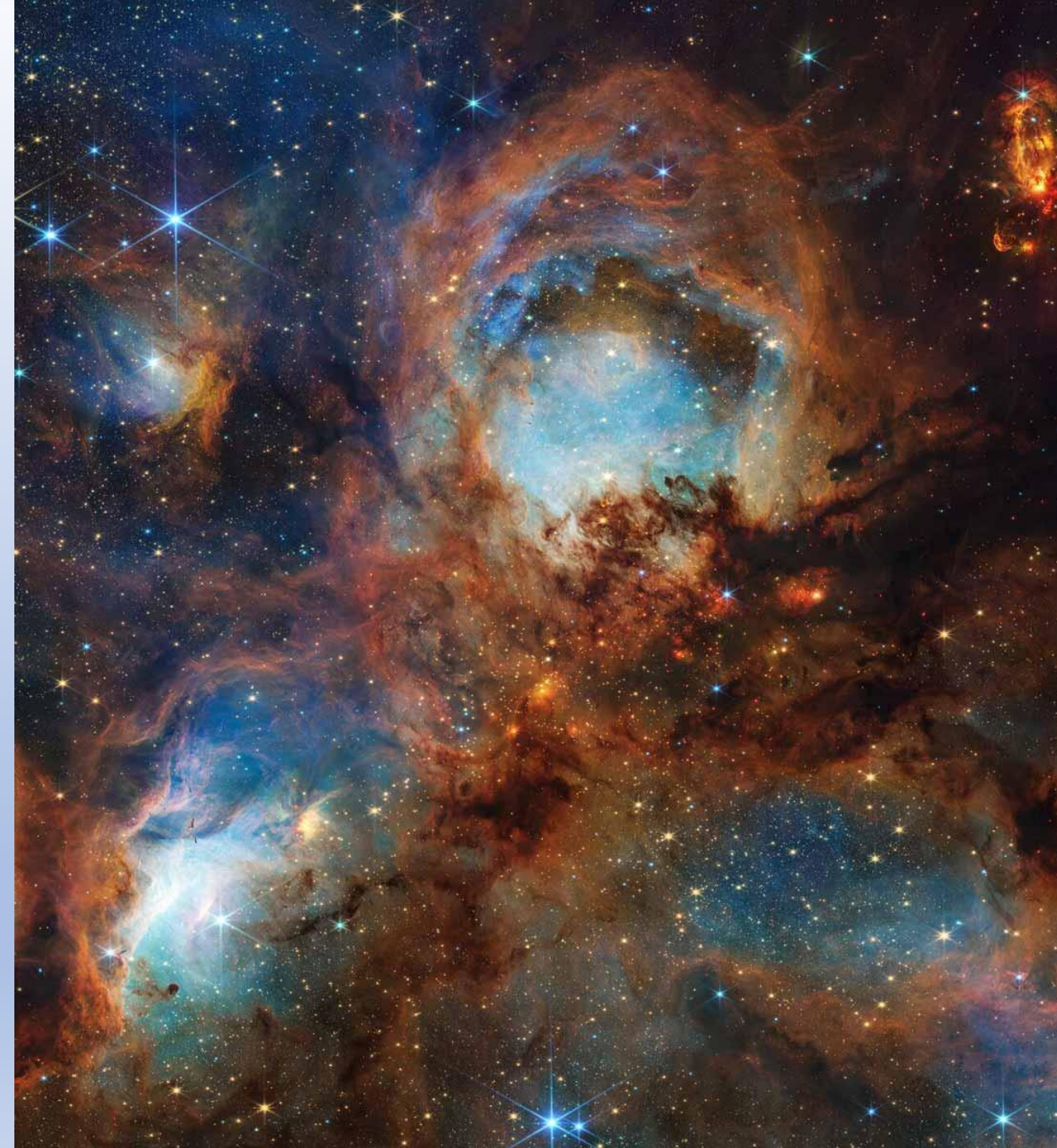
Está diseñado para ver:

- Galaxias muy lejanas, del universo temprano.
- Estrellas y planetas recién formados.
- Exoplanetas y sus atmósferas.

¿Cuál es su objetivo principal?:
Entender como se formó el universo y como se forman los planetas.

¿Qué ha logrado hasta ahora?

- Fotografías de galaxias que se formaron hace 13 mil millones de años.
- Detección de atmósferas de exoplanetas, incluyendo indicios de agua o compuestos químicos.
- Estudiar estrellas y planetas en formación dentro de nubes de polvo donde la luz visible no llega.



Para entender como se formó el Universo, es necesario entender la Gravedad.

¿Qué es la gravedad?.

Es una fuerza que hace que los objetos con masa se atraigan entre si. Es lo que hace que las cosas caigan al suelo y que nosotros no salgamos flotando. Es la fuerza que hace que nosotros estemos pegados al suelo o que la Luna gire alrededor de la Tierra o que los planetas giren alrededor del Sol.

Cuanta más masa tiene un planeta o una estrella más fuerte es su gravedad. El objeto con más masa del sistema solar es precisamente el Sol, por eso la gravedad del Sol mantiene a los planetas, asteroides, cometas,..., en su orbita.

Ejemplo comparativo del Bolígrafo y la Luna.

Nebulosa



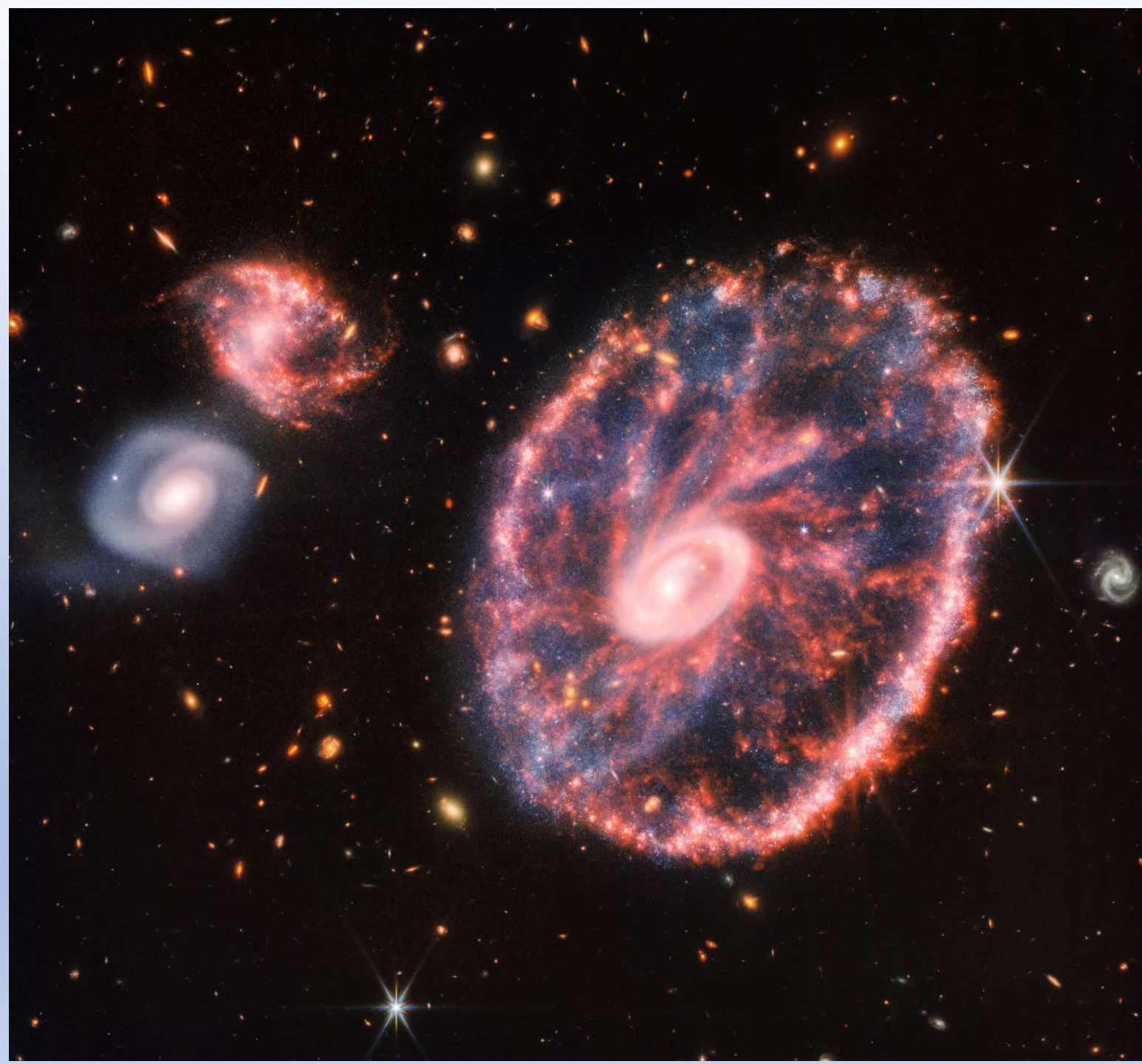
¿Qué es el Universo?

El Universo es todo lo que existe:

- Todo el espacio: cada lugar vacío o lleno de materia.
- Toda la materia: estrellas, planetas, galaxias, polvo cósmico, asteroides, materia oscura.
- Toda la energía: Luz, calor, radiación, energía oscura.
- Es el Tiempo, ya que el espacio no solo ocupa espacio, también tiene un comienzo y una evolución.

En resumen, el Universo es la totalidad de la existencia física, lo que podemos ver y lo que no podemos ver y es además todo lo que ocurre en el tiempo.

Los Pilares de la Creación



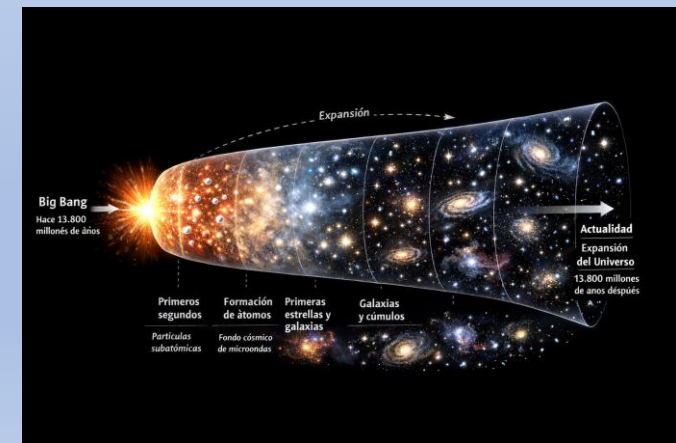
¿Cómo nació y se expandió el universo?

- ❑ El Big Bang. Hace unos 13.800 millones de años, todo el universo estaba concentrado en un punto extremadamente pequeño y denso, con toda la materia y energía juntas. Entonces explotó, es decir comenzó a expandirse. A partir de ahí el universo empezó a crecer y enfriarse.
- ❑ Primeros segundos. El universo estaba lleno de partículas diminutas y energía muy caliente. Se formaron los primeros protones, neutrones y electrones. Todavía no había átomos sino un caldo de partículas.
- ❑ Formación de los primeros átomos. Después de unos 380.000 años, el universo se enfrió lo suficiente para que los protones y electrones se unieran formando átomos de hidrógeno y helio. Ahora la luz podía viajar libremente.

Galaxia de la rueda de carro



- ❑ Nacimiento de las primeras estrellas y galaxias. Unos 200-400 millones de años después del Big Bang la gravedad empezó a juntar gas y polvo. Nacieron las primeras estrellas, que luego formaron las primeras galaxias. Con el tiempo las estrellas explotaron y crearon elementos más pesados como carbono y oxígeno.
- ❑ Expansión y evolución. Desde entonces el universo sigue expandiéndose, las galaxias se alejan unas de otras. Se han formado cúmulos de galaxias, supercúmulos y estructuras gigantescas. Hoy seguimos explorando y descubriendo materia oscura, energía oscura y planetas fuera del Sistema Solar.



La Galaxia enana León P

¿Qué es una Galaxia?

Es un enorme conjunto de estrellas, planetas, gas, polvo cósmico y materia oscura que están unidos por la gravedad, es decir, es una colección de Sistemas Solares como el nuestro. Las hay de 3 formas:

- Galaxias espirales, que tienen forma de remolino o molino.
- Galaxias elípticas, que tienen forma ovalada o redonda.
- Galaxias irregulares, que no tienen una forma definida.

En resumen, una galaxia, es como una ciudad gigante del universo donde viven millones o miles de millones de estrellas. Una galaxia contiene estrellas como nuestro Sol, sistemas planetarios como nuestro sistema solar, nubes de gas y polvo cósmico, agujeros negros,..., Nuestra galaxia es la Vía Láctea de la que luego hablaremos.



¿Qué es el polvo cósmico?

Es un conjunto de partículas extremadamente pequeñas que flotan en el espacio. Son como granitos microscópicos que se encuentran entre estrellas, planetas y galaxias. Están hechos de materiales como minerales tipo roca, hielo, carbono y metales. Se forma a partir de estrellas que expulsan materiales al morir, explosión de supernovas, cometas y asteroides que chocan. Sirve para crear nuevas estrellas y planetas, transportando elementos químicos por el espacio.

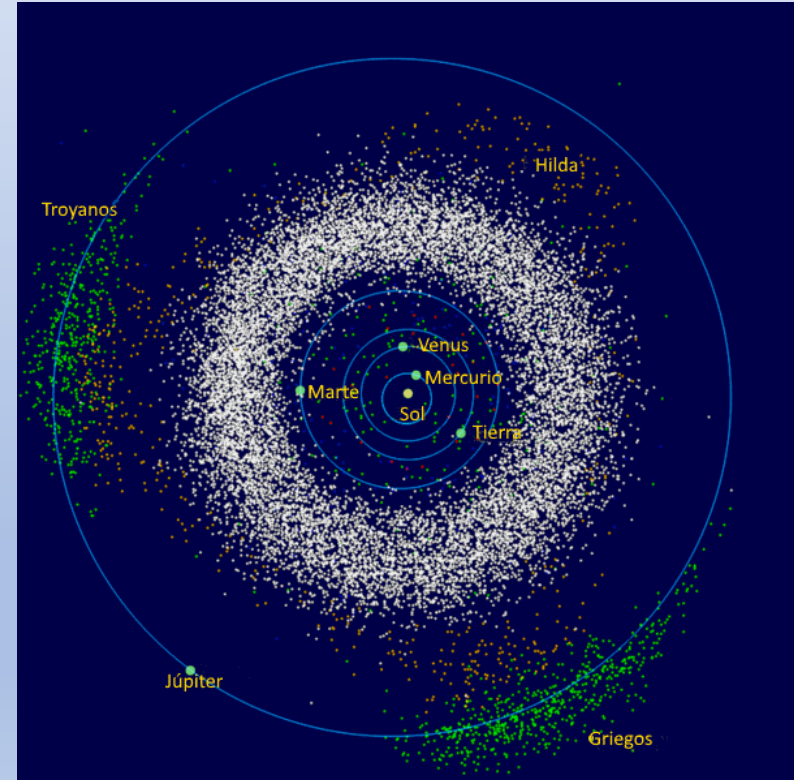


Constelación de la Hidra



¿Qué son los asteroides?

Un asteroide es una roca espacial que gira alrededor del sol. Son como piedras gigantes que viajan por el espacio. Están hechos de roca y/o metal, pueden ser pequeños o grandes como una casa. No tienen luz propia, reflejan la luz del sol. La mayoría se encuentran en el cinturón de asteroides entre Júpiter y Marte.

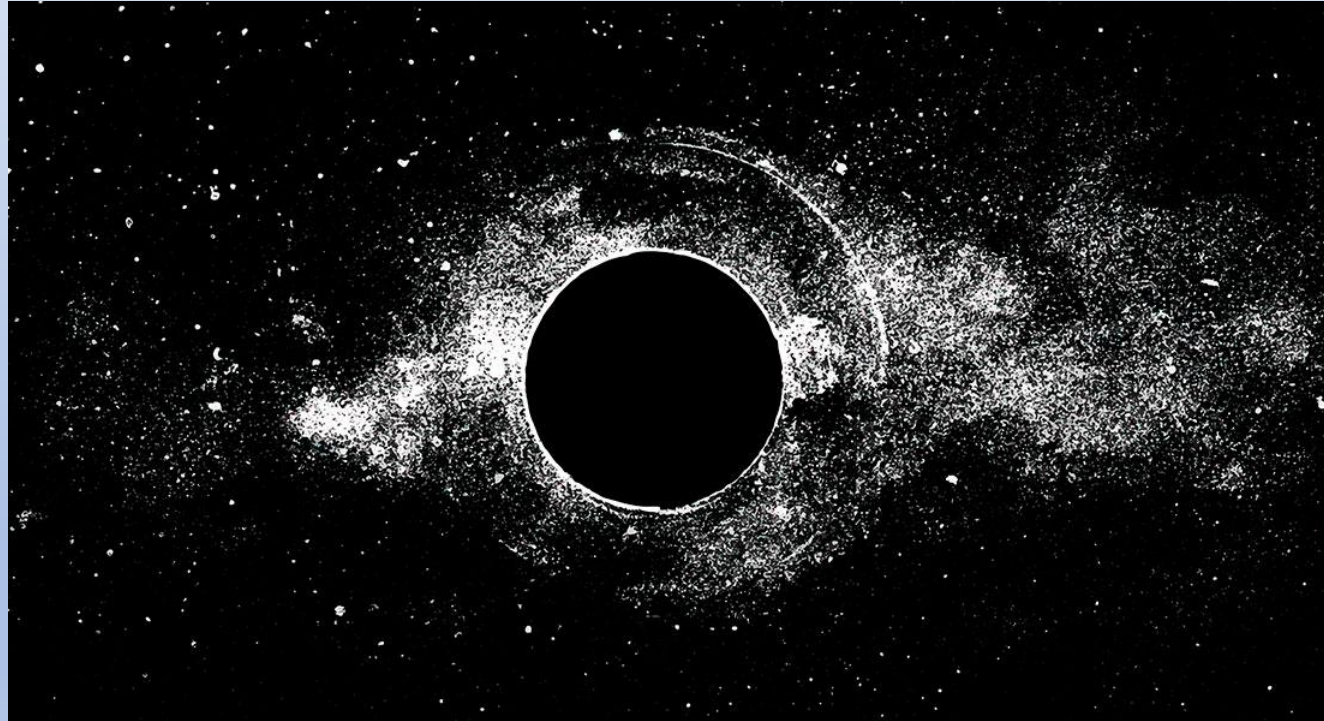


Constelación de la Serpiente



¿Qué es la Materia oscura?

La materia oscura es como un pegamento invisible que mantiene unidas a todas las Galaxias. Es parecido a la gravedad y es lo contrario a la energía oscura. No emite luz ni calor. Su existencia se detecta por como gira y se mueve la materia visible en el espacio. Sin la materia oscura las Galaxias tal y como las conocemos no existirían y el universo sería muy diferente.



Constelación del Camaleón



¿Qué es la energía oscura?

Es una forma misteriosa de energía que hace que el universo se expanda, cada vez más rápido. Es lo contrario a la gravedad, mientras esta trata de juntar las cosas, la energía oscura las empuja hacia afuera, haciendo que las Galaxias se alejen unas de otras. No podemos verla ni tocarla, solo sabemos que existe por sus efectos en el movimiento de las Galaxias.

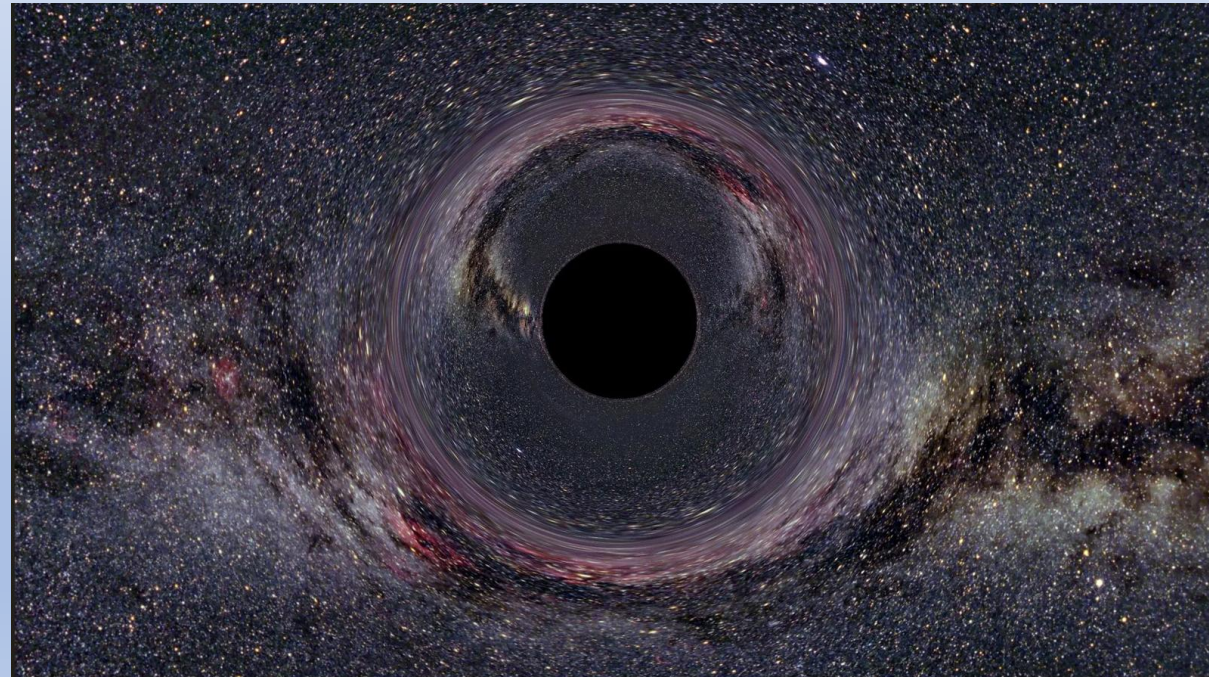


Galaxia espiral barrada NGC 2283

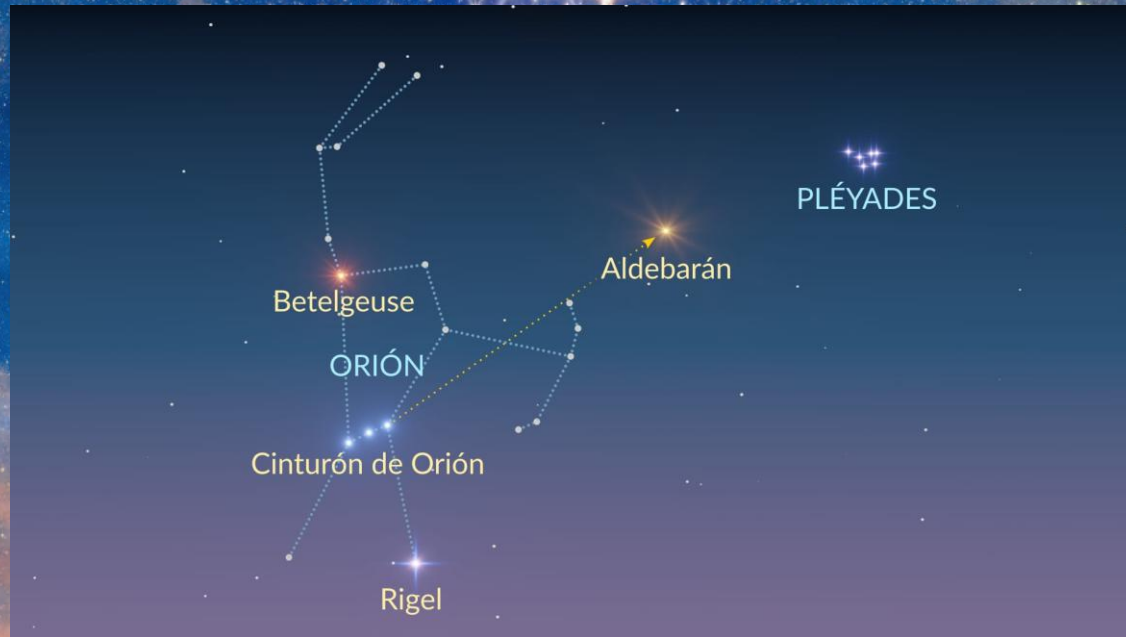


¿Qué es un agujero negro?

Es una región del espacio donde la gravedad es tan intensa que nada puede escapar, ni siquiera la luz. Es como una especie de aspirador cósmico tan poderoso que atrapa todo lo que se le acerca “demasiado”. La mayoría de los agujeros negros se forman cuando una estrella muy masiva muere y su núcleo colapsa sobre si mismo. Este colapso concentra muchísima masa en un espacio muy pequeño creando una gravedad extrema.



Galaxia espiral barrada NGC 2566



¿Qué es un Cúmulo?

Son grupos de muchas estrellas que están juntas porque se formaron al mismo tiempo y están unidas por la gravedad.

¿Cuáles son los principales tipos de Cúmulos?

❑ Cúmulos abiertos. Tienen pocas estrellas (cientos o miles). Están más separadas entre si. Suelen ser jóvenes. Ejemplo Las Pléyades.

❑ Cúmulos globulares. Tienen muchísimas estrellas (cientos de miles o millones). Forman una esfera muy compacta. Son muy antiguos y orbitan alrededor de las galaxias.

Los Cúmulos son muy importantes, porque sirven de estudio a los científicos para entender como nacen y evolucionan las estrellas.

Webb capta el fulgor estelar en el cúmulo Pismis



¿Qué es un Supercúmulo?

Son estructuras gigantes del universo formadas por muchos cúmulos de galaxias unidos por la gravedad. Son de las estructuras más grandes que existen.

¿Cómo se organizan? Las estrellas forman galaxias, las galaxias se agrupan en cúmulos. Varios cúmulos de galaxias juntos forman un Supercúmulo.

¿Qué tan grandes son? Los Supercúmulos pueden medir cientos de millones de años luz y contienen miles de galaxias.

Nuestra galaxia La Vía Láctea está dentro del Supercúmulo llamado Laniakea.

Supernova. Una Supernova es una enorme explosión que ocurre cuando una estrella llega al final de su vida. Es uno de los fenómenos más brillantes y energéticos del Universo.

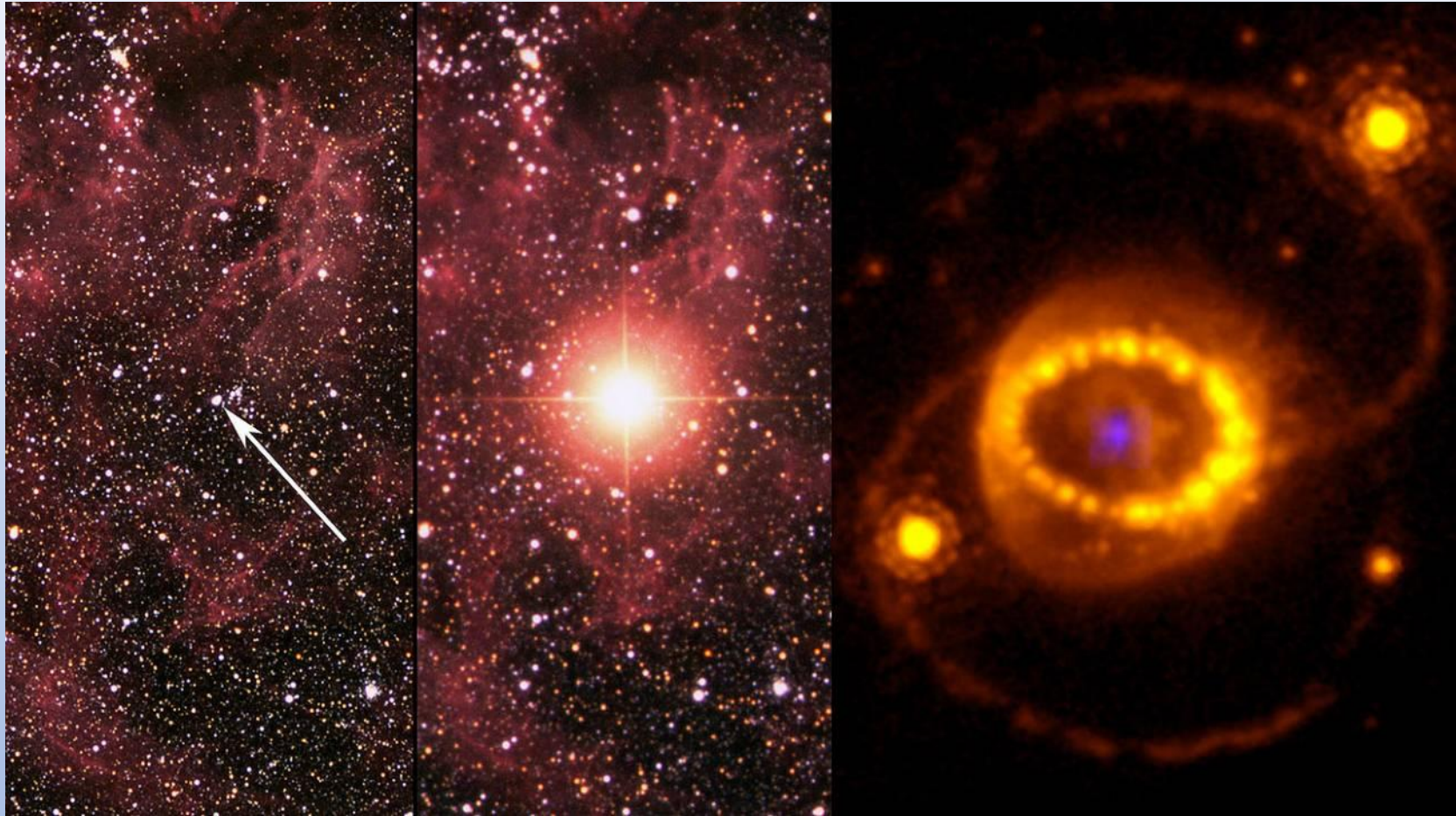
¿Cómo ocurre? Hay dos formas principales:

- ❑ Supernova por colapso. Una estrella muy grande se queda sin energía. Su núcleo colapsa por la gravedad. Rebota y explota violentamente.
- ❑ Supernova por explosión termonuclear. Una estrella enana blanca roba materia a otra estrella cercana. Cuando tiene demasiada masa explota.

¿Qué pasa después? Se liberan cantidades de energía y luz. Se crean elementos químicos pesados (hierro, oro). Y puede quedar en una estrella de neutrones o en un agujero negro. Una Supernova puede brillar más que toda su galaxia durante un tiempo.

Supernova Cassiopeia A





Estrella de neutrones

Estrella de neutrones. Es el resto muy pequeño y extremadamente denso que queda después de que una estrella muy grande explota en una Supernova. ¿Cómo se forma? Una estrella grande se queda sin combustible. Su núcleo colapsa por la gravedad. Los protones y electrones se comprimen y forman neutrones. Se crea una estrella de neutrones.

Características principales. Mide solo unos 10-20 km de diámetro. Puede tener más masa que el Sol. Es increíblemente densa. Tiene una gravedad y un campo magnético muy fuertes.

Una cucharadita de material de una estrella de neutrones pesaría millones de toneladas en la Tierra.



Un Pulsar es un tipo especial de estrella de neutrones que gira muy rápido y emite rayos de energía (como ondas de radio o luz) desde sus polos.

¿Cómo se forma? Una estrella grande explota en Supernova. El núcleo que queda se convierte en una estrella de neutrones. Si gira muy rápido y emite radiación en haces, se llama pulsar.

¿Por qué se llama Pulsar? Porque desde la Tierra vemos señales que llegan en intervalos regulares, como “pulsos” de luz o radio, ya que el haz apunta hacia nosotros cada vez que gira (como un faro).

Puede girar muchas veces por segundo. Tiene campos magnéticos muy fuertes. Es extremadamente denso.

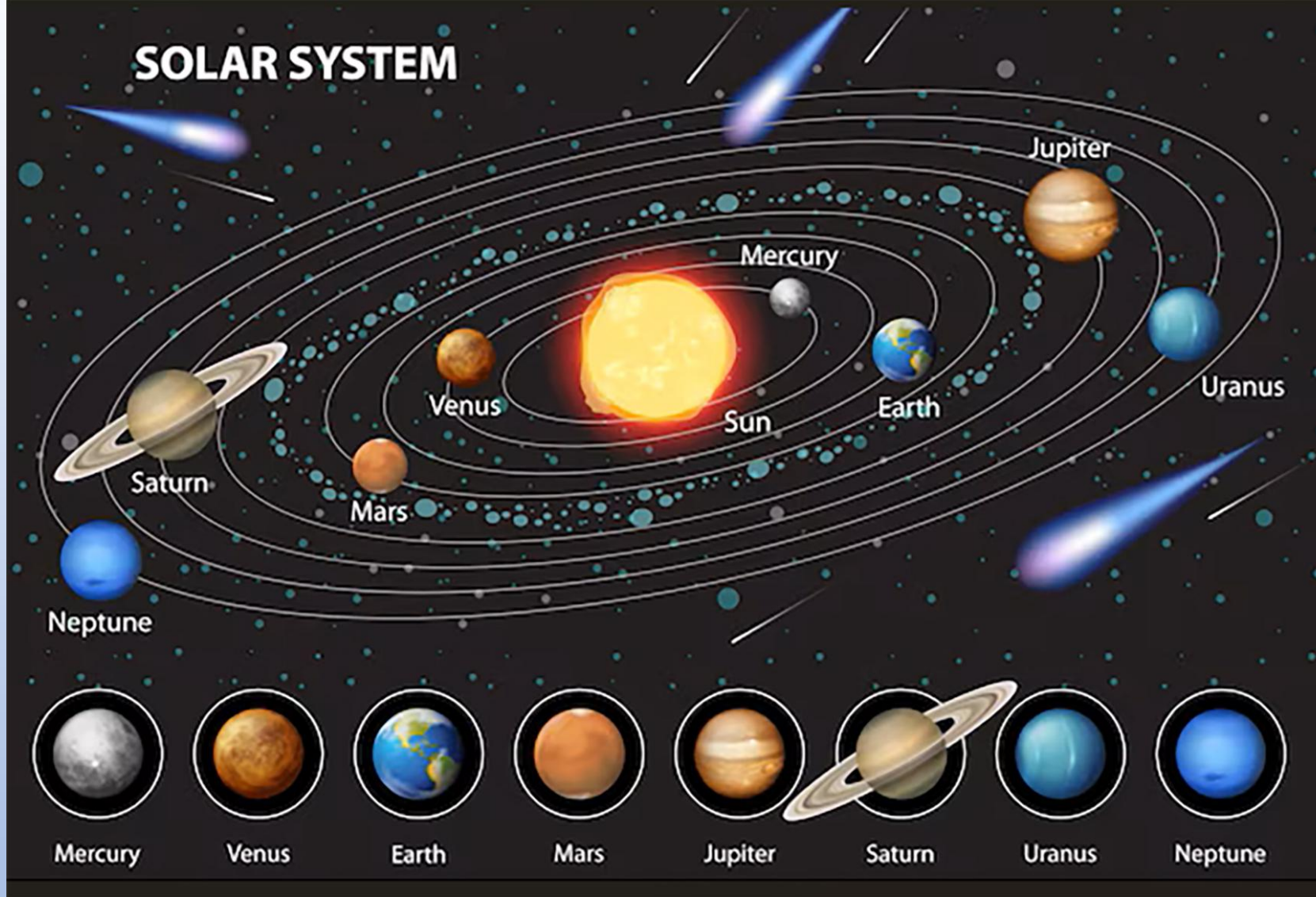
Onda de choque cósmica: el púlsar de la nebulosa del cangrejo



El Universo no tiene un afuera fácil de imaginar, porque incluso el espacio vacío forma parte de él. Es increíblemente grande. El Universo observable tiene unos 93.000.000.000 de años luz de diámetro. 1 año luz es la distancia que puede recorrer la luz en un año, siendo la velocidad de la luz de 300.000 km por segundo, en un año la luz recorre 9.460.800.000.000 km y si eso lo multiplicamos por 93.000.000.000 la cantidad es inimaginable. También se usa la unidad de medida Parsec.



¿Qué es la Vía Láctea?. Es una galaxia, es la galaxia donde vivimos. Es un enorme conjunto de estrellas, planetas, gas, polvo, materia oscura, energía oscura y un agujero negro en su centro, todo ello unido por la gravedad. Tiene un diámetro de entre 100.000 y 105.000 años luz. Contiene aproximadamente de 100 a 400 mil millones de estrellas. Es una galaxia espiral barrada porque su brillo tiene forma de barra. Los brazos espirales arrancan de los extremos de la barra. Nosotros estamos en uno de esos brazos, llamado el brazo de Orión. Todo el universo se mueve y nuestra galaxia también, tiene movimiento de giro sobre si misma y de desplaza por el universo. Se mueve hacia otra galaxia llamada Andrómeda con la que colisionará en 4-5 mil millones de años.



El sistema solar está formado por una estrella (el sol) y 8 planetas que giran alrededor de esa estrella. Los 4 planetas mas cercanos al sol son rocosos y el resto gaseosos. Hay también asteroides, cometas que provienen de la nube de Ort o del espacio interestelar, materia negra, energía negra,...



El sol es bastante denso y extremadamente caliente en su centro y menos en su borde. La temperatura que alcanza el sol en su superficie es de 5.276,85 grados Celsius. En el centro alcanza los 15 millones de grados. El compuesto del sol más abundante es el hidrogeno. Este se está quemando constantemente y al hacerlo los protones se unen crean un átomo de Helio y desprenden toda esa energía que llega a nosotros. El sol con el tiempo se agrandará y acabará engullendo a los planetas incluida la Tierra en unos 5.000 millones de años. El sol se mueve arrastrando con el a los planetas, se mueve a 220 km por segundo. La gravedad de la Vía Láctea hace que el solo y los planetas orbiten en torno al centro galáctico.

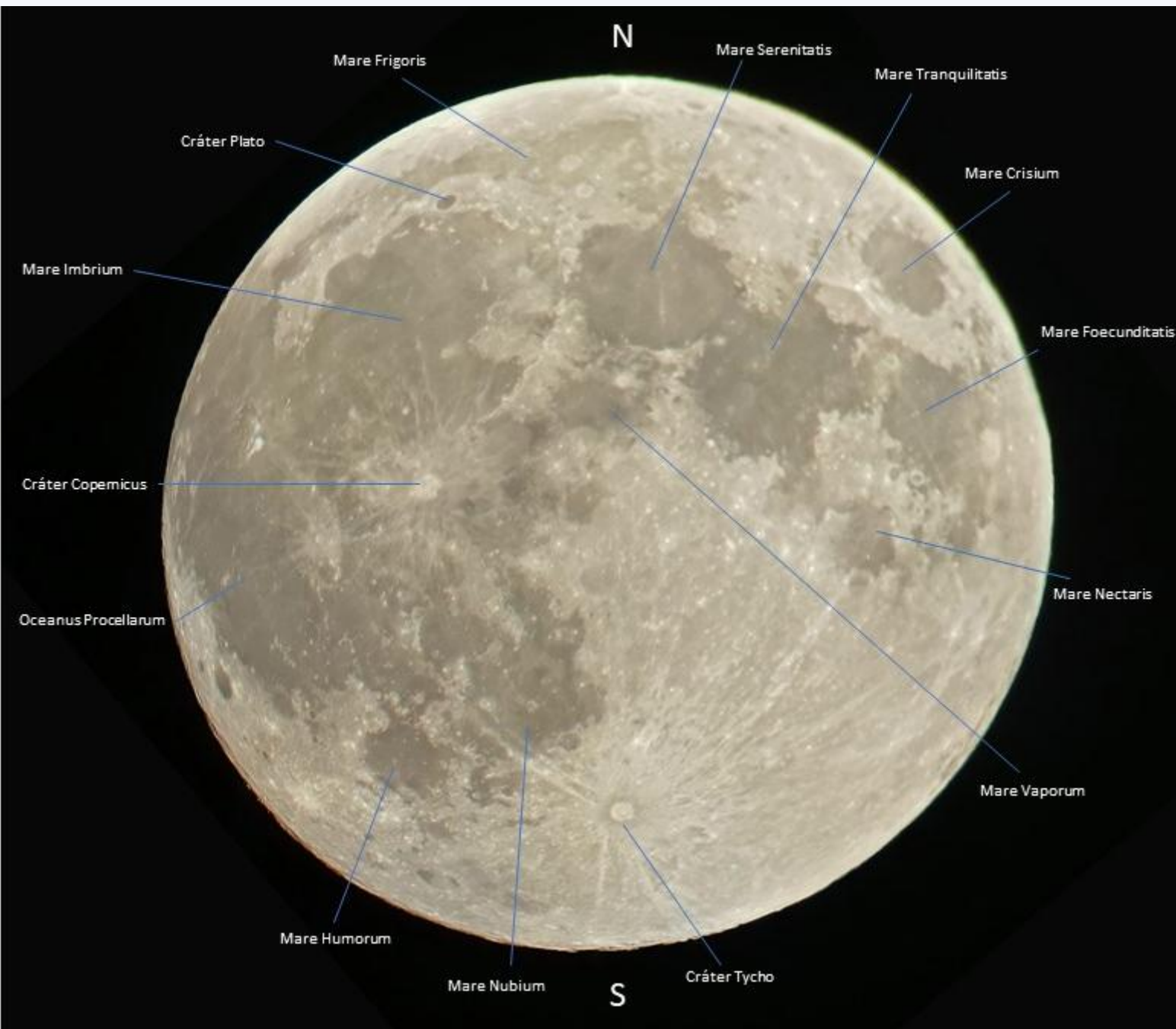


El tiempo que tarda la luz del sol en llegar a la Tierra es de 8 minutos. La estrella más cercana a nosotros es Alfa Centauri, que está a 4 años luz. En un año la luz recorre la friolera distancia de 10 billones de km. Es decir que la luz que hoy vemos de Alfa Centauri la emitió hace 4 años. Cuando miramos al cielo siempre miramos al pasado.

¿El sol es amarillo? No, su luz es casi blanca. La luz del sol contiene todos los colores del espectro (como un arcoíris), cuando esa luz atraviesa la atmosfera los colores azules se dispersan más y al llegar a nuestros ojos queda una mezcla que parece ligeramente amarilla. Desde el espacio el sol se vería blanco brillante no amarillo.

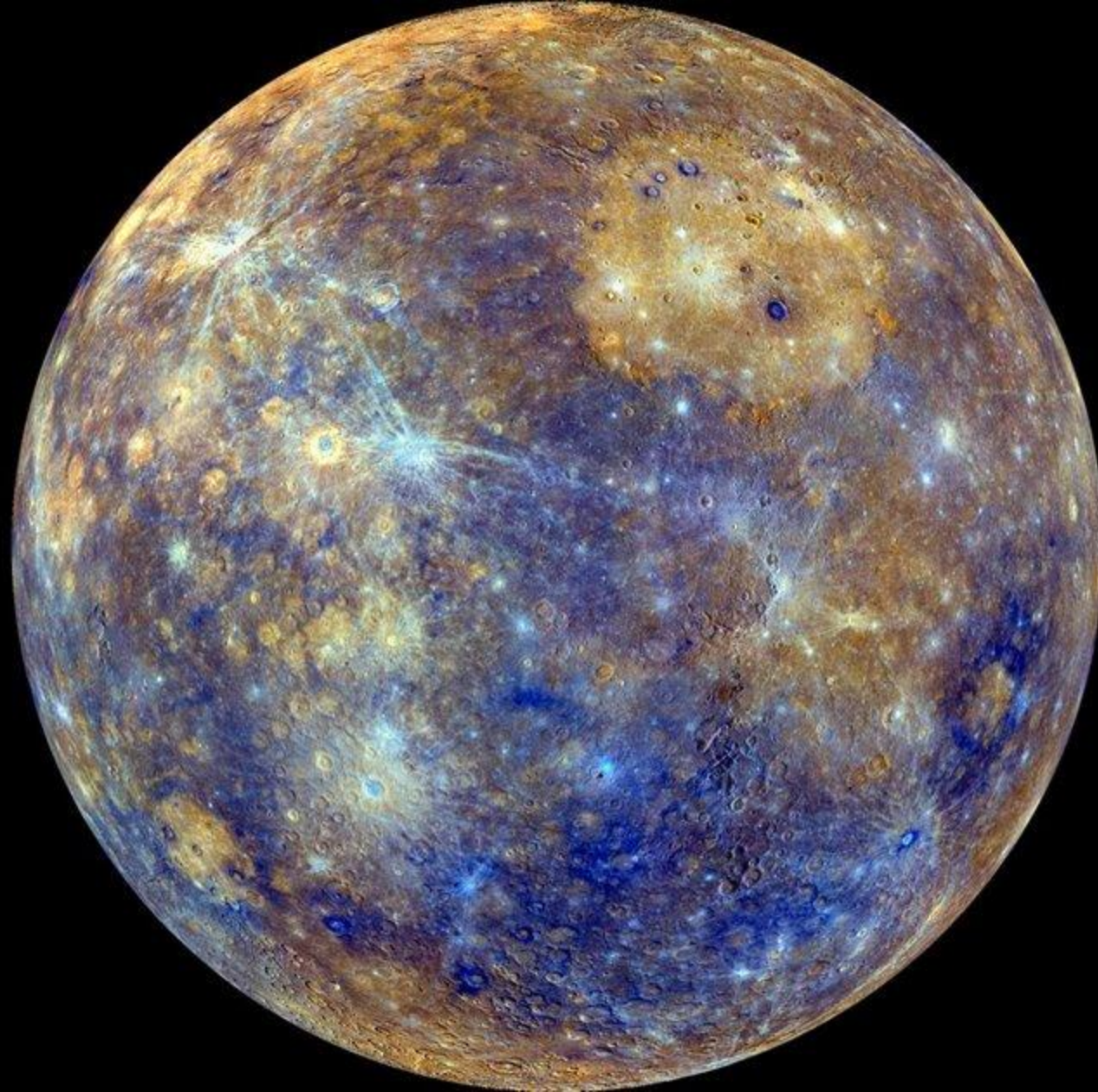


La teoría más aceptada sobre la formación de la tierra es la Teoría de la Nebulosa Solar. Hace unos 4.600 millones de años, el sistema solar se formó a partir de una enorme nube de polvo y gas (nebulosa). Esa nube gigante empezó a colapsar por efecto de la gravedad y en el centro se formó el sol. El resto del material giraba formando un disco alrededor. Partículas pequeñas chocaban y se pegaban formando rocas mayores. Estos cuerpos crecieron hasta formar planetas, incluida la Tierra. Es decir que la Tierra nació por acumulación de material como consecuencia de impactos constantes. Cuando la Tierra ya era grande, casi fundida por el calor de los impactos, los materiales pesados (hierro) se hundieron y crearon el núcleo. Los materiales ligeros se quedaron arriba y formaron la corteza. No se conoce con certeza el origen del agua, fuente de vida: Choque de cometas ricos en hielo, asteroides con agua,.., El resto de planetas se formó de la misma manera, entonces, ¿Por qué hay planetas rocosos y planetas gaseosos?: Todos nacieron del mismo disco de gas y polvo que rodeaba al sol. La diferencia está en la distancia. Mercurio, Venus, Tierra y Marte estaban cerca y allí hacia mucho calor y los gases se evaporaban, a diferencia de Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno que estaban más lejos y donde los gases permanecieron. En estos últimos los núcleos crecieron muy rápido y se hicieron enormes de manera que su gravedad atrapó grandes cantidades de gas (hidrogeno y helio). Así nacieron los gigantes gaseosos.



La Tierra primitiva como hemos dicho antes creció mediante impactos constantes. Uno de los más importantes fue el choque con un protoplaneta del tamaño del planeta Marte (llamado Theia). Esta colisión habría formado nuestro satélite La Luna. ¿Cuáles son las





Mercurio posee una atmosfera delgada. A Mercurio se le conoce desde la antigüedad porque es visible a simple vista. Es un planeta sin lunas. Ha sido visitado por dos naves espaciales: Mariner 10 y Messenger. Es el planeta más cercano al sol. Tiene fases, pero solo se ven poco antes de amanecer o después del atardecer, además es muy pequeño así que su disco se ve muy diminuto desde la Tierra.



Aunque Venus no es el planeta más cercano al sol, es el más caliente. Tiene una atmósfera densa, llena de dióxido de carbono que provoca el efecto invernadero y de nubes compuestas de ácido sulfúrico. Los gases atrapan el calor y mantienen a Venus bien calentito. De hecho, hace tanto calor en Venus que metales como el plomo serían charcos de metal fundido.

Venus se ve como un planeta muy activo. Tiene montañas y volcanes. De tamaño es similar a la Tierra, aunque esta es un poco más grande.

Venus tiene la particularidad de que gira en sentido contrario a la Tierra y a la mayoría de los otros planetas. Y su rotación es muy lenta. Tarda alrededor de 234 días terrestres en girar una sola vez. Debido a su proximidad al sol, un año pasa muy rápido. Venus tarda 225 días terrestres en dar toda la vuelta alrededor del sol. Esto significa que, en Venus, un día es un poco más largo que un año. Debido a que las longitudes del día y del año son similares, un día en Venus no es como un día en la Tierra. Aquí, en la Tierra, el Sol sale y se pone una vez por día. En Venus el Sol sale cada 117 días terrestres. Esto significa que el Sol sale dos veces por año, aunque todavía sea el mismo día. Y dado que Venus rota hacia atrás, el Sol sale por el Oeste en vez de por el Este como en la Tierra.

¿Por qué Venus tiene fases como la Luna? Porque cambia la parte iluminada que vemos desde la Tierra mientras orbita alrededor del Sol. ¿Cómo funciona? Venus gira alrededor del Sol dentro de la órbita de la Tierra. A medida que se mueve, la geometría entre Sol-Venus-Tierra cambia, y por eso vemos distintas fracciones de su lado iluminado.



Marte es un planeta desértico y frío. Tiene la mitad de tamaño que la Tierra. A veces se le llama el Planeta Rojo, es rojo por el hierro oxidado en el suelo.

Como la Tierra, Marte, tiene estaciones, casquetes polares, volcanes, cañones y clima. Tiene una atmosfera muy delgada hecha de dióxido de carbono, nitrógeno y argón.

Hay signos de antiguas inundaciones en Marte, pero ahora el agua existe principalmente en la suciedad helada y en nubes delgadas. En algunas laderas marcianas, existe evidencia de agua líquida salada en el suelo.

Los científicos trabajan para saber si en Marte puede haber tenido seres vivos en el pasado. Además, quieren saber si Marte podría albergar la vida ahora o en el futuro.



Júpiter es el planeta más grande de nuestro sistema solar. Es un gigante gaseoso, está compuesto en gran parte por hidrogeno y helio. Es parecido a una estrella, pero nunca lo suficientemente grande como para empezar a arder. Tiene una atmosfera muy gruesa. Está cubierto de rayas de nubes arremolinadas. Tiene fuertes tormentas como la Gran Mancha Roja que lleva durando cientos de años. Júpiter es un gigante gaseoso y no tiene superficie solida, pero puede tener un núcleo interno solido de aproximadamente el tamaño de la Tierra. Júpiter también tiene anillos, pero son demasiados tenues para verlos muy bien.

Un día en Júpiter dura 10 horas. Un año en Júpiter son 11,8 años de la Tierra.

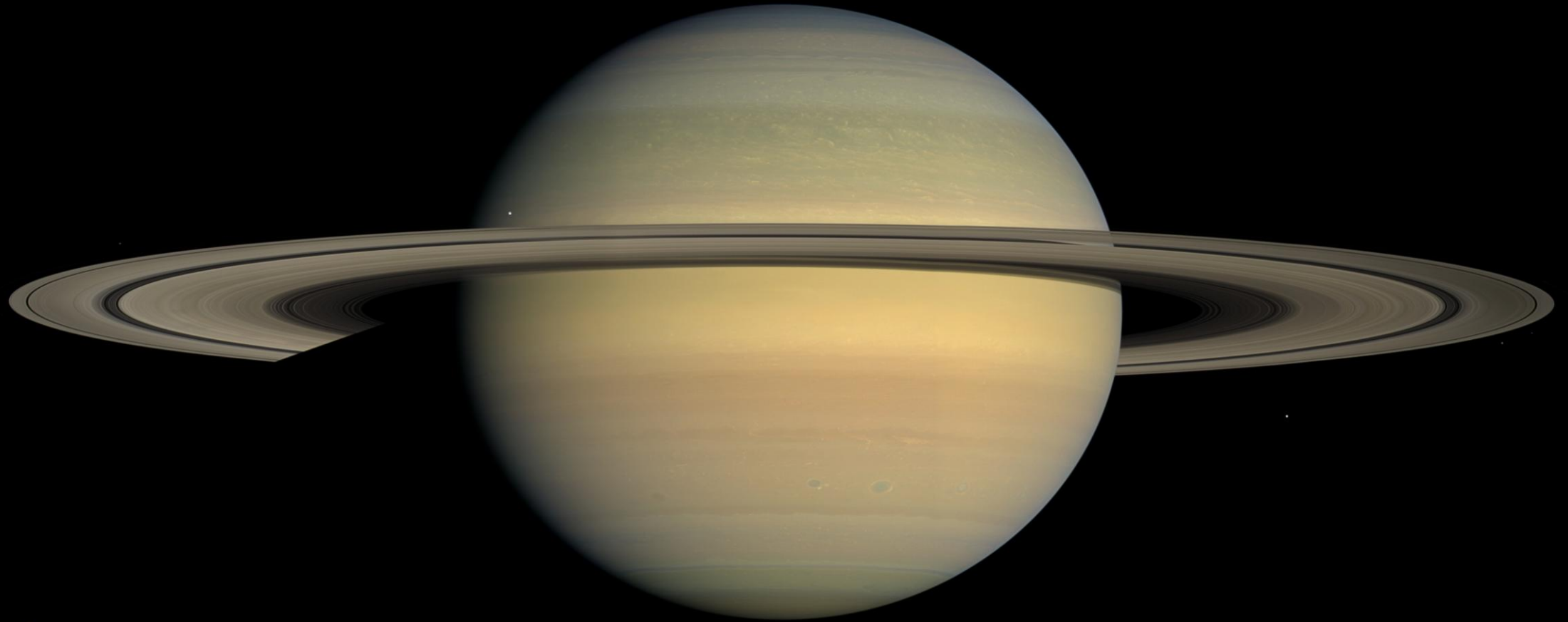
Júpiter tiene 79 lunas conocidas.

Por Júpiter han pasado 8 naves espaciales diferentes: Pionner 10 y 11, Voyager 1 y 2, Cassini, New Horizons y Juno.

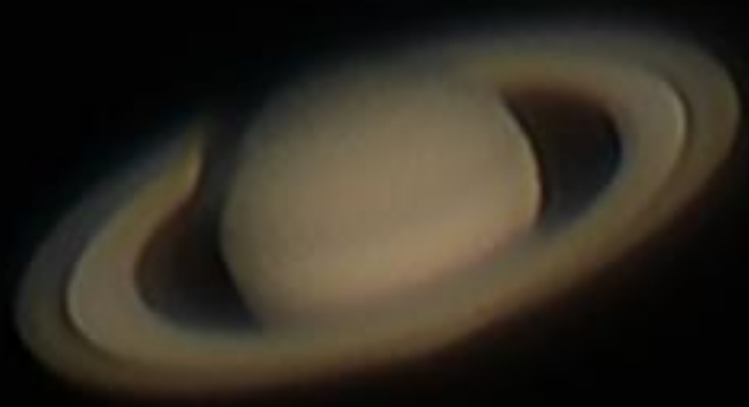








Saturno no es el único planeta que tiene anillos, pero definitivamente tiene los más bellos. Son 7 los anillos que tiene Saturno, con espacio entre ellos. Los anillos que vemos están compuestos por grupos de pequeños aros que rodean a Saturno. Están hechos de pedazos de hielo y rocas. Como Júpiter, Saturno es una pelota de hidrógeno y helio en su mayoría, y al igual que Júpiter tiene una atmósfera densa.

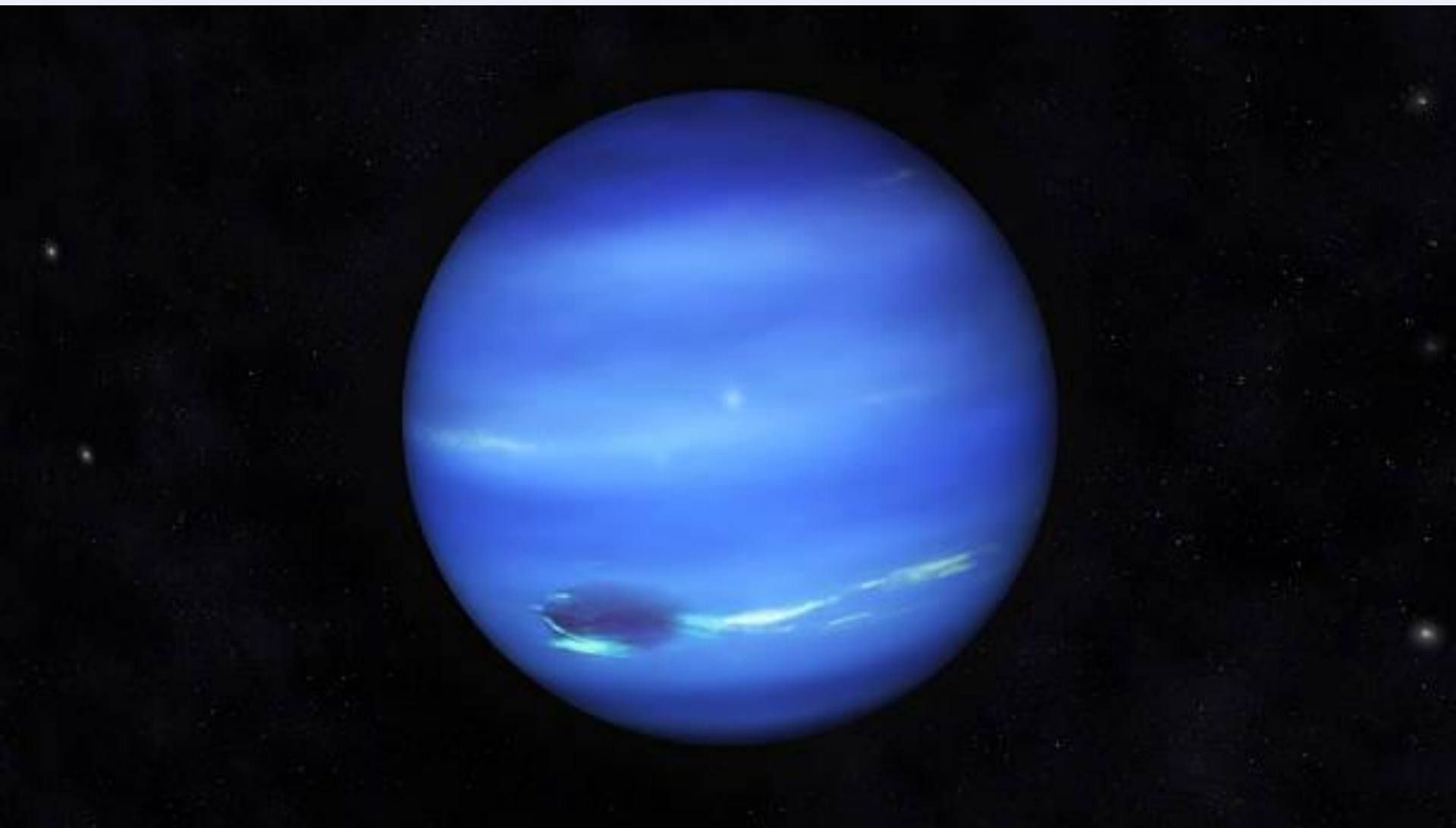




Urano está compuesto de agua, metano y amoniaco sobre un pequeño centro rocoso. Su atmósfera es gruesa y está compuesta de hidrogeno y helio como Júpiter y Saturno, pero además contiene metano que es lo que le da ese color azulado. Urano es un gigante helado, en lugar de un gigante gaseoso. Está compuesto principalmente de materiales helados, que fluyen por encima del núcleo sólido.

Urano también tiene unos tenues anillos. A Urano le rodean un conjunto de 13 anillos. Los anillos internos son angostos y oscuros. Los anillos externos tienen colores vivos y son más fáciles de ver. Como Venus, Urano rota en dirección opuesta a la de la mayoría de los planetas. Y, a diferencia de cualquier otro planeta, Urano rota de lado.

Un día en Urano dura poco más de 17 horas. Un año en Urano equivale a 84 años en la Tierra. Fue descubierto en el año 1781 por William Herschel en Gran Bretaña. Urano tiene 27 lunas. Solo ha sido visitado por la Voyager 2.



Neptuno es oscuro, frío y ventoso. Es el último de los planetas de nuestro sistema solar. Neptuno es muy parecido a Urano. Está compuesto por una espesa mezcla de agua, amoníaco y metano sobre un centro sólido del tamaño de la Tierra. Su atmósfera se compone de hidrógeno, helio y metano. Es el metano el que da a Neptuno el mismo color azul que a Urano. Neptuno tiene 6 anillos que no se ven fácilmente. Un día en Neptuno dura 16 horas. Neptuno tiene un viaje tan largo alrededor del Sol que tarda 164 años terrestres en dar una vuelta. Neptuno fue descubierto en el año 1846 por Urbain Le Verrier, John Couch Adams y Johann Galle. Neptuno tiene 14 lunas conocidas. Solo el Voyager 2 ha llegado a Neptuno.



Los cometas son cuerpos celestes que orbitan alrededor del Sol y están formados principalmente por hielo, polvo y rocas. A veces se les llama “bolas de nieve sucia” porque contienen hielo mezclado con materiales rocosos.

Las partes de un cometa son:

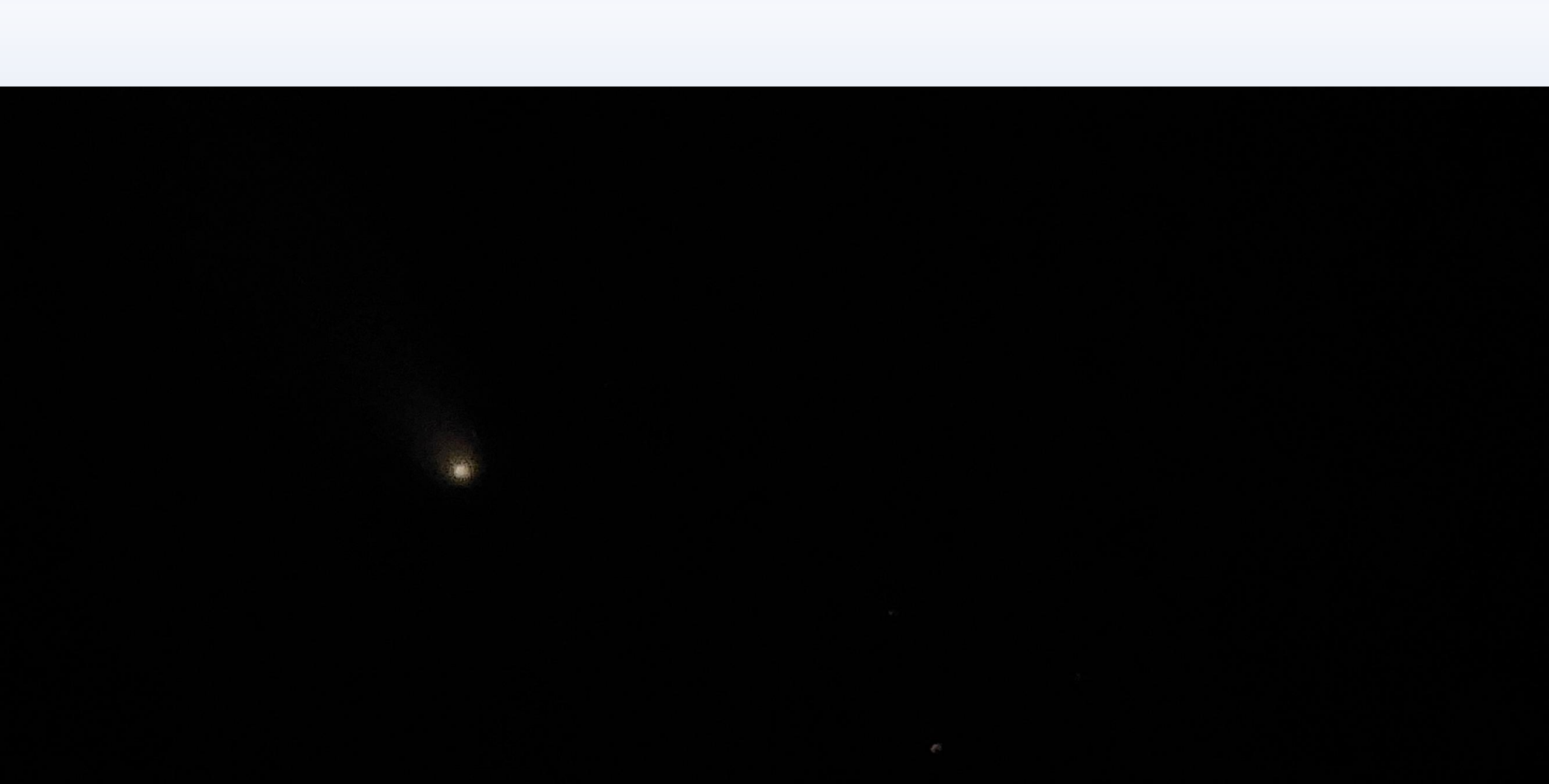
- ❑ Núcleo: Es la parte sólida, hecho de hielo y roca.
- ❑ Coma: Es una nube de gas y polvo que se forma cuando el cometa se acerca al Sol y el hielo se evapora.
- ❑ Cola: Es un rastro brillante que apunta siempre en dirección opuesta al Sol, creado por el viento solar.

¿Por qué tiene cola?. Cuando el cometa se acerca al Sol, el calor hace que el hielo se convierta en gas y arrastre polvo formando la cola visible desde la Tierra.

¿De donde vienen los cometas?.

Muchos cometas provienen de regiones lejanas del sistema solar como el cinturón de Kuiper o la nube de Oort.

Algunos cometas regresan periódicamente. Por ejemplo, el cometa Halley se puede ver desde la Tierra aproximadamente cada 76 años.



Cometa Atlas



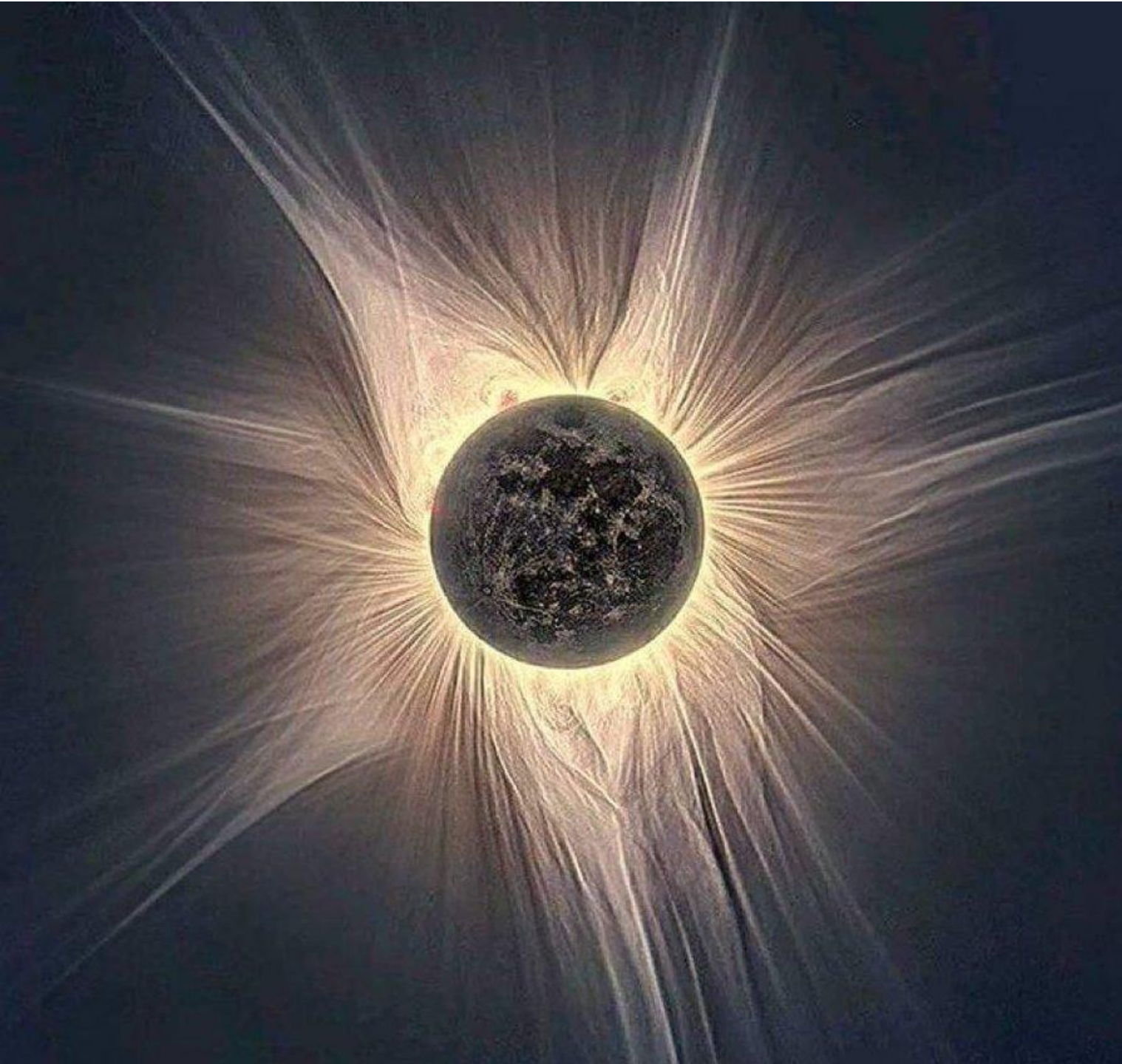
Constelación Aurora Borealis (Alpheca)

Cometa Lemmon

Constelación de la Serpiente (Unukalhai)

Tren de satélites (Starlink)

Constelación Boyero (Arturo)



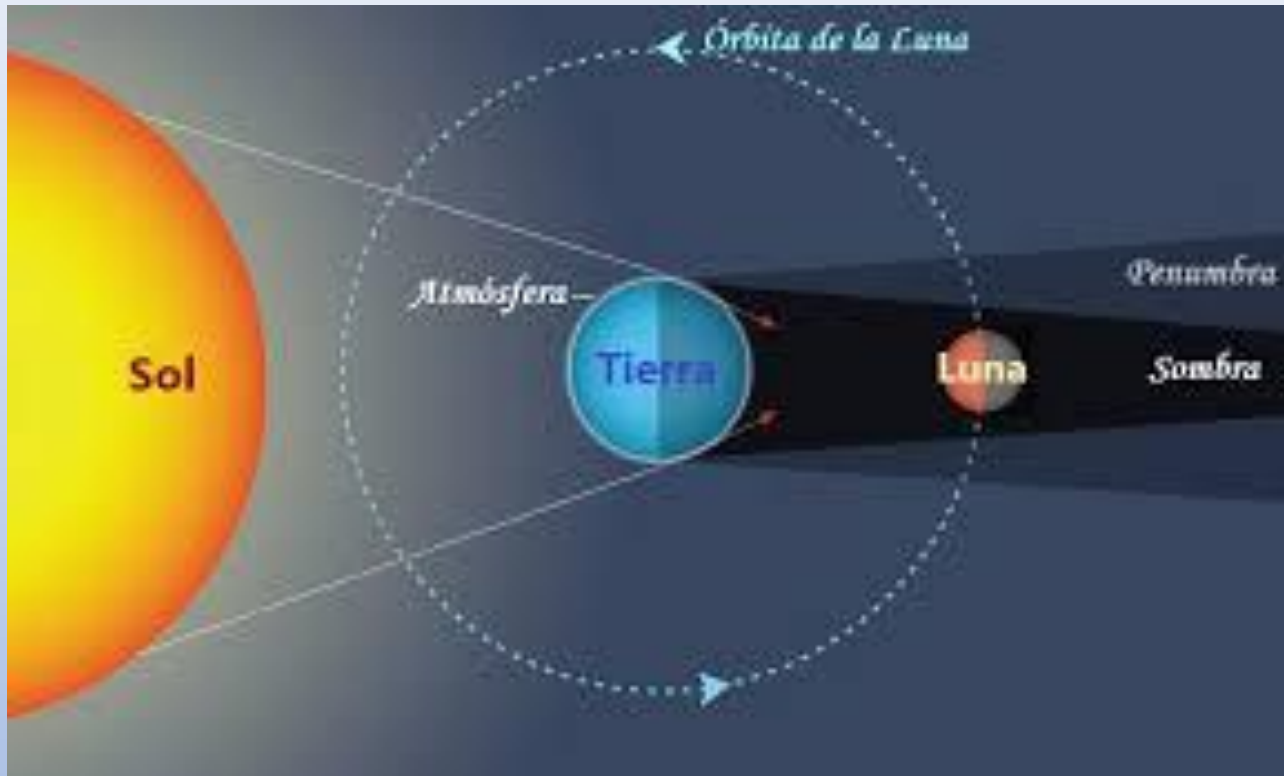
Hay varios tipos de eclipses y se dividen principalmente en dos grupos.

Eclipse solar. Ocurre cuando la luna se coloca entre la Tierra y Sol, tapando la luz del Sol total o parcialmente.

Tipos de eclipse solar:

- Eclipse solar total. La luna cubre completamente el sol. El día se vuelve oscuro durante unos minutos. Este año el 12 de agosto a las 20:27 se verá desde Artzentales un eclipse de este tipo.
- Eclipse solar parcial. Solo una parte del sol queda cubierta.
- Eclipse solar anular. La luna está más lejos y no tapa todo el sol, dejando un anillo de fuego visible alrededor.
- Eclipse solar híbrido (raro). Puede verse como total en algunos lugares y anular en otros.

Eclipse de Sol



Eclipse de Luna

Ocurre cuando la Tierra se coloca entre el sol y la luna proyectando su sombra sobre la Luna.

Tipos de eclipse lunar:

- Eclipse lunar total. Toda la luna entra en la sombra de la Tierra. Esta se ve rojiza, es lo que se llama Luna de sangre.
- Eclipse lunar parcial. Solo una parte de luna queda oscurecida.
- Eclipse lunar penumbral. La luna pasa por la sombra más suave de la Tierra, el oscurecimiento es leve.

