



Marte

Cuadernillo CESAR





Tabla de contenidos

Introducción a Marte	3
El planeta rojo	3
Propiedades de Marte	4
Propiedades generales de Marte comparado con la Tierra:.....	4
Diferencias entre Marte y la Tierra:.....	4
Parecidos entre la Tierra y Marte:.....	5
Propiedades de la superficie de Marte.....	8
Propiedades del interior de Marte:	10
La atmósfera de Marte	10
Propiedades orbitales.....	11
Estaciones en Marte.....	11
Habitabilidad.....	12



Introducción a Marte

El planeta rojo

Marte, también conocido como “el Planeta Rojo”, por el color de su superficie, es el cuarto planeta en distancia respecto al Sol y el segundo planeta más pequeño del Sistema Solar después de Mercurio. Al ser visible a simple vista, se ha sido estudiado desde que los primeros humanos miraban al cielo.

Las primeras observaciones de Marte, con telescopios, fueron hechas por Galileo Galilei en 1610. Desde el principio de la era espacial, docenas de satélites enviados por diferentes agencias espaciales han explorado Marte, comenzando con las misiones *Mariner* de NASA en 1960. A día de hoy sabemos que Marte es un planeta rocoso con una atmósfera fina y variedad de características en su superficie, que también se pueden encontrar en otros cuerpos del Sistema Solar (cráteres, desiertos, valles, volcanes). Marte también tiene casquetes polares, parecidos a los de la Tierra, que varían con las estaciones. Estudiar Marte nos ayuda a entender mejor los planetas rocosos tipo Tierra.

A lo largo de los años, diferentes misiones han intentado resolver los misterios de Marte, incluyendo preguntas como: ¿Ha habido alguna vez vida en Marte? ¿Ha estado alguna vez Marte cubierto parcialmente por mares que han ido desapareciendo lentamente con el tiempo?

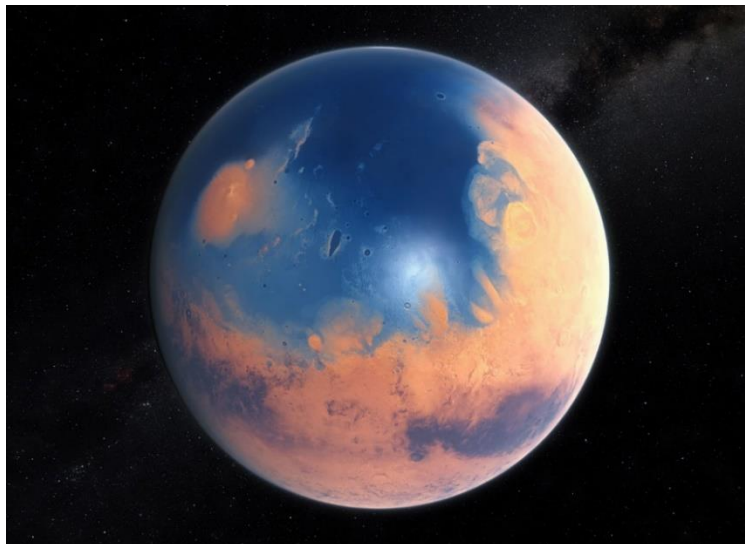


Figura 1: Impresión artística de cómo pudo haber sido el aspecto de Marte hace 4 billones de años.

Créditos: ESO/M. Kornmesser/N. Risinger (skysurvey.org).



Propiedades de Marte

Propiedades generales de Marte comparado con la Tierra:

Propiedades	Marte con respecto a la Tierra
Tipo de planeta	Tierra
Diámetro	0.5
Volumen	0.151
Masa	0.107
Gravedad superficial	0.38 (3.72 m/s ²)
Densidad global	(3.93/5.51) g/cm ³ ~0.71
Cantidad de terreno	~ Tierra (pero sin océanos)
Atmósfera	6/1000 milibares ~ 0.006

Diferencias entre Marte y la Tierra:

- **Marte no tiene campo magnético**, se cree que lo tuvo y lo perdió
- La **órbita de Marte es más excéntrica** que la de la Tierra, por ello la posición del planeta en su órbita, juega un rol más importante en el clima que en el caso de la Tierra.
- A diferencia de Marte, entorno al 70% de la Tierra está cubierta de agua. Debido a que se han descubierto canales, barrancos y valles sobre la superficie de Marte se piensa **que pudo haber agua líquida circulando por el planeta en el pasado**.
- En la actualidad, **la presión atmosférica de Marte es muy baja** por lo que **no se encuentra agua líquida en su superficie**, con la excepción de zonas con altitudes muy bajas como *Hellas Basin*.
- Hay mucho polvo, y **frecuentes tormentas de polvo** a escala regional y global en la superficie de Marte, así como « *tornados* » locales.
- Los casquetes polares de Marte están hechos de lo que se llama « **hielo seco** », que es una mezcla de agua de hielo y dióxido de carbono congelado. Los casquetes polares en la Tierra sin embargo están sólo hechos de agua en forma de hielo.



- Cuando los casquetes polares comienzan a decrecer en primavera o verano, en Marte no se descongelan en océanos sino que se subliman en la atmósfera.
- **El dióxido de carbono es el gas principal en la atmósfera marciana (un 96%),** así como sus nubes hechas de dióxido de carbono congelado.
- Como no hay océanos en Marte y la atmósfera es más fina que la de la de la Tierra, Marte tiene una respuesta más rápida a la radiación solar que impacta en la superficie. Mientras que en la Tierra el mes mas cálido tiene lugar dos meses después del solsticio de verano, en Marte éste tiene lugar casi inmediatamente.

Parecidos entre la Tierra y Marte:

- Ambos planetas tienen el eje de rotación inclinado, lo cual es la causa principal de las estaciones.
- Ambos planetas tienen características y fenómenos meteorológico específicos de cada estación y región. Por ejemplo, hay una estación de huracanes en la Tierra mientras que en Marte hay una de doble vórtices recurrentes.
- Ambos planetas tienen **casquetes polares que cambian con la estaciones.**
- Ambos, **Marte y la Tierra tienen agua en forma de nubes o hielo.**

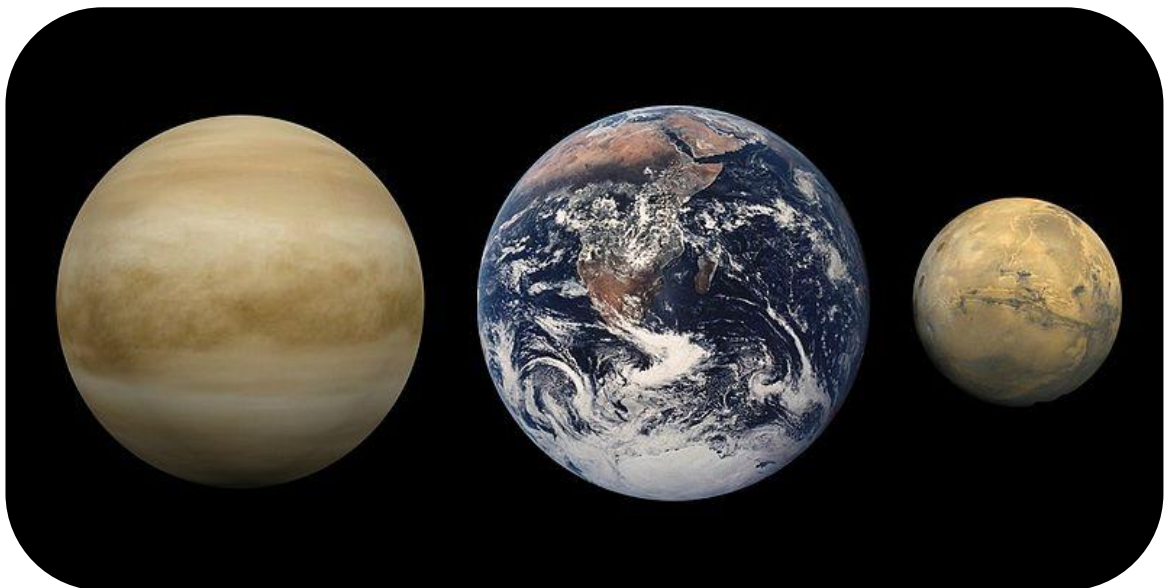


Figura 2: Marte comparado con Venus y la Tierra. (Créditos: NASA/ESA)



MARS QUICK FACTS

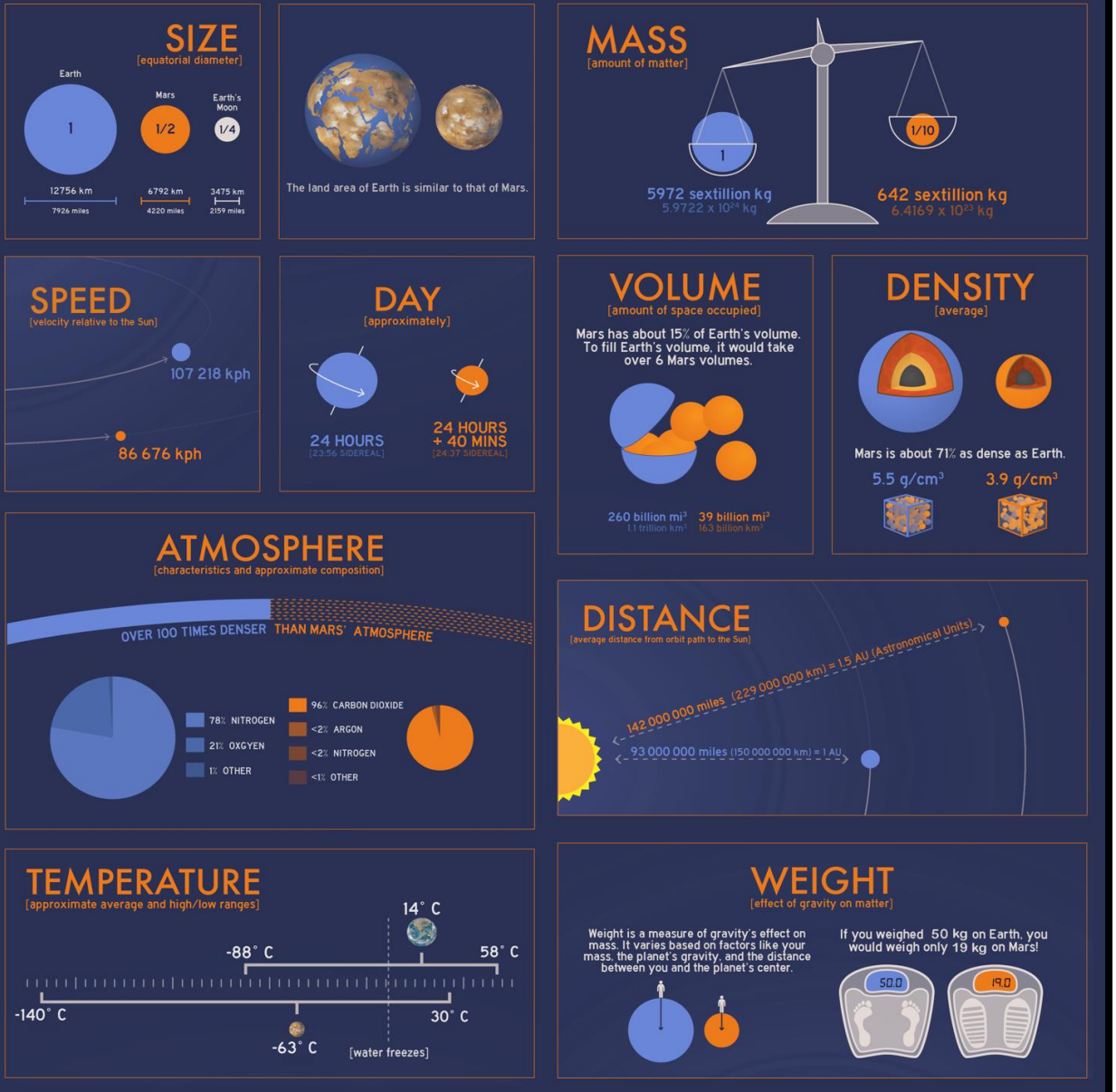


Figura 3: Datos fundamentales que son interesantes para comparar Marte con la Tierra. Créditos: NASA. (Para ver la información completa de la infografía: <https://mars.nasa.gov/all-about-mars/facts/>)



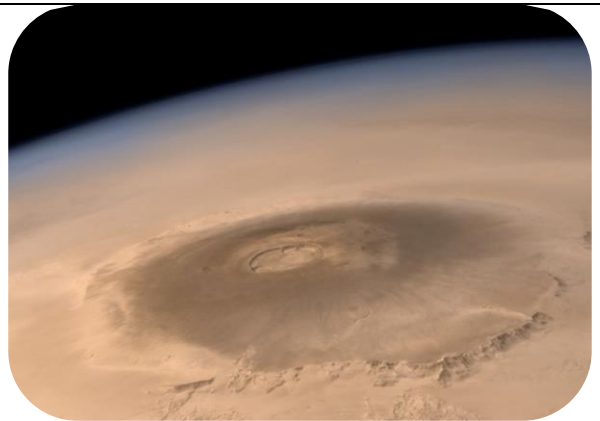
Propiedades de la superficie de Marte

Marte tiene una apariencia muy característica de color rojo-anaranjado, principalmente por el óxido de hierro de su superficie. Los satélites que han explorado Marte también han visto otros colores sobre su superficie (marrón, bronce y verdoso). **Marte está compuesto principalmente de oxígeno y silicio, junto con otros metales.**

El Marte se encuentra **el volcán más grande del Sistema Solar, Monte Olympus**, que con sus 27 km de altura es la segunda montaña más alta del Sistema Solar (siendo la primera *Rheasilvia* que se encuentra en el asteroide Vesta). También en Marte se **encuentra el cañón más grande del Sistema Solar, Valles Marineris**, con 4000 km de longitud, 200 km de anchura, y hasta 7 km de profundidad.

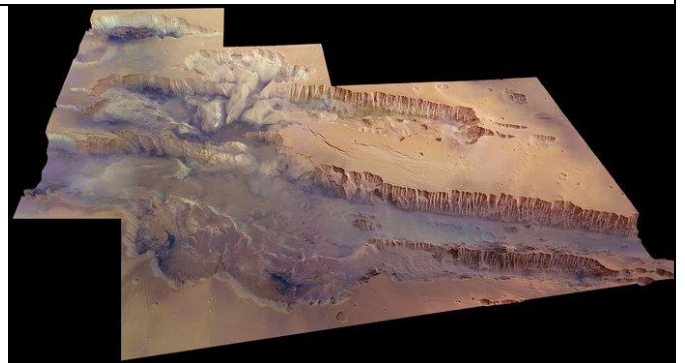
Olympus Mons

Créditos: ESA/DLR/FU Berlin (misión Mars Express)



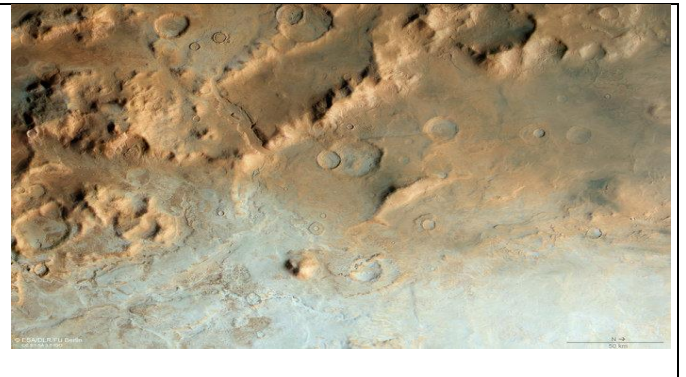
Valles Marineris.

Créditos: ESA/DLR/FU Berlin (misión Mars Express)



Hellas Basin

Créditos: ESA/DLR/FU Berlin (misión Mars Express)



En el hemisferio norte de Marte se encuentra la suave cuenca de “*Bastias Borealis*” que cubre el 40% del planeta, pudiendo haberse formado tras un impacto gigante. Los canales encontrados en estas regiones llegan a tener unos 2000 km de longitud y 100 km de anchura. El haberse encontrado estos canales, barrancos y valles en todo el planeta podemos asumir que **corrió agua líquida en el pasado en la superficie del planeta.**

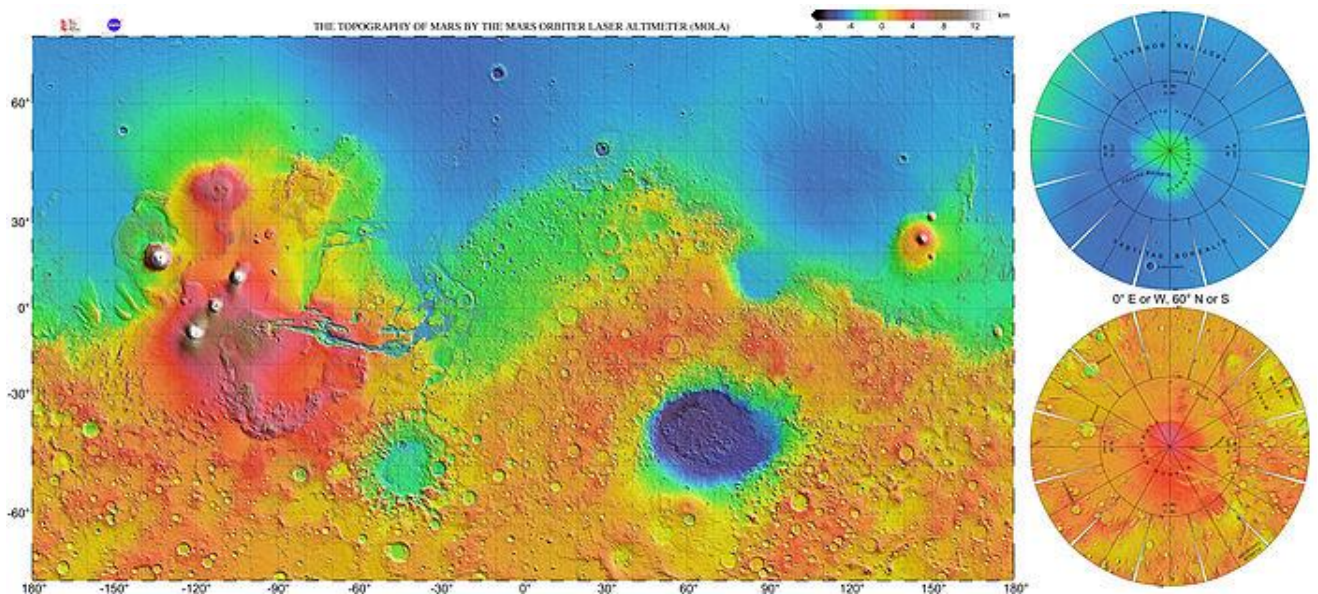


Figura 4: Imagen de radar de la región *Borealis basin*. Créditos: MOLA

Marte es mucho más frío que nuestro planeta, lo cual es en parte por su mayor distancia al Sol, y también por su fina atmósfera que previene que se cree el efecto invernadero. El promedio de temperaturas se encuentra en torno a -60°C , aunque éste puede cambiar desde -125°C cerca de los polos (en invierno) hasta 20°C cerca del ecuador.



En Marte, al igual que en la Tierra, los polos norte y sur no reciben la luz del sol durante el invierno. En el frío invierno, el dióxido de carbono (CO_2) se congela y forma los casquetes polares. Cuando termina el invierno y la luz del Sol comienza a calentar los polos, el dióxido de carbono de los casquetes cambia de estado sólido a gaseoso (proceso conocido como sublimación). A medida que nos adentramos en el año y las temperaturas aumentan los casquetes polares se deshacen y el dióxido de carbono vuelve a la atmósfera, reduciéndose así el tamaño de los casquetes polares, que también están hechos de agua helada.

Propiedades del interior de Marte:

El interior de Marte es, en algunos aspectos, similar al del interior de la Tierra. Tiene un núcleo metálico denso, de hierro y níquel con un radio de unos 1800 km. Entorno a éste se encuentran materiales menos densos, un manto de silicatos, que es el causante de muchas de las formaciones tectónicas y volcánicas del planeta. El grosor de la corteza del planeta es similar al de la Tierra (aproximadamente unos 50 km).

La atmósfera de Marte

Se cree que la atmósfera de Marte era mucho más gruesa cuando Marte se formó. Se cree que Marte perdió su magnetosfera hace unos 4 billones de años y debido a esto las interacciones del viento solar con la ionosfera de Marte han ido reduciendo el grosor de su atmósfera, arrancando átomos de las capas más externas. Esta erosión ha resultado en una presión superficial media de un 0.6% la de la Tierra.

Marte tiene una atmósfera fría y fina, lo que implica que el agua líquida no puede existir en la mayoría de los lugares de su superficie. La composición de la atmósfera de Marte consiste en un 96% de dióxido de carbono, 1.93% de argón y un 1.89% de nitrógeno con ciertas trazas de oxígeno y agua.

La **detección de metano** en la atmósfera de Marte es un tema de gran debate entre la comunidad científica, pues su presencia nos revela la existencia de una fuente activa de este gas presente en Marte. Esta fuente de metano puede deberse a actividad volcánica, impacto de cometas, e incluso a la presencia de formas de vida del tipo de microorganismos.



Figura 8: Puesta de sol en Marte. Créditos: NASA

Propiedades orbitales

La distancia promedio entre Marte y el Sol es de unos 230 millones de km y **un año marciano son casi 2 años terrestres**, pues tarda 687 días en dar una vuelta alrededor del Sol (su periodo orbital).

La duración de un “día” en Marte es parecida a la de un día en la Tierra (24h y 40 minutos). La inclinación del eje de rotación de Marte, respecto al plano de su órbita (giro alrededor del Sol), es de 25.2 grados, siendo muy similar a **la inclinación de la rotación del eje de la Tierra** (23.5 grados).

Estaciones en Marte

Marte tiene estaciones que son muy parecidas a las de la Tierra. Las estaciones se producen por la inclinación del eje de rotación de Marte. Sin embargo, porque Marte está a una distancia mayor que la Tierra del Sol, **la duración de las estaciones de Marte son casi el doble de largas**. Debido a la alta excentricidad de la órbita de Marte, las temperaturas en verano en el hemisferio sur de Marte son mayores que en su hemisferio norte.

Marte tiene las tormentas de polvo mayores del Sistema Solar. Estas tormentas ocurren en Marte de manera regular durante la estación de verano del hemisferio sur, cuando el planeta se encuentra más cerca del Sol. Una mayor iluminación solar causa un mayor contraste de



temperaturas, dando como resultado movimientos de aire que levantan fácilmente las partículas de polvo de la superficie. El tamaño de las tormentas puede variar de una pequeña área en la superficie a tormentas gigantes que pueden cubrir todo el planeta, alcanzando velocidades superiores a 160 km/h.

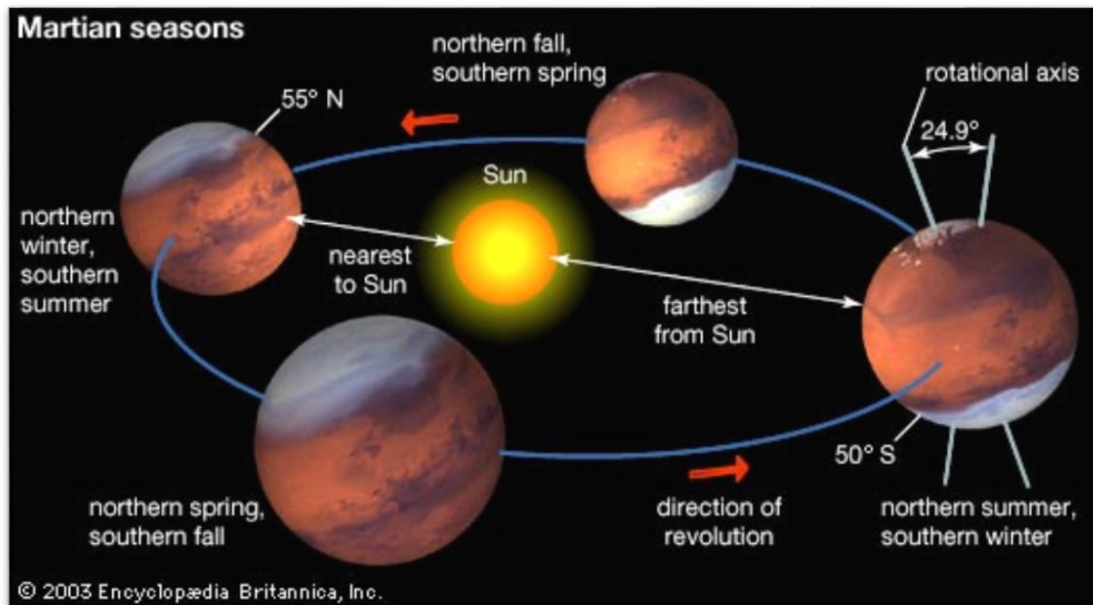


Figura 9: Ilustración de las estaciones de Marte. Créditos: Encyclopædia Britannica.

Habitabilidad

Se define como **zona de habitabilidad** a la región entorno a una estrella en la que un planeta podría tener agua en estado líquido en su superficie.

Las condiciones de la órbita de Marte hacen que caiga en el borde de la zona de habitabilidad de nuestro Sistema Solar. Debido a la fina atmósfera de Marte y la falta de su campo magnético no es posible que exista agua líquida en su superficie por períodos largos.

Esto no significa que nunca haya existido agua líquida en la superficie de Marte. Hay evidencias que sugieren que el planeta fue una vez mucho más habitable que hoy, pero si organismos vivos como los microorganismos existieron alguna vez es a día de hoy incierto.

Muchos terrenos visibles en Marte son parecidos a algunas terrestres erosionadas por el agua o la lluvia, lo que sugiere que hubo agua líquida en la superficie de Marte.