



# La Aparición Perihélica de Marte

Mars approach, January - April 2018



¿Qué podemos ver?

Presenta: Leonel Hernández (ASTRO)

D. Peach/Chilescope team

Imagen de D. Peach/Chilescope team.

# Introducción

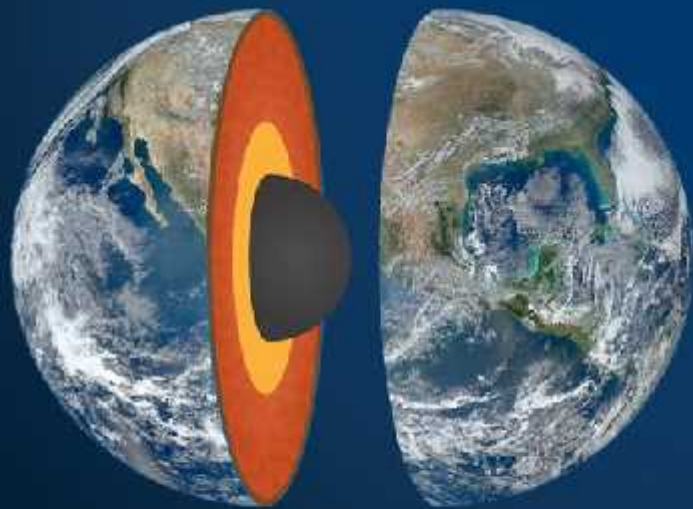
- Marte es muy parecido a la Tierra debido a que se puede observar su superficie, nubes atmosféricas, bruma y sus brillantes capas polares. Las últimas están formadas por  $\text{CO}_2$  y hielo, y crecen y decrecen durante el año marciano.
- El planeta rojo ofrece muchos retos y recompensas al observador casual y serio, además de proporcionarle a los astrónomos de un laboratorio para estudiar la atmósfera y superficie de otro planeta.
- Estos detalles, junto con sus cambiantes estaciones y la posibilidad de hallar vida en él, lo han convertido en uno de los planetas más estudiados del Sistema Solar.



# Datos sobre Marte

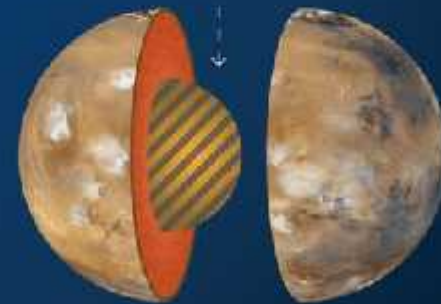
- Diámetro: 3390 km
- Distancia promedio al Sol: 228 millones de km
- Duración del día (sol): 24.6 h
- Duración del año: 669.6 sols (687 días terrestres)
- Inclinação del eje de rotación: 25°
- Temperatura: entre -153° y 20°C
- Atmósfera: Dióxido de carbono, nitrógeno y argón.

# MARS FACTS / STRUCTURE



Crust  
Mantle  
Liquid Outer Core  
Solid Core

Scientists are not yet certain if the core of Mars is solid, liquid, or in two distinct sublayers, like Earth's. Future measurements will tell us more.



#JOURNEYTOMARS  
mars.nasa.gov

- Marte tiene un núcleo denso de entre 1500 y 2000 km de radio, de hierro, níquel y azufre.
- Está rodeado de un manto de entre 1240 y 1880 km de espesor, y encima de eso, una corteza hecha de hierro, magnesio, aluminio, calcio y potasio, principalmente.
- La corteza tiene entre 10 a 50 km de espesor.

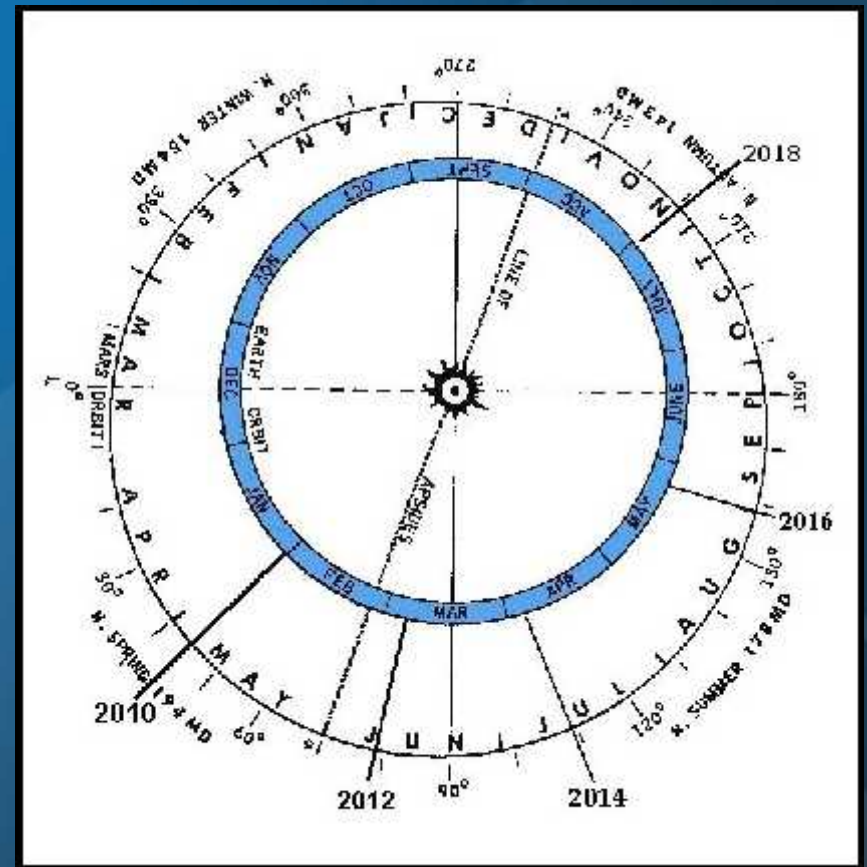
# Introducción

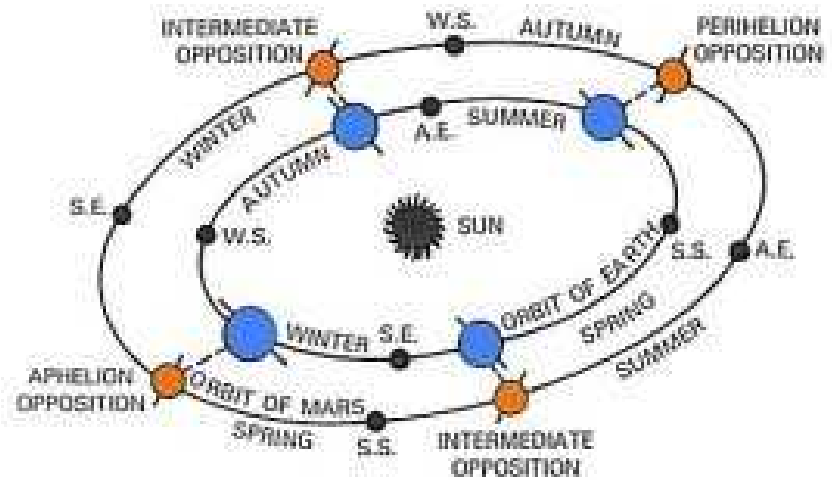
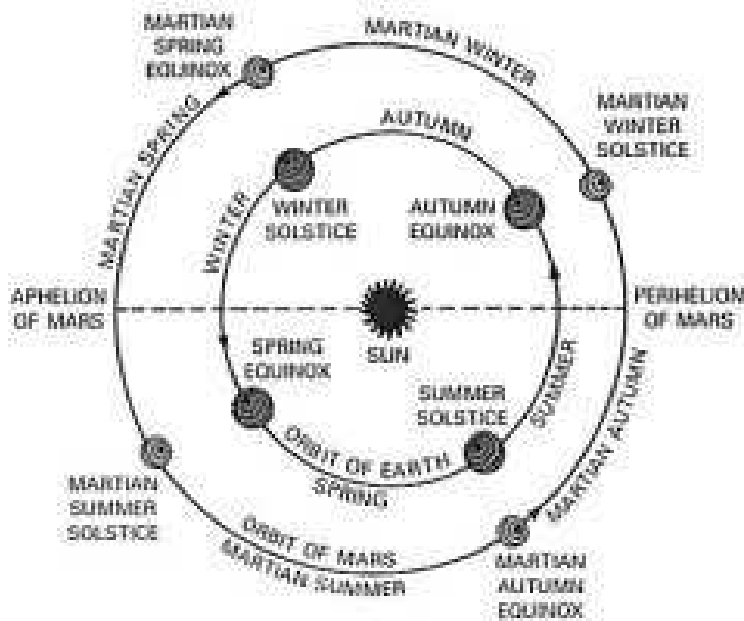
- El día solar marciano, o “*sol*”, es 40 minutos más largo que el día en la Tierra. En consecuencia, Marte rota  $350^\circ$  en longitud en 24 h.
- La oblicuidad de la órbita marciana es de  $25.1894^\circ$ , comparada con los  $23.5^\circ$  de la Tierra.
- Se usa el término *Ls* para referirse a la longitud Areocéntrica del Sol en el plano eclíptico de Marte.
- El punto cero,  $0^\circ$  *Ls*, se encuentra en el equinoccio vernal marciano.
- El año trópico marciano de es 668.59 sols, que equivalen a 686.98 días terrestres, y su período sinódico medio es de 779.94 días.
- Otro dato curioso es que la “estrella polar” en Marte es Deneb (Alfa Cygni). Es decir, está desviado unos  $40^\circ$  respecto al nuestro. Consecuencia de esto es que las estaciones marcianas están desplazadas  $85^\circ$  respecto a las nuestras, o casi una por delante.



# La aparición de Marte.

- Ya que el año marciano dura aproximadamente 687 días terrestres, las estaciones en Marte son igualmente más extendidas.
- Debido a la mayor excentricidad de su órbita, sus estaciones pueden variar hasta en 52 días entre ellas.





SE = SPRING EQUINOX      SS = SPRING SOLSTICE  
 AE = AUTUMN EQUINOX    WS = WINTER SOLSTICE



# Duración de las estaciones en la Tierra y Marte.

Table I. Earth-Mars Seasonal Duration

Areocentric longitude of the Sun	Martian Northern Hemisphere	Season Southern Hemisphere	Duration Earth Days	Duration Mars SOLS	Duration Mars Days
000° - 089°	Spring	Autumn	92.764	193.30	198.61
090° - 179°	Summer	Winter	93.647	178.64	183.55
180° - 269°	Autumn	Spring	89.836	142.70	146.62
270° - 360°	Winter	Summer	88.997	153.95	158.18

Note: Days = Terrestrial days, Sols = Martian days, and Ls = Areocentric longitude of the Sun.

Table II. FUTURE SEASONS OF MARS

<b>(0° Ls) Northern Spring Southern Autumn</b>	<b>(90° Ls) Northern Summer Southern Winter</b>	<b>(180° Ls) Northern Autumn Southern Spring</b>	<b>(270°Ls) Northern Winter Southern Summer</b>
2017 May 06	2017 Nov 20	2018 May 23	2018 Oct 17
2019 Mar 24	2019 Oct 08	2020 Apr 09	2020 Sep 03
2021 Feb 08	2021 Aug 25	2022 Feb 25	2022 Jul 22
2022 Dec 27	2023 Jul 13	2024 Jan 13	2024-Jun-08
2024 Nov 13	2025 May 30	2025 Nov 30	2026 Apr 25
2026 Oct 01	2027 Mar 02	2027 Oct 18	2028 Mar 12
2028 Aug 18	2029 Mar 04	2029 Sep 04	2030 Jan 28
2030 Jul 06	2031 Jan 20	2031 Jul 23	2031 Dec 16
2032 May 23	2032 Dec 07	2033 Jun 09	2033 Nov 02
2034 Apr 10	2034 Oct 2	2035 Apr 27	2035 Sep 20
2036 Feb 25	2036 Sep 11	2037 Mar 14	2037 Aug 07
2038 Jan 13	2038 Jul 30	2039 Jan 30	2039 Jun 25
2039 Nov 30	2040 Jun 16	2040 Dec 17	2041 May 12
2041 Oct 17	2042 May 04	2042 Nov 03	2043 Mar 30
2043 Sep 05	2044 Mar 21	2044 Sep 20	2045 Feb 14
2045 Jul 22	2046 Feb 06	2046 Aug 08	2047 Jan 02
2047 Jun 09	2047 Dec 25	2048 Jun 25	2048 Nov 19
2049 Apr 26	2049 Nov 11	2050 May 13	2050 Oct 07

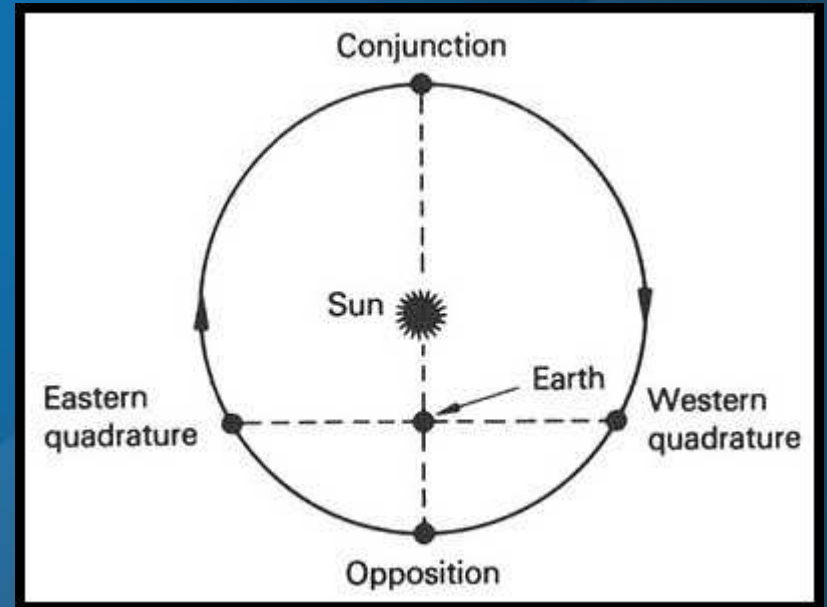
# La aparición de Marte 2018



- Como regla general, una “aparición” comienza cuando el planeta sale del brillo solar poco después de su *conjunción*.
- Marte estuvo en conjunción el 26 de julio de 2017; sin embargo, no fue seguro observarlo hasta que se alejó unos 12° del brillo solar, lo cual ocurrió el septiembre 2, 2017.
- Las observaciones telescópicas pueden comenzar cuando el planeta tiene un tamaño aparente de 6 seg de arco, aunque con los modernos detectores CCD, se le puede comenzar a registrar cuando su tamaño aparente llega a 3.5 segundos de arco.
- El planeta apareció a principios de septiembre 2017 en la constelación de Leo, y durante octubre su declinación se fue moviendo hacia el sur, hacia la constelación de Virgo. Cruzó el ecuador celeste y se mantendrá al sur hasta el 2 de enero de 2019.
- Durante la mayor parte de lo mejor de su aparición, se mantendrá por debajo de los -20° de declinación sur, hasta octubre 16 de 2018.
- Luego cruzará hacia Acuario a principios de noviembre e irá ascendiendo en declinación hasta enero de 2019.

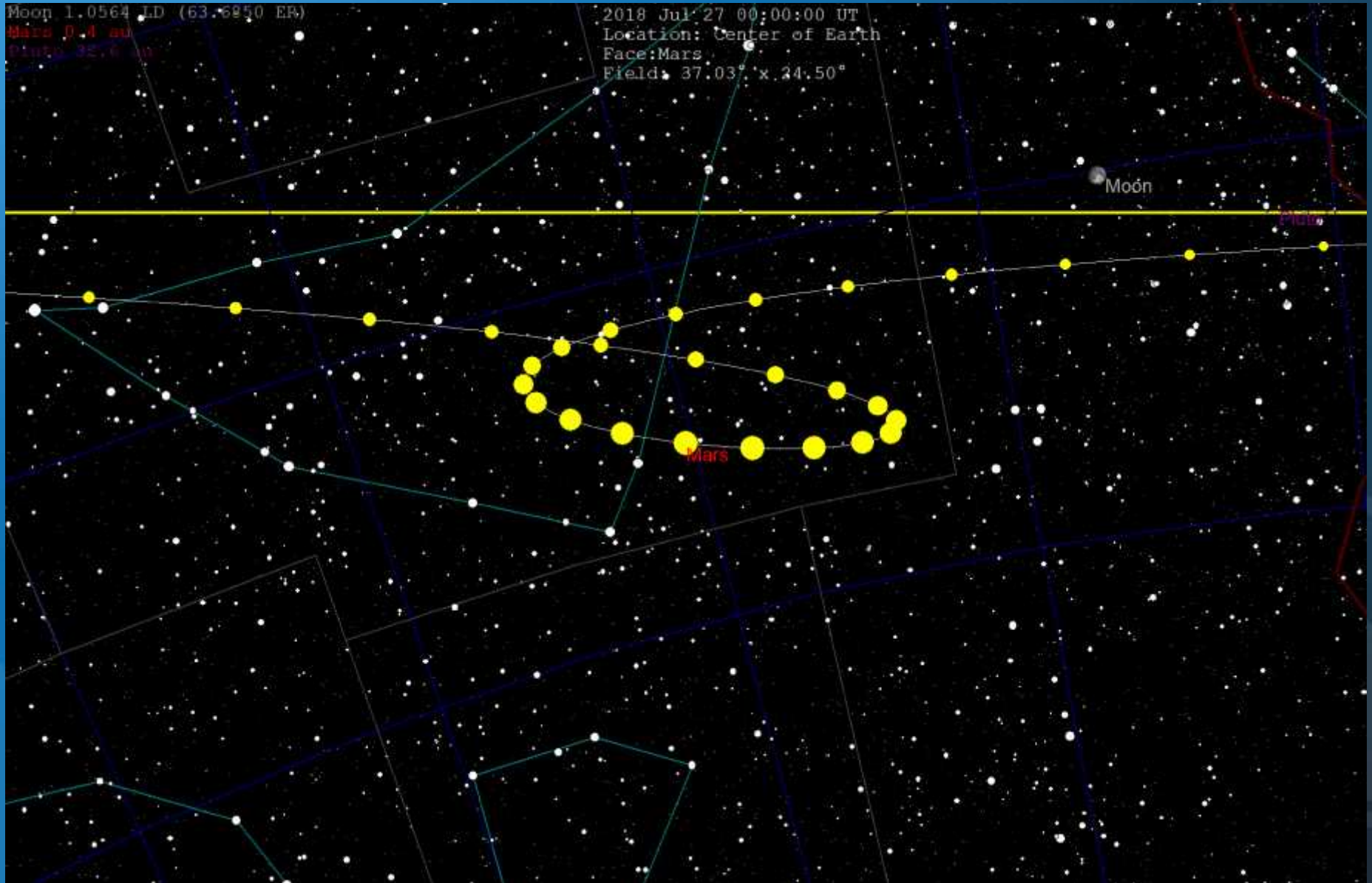
# La aparición de Marte 2018

- El 24 de marzo pasado, Marte estuvo en “*cuadratura*”, y con una magnitud visual de 0.4, entre las estrellas de Sagittarius.
- Marte inicia su *movimiento retrógrado* el 28 de junio, 2018 (en Ls 201.1°) y continúa así hasta el 27 de agosto, 2018 (Ls 238.2°).
- Cada noche en este período de tiempo, Marte parecerá moverse hacia atrás en dirección oeste en Capricornio.



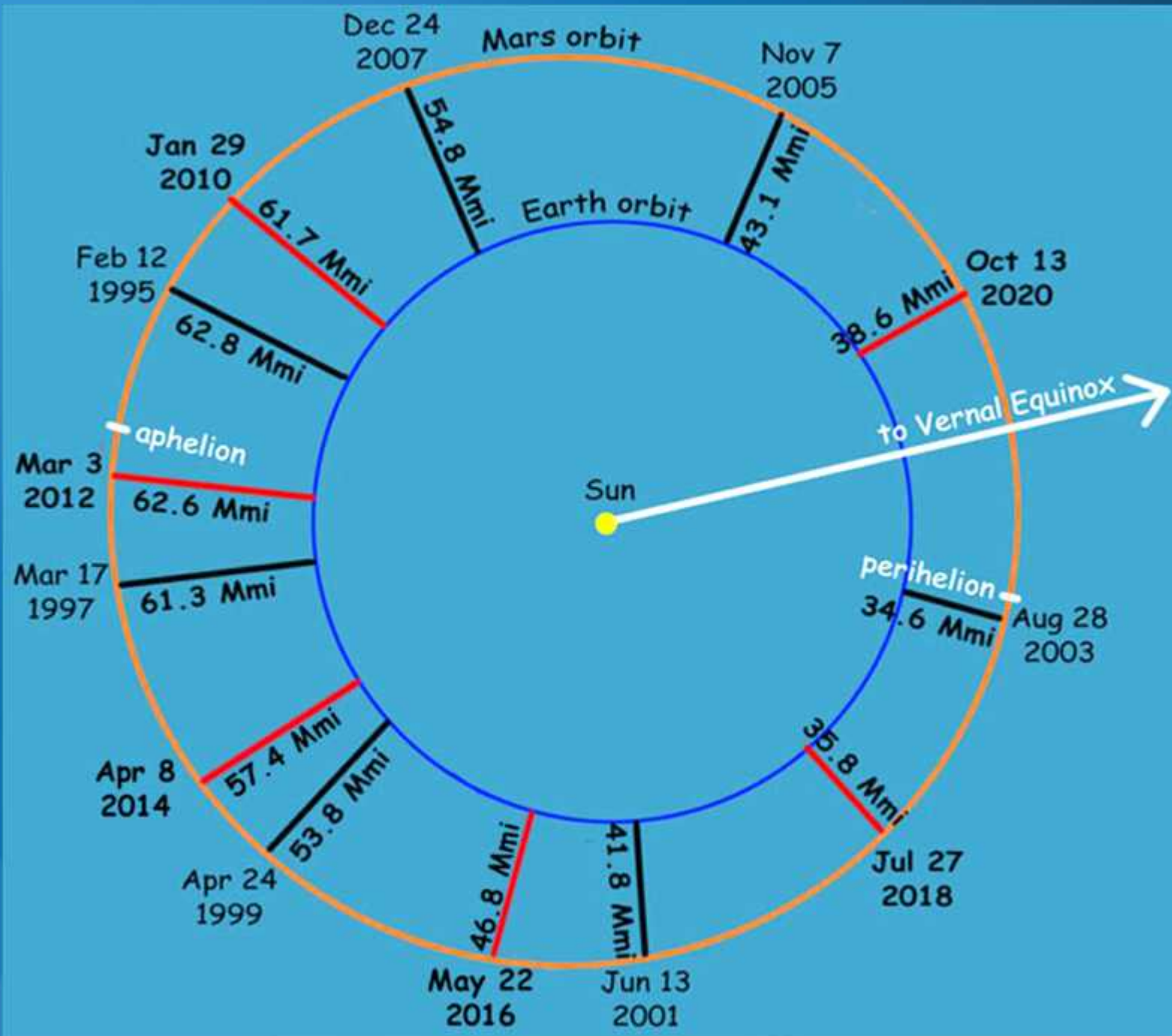


# Marte retrógrado



# El ciclo de oposiciones

- El ciclo de las oposiciones dura 15.8 años, y está formado por tres o cuatro oposiciones *Afélicas* y tres *Perihélicas*, consecutivas.
- Las perihélicas son llamadas “favorables” debido a que la Tierra y Marte llegan a estar más cerca en esas ocasiones. A veces se le llama a esto “los siete períodos sinódicos marcianos”.
- Este ciclo se repite cada 79 años ( $\pm 4$  a 5 días), y si uno viviera lo suficiente, vería repetirse este ciclo aproximadamente cada 284 años.
- La aparición de 2018 ocurre a  $31.1^\circ$  de la longitud del perihelio ( $L_s 250^\circ$ ).
- La de 2018 será la más favorable desde 2003, cuando Marte estuvo lo más cerca de nosotros en 59,635 años.





**Table III. FUTURE APPARITIONS OF MARS**

Opposition Date (UT)	Ls °	Dec °	Dia. ''	Closest Approach (UT)	Dec °	Dia. ''	Distance A.U.
2018 Jul 27 (0507)	218.9	-25.5	24.2	2018 Jul 31 (0751)	-25.8	24.3	0.38496
2020 Oct 13 (2320)	295.8	+5.4	22.3	2020 Oct 06 (1419)	+5.9	22.6	0.41492
2022 Dec 08 (0556)	350.8	+25.0	17.0	2022 Dec 01 (0218)	+25.0	17.2	0.54447
2025 Jan 16 (0232)	030.9	+25.1	14.6	2025 Jan 12 (1338)	+24.8	14.6	0.64228
2027 Feb 19 (1545)	065.4	+15.4	13.8	2027 Feb 20 (0014)	+15.4	13.8	0.67792
2029 Mar 25 (0743)	099.5	+1.1	14.4	2029 Mar 29 (1256)	+1.6	14.5	0.64722
2031 May 04 (1157)	138.4	-15.5	16.7	2029 May 12 (0350)	-15.0	16.9	0.55336
2033 Jun 27 (0124)	190.7	-27.8	21.8	2033 Jul 05 (1119)	-28.3	22.1	0.42312
2035 Sep 15 (1933)	267.3	-0.0	24.5	2035 Sep 11 (1421)	-7.7	24.6	0.38041
2037 Nov 19 (0904)	331.9	+20.3	18.7	2037 Nov 11 (0800)	+20.5	19.0	0.49358
2040 Jan 02 (1521)	16.3	+26.7	15.3	2039 Dec 28 (1447)	+26.3	15.3	0.61092
2042 Feb 06 (1159)	52.3	+19.8	13.9	2042 Feb 05 (0757)	+19.7	13.9	0.67174
2044 Mar 11 (1244)	86.0	+6.9	14.0	2044 Mar 14 (0607)	+7.3	14.0	0.66708
2046 Apr 17 (1801)	122.3	-9.0	15.6	2046 Apr 24 (0433)	-8.3	15.7	0.59704
2048 Jun 03 (1445)	168.1	-24.7	19.5	2048 Jun 12 (0141)	-24.8	19.8	0.47366
2050 Aug 14 (0746)	236.1	-20.7	25.0	2050 Aug 15 (1255)	-20.8	25.0	0.37405
2052 Oct 28 (0628)	309.9	+12.0	13.9	2052 Oct 20 (0512)	+12.4	21.2	0.44103
2054 Dec 17 (2209)	0.5	+26.3	14.0	2054 Dec 11 (1144)	+26.2	16.4	0.57032
2057 Jan 24 (0126)	38.3	+23.2	15.6	2057 Jan 01 (0903)	+23.2	14.3	0.65552
2059 Feb 27 (0525)	72.8	+12.3	19.5	2059 Feb 28 (1032)	+12.5	13.8	0.67681
2061 Apr 02 (1247)	107.5	-2.6	25.0	2061 Apr 07 (1354)	-2.0	14.8	0.63109

- Los factores que definen una buena aparición incluyen la declinación del planeta, su intensidad fotográfica o fotoeléctrica, y su tamaño aparente.
- Considerando esos factores, ha sido la aparición de 1956 la que se ha seleccionado como la mejor del siglo XX, seguida de la de 2003, ya que esta última ocurrió con el planeta en una declinación más austral.



# Datos de esta oposición

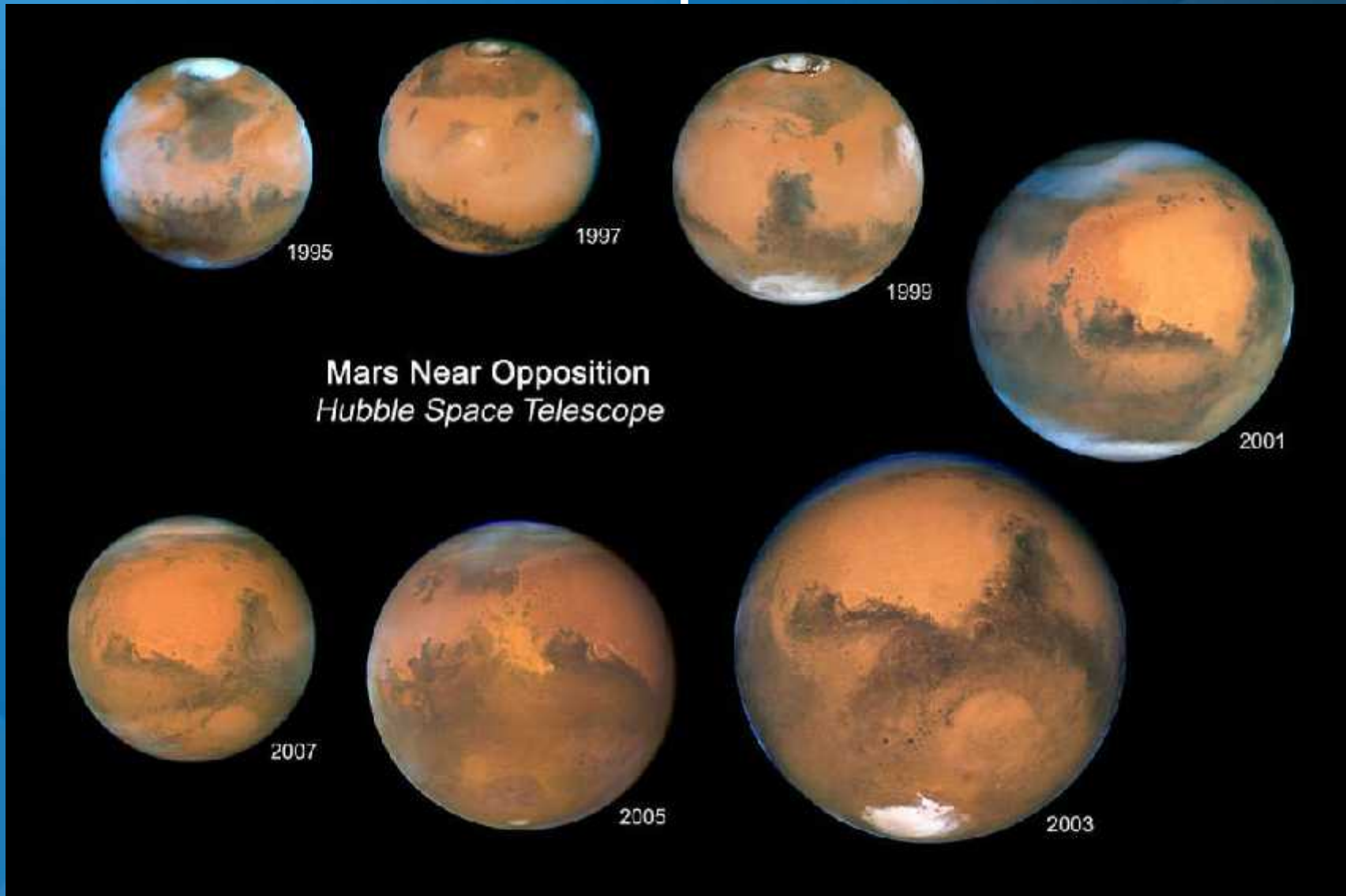
- Marte tendrá un tamaño aparente mayor a los 24" entre el 23 de julio y el 9 de agosto, 2018.
- Esto es un 97% del máximo de 25.13" alcanzados en 2003.
- En 2003, Marte estuvo a 55.71 millones de kilómetros de la Tierra, y esta vez llegará a estar 1.93 millones de kilómetros más lejos (a 57.64 millones de km).
- La oposición ocurre 12 meses después de la conjunción de Marte con el Sol.
- Marte llegará a esa posición a las 0507 UT del 27 de julio, 2018 (las 11:07 p.m. del 26 de julio, hora local), en Ls 218.9°, con un tamaño aparente de 24.3"
- Marte permanecerá visible 12 meses más luego de la oposición hasta que se pierda en el resplandor del Sol alrededor de julio 27, 2019, a medida que se vuelve a acercar a su conjunción con el Sol.



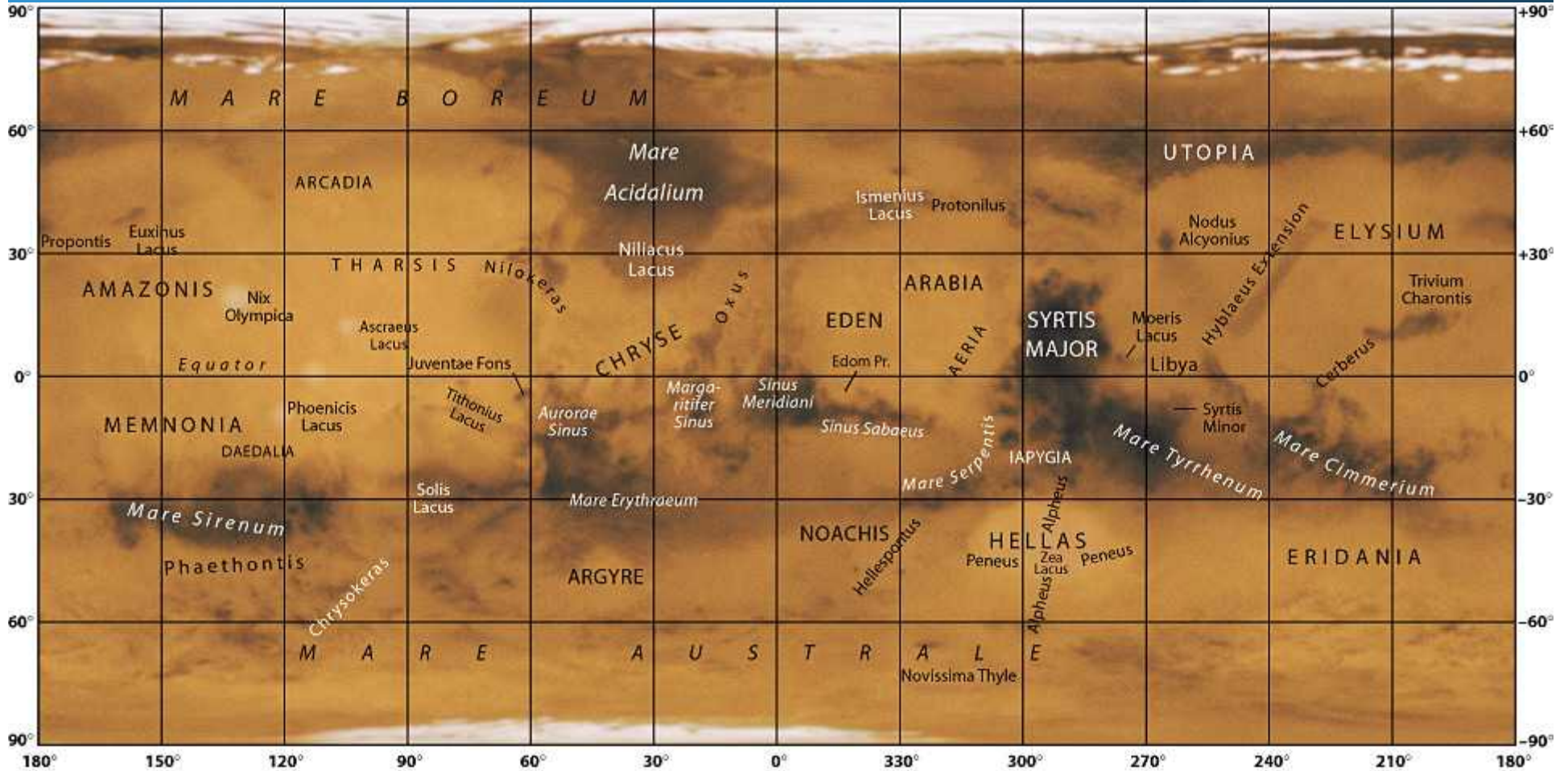


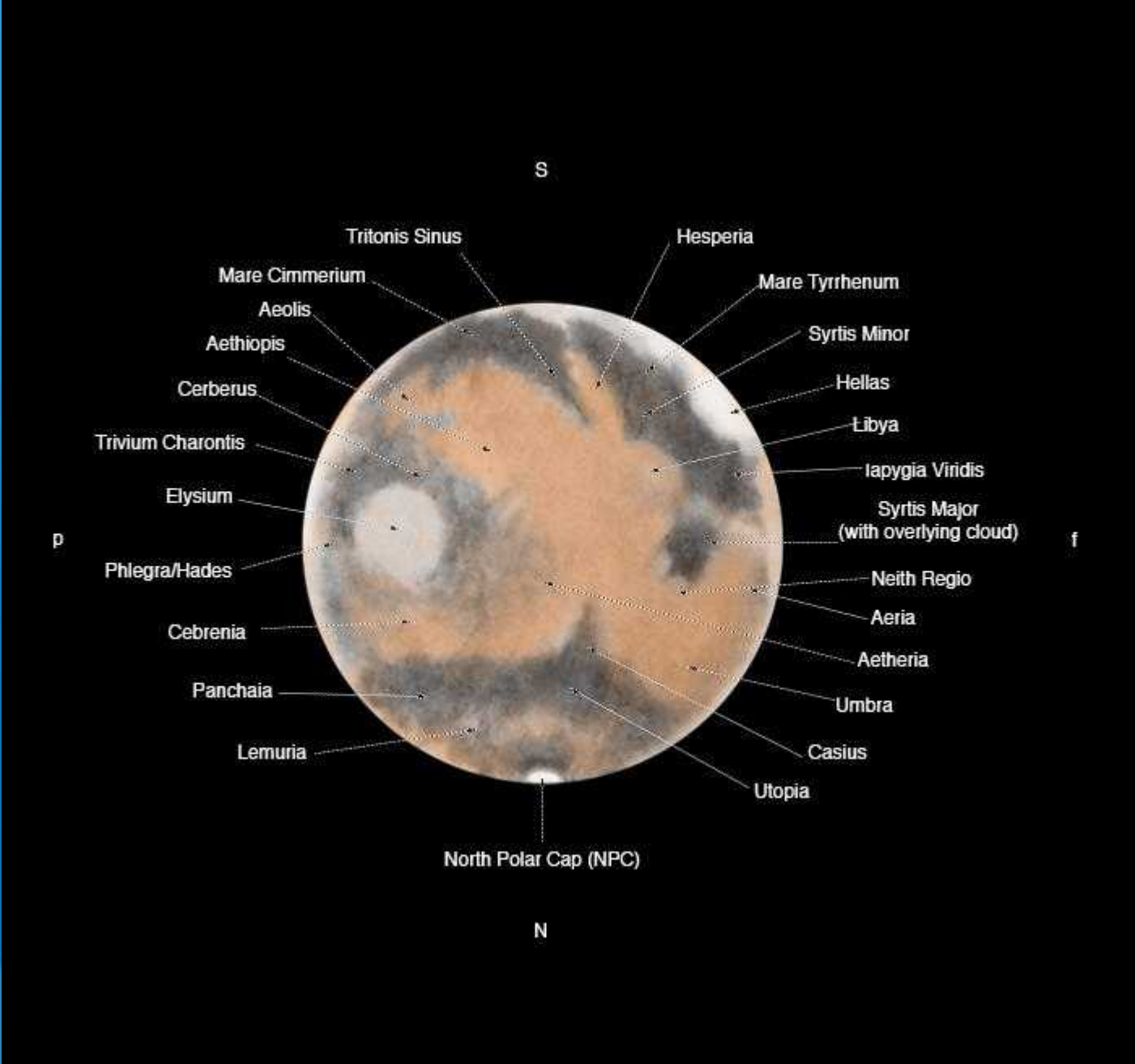
- La máxima aproximación ocurrirá a las 0751 UT del 31 de julio, 2018 (Ls 221.4°), que son la 1:51 a.m. del 31 de julio.
- El momento de la oposición y del máximo acercamiento no tienen por qué coincidir. Estos pueden diferir hasta en dos semanas.

# Variación de tamaño de Marte en distintas oposiciones



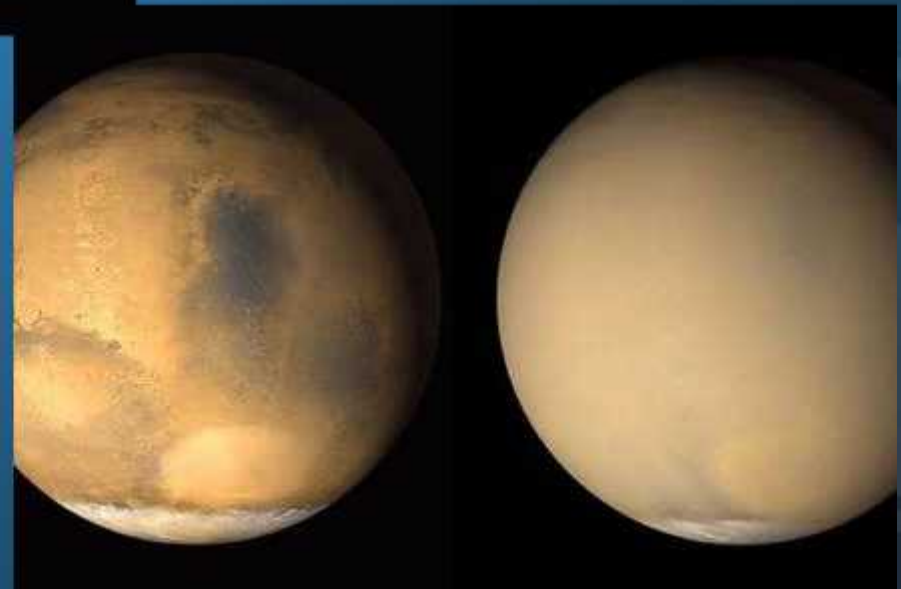
# La superficie Marciana







# Tormenta de polvo 2018



¡Qué polvazón!



# El bulo de Marte







¡Muchas Gracias!

