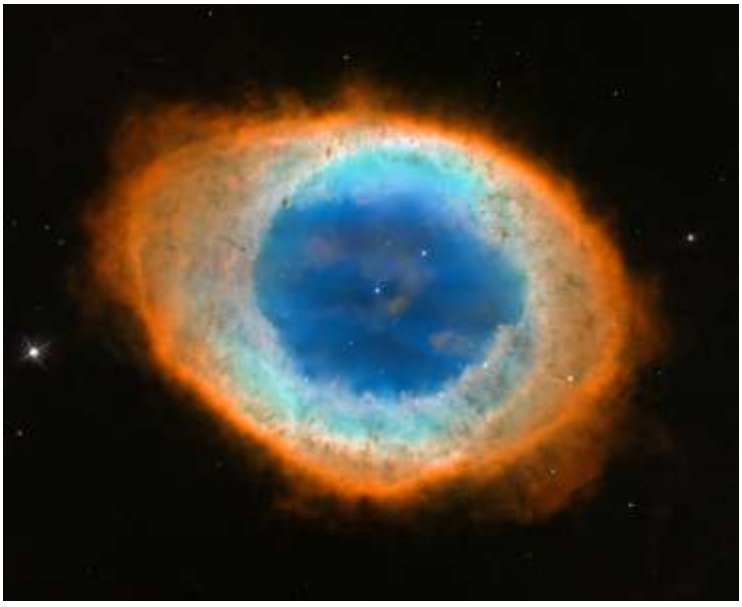
ISNN 0864-0645

Datos Astronómicos Para Cuba 2022

Revista Cubana de Astronomía

La revista "Datos Astronómicos para Cuba", fundada en 1982 y editada por el Instituto de Geofísica y Astronomía del CITMA, es la única publicación del país dedicada en su totalidad a la ciencia de los astros. En este anuario se pueden encontrar datos relacionados con los fenómenos celestes más importantes del año, así como informaciones y artículos de carácter divulgativo, de interés para estudiantes, aficionados y público en general.

En la portada del presente número se muestra una imagen conjunta de la nebulosa NGC 1788 y la Nebulosa Cabeza de Bruja, Este paisaje celeste encuentra un equilibrio estético entre el polvo y el gas interestelar que residen en los suburbios de la rica variedad de nebulosas de la constelación Orión. Reflejando la luz de la brillante estrella Rigel, Beta Orionis, la barbilla azulada y sobresaliente de la Nebulosa Cabeza de Bruja se encuentra en la parte superior. Los bigotes que trazan el resplandor rojo del gas de hidrógeno ionizado por la luz ultravioleta de las estrellas parecen conectar ese rostro infame con nebulosas más pequeñas, como la polvorienta nebulosa de reflexión NGC 1788 parte inferior. Los fuertes vientos de las estrellas brillantes de Orión también han dado forma a NGC 1788 y probablemente desencadenaron la formación de estrellas jóvenes en su interior. Apropiada por su ubicación, NGC 1788 parece a algunos un murciélago cósmico. La escena abarca unos 3 grados en el cielo.



En la imagen superior: La Nebulosa del Anillo (M57) en la constelación Lyra, esta es probablemente una de las fotos celestes más famosas. El mapeo reciente de la nebulosa en expansión nos enseña una estructura 3-D en forma de barril, construida en parte gracias a esta imagen clara del Hubble. El anillo es relativamente denso, y formado por gases ionizados. La vista desde el planeta Tierra es de unos 30° respecto al eje, de las caras del anillo. Este sudario gaseoso presenta los estratos exteriores expulsados por la estrella moribunda del centro, que una vez fue mayor que el Sol, y ahora emite una luz diminuta vista en el punto central de la nebulosa. La luz ultravioleta intensa del astro central camino de convertirse en enana blanca muy caliente, y brillo débil (magnitud 15.4) excita los átomos del gas. el color azul central es debido al helio ionizado, el color cian del anillo interior es el resplandor del hidrógeno y el oxígeno, el color rojizo del anillo exterior es producido por nitrógeno y sulfuro. La Nebulosa del Anillo tiene aproximadamente un año luz de diámetro y se encuentra a unos 2300 años luz de nosotros.

SERVICIOS GEOCIENTÍFICOS
DIVISIÓN: *ASTRONOMÍA*

ESTA DIVISIÓN, CON MÁS DE 40 AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA INVESTIGACIÓN-DESARROLLO Y APLICACIONES EN LA ESFERA DE LA ASTRONOMÍA, PONE A SU DISPOSICIÓN EL RIGOR PROFESIONAL DE ESPECIALISTAS QUE EJECUTAN SU TRABAJO BAJO ESTRICTO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES.

OFRECEMOS:

Datos y cálculos de carácter astronómico*. Se ofertan los datos de salida y puesta del Sol y de la Luna, las fases de la Luna para cualquier momento y lugar del territorio nacional y del resto del planeta, eclipses, lluvia de meteoros, así como el seguimiento sistemático de objetos cósmicos de interés.*

Diseño, instalación y reparación de planetarios*. Se diseñan, instalan y reparan los tipos de planetarios con que cuenta el país.*

Diríjase a: Instituto de Geofísica y Astronomía
GEOSER: División Astronomía
Ave. 212 # 2906 entre 29 y 31, La Coronela, La Lisa
Telef.: 271 0644 (ext. 38), FAX 273 9497
E mail: geoser@iga.cu

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Instituto de Geofísica y Astronomía

DATOS ASTRONÓMICOS PARA CUBA 2022

Revista Cubana de Astronomía

La Habana, 2022

DATOS ASTRONOMICOS PARA CUBA 2022	ÍNDICE	
Editor: MSc. Francisco González Veitía	Índice	1
	Introducción.	2
	Fases de la Luna; Perigeos y Apogeos lunares	3
	Visibilidad de los planetas del Sistema Solar	4
Consejo Asesor: Prof. Jorge Pérez Doval	Brillo de los planetas mayores del Sistema Solar	7
	Brillo de los planetas enanos del Sistema Solar	9
Ing. Antonio Alonso Díaz	Declinación de los planetas mayores del Sistema Solar	10
Ing, Ramsés Zaldivar Estrada	Ascención recta de los planetas mayores del Sistema Solar	12
Lic. Eduardo del Poso García	Elongación de los planetas mayores del Sistema Solar	14
	Ciclos y eras cronológicas, calendario religioso y entrada del Sol en las constelaciones del Zodíaco	16
	Configuraciones planetarias y otros fenómenos	17
	Ocultaciones de asteroides y estrellas por la Luna	27
	Perspectivas para la observación de cometas	30
	El ciclo 25 de la actividad solar	37
	Lluvias de meteoros	44
Colaboran en la edición:	Eclipses y tránsitos	68
Dra.C. Isabel Tatiana Rodríguez Esnard	Acontecimientos astronómicos destacados del año 2021-2022	74
MSc. Francisco González Veitía	Fenómenos astronómicos notables del año 2022	81
Lic. Eduardo del Pozo García	La parte oscura de la luz (I)	84
	La oposición de los planetas exteriores del sistema solar en 2022	88
	Complejidad de los ambientes físicos en las escalas del universo.	90
	El tiempo civil	95
Atención a lectores: Lázara Cordero Pérez	Coordenadas ecuatoriales del planeta enano Ceres y de los asteroides brillantes	100
	Astroentretenimientos-Preguntas	104
	Salidas y Puestas del Sol y de la Luna explicaciones	105
	Salidas y Puestas del Sol en la Habana	106
	Salidas y Puestas del Sol en Santiago de Cuba	107
	Salidas y Puestas de la Luna en la Habana	108
	Salidas y Puestas de la Luna en Santiago de Cuba	109
	Coordenadas ecuatoriales aparentes geocéntricas del Sol, distancia, y ecuación de tiempo	110
	Fenómenos de los satélites galileanos de Júpiter	118
Inscrita en el Registro Nacional de Publicaciones Seriadas con el Número: 0095, Folio 32, Tomo1	Método para calcular el Día Juliano	123
	Método para calcular la Hora Sidérea media para cualquier día y hora de 2022	124
	Astroentretenimientos-Soluciones	125
	De la mesa del editor	126
	XXIII Taller Nacional: El Espacio Ultraterrestre y su Uso Pacífico	129
	Diferencias horarias	130
	Normas editoriales	132
	Glosario	133
Precio Oficial de venta al público: ***$5.00 (cinco pesos***) **Aprobado por el Código 519,2 No. 40 del Ministerio de Cultura**	Calendario 2022-2023	139
	LA RESPONSABILIDAD CIENTÍFICA DE LOS ARTÍCULOS FIRMADOS CORRESPONDE A SUS AUTORES	

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA) del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, presenta el trigésimo cuarto número de esta publicación anual fundada en 1982 y que contiene los datos de los fenómenos astronómicos más relevantes del año, visibles o no en nuestro país, así como noticias y artículos de interés general relacionados con la ciencia de los astros.

Para la preparación de algunas tablas y secciones de esta edición, se han utilizado datos obtenidos de las siguientes publicaciones astronómicas y sitios Web internacionales:

- **"*2022 IMO Meteor Shower Calendar*".**
- ***"The Astronomical Phenomena for the year 2022", U.S. Government Printing Office de Washington.***
- ***"Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides" de París.***
- ***Annuaire de l'Observatoire Royal de Belgique 2022***

Las fases de la Luna, los ápsides lunares, las tablas de salidas y puestas del Sol y la Luna, los datos de los eclipses, así como las coordenadas ecuatoriales de los asteroides brillantes, y la ecuación de Tiempo, han sido obtenidas a partir de cálculos realizados mediante el programa **Multiyear Interactive Computer Almanac (MICA) versión 2.2.2** desarrollado por el Observatorio Naval de los Estados Unidos de América.
Los gráficos del brillo de los planetas mayores del sistema solar y de los planetas enanos así como de la declinación, ascensión recta y elongación de los planetas mayores del sistema solar se realizaron utilizando el software **Stellarium versión 0.21.1.**
Los cálculos mencionados anteriormente, así como el acimut y altura del Sol junto a otros datos similares para cualquier punto del país y del extranjero en cualquier día del año, pueden ser facilitados por el Servicio de Cálculo Astronómico del IGA, previo acuerdo con los solicitantes. Las informaciones sobre los acontecimientos más destacados ocurridos durante los 12 meses anteriores al cierre de esta edición, están basadas en noticias publicadas en revistas y en páginas Web de divulgación científica.
Todos los datos están expresados en Hora del Meridiano 75° Oeste de Greenwich, (excepto cuando específicamente se indique que se brindan en otra hora). Durante la vigencia del Horario de Verano deberá añadirse una hora a todos los datos de las tablas.
Le agradeceremos cualquier sugerencia y opinión favorable o crítica sobre este anuario. La correspondencia debe dirigirla a:

"Datos Astronómicos para Cuba"
Instituto de Geofísica y Astronomía
Calle 212 No. 2906 e/29 y 31
La Coronela, La Lisa

Teléfonos: 271 0644 (EXT 102), 271 4331 (Dirección).
Fax: (537) 273 9497
E-mail: datosast@iga.cu
Portal: http://www.iga.cu

FASES DE LA LUNA PARA EL 2022

Nota: Agregar 1 hora si está en vigor el horario de verano

LUNA NUEVA			CUARTO CRECIENTE			LUNA LLENA			CUARTO MENGUANTE		
Mes	**Día**	**h:m**	**Mes**	**Día**	**h:m**	**Mes**	**Día**	**h:m**	**Mes**	**Día**	**h:m**
Ene	2	13:33	Ene	9	13:11	Ene	17	18:48	Ene	25	08:41
Feb	1	00:46	Feb	8	08:50	Feb	16	11:56	Feb	23	17:32
Mar	2	12:35	Mar	10	05:45	Mar	18	02:18	Mar	25	00:37
Abr	1	01:24	Abr	9	01:48	Abr	16	13:55	Abr	23	06:56
Abr	30	15:28	May	8	19:21	May	15	23:14	May	22	13:43
May	30	6:30	Jun	7	09:48	Jun	14	06:52	Jun	20	22:11
Jun	28	21:52	Jul	6	21:14	Jul	13*	13:38	Jul	20	09:19
Jul	28	12:55	Ago	5	06:07	Ago	11	20:36	Ago	18	23:36
Ago	27	3:17	Sep	3	13:08	Sep	10	04:59	Sep	17	16:52
Sep	25	16:55	Oct	2	19:14	Oct	9	15:55	Oct	17	12:15
Oct	25	5:49	Nov	1	01:37	Nov	8	06:02	Nov	16	08:27
Nov	23	17:57	Nov	30	09:37	Dic	7	23:08	Dic	16	03:56
Dic	23	5:17	Dic	29	20:21						

Luna de Sicigia perigeo *

LUNA EN PERIGEO

Mes	Día	Hora (h:m)	Dist. (km)
Ene	1	17:55	358074.432
Ene	30	02:11	362284.880
Feb	26	17:25	367808.296
Mar	23	18:37	369772.198
Abr	19	10:13	365169.796
May	17	10:27	360335.179
Jun	14	18:23	357474.927
Jul	13*	04:06	357306.338
Ago	10	12:09	359865.453
Sep	7	13:19	364519.482
Oct	4	11:34	369338.497
Oct	29	09:36	368308.537
Nov	25	20:31	362858.187
Dic	24	03:27	358311.663

***Perigeo más cercano**

LUNA EN APOGEO

Mes	Día	Hora (h:m)	Dist. (km)
Ene	14	04:26	405784.539
Feb	10	21:37	404870.491
Mar	10	18:04	404239.211
Abr	7	14:11	404410.513
May	5	07:46	405262.211
Jun	1	20:13	406174.211
Jun	29*	01:08	406565.239
Jul	26	05:22	406256.914
Ago	22	16:52	405394.826
Sep	19	09:43	404528.394
Oct	17	05:20	404299.127
Nov	14	01:40	404895.040
Dic	11	19:28	405847.655

***** Apogeo más lejano**

La diferencia del diámetro aparente de la Luna entre un perigeo extremo más cercano y un apogeo extremo más lejano puede llegar a un 14%

VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS EN 2022

MERCURIO Este planeta podrá ser observado antes de la salida del Sol, en la zona próxima al punto por donde aparecerá dicho astro, y poco después de la puesta del Sol, en la zona próxima al punto en el que se pondrá, a una baja altura sobre el horizonte alrededor de las horas de comienzo y final del crepúsculo civil respectivamente.

Será visible en el crepúsculo matutino entre las siguientes fechas aproximadas: 29 de enero al 24 de marzo, del 31 de Mayo al 9 de julio y del 30 de septiembre al 26 de octubre. Mercurio será más brillante al final de cada uno de esos períodos. El mejor período para ver a Mercurio en el crepúsculo matutino desde Cuba ocurrirá la segunda semana de octubre.

Será visible en el crepúsculo vespertino entre las siguientes fechas aproximadas: 1 de enero al 17 de enero, del 11 de abril al 12 de mayo, del 25 de julio al 17 de septiembre, y del 25 de noviembre al 31 de diciembre El planeta se mostrará más brillante al comienzo de cada uno de estos períodos. El mejor período para ver a Mercurio en el crepúsculo vespertino desde Cuba ocurrirá desde mediados de abril hasta principios de mayo.

El primer planeta estará en movimiento retrógrado del 14 de enero al 3 de febrero, del 10 de mayo al 3 de junio y del 9 de septiembre al 1 de octubre.

Mercurio estará en conjunción con Saturno el 12 de enero y el 2 de marzo también estará en conjunción con Venus el 22 de Noviembre.

VENUS Será un astro muy brillante en el cielo nocturno desde comienzos de enero hasta pocos días después, cuando se encontrará en una posición aparente muy cercana al Sol para su observación.

Reaparecerá en el cielo del crepúsculo matutino a mediados de enero hasta mediados de septiembre cuando nuevamente no podrá ser observado por su proximidad aparente al Sol. Desde los comienzos de diciembre hasta fin de año volverá a ser un lucero en el crepúsculo vespertino y el inicio de la noche.

Su máxima elongación Oeste ocurrirá el 20 de Marzo a las 4h 25m momento en que estará separado del Sol 46º.6 siendo el mejor momento para observarlo al final de la madrugada y en el crepúsculo matutino por el Este Sus momento de máximo brillo anual ocurrirá el 5 de febrero en esos días su magnitud visual será − 4.9.

Venus estará en conjunción con Marte el 13 de febrero el 12 de marzo, con Saturno el 29 de marzo, con Júpiter, el 30 de abril, y con Mercurio el 29 de diciembre.

Estará en movimiento retrógrado a partir de 29 de Enero hasta el final de año.

MARTE Sera visible en el cielo del amanecer desde comienzos del año. Se moverá a través de las constelaciones de **Ofiuco, Sagitario, Capricornio, y Piscis,** con un breve paso por la constelación de **Cetus**, regresando a la constelación de **Piscis** a mediados de junio para pasar después por el territorio de la constelación de **Aries** y de **Tauro**, su tonalidad rojiza ayudará

a identificarlo. Su elongación Oeste irá aumentando gradualmente (pasando 4º al Norte de Aldebarán el 9 de septiembre) su oposición ocurrirá 8 de diciembre a las 0h 42m época en la que será visible durante toda la noche y madrugada con magnitud visual – 1.9. A partir de este momento su elongación Este irá disminuyendo gradualmente hasta fines de año (pasando 8º al Norte de Aldebarán el 22 de diciembre).

Marte estará en conjunción con con Venus el 13 de febrero y el 12 de marzo, con Saturno el 4 de abril, y con júpiter el 29 de mayo. Estará en movimiento retrógrado desde el 30 de octubre.

JÚPITER podrá ser visto al anochecer en la constelación de **Acuario** desde comienzos de enero. A partir de la mitad de febrero, no podrá ser observado al encontrarse en una posición aparente demasiado próxima al Sol, después, reaparecerá a mediados de marzo en el cielo de la madrugada. Se moverá a la constelación de **Piscis** a mediados de abril y a la constelación de **Cetus** a finales de junio. Entonces su elongación Oeste irá aumentando gradualmente, y a inicios de septiembre se moverá nuevamente a constelación de **Piscis**. Estará en oposición a las 14h 33m el día 26 de setiembre, época en la que será visible durante toda la noche y madrugada con magnitud visual - 2.9. A partir de los últimos días de diciembre solo podrá ser visto en el cielo de la noche.

Júpiter estará en conjunción con Mercurio el 20 de marzo, con Venus el 30 de abril, y con Marte el 29 de mayo. Estará en movimiento retrógrado del 29 de julio al 26 de noviembre.

SATURNO El planeta podrá ser visto en el cielo de la noche en la constelación de **Capricornio** donde permanecerá durante todo el año. Desde mediados de enero, su proximidad aparente al Sol impedirá su observación, pero reaparecerá a fines de febrero en el cielo de la madrugada. Estará en oposición a las 12h 10m del día 14 de agosto, época en la que será visible durante toda la noche y madrugada con magnitud visual 0.3. Su elongación hacia el Este irá disminuyendo gradualmente, y desde mitad de noviembre solo se podrá observar por la noche. Saturno estará en conjunción con Mercurio el 2 de marzo, con Venus el 19 de marzo y con Marte el 4 de Abril. Estará en movimiento retrógrado del 5 de junio al 23 de octubre.

URANO Este planeta puede ser visible a simple vista pero se requiere un cielo muy oscuro, estará visible desde comienzos del año en **Aries**, constelación donde permanecerá hasta el fin de año. A partir de finales del mes de Enero y hasta la segunda semana de abril se le podrá ver en el cielo de la noche. Poco después su proximidad aparente al Sol impedirá su observación, reapareciendo a finales de mayo en el cielo de la madrugada. Estará en oposición a las 03h 26m el día 9 de noviembre época en la que será visible durante toda la noche y madrugada con magnitud visual 5.6. Al transcurrir los días, su elongación Este disminuirá gradualmente. Estará con movimiento retrógrado

desde el inicio del año hasta el 18 de enero y desde el 24 de agosto hasta el final del año.

NEPTUNO Es Invisible sin instrumentos pues su magnitud visual es 7.8, el planeta estará visible en el cielo de la noche en la constelación de **Acuario** desde comienzos del año. A finales de febrero se colocará aparentemente demasiado próximo al Sol para poder ser observado y reaparecerá en el cielo de la madrugada a comienzos de abril. Se Moverá a la constelación de **Piscis** a comienzos de mayo y a la constelación de **Acuario** a partir de la mitad de agosto.

Estará en oposición a las 17h 21m del día 16 de septiembre, a partir de mediados de diciembre sólo se le podrá ver en el cielo de la noche. Estará con movimiento retrógrado del 28 de junio al 4 de diciembre.

No confundir:

1. Mercurio con **Saturno** a mediados de enero, y nuevamente a mediados de febrero y a comienzos de marzo (en todas las ocasiones **Mercurio** *será el planeta más brillante*).

2.Venus con **Marte** desde comienzos de marzo hasta finales de marzo. **Venus** con **Saturno** desde fines de marzo hasta comienzos de abril. **Venus** con **Júpiter** desde fines de abril hasta comienzos de mayo. **Venus** con **Mercurio** desde comienzos de diciembre hasta finales de diciembre (en todas las ocasiones **Venus** *será el planeta más brillante*).

3. Júpiter con **Mercurio** a mediados de marzo. **Júpiter** con **Marte** desde fines de mayo hasta comienzos de junio (en ambas ocasiones **Júpiter** *será el planeta más brillante*).

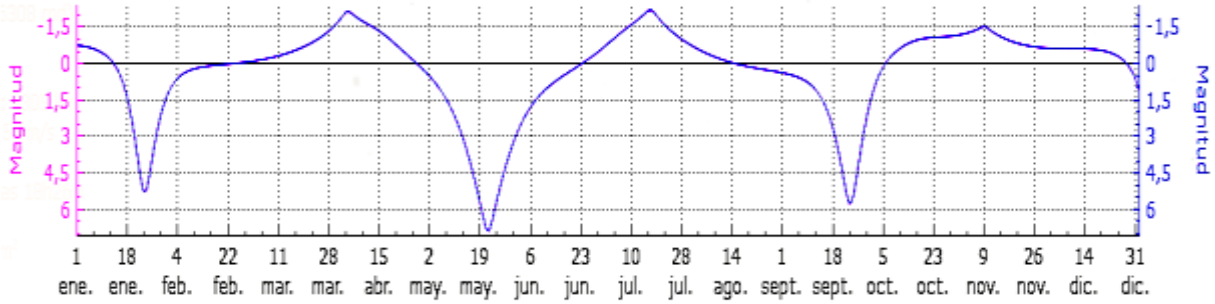
4. Marte con **Saturno** desde fines de marzo hasta mediados de abril (En la ocasión **Saturno** *será el planeta más brillante*).

VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS BRILLANTES EN EL CREPÚSCULO MATUTINO Y VESPERTINO DURANTE 2022

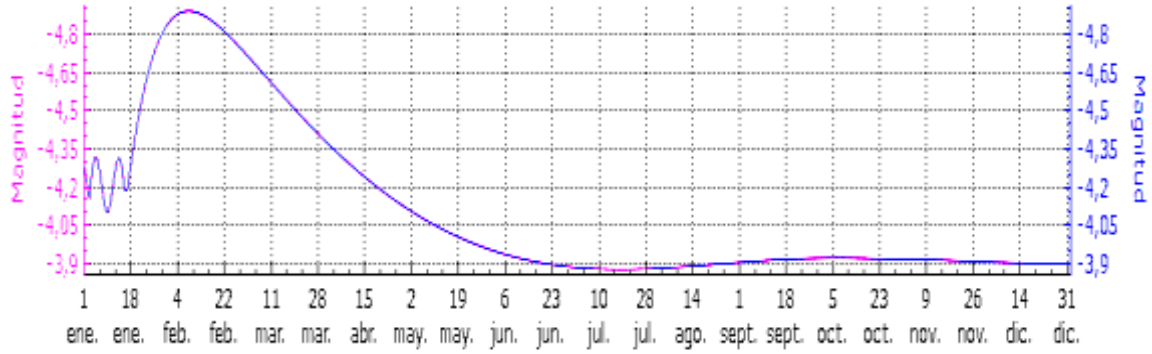
Planeta	Crepúsculo Matutino	Crepúsculo Vespertino
Mercurio	11 de Febrero – 01 de Abril 21 de Junio – 27 de Julio 13 de Octubre – 18 de Noviembre	03 de Enero – 05 de Febrero 24 de Abril – 04 de Junio 09 de Agosto – 28 de Septiembre 16 de Diciembre – 31de Diciembre
Venus	15 de Enero – 15 de Septiembre	01 de Enero – 03 de Enero 03 de Diciembre – 31 de Diciembre
Marte	01 de Enero – 08 de Diciembre	08 de Diciembre - 31 de Diciembre
Júpiter	19 de Marzo – 26 de Septiembre	01 de Enero – 20 de Febrero 26 de Septiembre - 31de Diciembre
Saturno	22 de Febrero – 14 de Agosto	01 de Enero – 19 de Enero 14 de Agosto – 31 de Diciembre

BRILLO DE LOS PLANETAS MAYORES DEL SISTEMA SOLAR EN 2022

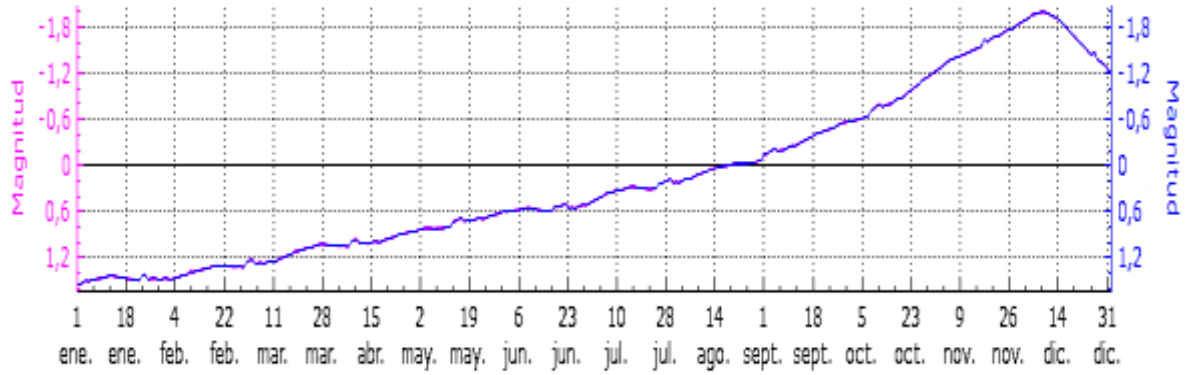
Mercurio



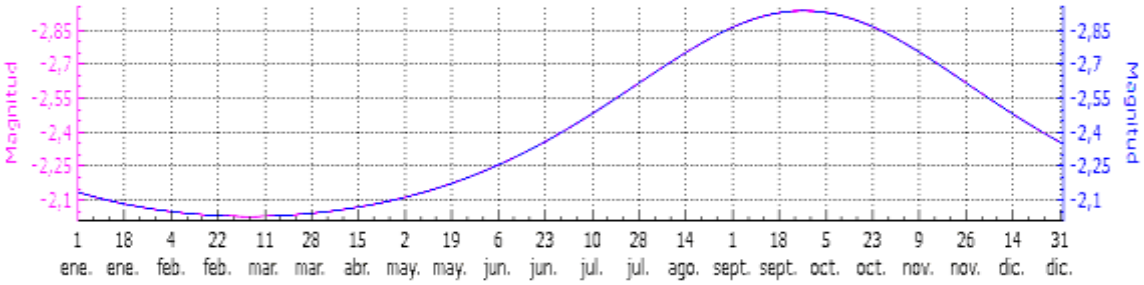
Venus



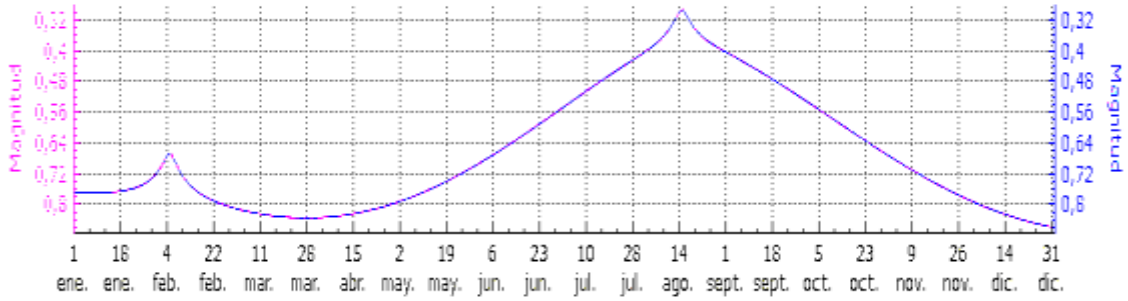
Marte



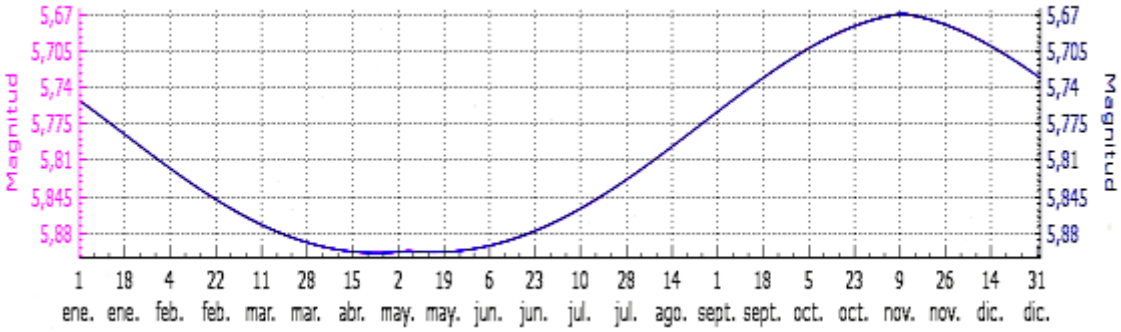
Júpiter



Saturno



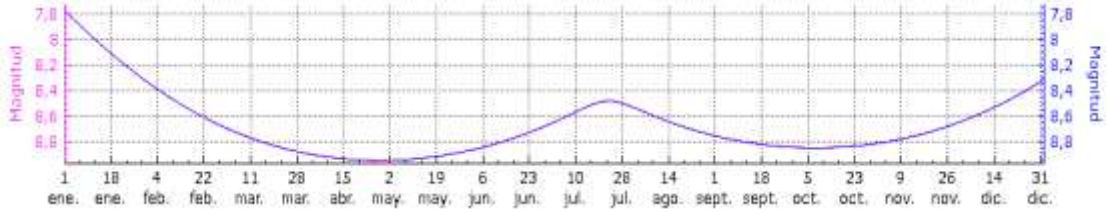
Urano



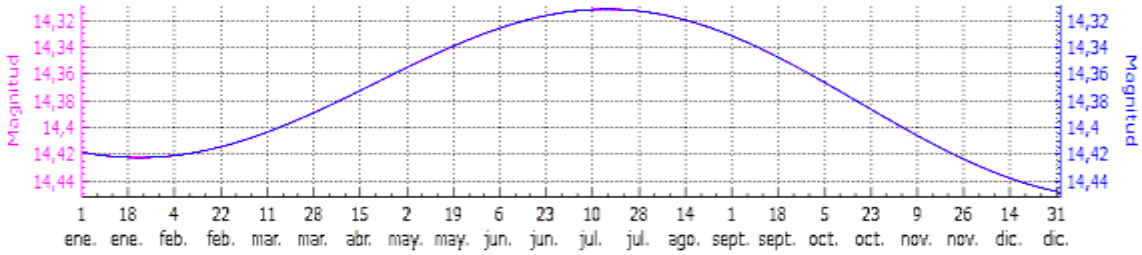
Neptuno

BRILLO DE LOS PLANETAS ENANOS DEL SISTEMA SOLAR EN 2022

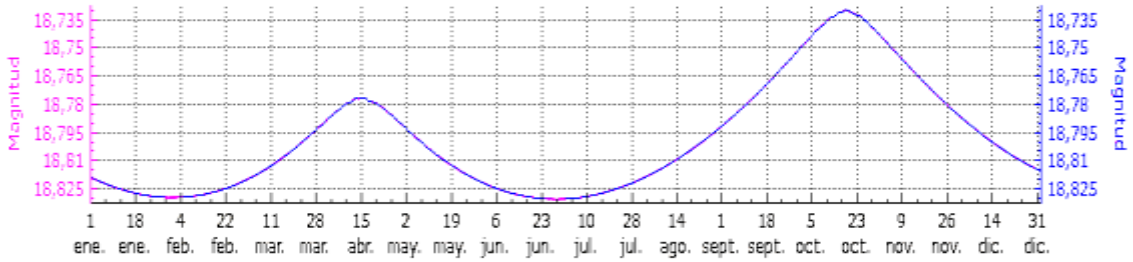
Ceres



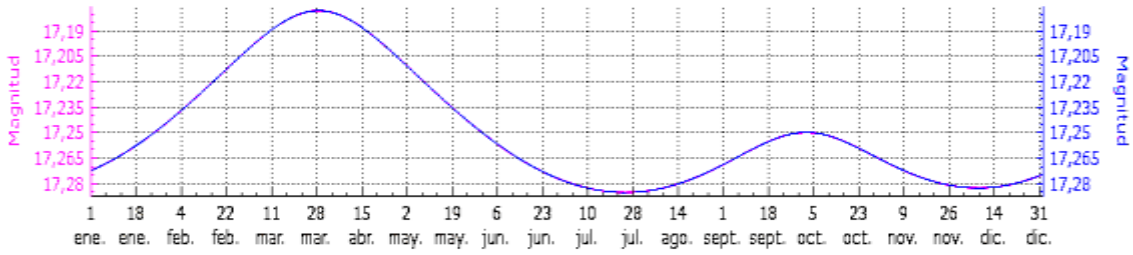
Plutón



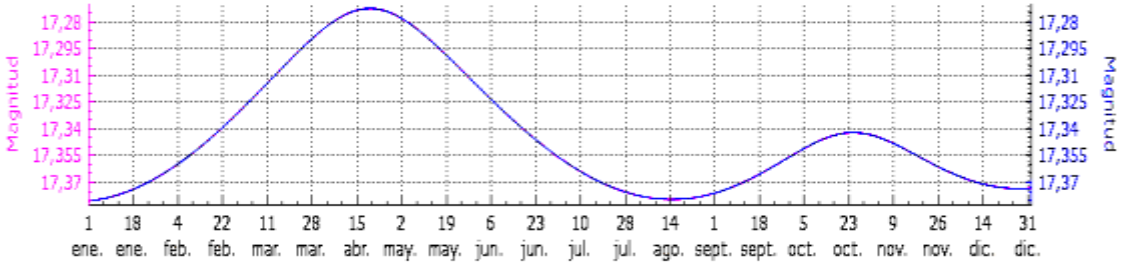
Eris



Makemake

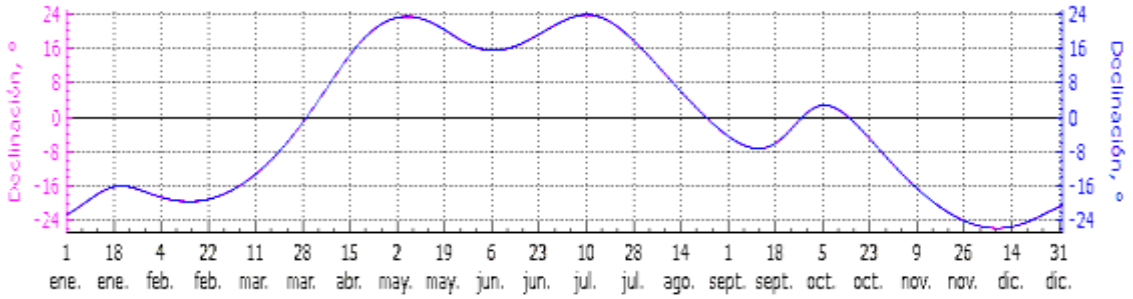


Haumea

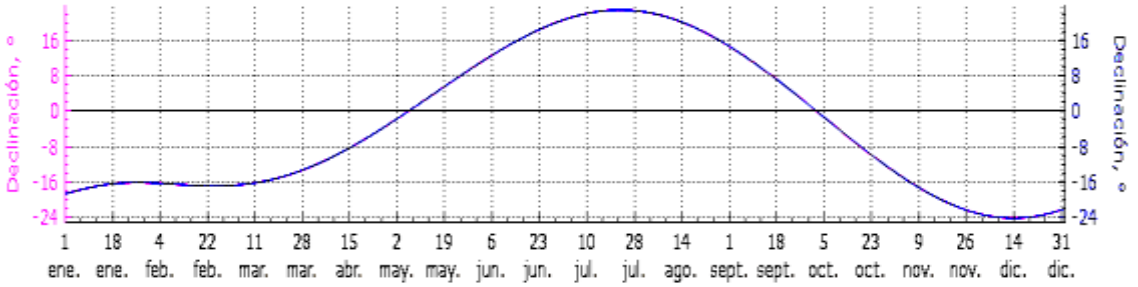


DECLINACIÓN DE LOS PLANETAS MAYORES DEL SISTEMA SOLAR EN 2022

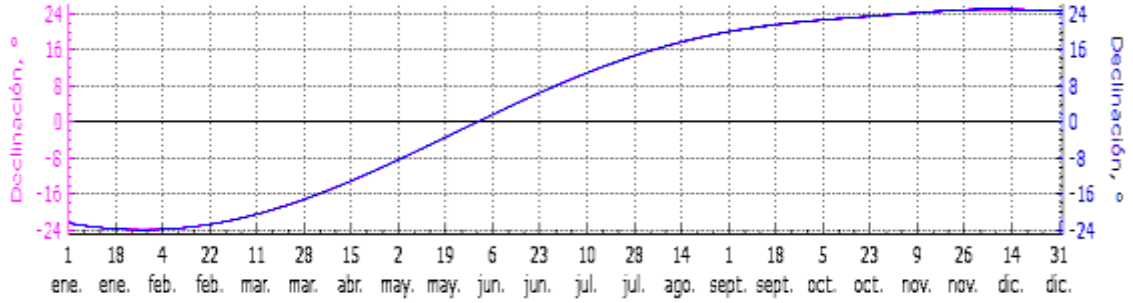
Mercurio



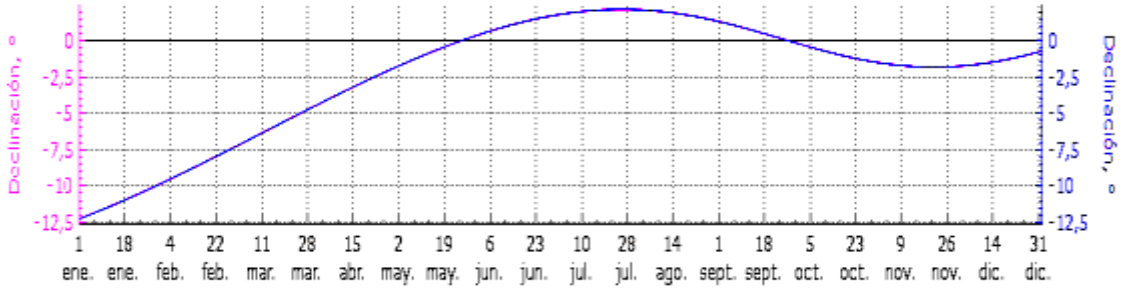
Venus



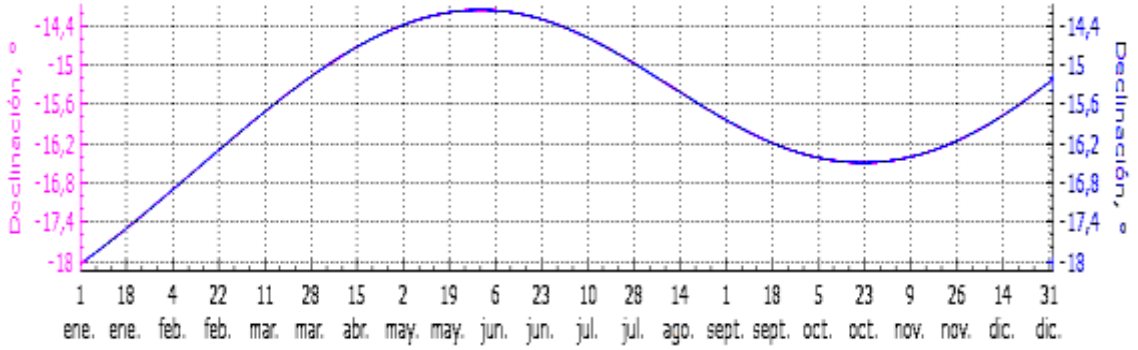
Marte



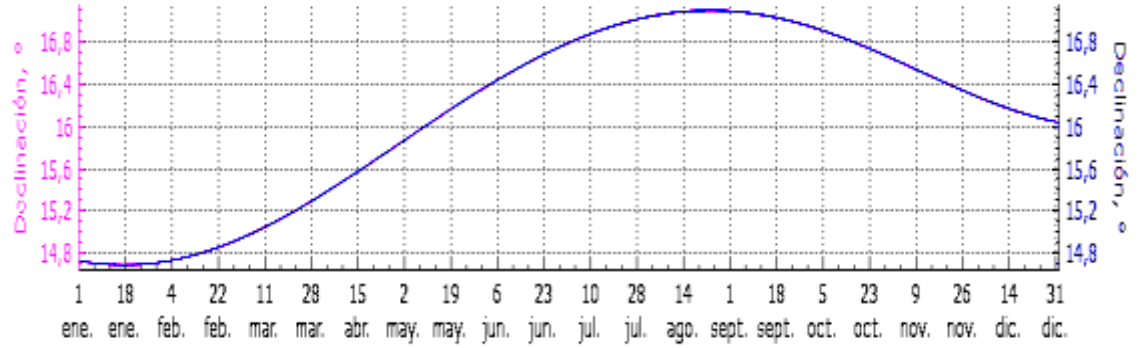
Júpiter



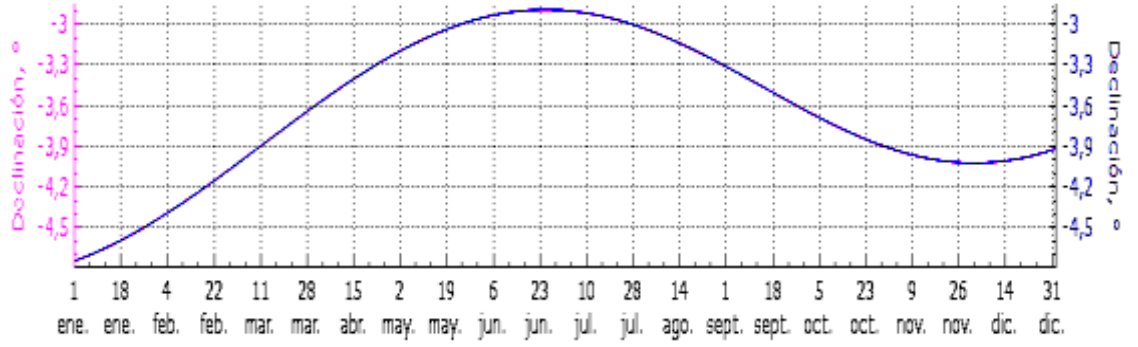
Saturno



Urano

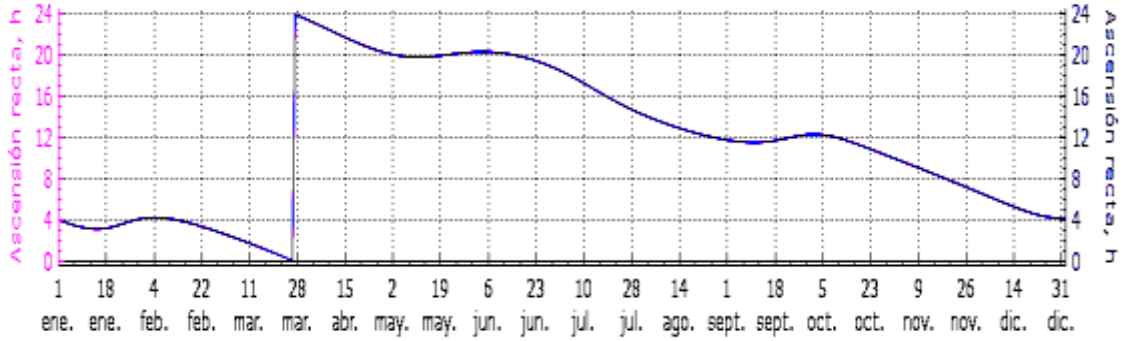


Neptuno

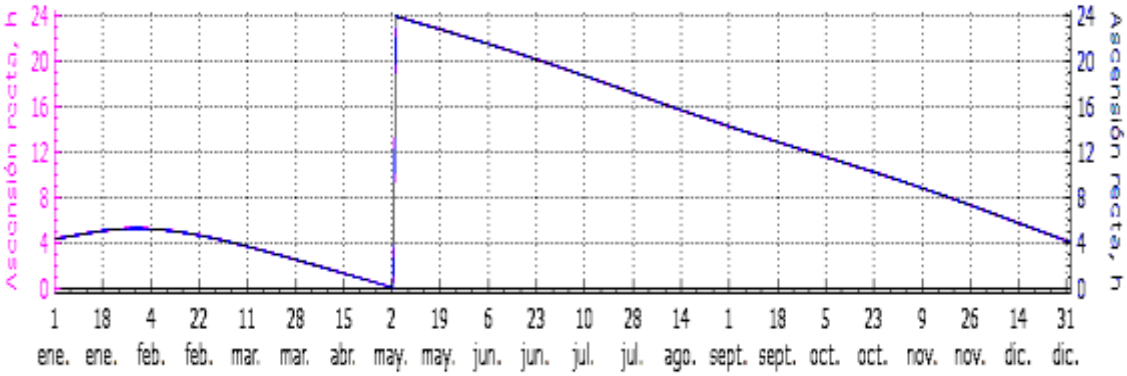


ASCENCIÓN RECTA DE LOS PLANETAS MAYORES DEL SISTEMA SOLAR EN 2021

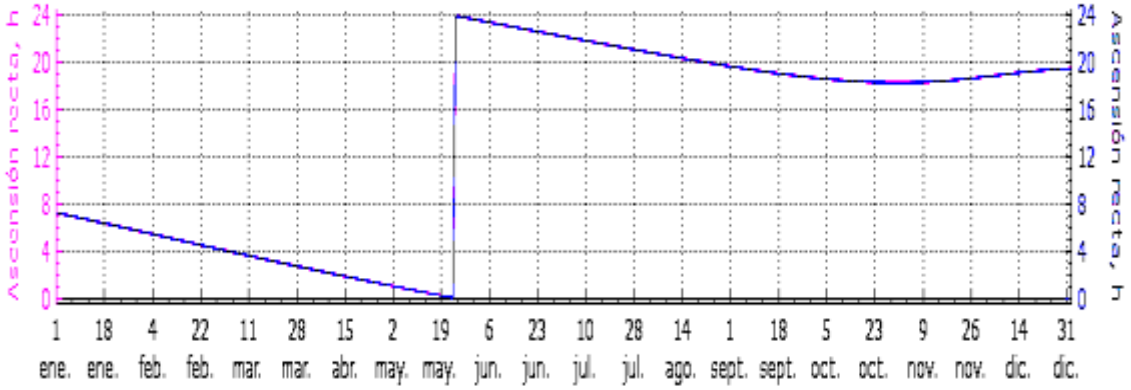
Mercurio



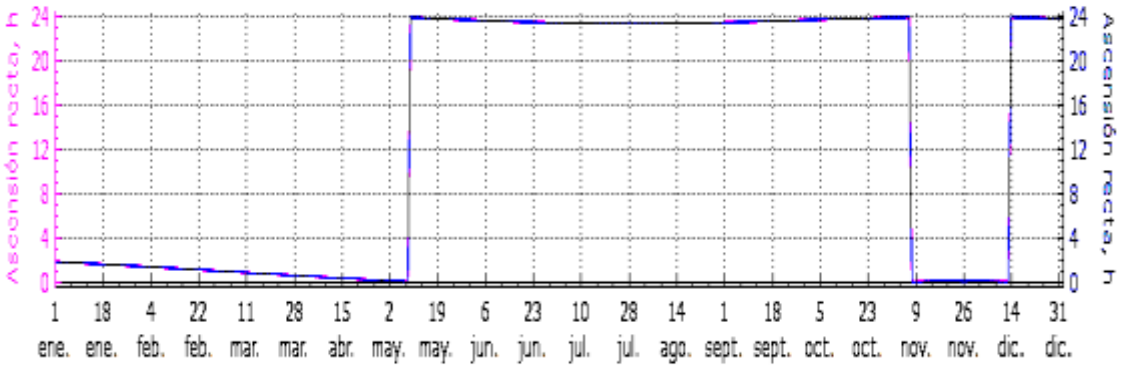
Venus



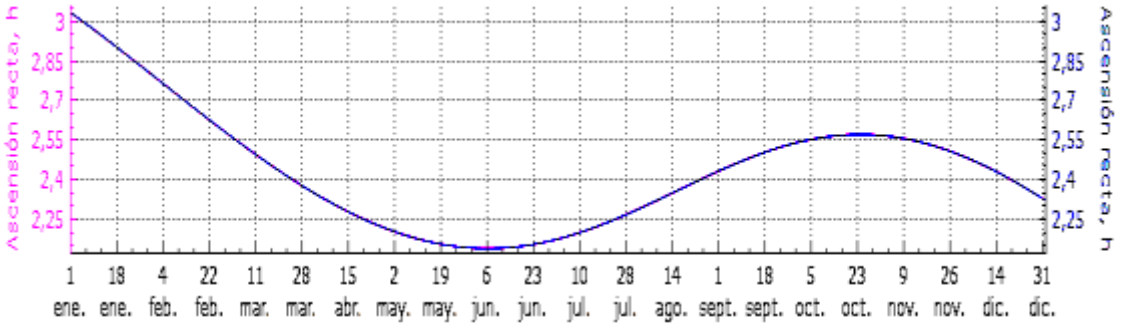
Marte



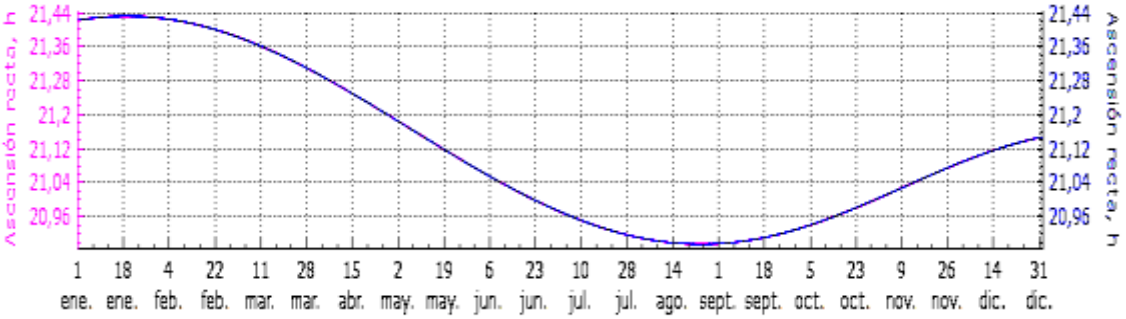
Júpiter



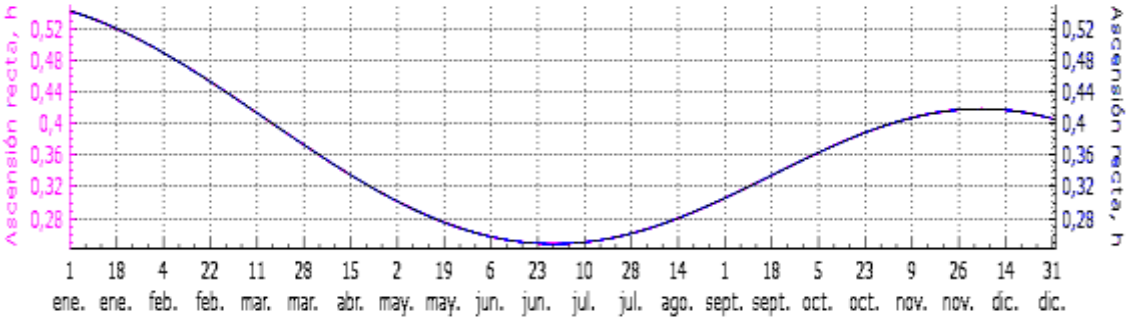
Saturno



Urano

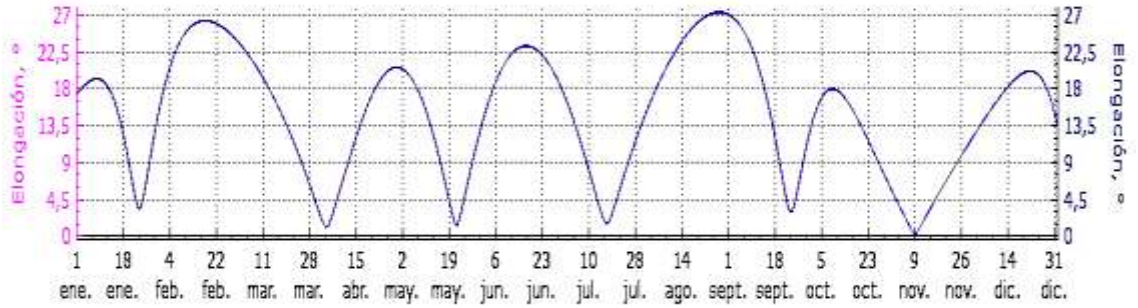


Neptuno

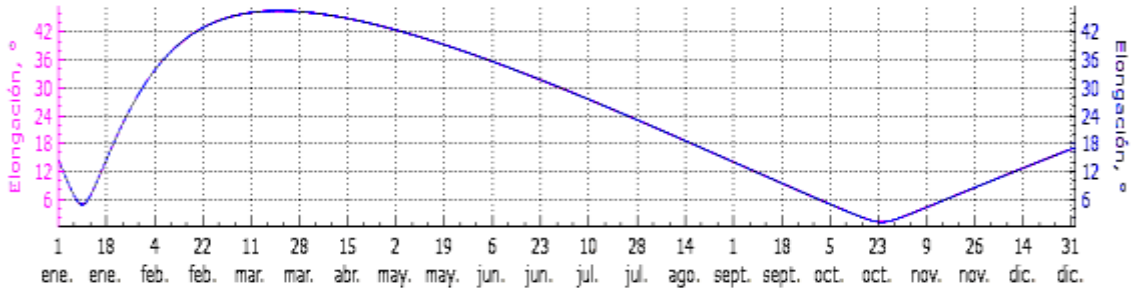


ELONGACIÓN DE LOS PLANETAS MAYORES DEL SISTEMA SOLAR EN 2022

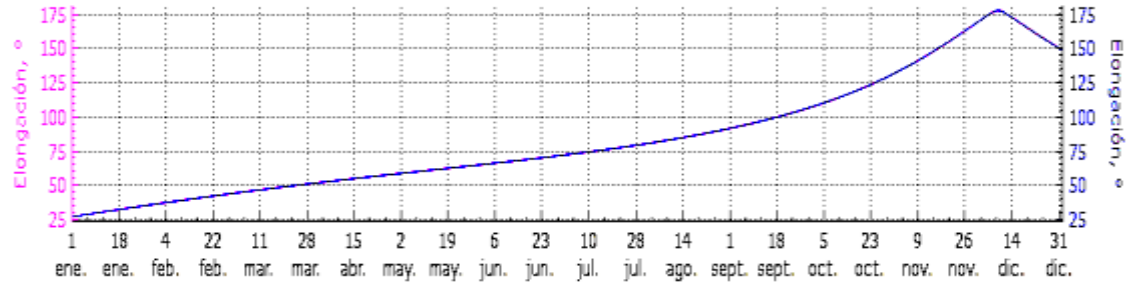
Mercurio



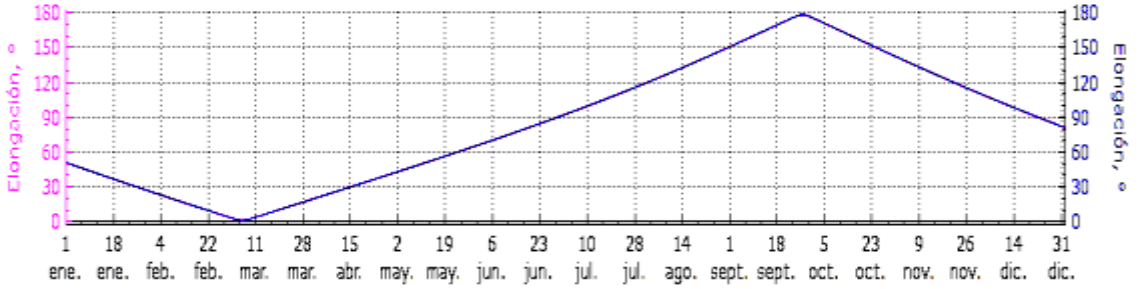
Venus



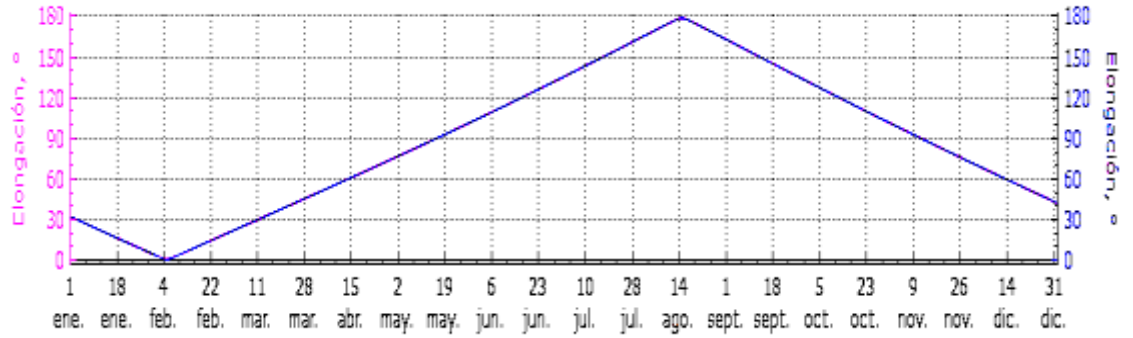
Marte



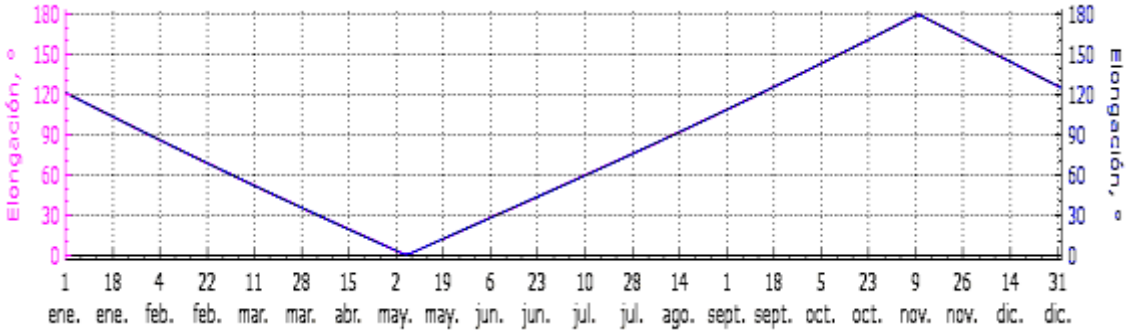
Júpiter



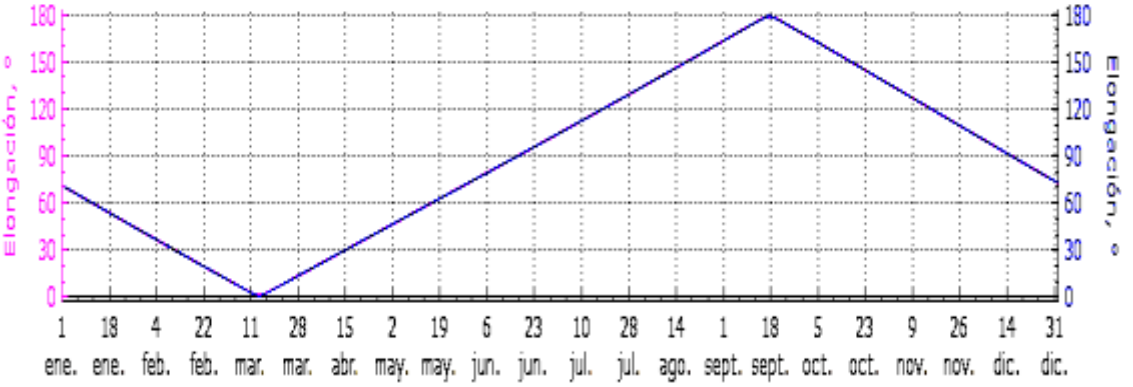
Saturno



Urano



Neptuno



CICLOS Y ERAS CRONOLÓGICAS EN 2022

Era	Año	Comienzo	Era	Año	Comienzo
Japonesa	2682	Ene. 1	Islámica (Hegira)*	1 444	Ago. 9
Romana (A.U.C.)	2 775	Ene. 14	Dioclesiana (Copta)	1739	Sep. 11
China (rén yín) (año del tigre)		Feb 1	Bizantina	7531	Sep. 14
India (Saka)	1944	Mar. 22	Greca (Seleucidae)	2 334	Sep. 14 Oct. 14
Nabonassar	2 771	Abr. 18	Judía (A.M.)*	5783	Sep. 6

* El año comienza a la puesta del Sol.

CALENDARIO RELIGIOSO

Epifanía.	Ene	6	Domingo de Pentecostés.	Jun	5
Miércoles de Ceniza.	Mar	2	Domingo de la Trinidad.	Jun	12
Domingo de Ramos.	Abr	10	Año Nuevo Islámico (tabular).	Jul	30
Primer día de Passover (Pesach).	Abr	16	Año Nuevo Judio (tabular). (Rosh Hashanah).	Sep	26
Viernes Santo.	Abr	15	Día de Expiación (Yom Kippur).	Oct	5
Domingo de Resurrección.	Abr	17	Primer Día de Tabernáculo (Succoth).	Oct	10
Primer Día del Ramadán (tabular).	Abr	3	Primer Domingo de Adviento.	Nov	27
Día de la Ascensión.	May	26	Día de Navidad.	Dic	25
Fiesta de Semanas (Shavuot).	Jun	5			

En su mayor parte estas fechas son determinadas por las fases lunares y otros fenómenos astronómicos. Los datos de celebraciones judías e islámicas son tabulares y comienzan a la puesta del Sol del día anterior y terminan a la puesta de Sol del día tabulado.

ENTRADA DEL SOL EN LAS CONSTELACIONES DEL ZODIACO

Día y hora de la entrada del Sol en cada una de las constelaciones zodiacales.
Hora del Meridiano 75° Oeste de Greenwich

ACUARIO	Ene 19	21:39	**GÉMINIS**	May 20	20:22	**LIBRA**	Sep 22	20:03
PISCIS	Feb 18	11:43	**CANCER**	Jun 21	04:14	**ESCORPIÓN**	Oct 23	05:35
ARIES	Mar 20	10:33	**LEO**	Jul 22	15:07	**SAGITARIO**	Nov 22	03:20
TAURO	Abr 19	21:24	**VIRGO**	Ago 22	22:16	**CAPRICORNIO**	Dic 21	16:48

CONFIGURACIONES PLANETARIAS, CONJUNCIONES Y OTROS FENÓMENOS ASTRONÓMICOS DURANTE EL 2022

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Ene	1	10	10	Vesta 4°.35 al Norte de la Luna
Ene	1	18	00	La Luna en el perigeo d=358074.432 km
Ene	2	13	33	**LUNA NUEVA d=358676.638 km**
Ene	2	20	21	Juno 12°.30 al Norte de la Luna
Ene	3	03	09	Venus 7°.53 al Norte de la Luna
Ene	3	10	35	Plutón 2°.52 al Norte de la Luna
Ene	3	20	21	Mercurio 3°.12 al Norte de la Luna
Ene	4	01	55	La Tierra en el perihelio d_{t-s} = 0.983336619 au
Ene	4	11	47	Saturno 4°.19 al Norte de la Luna
Ene	5	19	11	Júpiter 4°.45 al Norte de la Luna
Ene	6	21	00	Pallas 6°.95 al Sur de Neptuno
Ene	7	04	46	Neptuno 4°.08 al Norte de la Luna
Ene	7	04	56	Pallas 2°.89 al Sur de la Luna
Ene	7	06	04	Mercurio en la máxima elongación Este 19°.2 mag.- 0.7
Ene	8	19	48	Venus en conjunción inferior 4°.85 al Norte del Sol
Ene	9	13	11	**CUARTO CRECIENTE d=394416.641 km**
Ene	11	06	27	Urano 1°.45 al Norte de la Luna
Ene	11	16	51	Juno 8°.35 al Norte del Sol
Ene	12	18	32	Ceres 1°. 15 al Sur de la Luna
Ene	12	23	14	Mercurio 3°.4 al Norte de Saturno
Ene	13	20	35	Aldebarán 6°.46 al Sur de la Luna
Ene	14	04	26	La Luna en el apogeo d=405784.539 km
Ene	16	09	51	Plutón 1°.75 al Sur del Sol
Ene	17	11	13	Pollux 2°.63 al Norte de la Luna
Ene	17	18	48	**LUNA LLENA d=401023.649 km**
Ene	20	06	00	Regulus 4°.91 al Sur de la Luna
Ene	23	05	28	Mercurio en conjunción inferior 3°30 al Norte del Sol
Ene	24	08	59	Spica 5°.51 al Sur de la Luna
Ene	25	08	41	**CUARTO MENGUANTE d=374709.289 km**
Ene	27	18	28	Antares 3°.71 al Sur de la Luna
Ene	29	10	03	Marte 2°.40 al Norte de la Luna
Ene	29	19	42	Vesta 4°.86 al Norte de la Luna
Ene	29	20	50	Venus 10°.15 al Norte de la Luna
Ene	29	21		Juno 10°.03 al Norte de Plutón
Ene	30	02	11	La Luna en el perigeo d=362284.880 km
Ene	30	19	18	Mercurio 7°.57 al Norte de la Luna
Ene	30	22	56	Plutón 2°.53 al Norte de la Luna
Ene	30	23	32	Juno 12°.57 al Norte de la Luna
Ene	31	09		Vesta 5°.24 al Sur de Venus
Feb	1	00	**46**	**LUNA NUEVA d=365182.588 km**
Feb	1	03	57	Saturno 4°.21 al Norte de la Luna
Feb	2	16	10	Júpiter 4°.32 al Norte de la Luna
Feb	3	16	13	Neptuno 3°.86 al Norte de la Luna
Feb	3	22	32	El cúmulo estelar M25 4°.5 al Norte de Marte
Feb	4	08	51	Pallas 5°.38 al Sur de la Luna
Feb	4	14	05	Saturno conjunción con el Sol 0°.85 al Sur

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Feb	7	14	39	Urano 1°.18 Norte de la Luna
Feb	8	08	**50**	**CUARTO CRECIENTE d=400920.807 km**
Feb	9	05	34	Ceres 0°.03 al Sur de la Luna
Feb	10	03	53	Aldebarán 6°.68 al Sur de la Luna
Feb	10	21	37	La Luna en el apogeo d=404870.491 km
Feb	12	05		Plutón 2°.94 al Sur de Mercurio
Feb	12	17		Máximo brillo anual de Venus mag. - 4.9
Feb	12	20		Marte 6°.58 al Sur de Venus
Feb	12	20		Venus 6°.58 al Norte de Marte
Feb	13	18	28	Pollux 2°.55 al Norte de la Luna
Feb	16	11	56	**LUNA LLENA d=391887.790 km**
Feb	16	12	46	Regulus 4°.84 al Sur de la Luna
Feb	16	16	07	Mercurio en la máxima elongación Oeste 26°.3 mag. - 0.0
Feb	19	17		Juno 8°.27 al Norte de Mercurio
Feb	20	14	34	Spica 5°.25 al Sur de la Luna
Feb	23	17	32	**CUARTO MENGUANTE d=371026.934 km**
Feb	24	00	50	Antares 3°.44 al Sur de la Luna
Feb	24	05		Vesta 1°.70 al Norte de Marte
Feb	26	17	25	La Luna en perigeo d=367808.296 km
Feb	27	01	28	Venus 8°.74 al Norte de la Luna
Feb	27	02	45	Vesta 5.14 al Norte de la Luna
Feb	27	03	59	Marte 3°.52 al Norte de la Luna
Feb	27	08	56	Plutón 2°.64 al Norte de la Luna
Feb	28	01	25	Juno 12°.93 al Norte de la Luna
Feb	28	15	05	Mercurio 3°.74 al Norte de la Luna
Feb	28	18	45	Saturno 4°.30 al Norte de la Luna
Mar	1	16		Vesta 3°.43 al Sur de Venus
Mar	2	08		Saturno 0°.69 al Norte de Mercurio
Mar	2	12	35	**LUNA NUEVA D=375031.477 km**
Mar	2	13	35	Júpiter 4°.14 al Norte de la Luna
Mar	3	04	02	Neptuno 3°.71 al Norte de la Luna
Mar	3	10		Marte 0°.98 al Norte de Plutón
Mar	4	13	52	Pallas 8.08 al Sur de la Luna
Mar	4	22		Venus 5°.69 al Norte de Plutón
Mar	5	09	07	Júpiter 0°.98 al Sur del Sol
Mar	7	01	08	Urano 0°.84 al Norte de la Luna
Mar	7	08		Vesta 2°.46 al Norte de Plutón
Mar	9	02	03	Ceres 0°.29 al Norte de la Luna
Mar	9	11	59	Aldebarán 6°.96 al Sur de la Luna
Mar	10	05	45	**CUARTO CRECIENTE d=404095.540 km**
Mar	10	18	04	La Luna en el apogeo d=404239.211 km
Mar	12	09		Venus 3°.99 al Norte de Marte
Mar	13	02	34	Pollux 2°.36 al Norte de la Luna
Mar	13	06	43	Neptuno en conjunción con el Sol 1°.12 al Sur del Sol
Mar	15	21	00	Regulus 4°.91 al Sur de la Luna
Mar	18	02	18	**LUNA LLENA d=380830.618 km**
Mar	19	21	24	Spica 5°.08 al Sur de la Luna

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Mar	20	04	25	**Venus en la máxima elongación Oeste 46°.6 mag, - 4.5**
Mar	20	10	33.4	**Equinoccio de Marzo, comienza la primavera en el hemisferio Norte de la Tierra y el otoño en el hemisferio Sur**
Mar	23	06	16	Antares 3°.20 al Sur de la Luna
Mar	23	07		Neptuno 1°.03 al Norte de Mercurio
Mar	23	18	37	La Luna en el perigeo d=369772.198 km
Mar	25	00	37	**CUARTO MENGUANTE D=370166.069 km**
Mar	25	08		Juno 6°.33 al Norte de Venus
Mar	25	10		Aldebarán 7°.36 al Sur de Ceres
Mar	26	16	05	Plutón 2°.80 al Norte de la Luna
Mar	27	07	09	Vesta 5°.01 al Norte de la Luna
Mar	27	21	53	Marte 4°.10 al Norte de la Luna
Mar	28	01	26	Juno 13°.27 al Norte de la Luna
Mar	28	04	49	Venus 6°.69 al Norte de la Luna
Mar	28	06	41	Saturno 4°.43 al Norte de la Luna
Mar	29	08		Venus 2°.16 al Norte de Saturno
Mar	30	09	36	Júpiter 3°.93 al Norte de la Luna
Mar	30	14	18	Neptuno 3°.69 al Norte de la Luna
Mar	31	19	25	Mercurio 2°.55 al Norte de la Luna
Abr	1	01	24	**LUNA NUEVA d=386233.744 km**
Abr	1	21	10	Pallas 11°.06 al Sur de la Luna
Abr	2	04		Juno 9°.18 al Norte de Marte
Abr	2	18	11	Mercurio en conjunción superior 1°.04 al Sur del Sol
Abr	3	12	27	Urano 0°.57 al Norte de la Luna
Abr	4	17		Saturno 0°.32 al Norte de Marte
Abr	5	20	16	Aldebarán 7°.16 al Sur de la Luna
Abr	6	04	17	Ceres 0°.20 al Norte de la Luna
Abr	7	14	11	La Luna en el apogeo d=404410.513 km
Abr	8	10		Juno 8°.89 al Norte de Saturno
Abr	9	01	48	**CUARTO CRECIENTE d=403029.927 km**
Abr	9	03		Pallas 14°.45 al Sur de Mercurio
Abr	9	10	50	Pollux 2°.16 al Norte de la Luna
Abr	11	21	49	Pallas en conjunción con el Sol 13°65 al Sur
Abr	12	06	01	Regulus 5°.05 al Sur de la Luna
Abr	12	15		Neptuno 0°.11 al Sur de Júpiter
Abr	16	06	19	Spica 5°.06 al Sur de la Luna
Abr	16	13	55	**LUNA LLENA d=370264.512 km**
Abr	18	09		Urano 2°.14 al Sur de Mercurio
Abr	19	10	13	La Luna en el perigeo d=365169.796 km
Abr	22	21	52	Plutón 2°.90 al Norte de la Luna
Abr	23	06	56	**CUARTO MENGUANTE d=372072.679 km**
Abr	24	09	01	Vesta 4°.31 al Norte de la Luna
Abr	24	15	55	Saturno 4°.51 al Norte de la Luna
Abr	24	18	27	Deneb Algedi (Delta Capricorni) 2°.7 al Norte de la Luna
Abr	25	23	49	Juno 13°.41 al Norte de la Luna
Abr	25	17	05	Marte 3°.90 al Norte de la Luna
Abr	26	20	51	Venus 3°.78 al Norte de la Luna

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Abr	26	22	50	Neptuno 3°.71 al Norte de la Luna
Abr	27	03	26	Júpiter 3°.64 al Norte de la Luna
Abr	27	14	11	Neptuno 0°.01 al Norte de Venus
Abr	29	03	09	Mercurio en la máxima elongación Este 20°.6 mag. 0.1
Abr	30	04	46	Pallas 14°.37 al Sur de la Luna
Abr	30	14		Júpiter 0°.25 al Norte de Venus
Abr	30	15	28	**LUNA NUEVA eclipse parcial de Sol d=396520.139 km (NVC)**
Abr	30	23	10	Urano 0°.40 al Norte de la Luna
May	2	09	18	Mercurio 1°.85 al Norte de la Luna
May	3	03	57	Aldebarán 7°.23 al Sur de la Luna
May	4	09	21	Ceres 0°.01 al Norte de la Luna
May	5	02	21	Urano en conjunción con el Sol 0°.36 al Sur
May	5	07	46	La Luna en el apogeo d=405262.211 km
May	6	11		Vesta 0°.72 al Sur de Saturno
May	6	18	32	Pollux 2°.08 al Norte de la Luna
May	7	18	23	M44 a 4° al Sur de la Luna
May	8	19	21	**CUARTO CRECIENTE d=398275.651 km**
May	9	14	40	Regulus 5°.13 al Sur de la Luna
May	13	16	29	Spica 5°.09 al Sur de la Luna
May	15	23	14	**LUNA LLENA d=362126.539 km Eclipse total de Luna** (VC)
May	16	22	19	Antares 3°.05 al Sur de la Luna
May	17	10	27	La Luna en el perigeo d=360335.179 km
May	17	18		Neptuno 0.57 al Norte de Marte
May	20	04	26	Plutón 2°.86 al Norte de la Luna
May	21	14	18	Mercurio en conjunción inferior 1°.24 al Sur del Sol
May	21	23	43	Saturno 4°.46 al Norte de la Luna
May	22	08	07	Vesta 2°.89 al Norte de la Luna
May	22	13	43	**CUARTO MENGUANTE d=376453.794km**
May	22	20	49	Juno 13°.23 al Norte de la Luna
May	24	01		Pallas 17°.74 al Sur de Urano
May	24	05	01	Neptuno 3°.67 al Norte de la Luna
May	24	14	23	Marte 2°.78 al Norte de la Luna
May	24	19	02	Júpiter 3°.25 al Norte de la Luna
May	**26**	**21**	**51**	**Venus 0°.20 al Norte de la Luna (Ocult) (NVC)**
May	28	08	42	Urano 0°.25 al Norte de la Luna
May	28	12	23	Pallas 18°.07 al Sur de la Luna
May	28	19		Júpiter 0°.63 al Norte de Marte
May	29	07	53	Mercurio 3°.72 al Sur de la Luna
May	30	06	30	**LUNA NUEVA d=403791.204 km**
May	30	10	38	Aldebarán 7°.22 al Sur de la Luna
Jun	1	15	39	Ceres 0°.12 al Sur de la Luna (Ocult) (VC) reaparición
Jun	1	20	13	La Luna en el apogeo d=406174.211 km
Jun	1	21	23	Mebsuta (ε Geminorum) 1°.8 al Sur de la Luna
Jun	3	01	18	Pollux 2°.11 al Norte de la Luna
Jun	5	22	07	Regulus 5.07 al Sur de la Luna

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Jun	7	09	48	**CUARTO CRECIENTE d=391288.432 km**
Jun	10	02	21	Spica 5°.04 al Sur de la Luna
Jun	11	08		Urano 1°.61 al Norte de Venus
Jun	13	08	58	Antares 3°.05 al Sur de la Luna
Jun	14	06	52	**LUNA LLENA d=357656.377 KM**
Jun	14	18	23	La Luna en el perigeo d=357474.927 km
Jun	16	09	56	Mercurio en la máxima elongación Oeste 23°.2 mag. 0.5
Jun	16	12	49	Plutón 2°.71 al Norte de la Luna
Jun	18	07	22	Saturno 4°.27 al Norte de la Luna
Jun	19	03	04	Vesta 0°.73 al Norte Luna
Jun	19	15	57	Juno 12°.62 al Norte de la Luna
Jun	20	11	50	Neptuno 3°.52 al Norte de la Luna
Jun	20	22	11	**CUARTO MENGUANTE d=382826.040 km**
Jun	21	03		Pallas 19°.21 al Sur de Venus
Jun	21	04	13.8	**Solsticio de Junio comienza el verano en el hemisferio Norte de la Tierra y el invierno en el hemisferio Sur.**
Jun	21	08	36	Júpiter 2°.74 al Norte de la Luna
Jun	22	13	16	Marte 0°.95 al Norte de la Luna (Ocult) NVC
Jun	23	09		Aldebarán 3°.02 al Sur de Mercurio
Jun	24	17	13	Urano 0°.05 al Norte de la Luna
Jun	25	19	22	Pallas 22°.25 al Sur de la Luna
Jun	26	03	10	Venus 2°.69 al Sur de la Luna
Jun	26	16	37	Aldebarán 7°.24 al Sur de la Luna
Jun	27	03	18	Mercurio 3°.94 al Sur de la Luna
Jun	28	21	52	**LUNA NUEVA d=406573.819 km**
Jun	29	01	08	La Luna en el apogeo d=406565.239 km
Jun	29	22	31	Ceres 0°.09 al Sur de la Luna
Jun	30	07	22	Pollux 2°.19 al Norte de la Luna
Jul	1	19		Aldebarán 4°.17 al Sur de Venus
Jul	3	04		Regulus 4°.92 al Sur de la Luna
Jul	4	02	11	**La Tierra en el afelio $d_{t\text{-}s}$ =1.016715254 ua**
Jul	6	21	14	**CUARTO CRECIENTE d=383719.795 km**
Jul	7	10	37	Spica 4°.86 al Sur de la Luna
Jul	9	20		Pollux 2°.23 al Norte de Ceres
Jul	10	19	22	Antares 2°.97 al Sur de la Luna
Jul	13	04	06	La Luna en el perigeo d=357306.338 km
Jul	13	13	38	**LUNA LLENA d=357417.822 km**
Jul	13	22	28	Plutón 2°.57 al Norte de la Luna
Jul	15	15	17	Saturno 4°.05 al Norte de la Luna
Jul	16	14	38	Mercurio en conjunción superior 1°.52 al Norte del Sol
Jul	16	15	22	Vesta 1°.89 al Sur de la Luna
Jul	16	17		Pollux 5°.24 al Norte de Mercurio
Jul	17	07	24	Juno 11°.49 al Norte de la Luna
Jul	**17**	**08**	**07**	**Plutón en el perigeo D = 5.019.126.442 km**
Jul	17	19	50	Neptuno 3°.29 al Norte Luna
Jul	18	14		Ceres 3°.11 al Norte de Mercurio
Jul	18	19	59	Júpiter 2°.22 al Norte de la Luna
Jul	**19**	**20**	**39**	**Plutón en oposición mag. 14.3 Diámetro ap.= 0".1**

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Jul	20	02		Aldebarán 18°.96 al Norte de Pallas
Jul	20	09	19	**CUARTO MENGUANTE d=390331.133 km**
Jul	**21**	**11**	**46**	**Marte 1°.06 al Sur de la Luna (Ocult) (NVC)**
Jul	21	20	25	Ceres 4°.78 al Norte del Sol
Jul	22	01	21	Urano 0°.24 al Sur de la Luna
Jul	23	22	36	Aldebarán 7°.37 al Sur de la Luna
Jul	24	02	01	Pallas 27°.02 al Sur de la Luna
Jul	26	05	22	La Luna en el apogeo d=406256.914 km
Jul	26	09	11	Venus 4°.17 al Sur de la Luna
Jul	27	13	21	Pollux 2°.20 al Norte de la Luna
Jul	28	05	55	Ceres 0°.17 al Norte de la Luna
Jul	28	12	55	**LUNA NUEVA d=404343.797 km**
Jul	29	16	07	Mercurio 3°.60 al Sur de la Luna
Jul	30	10	08	Regulus 4°.78 al Sur de la Luna
Ago	1	04		Urano 1°.37 al Norte de Marte
Ago	3	17	01	Spica 4°.59 al Sur de la Luna
Ago	4	00		Regulus 0°.74 al Sur de Mercurio
Ago	5	06	07	**CUARTO CRECIENTE d=377031.067 km**
Ago	7	04	02	Antares 2°.77 al Sur de la Luna
Ago	7	05		Pollux 6°.56 al Norte de Venus
Ago	10	07	58	Plutón 2°.54 al Norte de la Luna
Ago	10	12	09	La Luna en el perigeo d=359865.453 km
Ago	11	20	36	**LUNA LLENA d=361411.858 km**
Ago	11	22	56	Saturno 3°.91 al Norte de la Luna
Ago	12	19	36	Vesta 4°.12 al Sur de la Luna
Ago	13	16	38	Juno 9°.64 al Norte de la Luna
Ago	14	04	53	Neptuno 3°.09 al Norte de la Luna
Ago	14	12	10	**Saturno en oposición mag,0.3 diámetro ap. 18".8**
Ago	14	16	49	**Saturno en el perigeo D = 1.324.962.778 km**
Ago	15	04	42	Júpiter 1°.86 al Norte de la Luna
Ago	18	09	38	Urano 0°.55 al Sur de la Luna
Ago	18	23	36	**CUARTO MENGUANTE d=397557.125 km**
Ago	19	07	17	Marte 2°.68 al Sur de la Luna
Ago	20	05	24	Aldebarán 7°.60 al Sur de la Luna
Ago	21	07	45	Pallas 32°.54 al Sur de la Luna
Ago	22	13	55	**Vesta en oposición mag, 5.8**
Ago	22	16	52	La Luna en el apogeo d=405394.826 km
Ago	23	19	53	Pollux 2°.09 al Norte de la Luna
Ago	24	10		Ceres 5°.03 al Norte de Venus
Ago	25	14	02	Ceres 0°.74 al Norte de la Luna
Ago	25	15	57	Venus 4°.29 al Sur de la Luna
Ago	26	16	25	Regulus 4°.74 al Sur de la Luna
Ago	27	03	17	**LUNA NUEVA d=397575.973 km**
Ago	27	11	14	Mercurio en la máxima elongación Este 27°.3 mag. 0.2
Ago	29	05	51	Mercurio 6°.64 al Sur de la Luna
Ago	30	22	35	Spica 4°.35 al Sur de la Luna
Sep	3	10	29	Antares 2°.52 al Sur de la Luna
Sep	3	13	08	**CUARTO CRECIENTE d=372300.486 km**

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Sep	4	20		Regulus 0°.78 al Sur de Venus
Sep	6	15	53	Plutón 2°.64 al Norte de la Luna
Sep	7	12		**Juno en oposición mag. 7.9**
Sep	7	13	19	La Luna en el perigeo d=364519.482 km
Sep	8	05	31	Saturno 3°.94 al Norte de la Luna
Sep	8	19	29	Vesta 4°.86 al Sur de la Luna
Sep	8	19		Aldebarán 4°.34 al Sur de Marte
Sep	9	19	14	Juno 6°.87al Norte de la Luna
Sep	10	04	59	**LUNA LLENA d=369131.268 km**
Sep	10	13	54	Neptuno 3°.03 al Norte de la Luna
Sep	11	10	17	Júpiter 1°.81 al Norte de la Luna
Sep	14	17	59	Urano 0°.79 al Sur de la Luna
Sep	**15**	**21**	**35**	**Neptuno en el perigeo D = 4.324.834.629 km**
Sep	16	13	19	Aldebarán 7°.84 al Sur de la Luna
Sep	16	17	21	**Neptuno en oposición mag.7.8 diámetro ap. 2".4**
Sep	16	20	43	Marte 3°.61 al Sur de la Luna
Sep	17	16	52	**CUARTO MENGUANTE d=402716.607 km**
Sep	18	11	33	Pallas 38°.87 al Sur de la Luna
Sep	19	09	43	La Luna en el apogeo d=404528.394 km
Sep	20	03	17	Pollux 1°.91al Norte de la Luna
Sep	22	20	03.7	**Equinoccio de septiembre comienza el otoño en el hemisferio Norte de la Tierra y la primavera en el hemisferio Sur**
Sep	22	22	52	Ceres 1°.73 al Norte de la Luna
Sep	22	23	51	Regulus 4°.82 al Sur de la Luna
Sep	23	01	50	Mercurio en conjunción inferior 2°.86 al Sur del Sol
Sep	24	02		Regulus 6°.61 al Sur de Ceres
Sep	25	16	55	**LUNA NUEVA d=397575.971 km**
Sep	25	00	08	Venus 2°.75 al Sur de la Luna
Sep	25	03	14	Mercurio 6°.66 al Sur de la Luna
Sep	25	20		Venus 3°.76 al Norte de Mercurio
Sep	25	21	17	**Júpiter en el perigeo D= 591.295.060 km**
Sep	26	14	33	**Júpiter en oposición mag.-2.9 diámetro ap.49".9**
Sep	27	04	57	Spica 4°.23 al Sur de la Luna
Sep	30	15	53	Antares 2°.33 al Sur de la Luna
Oct	2	19	14	**CUARTO CRECIENTE d=370124.856 km**
Oct	3	21	55	Plutón 2°.79 al Norte de la Luna
Oct	4	11	34	La Luna en el perigeo d=369338.497 km
Oct	5	10	51	Saturno 4°.08 al Norte de la Luna
Oct	5	22	23	Vesta 4°.21 al Sur de la Luna
Oct	6	20	20	Juno 3°.72 al Norte de la Luna
Oct	7	21	33	Neptuno 3°.10 al Norte de la Luna
Oct	8	13	12	Júpiter 2°.07 al Norte de la Luna
Oct	8	16	14	Mercurio en la máxima elongación Oeste 18°.0 mag. - 0.6
Oct	9	15	55	**LUNA LLENA 379482.926 km**
Oct	12	01	46	Urano 0°.85 al Sur de la Luna
Oct	13	21	56	Aldebarán 7°.99 al Sur de la Luna
Oct	14	23	31	Marte 3°.62 al Sur de la Luna

ç

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Oct	16	11	26	Pallas 45°.89 al Sur de la Luna
Oct	17	05	20	La Luna en el apogeo d=404299.127 km
Oct	17	10		Spica 3°.48 al Sur de Venus
Oct	17	11	19	Pollux 1°.76 al Norte de la Luna
Oct	17	12	15	**CUARTO MENGUANTE d=404273.295 km**
Oct	20	08	17	Regulus 4°.93 al Sur de la Luna
Oct	21	07	56	Ceres 3°.26 al Norte de la Luna
Oct	22	16	17	Venus en conjunción superior 1°.05 al Norte del Sol
Oct	**24**	**10**	**44**	**Mercurio 0°.39 al Sur de la Luna (Ocult) (NVC)**
Oct	24	13	14	Spica 4°.23 al Sur de la Luna
Oct	25	05	49	**LUNA NUEVA d=376366.905 km Eclipse parcial de Sol (NVC)**
Oct	25	06		Spica 3°.90 al Sur de Mercurio
Oct	**25**	**07**	**05**	**Venus 0°.00 al Norte de la Luna (Ocult) (NVC)**
Oct	27	22	21	Antares 2°.25 al Sur de la Luna
Oct	29	09	36	La Luna en el perigeo d=368308.537 km
Oct	31	03	27	Plutón 2°.88 al Norte de la Luna
Nov	1	01	37	**CUARTO CRECIENTE** d=370690.904 km
Nov	1	16	08	Saturno 4°.19 al Norte de la Luna
Nov	2	08	21	Vesta 3°.19 al Sur de la Luna
Nov	3	03	14	Juno 1°.02 al l Norte de la Luna
Nov	4	03	20	Neptuno 3°.20 al Norte de la Luna
Nov	4	15	24	Júpiter 2°.39 al Norte de la Luna
Nov	8	06	02	**LUNA LLENA d=390659.790 km Eclipse total de Luna** (VC)
Nov	8	08	11	Urano 0°.75 al Sur de la Luna
Nov	8	11	43	Mercurio en conjunción superior 0°.09 al Norte del Sol
Nov	**8**	**20**	**12**	**Urano en el perigeo D = 2.795.559.055 km**
Nov	9	03	26	**Urano en oposición mag.5.6 diámetro ap. 3".8**
Nov	10	06	22	Aldebarán 8°.02 al Sur de la Luna
Nov	11	08	46	Marte 2°.47 al Sur de la Luna
Nov	13	19	20	Pollux 1°.74 al Norte de la Luna
Nov	14	01	40	La Luna en el apogeo d=404895.040 km
Nov	16	08	27	**CUARTO MENGUANTE d=401640.891 km**
Nov	16	16	53	Regulus 4°.95 al Sur de la Luna
Nov	18	15	50	Ceres 5°.41 al Norte de la Luna
Nov	20	23	11	Spica 4°.23 al Sur de la Luna
Nov	22	12		Venus 1°.35 al Norte de Mercurio
Nov	23	08		Antares 3°.16 al Sur de Mercurio
Nov	23	13		Antares 4°.54 al Sur de Venus
Nov	23	17	57	**LUNA NUEVA d=366158.439 km**
Nov	24	07	18	Antares 2°.26 al Sur de la Luna
Nov	24	09	02	Venus 2°.33 al Norte de la Luna
Nov	**24**	**10**	**03**	**Mercurio 0°.94 al Norte de la Luna (Ocult) (NVC)**
Nov	25	20	31	La Luna en el perigeo d=362858.187 km
Nov	27	10	48	Plutón 2°.84 al Norte de la Luna
Nov	28	23	40	Saturno 4°.17 al Norte de la Luna
Nov	30	01	32	Vesta 2°.47 al Sur de la Luna

Fecha				Evento
Mes	**d**	**h**	**m**	
Nov	30	09	37	**CUARTO CRECIENTE d=373976.351 km**
Nov	30	19	18	Juno 1°.18 al Sur de la Luna
Nov	**30**	**21**	**17**	**Marte en el perigeo D = 81.452.219 km**
Dic	1	08	22	Neptuno 3°.18 al Norte de la Luna
Dic	1	19	57	Júpiter 2°.51 al Norte de la Luna
Dic	5	12	59	Urano 0°.65 al Sur de la Luna
Dic	7	13	43	Aldebarán 7°.99 al Sur de la Luna
Dic	7	23	08	**LUNA LLENA d=400238.742 km**
Dic	**7**	**23**	**21**	**Marte 0°.54 al Sur de la Luna (Ocult) (NVC)**
Dic	8	00	42	**Marte en oposición mag. -1.9 diámetro ap.17".0**
Dic	11	02	44	Pollux 1°.83 al Norte de la Luna
Dic	11	19	28	La Luna en el apogeo d=405847.655 km
Dic	16	03	56	**CUARTO MENGUANTE395489.753 km**
Dic	16	20	07	Ceres 8°.17 al Norte de la Luna
Dic	18	09	13	Spica 4°.11 al Sur de la Luna
Dic	21	10	31	Mercurio en la máxima elongación Este 20°.1 mag. - 0.6
Dic	21	14		Juno 5°.77 al Sur de Neptuno
Dic	21	16	48.2	**Solsticio de diciembre comienza el invierno en el hemisferio Norte de la Tierra y el verano en el hemisferio Sur**
Dic	21	18	15	Antares 2°.25 al Sur de la Luna
Dic	21	23		Aldebarán 8°.24 al Sur de Marte
Dic	23	05	17	**LUNA NUEVA d=359080.704 km**
Dic	24	03	27	La Luna en el perigeo d=358311.663 km
Dic	24	06	28	Venus 3°.47 al Norte de la Luna
Dic	24	13	30	Mercurio 3°.76 al Norte de la Luna
Dic	24	21	19	Plutón 2°.73 al Norte de la Luna
Dic	26	11	11	Saturno 4°.02 al Norte de la Luna
Dic	28	01	03	Vesta 2°.28 al Sur de la Luna
Dic	28	15	03	Neptuno 2°.98 al Norte de la Luna
Dic	28	20	15	Juno 3°.28 en conjunción con Luna
Dic	29	04		Mercurio 1°.41 al Norte de Venus
Dic	29	05	34	Júpiter 2°.30 al Norte de la Luna
Dic	29	20	21	**CUARTO CRECIENTE d=379784.405 km**

NOTAS EXPLICATIVAS A LAS CONFIGURACIONES PLANETARIAS

En esta sección se da la hora en la que los astros involucrados en una conjunción se hallan exactamente al Sur o al Norte uno del otro, supuestamente vistos desde el centro de la Tierra. En ocasiones ese momento puede diferir algo del instante de mayor aproximación aparente. Cuando el fenómeno ocurre durante el día no puede observarse a simple vista. Sin embargo, aún en estos casos el dato resulta de interés, porque en la noche o madrugada más próxima al día y hora indicados, se observará una aproximación entre ambos astros aunque ya no estén a la distancia mínima. Esto último también es válido en el caso de ocultaciones no visibles en Cuba.

Las máximas elongaciones Este de Mercurio y Venus se observan hacia el Oeste al anochecer y las máximas elongaciones Oeste se observan al amanecer por el Este. En todos los casos las distancias angulares mínimas que se brindan son geocéntricas (medidas desde el centro de la Tierra). En los fenómenos donde está implicada la Luna, la separación angular para un observador en la superficie terrestre puede diferir bastante del valor geocéntrico.

Las lluvias de meteoros y los eclipses se detallan en las páginas dedicadas a esos fenómenos.

Los tiempos de las conjunciones planeta-planeta, estrella-planeta, asteroide- planeta, y asteroide-asteroide están tabuladas hasta la precisión de las horas.

Todas las conjunciones con la Luna están tabuladas hasta la precisión de los minutos.

¿Sabía Usted que…….?

- *El 1 de Enero 1801: Giussepe Piazzi descubre Ceres, el primer asteroide observado.*
- *El 7 de Enero de 1610: Galileo Galilei descubre las lunas de Júpiter Io, Europa y Callisto.*
- *El 13 de Enero de 1610: Galileo Galilei descubre la luna de Júpiter Ganímedes .*
- *El 15 de Febrero de 1564: Nace el astrónomo italiano de Galileo Galilei.*
- *El 19 de Febrero de 1473: Nace el sacerdote y astrónomo polaco Nicolás Copérnico .*
- *El 4 de Marzo de 1781: El astrónomo William Herschel descubre el planeta Urano.*
- *El 29 de Mayo de 1919: Durante un eclipse total de Sol, Sir Arthur Eddington confirma la curvatura de la luz prevista en la Teoría General de la Relatividad de Einstein.*
- *El 1 de Julio 1967: Jocelyn Bell Descubre del primer pulsar.*
- *El 04 Julio de 1054: Estalla la supernova cuyos restos podemos ver actualmente en la Nebulosa del Cangrejo .*
- *El 6 de Julio de1687: Se Publica el libro* ***"Principios Matemáticos de la Filosofía Natural"*** *donde el físico inglés Isaac Newton enuncia la* ***Ley de la Gravitación Universal****.*
- *El 20 de Julio de 1969: Aluniza en el Mar de la Tranquilidad el módulo Águila de la nave Apolo 11 de la NASA.*
- *El 28 de Julio de 1861: Se toma la primera fotografía del Sol durante un eclipse solar y se descubre la corona solar.*
- *El 1 de Septiembre de 1859: Richard Carrington y R. Hogdson observan por primera vez una explosión solar.*
- *El 23 de Septiembre de 1846: Johann G. Galle observa por primera vez el planeta Neptuno.*
- *El 14 de Diciembre de 1546: Nace el astrónomo Tycho Brahe.*
- *El 27 de Diciembre de 1571: Nace el astrónomo Johannes Kepler.*

OCULTACIONES DE ESTRELLAS, PLANETAS, PLANETAS ENANOS Y ASTEROIDES BRILLANTES POR LA LUNA EN 2022

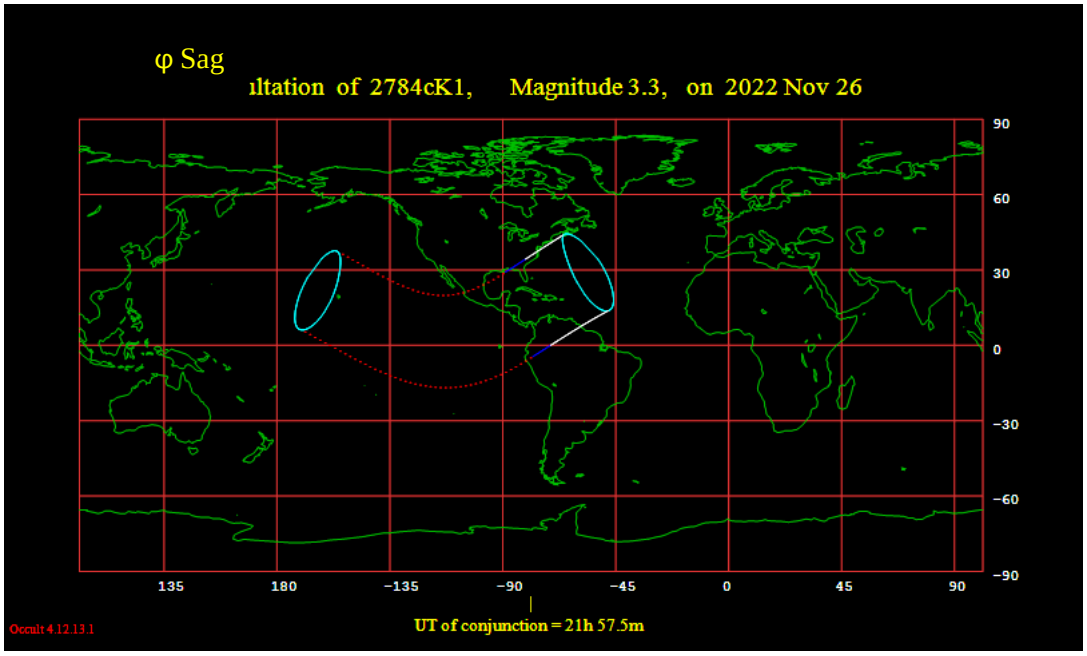
Fecha	Astro	Mag	Área general de visibilidad
20 Ene	η Leo	3.5	Oeste, y Sudoeste de USA, México, América Central
26 Ene	α Lib	2.8	Europa, Islandia
27 Ene	ω1 Sco	3.9	Nueva Zelanda
28 Ene	θ Oph	3.3	Norte de Australia, Indonesia
16 Feb	η Leo	3.5	Medio Oriente, Sur de Asia, Norte de Indonesia.
19 Feb	γ Vir	2.8	Asia, Escandinavia
22 Feb	α Lib	2.8	Oeste de USA, Oeste de Canadá
25 Feb	θ Oph	3.3	Sudeste de África, Madagascar
26 Feb	σ Sag	2.l	Sur y Sudeste de América Central, Pacifico central
16 Mar	η Leo	3.5	Este de USA, Oeste de África
19 Mar	γ Vir	2.8	Norte de Canadá, Nordeste de USA, Groenlandia
21 Mar	α Lib	2.8	Este de Asia, Sur de Japón, Indonesia
24 Mar	θ Oph	3.3	Sur de Sudamérica
25 Mar	σ Sag	2.1	Sur de Australia
26 Mar	τ Sag	3.3	Asia central
12 Abr	η Leo	3.5	Japón, Hawaii
l5 Abr	γ Vir	2.8	Nordeste de Asia, Japón
l8 Abr	α Lib	2.8	Oeste de África central
19 Apr	δ Sco	2.3	Nordeste de USA, Este de Canadá
20 Abr	θ Oph	3.3	Sur de Australia, Sur de Nueva Zelanda
21 Abr	ϕ Sag	3.2	Este de África, Oeste de Australia
22 Abr	τ Sag	3.3	Nordeste de África, Oeste de Europa
09 May	α Lib	3.5	Europa, Nordeste de África, Medio Oriente
13 May	γ Vir	2.8	Oeste de África, Oeste de Europa
15 May	α Lib	2.8	Japón
16 May	δ Sco	2.3	Este de Asia, Japón
19 May	φ Sag	3.2	Sudamérica central
19 May	σ Sag	2.1	Sur de Sudamérica, Antártida
19 May	τ Sag	3.3	Hawaii
27 May	Venus	- 4.0	Madagascar
06 Jun	η Leo	3.5	Sudoeste de USA, México, América Central
09 Jun	γ Vir	2.8	Japón, Corea, Alaska
11 Jun	α Lib	2.8	África central, Madagascar
13 Jun	δ Sco	2.3	Nordeste de USA, y Canadá
15 Jun	φ Sag	3.2	Australia, Indonesia
15 Jun	σ Sag	2.1	Sudeste de Australia. Nueva Zelanda
15 Jun	τ Sag	3.3	Nordeste de África, Medio Oriente, Sudeste de Europa
03 Jul	η Leo	3.5	Indonesia, Norte de Australia
06 Jul	γ Vir	28	Este de África central, Medio Oriente
10 Jul	δ Sco	23	Este de Asia, Japón, Corea
13 Jul	φ Sag	3.2	Sudamérica central, y occidental
13 Jul	σ Sag	2.1	Sudeste de Sudamérica
13 Jul	τ Sag	3.3	Oeste de USA, Hawaii
21 Jul	Marte	0.3	Japón, Corea. Nordeste de Asia
02 Ago	γ Vir	2.8	Sudamérica Central, Noroeste de Sudamérica
05 Ago	α Lib	2.8	Madagascar
06 Ago	δ Sco	2.3	Oeste de Europa, Noroeste de África
09 Ago	φ Sag	3.2	Australia, Norte de Nueva Zelanda
09 Ago	σ Sag	2.1	Sudeste de Australia. Nueva Zelanda
09 Ago	τ Sag	3.3	Nordeste de África, Medio Oriente, y Asia
03 Sep	δ Sco	2.3	Oeste de México
05 Sep	σ Sag	3.2	Sur de África, Madagascar
06 Sep	τ Sag	3. 3	Sur de Canadá, USA, México, América Central
30 Sep	δ Sco	2.3	Indonesia, Norte de Australia
03 Oct	φ Sag	3.2	Sur de Sudamérica
03 Oct	σ Sag	2.1	Sur de Sudamérica

Fecha	Astro	Mag	Área general de visibilidad
17 Oct	ι Gem	3.8	Sudeste de Sudamérica
20 Oct	η Leo	35	Sur de Canadá, Oeste de USA, Norte de México
30 Oct	φ Sag	3.2	Nueva Zelanda
30 Oct	τ Sag	3.3	Medio Oriente, Sudoeste de Asia
13 Nov	ι Gem	3.8	Nueva Zelanda
16 Nov	η Leo	3.5	Asia central
20 Nov	γ Vir	2.8	Nordeste de África, Sudoeste de Europa
14 Dic	η Leo	3.5	Este de USA, Oeste de África
17 Dic	γ Vir	2.8	Hawaii

SELECCIÓN DE OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA VISIBLES DESDE SITIOS CUBANOS EN 2022

Fecha	Fen.	Hora (UT)	Astro	Mag	Área de visibilidad
26 Feb	R	09h04m22s	φ Sag	3.2	Norte de América Central, el Caribe (VPR)
26 Feb	R	09h05m09s	φ Sag	3.2	Norte de América Central, el Caribe (VCH)
26 Feb	R	09h06m05s	φ Sag	3.2	Norte de América Central, el Caribe (VSS)
26 Feb	R	09h07m31s	φ Sag	3.2	Norte de América Central, el Caribe (VSC)
26 Nov	D	22h 28m 42s	τ Sag	3.3	Sudeste de USA, el Caribe, Nordeste de Sudamérica (VPR)
26 Nov	R	23h 30m 27s	τ Sag	3.3	Sudeste de USA, el Caribe, Nordeste de Sudamérica (VPR)
26 Nov	D	22h 30m 35s	τ Sag	3.3	Sudeste de USA, el Caribe, Nordeste de Sudamérica (VCH)
26 Nov	R	23h 32m 03s	τ Sag	3.3	Sudeste de USA, el Caribe, Nordeste de Sudamérica (VCH)
26 Nov	D	22h 35m 40s	τ Sag	3.3	Sudeste de USA, el Caribe, Nordeste de Sudamérica (VSC)
26 Nov	R	23h 43m 35s	τ Sag	3.3	Sudeste de USA, el Caribe, Nordeste de Sudamérica (VSC)

En la tabla: **D** desaparición, **R** reaparición. Sólo se encuentran tabulados los instantes de desaparición y reaparición de las estrellas ocultadas visibles sobre el horizonte desde: Pinar del Río (VPR), Ciudad de la Habana (VCH), Sancti Spiritus (VSS) y Santiago de Cuba (VSC)



Mapa del área de visibilidad para la ocultación de φ Sgr (Namalsadirah I) visible desde todo el territorio nacional el día 26 de noviembre de 2022

OCULTACIONES DE PLANETAS, PLANETAS ENANOS YASTEROIDES BRILLANTES POR LA LUNA EN 2022

Fecha		Cuerpo	Áreas de Visibilidad
Día	Hora		
Ene. 12	19	Ceres	Extremo Oeste de Canadá, Alaska, borde Noreste de Rusia
Feb. 07	15	Urano	Borde de la Tierra de la Reina Maud, Sur de las Islas Sandwich
Feb. 09	06	Ceres	Seychelles, Maldivas, Sur de la India meridional, Sri Lanka, la mayor parte del Sureste de Asia, Sureste de China, Península Coreana, Japón, Norte de Micronesia
Mar. 07	01	Urano	Partes del Este de la Antártida, Sureste de. Australia, Sureste de Melanesia, Suroeste de la Polinesia
Mar. 09	02	Ceres	Oeste y Norte de Australia, Este de Indonesia, Papúa Nueva Guinea, Norte de la Melanesia, Micronesia, Norte de la Polinesia (Excepto Hawaii)
Abr. 03	12	Urano	Sur y Este de Sudamérica, Isla Ascensión, Isla St. Helena, borde occidental de África Central
Abr. 06	04	Ceres	Madagascar, partes del Este de África, Sur y Este de India, la mayor parte del Sureste de. Asia, Sureste de China, Papúa Nueva Guinea, la mayor parte de la Micronesia
May. 04	09	Ceres	Noreste de Sudamérica, Islas de Cabo Verde, Madeira, Norte de África, extremo Sur de Europa, partes del Oriente Medio, Oeste y Sur de la India
May. 26	22	Venus	Sur de Madagascar, la mayor parte del Sureste de Asia, Sureste de China, la mayor parte de la Micronesia
May. 28	09	Urano	Isla de Pascua, la mayor parte de Sudamerica, Islas de Cabo Verde, la mayor parte del Oeste de África
Jun. 01	16	Ceres	Norte de la Polinesia, Hawaii, EEUU (excepto Alaska), la mayor parte de México, borde Sur de Canadá, Islas del Caribe, borde Noreste de Sudamérica (VCH) la reaparición a las 19h 51m 37s
Jun. 19	03	Vesta	Mayor parte de la Antártida, Sur de Sudamérica, Islas Malvinas, Suroeste de África
Jun. 22	13	Marte	Tierra de George V, Tierra de Oates, Tierra de Marie Byrd, Sureste de la Polinesia
Jun. 24	17	Urano	Oeste y Norte de Australia, Este de Indonesia, Noroeste de la Melanesia, Micronesia, Hawaii
Jul. 21	12	Marte	Japón, Noreste de Rusia, Noroeste de Alaska, Svalbard, Norte de Groenlandia
Jul. 22	01	Urano	Noreste de Sur América, Islas de Cabo Verde, Madeira, Noroeste de África, Europa (excepto Islas Británicas y Escandinavia), Suroeste de Rusia, la mayor parte de Oriente Medio, China más occidental, Norte de la India
Ago. 18	10	Urano	Micronesia, la mayor parte de Hawaii, Alaska, parte más septentrional de Estados Unidos de América, Canadá, Groenlandia, Islandia
Ago. 25	14	Ceres	Mayoría del Sur y Este de la Polinesia, consejo Sur de Sudamérica
Sep. 14	18	Urano	Mayor parte de África del Norte, Europa, partes de Oriente Medio, la mayor parte de Rusia, Groenlandia, parte más septentrional de Canadá, Noroeste de Alaska
Oct. 12	02	Urano	Noroeste de México, W. EEUU (incluyendo Alaska), la mayor parte de Canadá, N. el borde de Rusia, Groenlandia, Islandia, Escandinavia
Nov. 03	03	Juno	Mayor parte de la Antártida, mayor parte del Sureste de la Polinesia
Nov. 08	08	Urano	Asia (Excepto Oeste. y Sur de la India), la mayor parte de Rusia, Alaska, Svalbard, mitad Norte de Groenlandia, la mayor parte del Norte y la mayor parte del Oeste de Canadá
Nov. 30	19	Juno	Oeste de Estados Unidos de América (incluyendo Este de Alaska), la mayor parte de Canadá
Dic. 05	13	Urano	Mayor parte de África del Norte, Azores, Europa (excepto Islandia), partes del Oriente Medio, Rusia, Japón más septentrional
Dic. 07	23	Marte	Noroeste de México, la mayor parte de EEUU (excepto Alaska), Canadá Groenlandia, Svalbard, Europa, Oeste de Rusia, partes del Norte de África

PERSPECTIVAS PARA LA OBSERVACIÓN DE COMETAS EN 2022

Este año presenta la oportunidad de observar un cometa moderadamente brillante a principios de año para los observadores del hemisferio austral mientras que los observadores del hemisferio boreal podrían tener un cometa con brillo binocular en mayo y otro en el verano.

Cuatro cometas periódicos pueden ser lo suficientemente brillantes para la observación visual fácil, pero para otros se necesitarán binoculares grandes o el uso de un telescopio.

Estas predicciones se realizan para cometas que tienen probabilidad de estar dentro de alcance de los observadores visuales, aunque los cometas a menudo no se comportan como se espera y puedan brindar sorpresas.

El cometa **9P/Tempel** alcanza magnitud 11, pero está en una declinación Sur. Para los observadores del hemisferio austral será un objeto matutino cuándo esté más brillante en el mes de marzo.

Alphonse Borrelly descubrió el cometa **19P/Borrelly** durante 1904 en Marsella, Francia, al participar en una búsqueda rutinaria de cometas con un refractor de diámetro 160 mm. Este cometa fue colocado en su órbita de descubrimiento por un encuentro con Júpiter en 1889, y que los subsiguientes regresos lentamente pusieron más favorable. A pesar de haber tenido varios acercamientos adicionales y moderados a Júpiter la órbita sólo ha cambiado muy poco.

El cometa se acercó otra vez a Júpiter en 2019 y esto ha reducido ligeramente la distancia al perihelio. En 2022 ocurrirá su regreso observado número 16. En su mejor retorno durante 1987 alcanzó magnitud 7.5. Para los observadores del Norte el cometa entrará en el cielo de la noche al final del año viejo 2021como un objeto de 9na magnitud, y podría quedar así de brillante por un par de meses. Se desvanecerá, pero quedará convenientemente acomodado para ser observado hasta que hunda en la media luz del verano a fines de mayo.

29P/Schwassmann Wachmann es un cometa anual que tiene explosiones de brillo, que en los recientes últimos decenios parecen haberte vuelto más frecuentes, aunque esto sólo podría reflejar una cobertura más intensa. Richard Miles ha desarrollado una teoría que sugiere que estas explosiones de brillo son de hecho periódicas, y provienen al menos de cuatro áreas activas independientes en el núcleo del cometa que lentamente se alternan. La actividad de las áreas evoluciona con el tiempo. El

cometa es un blanco ideal para observaciones electrónicas y debería ser observado en cualquier oportunidad.

El cometa comienza el año en el cielo de la noche y estará en conjunción solar en junio. Emergerá en el cielo matutino durante el mes de agosto en curso para la oposición a fines de diciembre.

67P/Churyumov Gerasimenko regresó en 2021 y todavía debería ser visible hasta principios de 2022 como un objeto de magnitud 9. Está desvaneciéndose, pero acomodado para una observación conveniente en el cielo de la noche. Probablemente se habrá desvanecido por debajo de la magnitud 11 hacia fines de febrero.

81P/Wild fue un objeto matutino de magnitud 11 en los meses recién pasados del año 2021 y sus alcances más brillantes con la magnitud 10 serán a principios de 2023.

104P/Kowal Fue descubierto por Charles Kowal en placas expuestas con el Schmidt de 1.22-m en monte Palomar a finales de enero de 1979. En 1991, Masao Ishikawa de Japón fotográficamente descubrió un cometa de magnitud 14 moviéndose lentamente hacia el Sur en Hidra sobre diciembre 12.7 con un astrógrafo de 0.16 m. Este objeto fue subsiguientemente identificado como el cometa **P/Kowal**, regresando al perihelio 54 días antes. Este cometa había sido perdido en su regreso de 1985, que fue pobre. Los encuentros frecuentes con Júpiter regularmente cambiarían la órbita, el cambio más drástico reciente ocurrió en 1924. Otro encuentro en 2007 redujo la distancia del perihelio a 1.2 ua, y uno más en 2019 la ha reducido adicionalmente a 1.1 ua. El cometa será otro objeto para la noche, con alrededor de magnitud 9 a principios de año, pero puede ser grande y difuso cuando esté relativamente próximo a la Tierra. Permanecerá convenientemente colocado en el cielo de la noche al desvanecerse, y puede ser más débil que la magnitud 11 hacia fines de marzo. Es posible que la reducción en la distancia al perihelio aumente la actividad del cometa y este será digno de los observadores electrónicos que lo siguen desde mediados de 2021.

255P/Levy Estará en una elongación pobre cuando sea más brillante y aunque alcance magnitud 9 será un blanco desafiante para los observadores electrónicos. Los observadores ecuatorialmente localizados pueden conseguir una oportunidad para verlo en los cielos matutinos a inicios de julio y agosto.

El 263P/Gibbs Pasará el perihelio en 2023 no lejos de la oposición, lo que hace de este un muy buen regreso. Podría alcanzar magnitud 11 en noviembre y puede ser visible con magnitud 8 a finales de año en el cielo del final de la noche. Tiene probabilidad de ser grande y difuso cuando esté relativamente próximo a la Tierra.

2017 K2 (PanSTARRS) fue descubierto como un objeto de magnitud 21 en imágenes tomadas con el PanSTARRS 1 de 1.8m por Ritchey Chretien en mayo 21.49 de 2017. El cometa llegó a 16 ua del Sol en el descubrimiento. JPL lo clasificó como un cometa hiperbólico, aunque esto no signifique que sea un objeto interestelar.

Durante marzo y abril pasará a algunos grados del cúmulo estelar abierto más brillante NGC 6709 en Aquila. Sobre el 20/21 de junio pasará por los alrededores del cúmulo estelar abierto CI 4665. En ese momento el cometa podría tener magnitud 7 y puede quedar cerca de esa magnitud alrededor de un año. El 15/16 de julio pasará cerca del cúmulo globular M10. Va rumbo al Sur y los observadores del Norte lo perderán a finales de agosto.

Hay una oportunidad para capturar dos cometas en el mismo campo el 22 de septiembre, cuando **73P/Schwassmann-Wachmann** estará cerca. En su más brillante momento a principios de 2023 **2017 K2** estará en su declinación sur más alta.

2021 A1 (Leonard) alcanza perihelio a principios de enero, pero fue más brillante tres semanas antes cuando pasó a 0.23 ua de la Tierra. Si continúa con la actual tasa de aumento de brillo podría alcanzar magnitud 4. Será sin embargo un objeto matutino, así que probablemente no pueda ser ampliamente observado. Habiendo atravesado la conjunción emerge en el cielo de la noche para los observadores del Sur en la segunda mitad del diciembre del 2021, pero para entonces estará desvaneciéndose debido a su distancia creciente a la Tierra, aunque pudiera permanecer como un objeto binocular hasta fines de enero de 2022.

2021 O3 (PanSTARRS) alcanzan perihelio a 0.3 au a fines de abril, entonces emergerá en el cielo de la noche a principios de mayo. Rápidamente se vuelve circumpolar, pero igualmente estará desvaneciéndose rápidamente. ¿Qué tan brillante será? es incierto. En el descubrimiento recibió una magnitud absoluta de 10, así que atendiendo a esto no podría sobrevivir al perihelio. Los observadores visuales igualmente a menudo encuentran cometas más brillantes que las estimaciones de los programas de búsqueda. Las fotos tomadas en el descubrimiento a inicios de 2022 ayudarán a precisar los parámetros de magnitud, pero no está supuesto para verse visualmente antes del perihelio. Si las predicciones son correctas se tratará de magnitud 6 y lucirá una cola corta a principios de mayo.

45P/Honda Mrkos Pajdusakova estará en conjunción solar cuando sea más brillante y por consiguiente sólo visible en coronógrafos satelitales. Los otros cometas periódicos y parabólicos que llegarán al perihelio durante 2022 tienen poca

probabilidad de ponerse más brillantes que la magnitud 11 o estarán pobremente colocados.

COMETAS MÁS BRILLANTES QUE LA MAGNITUD 14 EN 2022

Cometas	T	q	P	N	H1	K1	Mag. pico	Elong. en el pico
Cometas con perihelio en 2021								
El 4P/Faye	Sep 9.4	1.62	7.48	22	9.7	8.5	12	164
52P/Harrington Abell	Oct 5.2	1.78	7.60	10	6.6	20.3	14	92
67P/Churyumov Gerasimenko	Nov 2.1	1.21	6.42	9	9.2	7.1	9	150
El 132P Helin Román Alu	Nov 13.1	1.69	7.66	4	10.1	10.0	13	103
Cometas con perihelio en 2022								
9P/Tempel	Mar 4.8	1.54	5.58	13	6.6	17.8	11	67
19P/Borrelly	Feb 1.8	1.31	6.84	16	7.1	11.7	9	73
22P/Kopff	Mar 18.1	1.55	6.38	18	7.0	15.0	11	49
41P/Tuttle Giacobini Kresak	Sep 13.3	1.05	5.43	11	10.8	15.9	13	18
44P/Reinmuth	Abr 23.3	2.11	7.10	11	8.9	10.0	14	136
45P/Honda Mrkos Pajdusakova	Abr 26.6	0.56	5.34	12	11.3	13.6	9	8
51P Harrington	Oct 3.9	1.69	7.14	8	10.0	10.0	12	160
61P/Shajn Schaldach	Oct 23.8	2.13	7.09	8	9.4	10.0	13	173
73P/Schwassmann Wachmann	Ago 25.7	0.97	5.44	8	11.5	10.0	11	59
80P/Peters-Hartley	Dic 8.9	1.62	8.07	5	8.5	15.0	14	11
81P/Wild	Dic 15.6	1.60	6.42	7	6.6	12.3	11	60
97P/Metcalf Brewington	Feb 14.3	2.57	10.45	4	5.5	15.0	13	96
El 100P/Hartley	Ago 10.9	2.02	6.36	5	9.0	10.0	13	126
104P/Kowal	Ene 11.2	1.07	5.74	6	9.6	9.9	9	81
107P Wilson-Harrington	Ago 24.8	0.97	4.25	10	15.0	5.0	13	82
116P/ Wild	Jul 16.9	2.20	6.52	5	5.6	13.4	11	146
117P Helin Román-Alu	Jul 7.7	3.04	8.25	5	0.3	22.7	13	171
Shoemaker-Levy del 118P	Nov 24.3	1.83	6.12	5	7.1	14.1	11	147
119P Parker-Hartley	Ago 12.0	2.33	7.42	4	9.0	8.0	13	156
181P Shoemaker-Levy	Ene 8.8	1.16	7.62	3	10.5	10.0	12	47
205P/Giacobini	Ene 13.4	1.53	6.67	3	10.0	10.0	14	29
255P/Levy	Sep 1.9	0.82	5.02	2	9.0	10.0	9	26
PanSTARRS (2017 K2)	Dic 19.7	1.80	4.3			6.8	8	42
ATLAS (2019 L3)	Ene 9.6	3.55	-2.4			18.2	10	171
ATLAS (2019 T4)	Jun 9.1	4.24	0.8			13.5	12	156
ATLAS (2020 R7)	Sep 16.3	2.96	7.0			8.0	13	138
ATLAS (2020 Y2)	Jun 17.7	3.13	6.5			10.0	14	96
Leonard (2021 A1)	Ene 3.3	0.62	8.6			10.5	6	38
ZTF (2021 E3)	Jun 11.9	1.78	8.5			10.0	11	106
PanSTARRS (2021 O3)	Abr 20.5	0.29	10.3			10.3	5	17
ATLAS (2021 P4)	Jul 31.7	1.09	9.5			10.0	11	20
Fuls (2021 T2)	Jun 7.6	1.24	12.0			10.0	13	73
Cometas con perihelio en 2023								
El 71P/Clark	Ene 21.7	1.59	5.55	9	10.5	6.0	14	15

COMETAS QUE CRUZARÁN EL PERIHELIO EN 2022							
Cometas	**T**	**q**	**P**	**N**	**H1**	**K1**	**mag Pico**
1884 O1 (D/Barnard)	Ene 6.3	1.30	5.40	1	8.9	10.0	
1952 B1 (D/Harrington-Wilson)	Sep 21.7	1.23	5.49	1		12.0	10.0
1997 B1 (P/Kobayashi)	Mar 28.8	2.06	25.15	1	12.0	10.0	17
2005 E4 (P/SOHO)	Feb 24.8	0.05			5.68	2	
2005 G2 (P/SOHO)	Jul 9.4	0.05			5.77	2	
2007 A2 (P/Christensen)	Nov 28.9	2.80	15.96	1	13.5	10.0	19
2007 S1 (P/Zhao)	Oct 7.9	2.52	7.47	1	13.0	10.0	18
2010 TO20 (P/LINEAR-Grauer)	Nov 29.3	5.51	14.09	1	9.0	10.0	20
2011 Q3 (P/McNaught)	Ago 19.5	2.32	11.08	1	13.5	10.0	18
2011 W1 (P/PANSTARRS)	Feb 7.7	3.32	10.07	1	11.5	10.0	19
2012 O3 (P/McNaught)	May 29.8	1.61	9.78	1	16.5	10.0	19
2013 G4 (P/PANSTARRS)	Jun 19.4	2.62	9.35	1	15.0	10.0	21
2014 R5 (P/Lemmon-PANSTARRS)	Ago 18.8	2.38	8.18	1	15.0	10.0	19
2015 X1 (P/PANSTARRS)	Sep 6.6	2.11	6.94	1	16.0	10.0	20
2016 J1 (P/PANSTARRS)	Feb 20.7	2.45	5.65	1	16.5	10.0	21
2017 S8 (P/PANSTARRS)	Sep 16.2	1.69	4.63	1	14.8	16.0	20
9P/Tempel	Mar 4.8	1.54	5.58	13	6.6	17.8	11
19P/Borrelly	Feb 1.8	1.31	6.84	16	7.1	11.7	9
22P/Kopff	Mar 18.1	1.55	6.38	18	7.0	15.0	11
41P/Tuttle-Giacobini-Kresak	Sep 13.3	1.05	5.43	11	10.8	15.9	13
44P/Reinmuth	Abr 23.3	2.11	7.10	11	8.9	10.0	14
45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova	Abr 26.6	0.56	5.34	12	11.3	13.6	9
51P-Harrington	Oct 3.9	1.69	7.14	8	10.0	10.0	12
61P/Shajn-Schaldach	Oct 23.8	2.13	7.09	8	9.4	10.0	13
73P/Schwassmann-Wachmann	Ago 25.7	0.97	5.44	8	11.5	10.0	11
80P/Peters-Hartley	Dic 8.9	1.62	8.07	5	8.5	15.0	14
81P/Wild	Dic 15.6	1.60	6.42	7	6.6	12.3	11
86P/Wild	Feb 7.6	2.26	6.83	6	8.5	15.0	15
97P/Metcalf-Brewington	Feb 14.3	2.57	10.45	4	5.5	15.0	13
99P/Kowal	Abr 12.5	4.71	15.12	3	4.5	15.0	17
100P/Hartley	Ago 10.9	2.02	6.36	5	9.0	10.0	13
104P/Kowal	Ene 11.2	1.07	5.74	6	9.6	9.9	9
107P/Wilson-Harrington	Ago 24.8	0.97	4.25	10	15.0	5.0	13
113P/Spitaler	May 29.0	2.13	7.13	6	13.5	10.0	19
116P/Wild	Jul 16.9	2.20	6.52	5	5.6	13.4	11
117P/Helin-Roman-Alu	Jul 7.7	3.04	8.25	5	0.3	22.7	13
118P/Shoemaker-Levy	Nov 24.3	1.83	6.12	5	7.1	14.1	11
119P/Parker-Hartley	Ago 12.0	2.33	7.42	4	9.0	8.0	13
127P/Holt-Olmstead	Ago 10.5	2.21	6.42	4	14.0	10.0	18
129P/Shoemaker-Levy	Dic 8.9	3.92	8.85	4	11.0	10.0	19
135P/Shoemaker-Levy	Abr 7.3	2.68	7.41	2	6.5	20.0	16
148P/Anderson-LINEAR	Jun 13.7	1.63	6.88	5	17.0	5.0	20
152P/Helin-Lawrence	Ene 13.2	3.10	9.48	3	11.5	10.0	18
157P/Tritton	Sep 9.8	1.57	6.67	4	14.0	10.0	17

COMETAS QUE CRUZARÁN EL PERIHELIO EN 2022							
Cometas	**T**	**q**	**P**	**N**	**H1**	**K1**	**mag Pico**
169P/NEAT	Jul 9.7	0.60	4.20	7	16.0	5.0	15
176P/LINEAR	Nov 21.0	2.58	5.72	2	15.0	5.0	18
179P/Jedicke	May 27.9	4.12	14.48	2	2.5	20.0	18
181P/Shoemaker-Levy	Ene 8.8	1.16	7.62	3	10.5	10.0	12
182P/LONEOS	May 12.7	1.00	5.08	3	18.0	10.0	19
189P/NEAT	Ago 28.8	1.21	5.06	4	19.0	10.0	19
196P/Tichy	Oct 29.4	2.18	7.42	3	13.5	10.0	17
197P/LINEAR	Dic 7.4	1.06	4.86	3	16.5	5.0	18
204P/LINEAR-NEAT	Nov 16.9	1.83	6.78	3	12.0	10.0	15
205P/Giacobini	Ene 13.4	1.53	6.67	3	10.0	10.0	14
211P/Hill	Oct 4.6	2.33	6.68	3	12.5	10.0	18
214P/LINEAR	Sep 26.2	1.86	6.89	2	13.0	10.0	18
224P/LINEAR-NEAT	Sep 29.9	2.03	6.38	2	15.5	10.0	19
230P/LINEAR	Mar 19.3	1.57	6.41	4	13.0	10.0	17
238P/Read	Jun 5.5	2.37	5.64	3	14.5	10.0	19
244P/Scotti	Nov 17.3	3.92	10.83	2	9.0	10.0	17
255P/Levy	Sep 1.9	0.82	5.02	2	9.0	10.0	9
259P/Garradd	Feb 8.4	1.81	4.51	3	15.5	10.0	20
272P/NEAT	Jul 17.1	2.43	9.42	2	16.0	10.0	22
274P/Tombaugh-Tenagra	Abr 8.5	2.45	9.15	3	13.0	10.0	18
286P/Christensen	May 12.6	2.36	8.33	2	14.0	10.0	19
288P/Spacewatch (300163)	Mar 3.7	2.43	5.32	4	16.0	5.0	19
319P/Catalina-McNaught	Mar 31.4	1.19	6.74	2	15.0	10.0	17
325P/Yang-Gao	Mar 29.2	1.43	6.61	2	15.0	10.0	17
327P/Van Ness	Sep 2.4	1.56	6.73	2	16.0	10.0	17
335P/Gibbs	Ago 12.0	1.62	6.77	2	17.0	10.0	21
337P/WISE	Jul 1.2	1.65	5.96	2	17.0	10.0	18
348P/PANSTARRS	Feb 10.1	2.18	5.59	2	14.0	10.0	18
382P/Larson	Feb 17.4	4.42	16.46	1	8.0	10.0	17
408P/Novichonok-Gerke	Oct 5.0	3.47	10.33	1	11.0	10.0	18
429P/LINEAR-Hill	Ene 2.1	1.81	6.69	1	13.2	10.0	16
420P/Hill	May 22.5	2.79	13.02	1	11.5	10.0	17
422P/Christensen	Ene 13.8	3.11	15.89	1	11.0	10.0	18
431P/Scotti	Feb 13.3	1.81	6.47	2	14.0	10.0	18
2017 K2 (PANSTARRS)	Dic 19.7	1.80			4.3	6.8	8
2019 K3 (P/Larson)	Feb 17.4	4.42	16.46	0	8.0	10.0	17
2019 L3 (ATLAS)	Ene 9.6	3.55			4.5	10.0	12
2019 T4 (ATLAS)	Jun 9.2	4.24			7.0	8.0	15
PanSTARRS (2020 R2)	Feb 24.6	4.69			10.0	8.0	18
ATLAS (2020 R7)	Sep 4.8	2.96			7.0	8.0	13
PanSTARRS (2020 U4)	Abr 8.0	5.35			9.0	8.0	18
PanSTARRS (2020 U5)	Abr 28.1	3.76			9.5	8.0	17
ATLAS (2020 Y2)	Jun 17.7	3.13			6.5	10.0	14
Leonard (2021 A1)	Ene 3.3	0.62			8.6	10.5	4
ZTF (2021 D2)	Feb 4.2	2.94			9.0	10.0	16

COMETAS QUE CRUZARÁN EL PERIHELIO EN 2022							
Cometas	**T**	**q**	**P**	**N**	**H1**	**K1**	**mag Pico**
ZTF (2021 E3)	Jun 11.9	1.78			8.5	10.0	11
A/(2021 E4)	Abr 25.4	4.68			13.5	5.0	20
A/(2021 F1)	Abr 6.9	1.00			17.5	5.0	19
Catalina (2021 K3)	Feb 2.8	5.23			10.0	10.0	21
Borisov (2021 L3)	Mar 12.3	8.40			6.0	10.0	20
PanSTARRS (2021 O3)	Abr 20.5	0.29			10.0	10.0	5
PanSTARRS (2021 P1)	Jun 1.5	4.38			11.0	10.0	21
ATLAS (2021 P4)	Jul 31.7	1.09			9.5	10.0	11
ATLAS (2021 Q3)	Ene 23.2	5.22			8.0	10.0	19
P/Rankin (2021 R5)	Ene 10.0	3.33	10.5	0	12.0	10.0	20
ATLAS (2021 S1)	Ene 29.5	6.14			7.0	10.0	19
Fuls (2021 T2)	Ene 7. 6	1.24			12.0	10.0	13

En las tablas son dadas para cada cometa (q) distancia al perihelio (T), fecha de paso por el perihelio, (P) período orbital, (N) número de regresos conocidos previamente, H1 y K1 parámetros de magnitud, (Mag. Pico) la magnitud más brillante (que debe ser considerada como incierta) y (Elong. en el pico) la elongación aproximada en la cual esto ocurre. En la mayoría de los casos el cometa será más brillante en alrededor del tiempo de paso por el perihelio.

Las magnitudes, órbitas, y en particular el momento del paso por el perihelio de los cometas D/ son inciertos. Los cometas SOHO tienen sólo probabilidad de ser observados vía satélite y una parte de las conexiones son inciertas.

Nota: $m_1 = H_1 + 5.0 * \log (d) + K_1 * \log (r)$

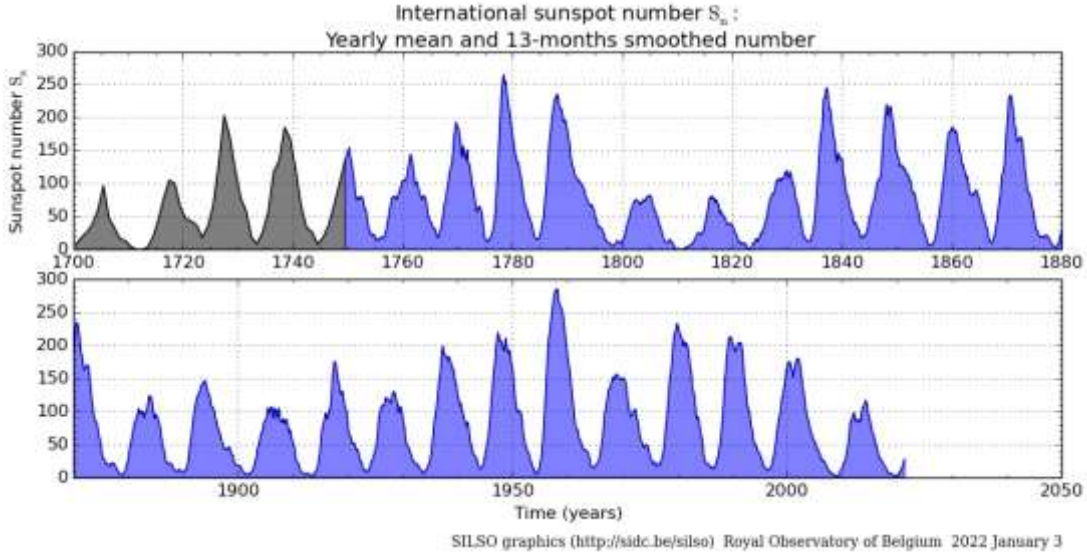
EL CICLO 25 DE LA ACTIVIDAD SOLAR

Progresión del Ciclo Solar 25

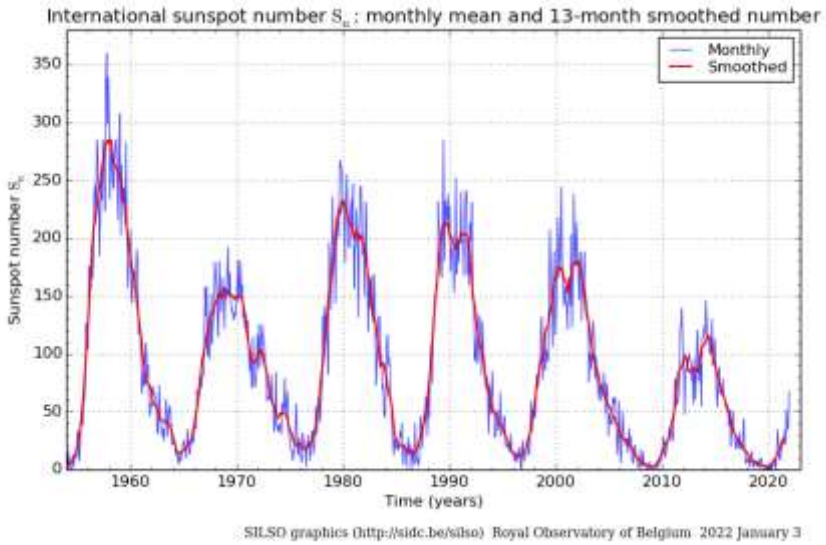
Los gráficos de este artículo muestran la evolución del ciclo 25 de la actividad solar.

**Desde el 1 de julio 2015 los datos originales del número de manchas solares han sido reemplazados enteramente por una nueva serie de datos. En esta ocasión, los datos se replantean en un nuevo conjunto imponente de archivos, conteniendo valores adicionales que no estaban presentes en la serie original. Para el rastreo de esos cambios, la versión presente está numerada como 2.0. "Fuente: WDC-SILSO, Real Observatorio de Bélgica, Bruselas".*

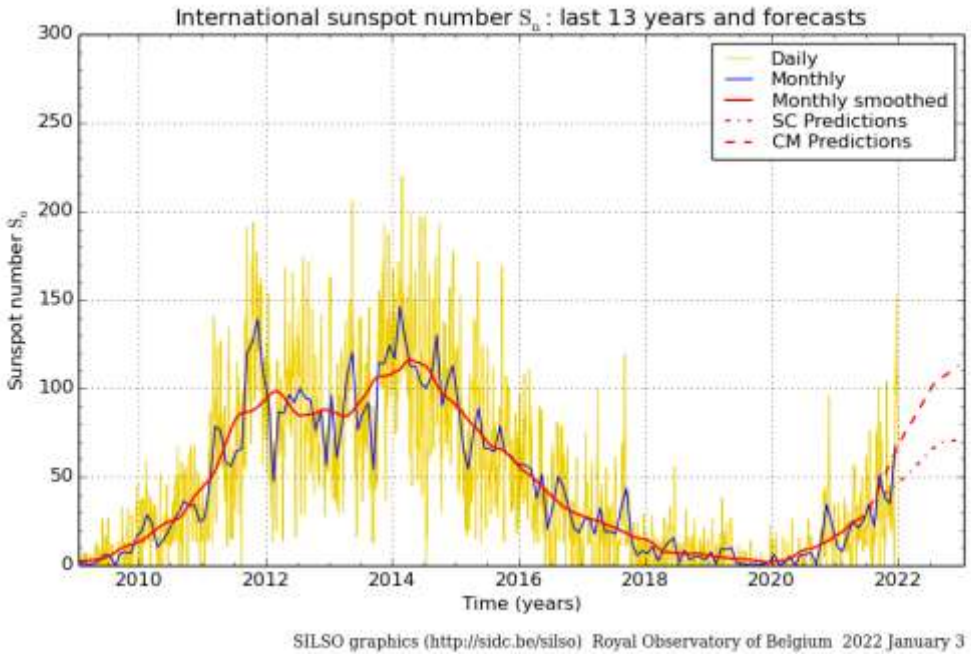
En primer lugar los ciclos solares históricos lo cual permitirá compararlos con el pasado y el comienzo del actual.



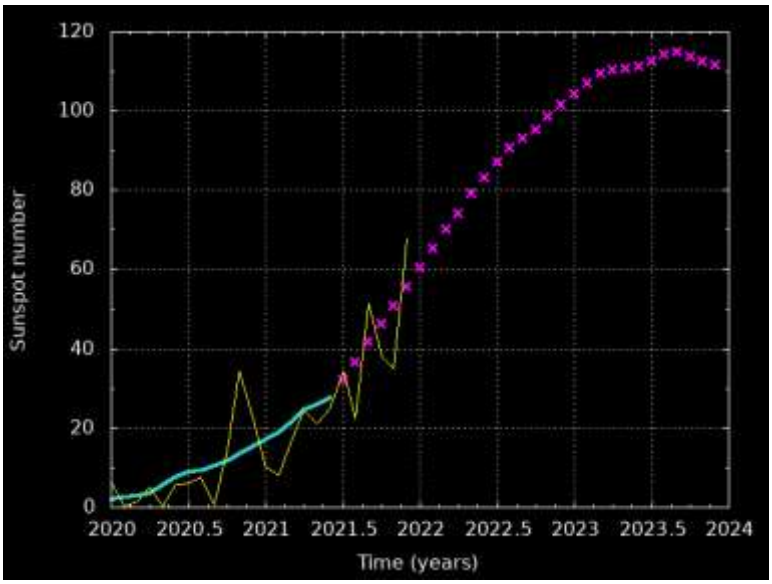
Los últimos seis ciclo solares:



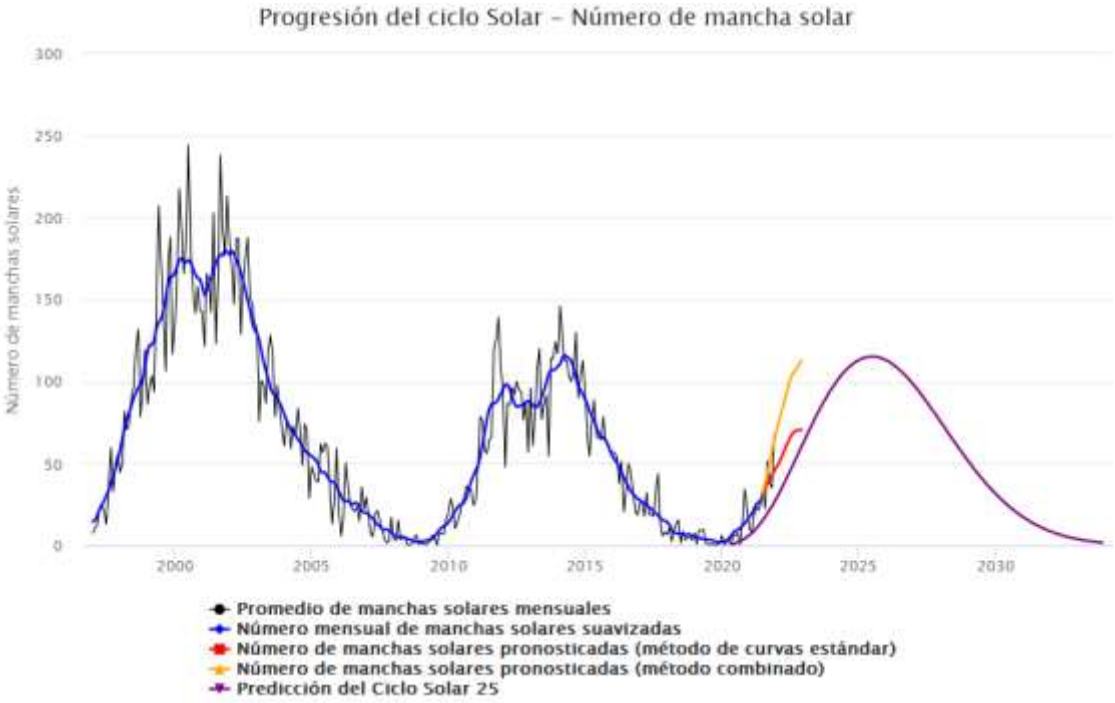
Y finalmente el comienzo del ciclo actual.

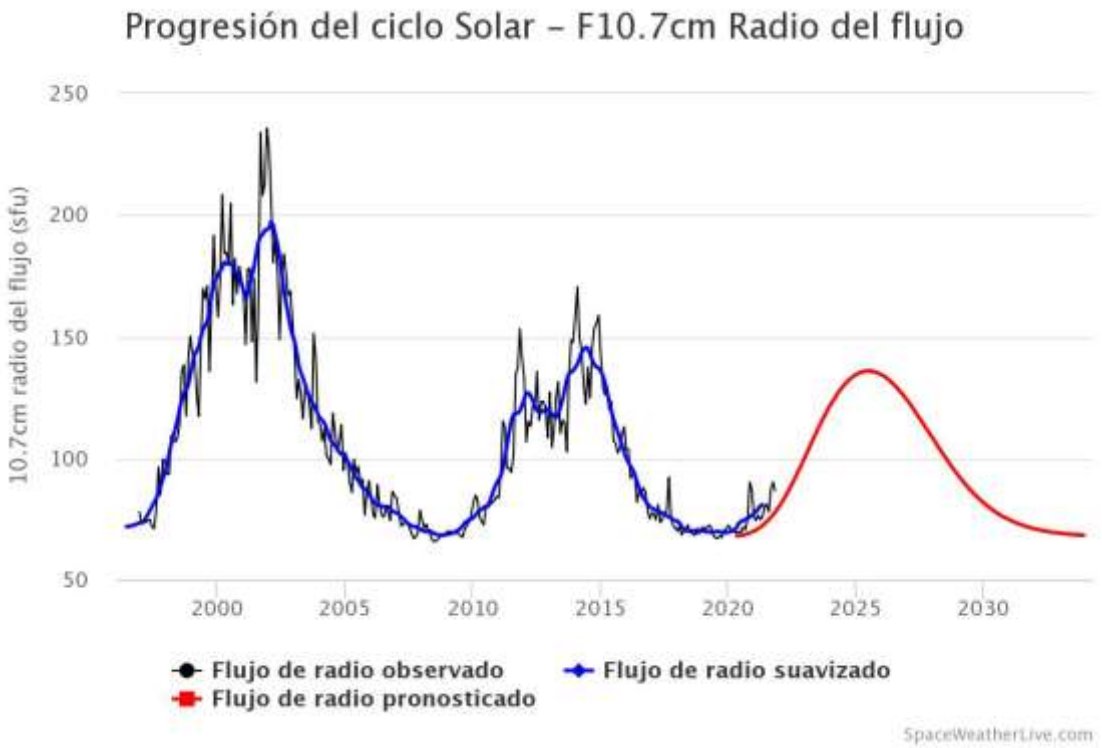


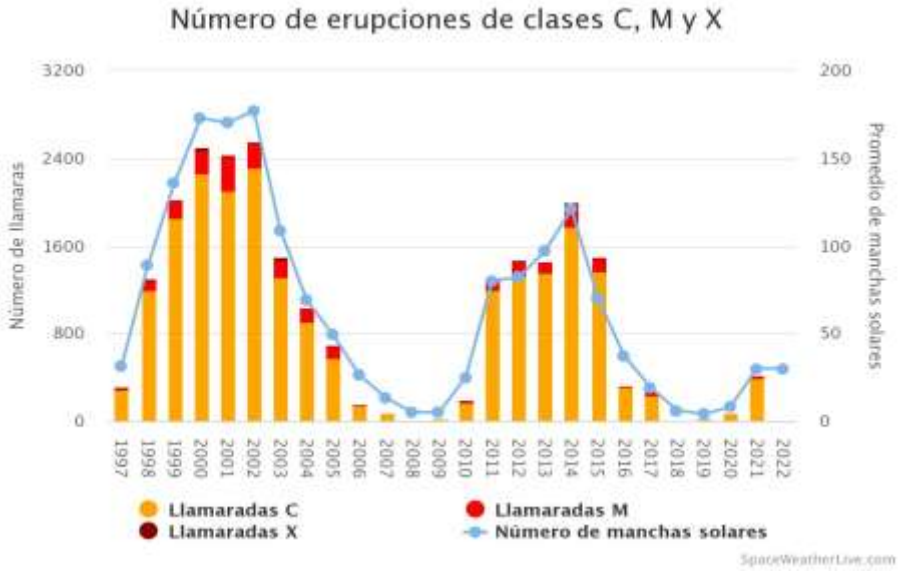
En el gráfico se han colocado los datos del número internacional de manchas solares diarias, el promedio del número internacional de manchas solares mensuales, el promedio del número internacional de manchas solares mensuales suavizado, para los últimos trece años de actividad solar, se observa completamente el ciclo 24 y el comienzo del 25 hasta la actualidad. También se puede conocer el gráfico del pronóstico del número internacional de manchas solares (método de curvas estándar) y (método combinado) para la Predicción del Ciclo Solar 25

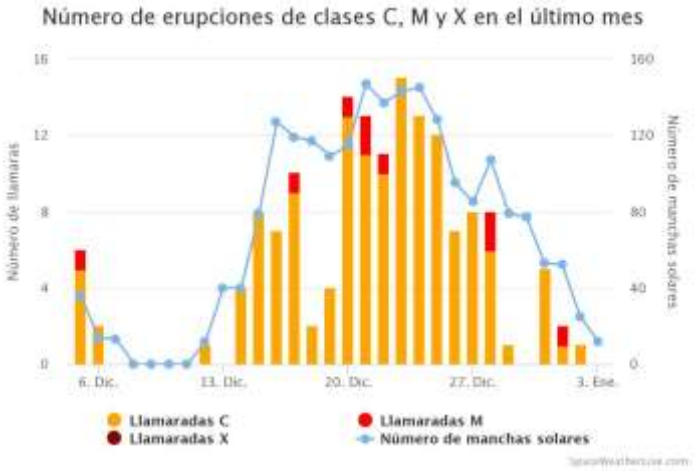


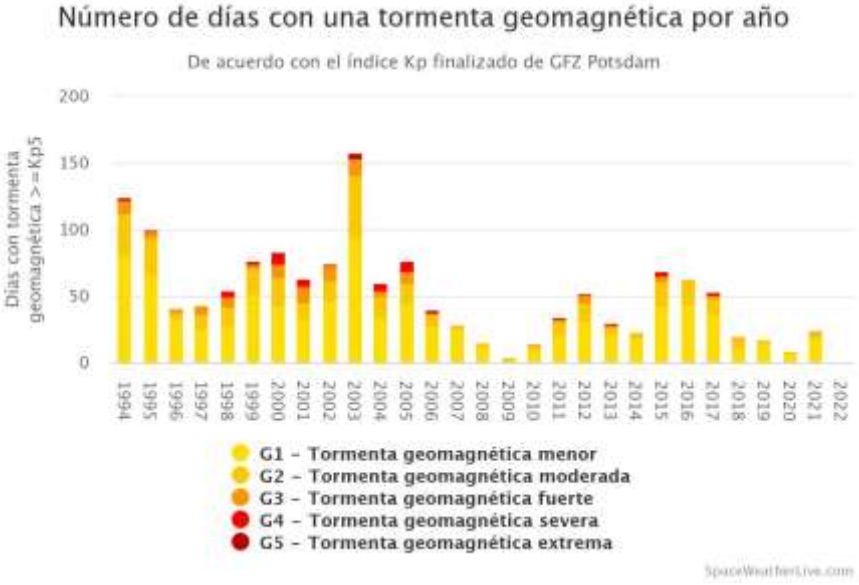
Detalle del comienzo del ciclo 25 de la actividad solar y pronóstico


Progresión del ciclo Solar – Número de mancha solar
Número de manchas solares
300
250
200
150
100
50
0
2000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
Promedio de manchas solares mensuales
Número mensual de manchas solares suavizadas
Número de manchas solares pronosticadas (método de curvas estándar)
Número de manchas solares pronosticadas (método combinado)
Predicción del Ciclo Solar 25


Progresión del ciclo Solar – F10.7cm Radio del flujo
10.7cm radio del flujo (sfu)
250
200
150
100
50
2000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
Flujo de radio observado
Flujo de radio suavizado
Flujo de radio pronosticado
SpaceWeatherLive.com


Número de erupciones de clases C, M y X
Número de llamaras
Promedio de manchas solares
Llamaradas C
Llamaradas X
Llamaradas M
Número de manchas solares
SpaceWeatherLive.com


Número de erupciones de clases C, M y X en el último mes
Número de llamaras
Número de manchas solares
6. Dic.
13. Dic.
20. Dic.
27. Dic.
3. Ene.
Llamaradas C
Llamaradas X
Llamaradas M
Número de manchas solares


Número de días con una tormenta geomagnética por año
De acuerdo con el índice Kp finalizado de GFZ Potsdam
Días con tormenta geomagnética >= Kp5
G1 – Tormenta geomagnética menor
G2 – Tormenta geomagnética moderada
G3 – Tormenta geomagnética fuerte
G4 – Tormenta geomagnética severa
G5 – Tormenta geomagnética extrema
SpaceWeatherLive.com

Un estudio del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCAR) de los Estados Unidos, contradice las previsiones oficiales de la NASA y del NOAA, que vaticinan un ciclo 25 débil y con poca actividad.

El pasado mes de septiembre la NASA y la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA) anunciaron oficialmente que en diciembre de 2019 había comenzado el ciclo solar número 25. El ciclo anterior, el 24, se caracterizó por una escasa actividad del astro rey. De hecho, fue uno de los cuatro ciclos más débiles de todos los registrados, y el menos activo del último siglo. Y los expertos de la NASA y la NOAA vaticinaron que el ciclo 25 sería muy similar al anterior.

Pero ahora, casi un año después, investigadores del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCAR) de los Estados Unidos contradicen directamente las predicciones oficiales, y anuncian que el 25 será uno de los ciclos más intensos de los que se tienen registros.

Como se sabe, cada ciclo solar tiene una duración aproximada de 11 años, durante los que el número de manchas, en las que se originan las tormentas y llamaradas que pueden afectar a la Tierra, alcanza un punto máximo para descender después hasta un mínimo y volver a empezar en el ciclo siguiente. La actividad del Sol solo se monitoriza científicamente desde 1755, por lo que hasta ahora la humanidad solo ha podido asistir a 24 ciclos completos. El 25 acaba de empezar.

Durante el ciclo pasado, el máximo de manchas solares fue de apenas 116, frente a una media de 179. Pero según el estudio de los expertos del NCAR, publicado en la revista Solar Physics, el ciclo 25 podría alcanzar un máximo de manchas solares entre 210 y 260, lo que le colocaría entre los más activos nunca observados.

Si el pronóstico del NCAR se confirma, sería un punto a favor de la teoría que sostiene que el Sol sigue también ciclos magnéticos superpuestos de 22 años, que interactúan para producir los conocidos ciclos de 11 años de las manchas solares.

"Los científicos han luchado durante mucho tiempo para predecir tanto la duración como la fuerza de los ciclos de las manchas solares -asegura Scott Mcintosh, subdirector del NCAR y director del estudio-, porque carecemos de una comprensión fundamental del mecanismo que impulsa el ciclo. Si nuestro pronóstico resulta correcto, tendremos evidencia de que nuestro marco para comprender la máquina magnética interna del Sol está en el camino correcto".

Ciclo solar extendido

En trabajos anteriores, Mcintosh y sus colegas ya sugirieron la existencia de un "ciclo solar extendido" basándose en los efímeros parpadeos ultravioleta que aparecen en la atmósfera solar y que se mueven desde las latitudes más altas hasta el ecuador en periodos de aproximadamente 20 años. A medida que cruzan las latitudes medias, esos puntos brillantes coinciden con la aparición de la actividad de las manchas solares.

Mcintosh cree que los puntos brillantes marcan el viaje de las bandas del campo magnético que envuelven al Sol. Cuando las bandas de los hemisferios norte y sur, que tienen campos magnéticos de polaridad opuesta, se encuentran en el ecuador, se aniquilan mutuamente, lo que conduce a un evento de "terminación". Para el investigador, estos terminadores son marcadores cruciales en el reloj de 22 años del Sol, porque señalan el final de un ciclo magnético, junto con su correspondiente ciclo de manchas solares, y actúan como un disparador para que comience el siguiente ciclo magnético.

Al mismo tiempo que un conjunto de bandas con polaridad opuesta se encuentran aproximadamente a la mitad de su migración hacia el encuentro ecuatorial, un segundo conjunto aparece en latitudes altas y comienza, también, su propia migración. Si bien estas bandas aparecen en latitudes altas a un ritmo relativamente constante, cada 11 años, a veces se ralentizan a medida que cruzan las latitudes medias, lo que parece debilitar la fuerza del siguiente ciclo solar.

"Al revisar el registro de 270 años de observaciones de eventos de terminación -explica por su parte Bob Leamon, coautor del estudio- vimos que cuanto más largo es el tiempo entre terminaciones, más débil es el ciclo siguiente. Y, a la inversa, cuanto más corto sea el tiempo entre terminadores, más fuerte será el siguiente ciclo solar".

En el pasado, esta correlación ha resultado muy difícil de ver para los científicos, porque tradicionalmente medían la duración de un ciclo desde un mínimo de actividad solar hasta el mínimo siguiente. Pero en el nuevo estudio los investigadores midieron el tiempo transcurrido entre terminador y terminador, lo que permite, según afirman, una precisión mucho mayor.

Si bien los eventos de terminación ocurren aproximadamente cada 11 años y marcan el comienzo y el final del ciclo de las manchas solares, el tiempo entre terminadores puede variar. Por ejemplo, el ciclo 4 comenzó con un terminador en 1786 y terminó con otro en 1801, es decir, 15 años después, una cifra que no tiene precedentes. El siguiente ciclo, el 5, fue increíblemente débil, con un máximo de solo 82 manchas solares. Ese ciclo se conocería después como el comienzo del Gran Mínimo “Dalton”.

De forma similar, el ciclo 23 comenzó en 1998 y no terminó hasta 2011, 13 años después. Por lo tanto el ciclo 24, que acaba de terminar, fue bastante débil, pero también fue bastante corto, apenas por debajo de los 10 años, y esa es la base de la predicción alcista del nuevo estudio de que el ciclo 25 tendrá una actividad inusitada.

Según Mcintosh, "un ciclo 25 débil, como predice la NASA y NOAA, sería una desviación completa de todo lo que los datos nos han mostrado hasta el momento". Si tiene razón, es muy posible que los próximos años se vean marcados por tormentas y llamaradas solares de gran intensidad, algunas de las cuales podrían golpear la Tierra con fuerza y causar grandes daños a las redes eléctricas y de comunicaciones.

LLUVIAS DE METEOROS en 2022

En su viaje por el espacio, una gran cantidad de cuerpos celestes de pequeño tamaño se topan con nuestro planeta, son los llamados *meteoroides*. El fenómeno visual causado por estos cuerpos al atravesar la atmósfera terrestre y quemarse debido a la fricción suele llamarse por gran parte de la población *estrella fugaz* aunque su nombre científico es el de *meteoro*. Cuando el objeto es de mayor tamaño y provoca un brillo extraordinario, similar o superior al del planeta Venus estamos en presencia de un *bólido.* Los restos sólidos que la caída de un meteoroide deja sobre la superficie terrestre reciben el nombre de *meteorito.*

La mayoría de los meteoroides son pequeños restos de las colas de polvo de los cometas, y suelen viajar por el espacio en grupos llamados *enjambres*. Algunos de estos enjambres interceptan la órbita de la Tierra en algún punto, produciendo lo que se conoce como *lluvias de meteoros* (popularmente *lluvias de estrellas*) Debido a un efecto de perspectiva, cuando los meteoroides de un enjambre impactan con la atmósfera parecen provenir de un mismo punto de la esfera celeste llamado *punto radiante.*

Se pueden observar meteoros en cualquier momento del año pues existen meteoroides esporádicos que no guardan relación con una lluvia concreta, pero esta sección nos ayuda a elegir los momentos propicios para la observación de las lluvias de meteoros de mayor intensidad y con mejores condiciones de observación para nuestro país.

Presentamos un compendio del calendario para el año 2022 de la Organización Internacional de Meteoros (IMO), que a su vez es un producto basado en trabajos de Mikhail Maslov, Rainer Arlt, Jurgen Rendtel, Mikiya Sato, Sirko Molau, Esko Lyytinen y Jérémie Vaubaillon a quienes agradecemos su colaboración.

En la última página de este artículo aparece un listado de todas las lluvias de meteoros reconocidas en la actualidad por la IMO y las fechas de los máximos probables.

Los datos se brindan en hora del meridiano 75° al Oeste de Greenwich, por lo que se debe agregar una hora durante la vigencia del horario de verano.

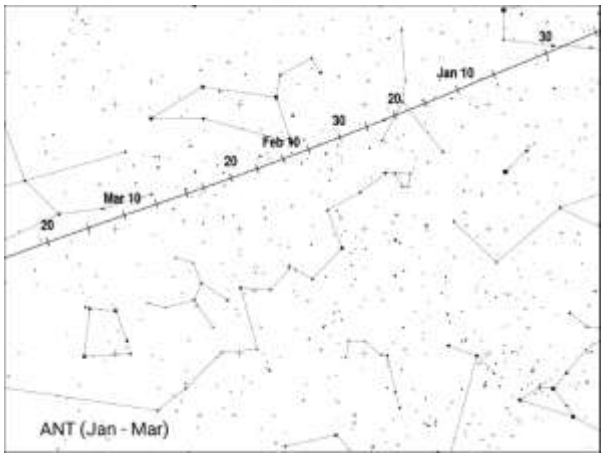
1. INTRODUCCIÓN

Para los tres picos anuales de las lluvias meteóricas más fuertes en 2022 encontramos cielos sin Luna para las **Cuadrántidas,** Luna casi llena para las **Perseidas** y Luna gibosa menguante (cerca del último cuarto) para las **Gemínidas**. Se encontrarán buenas condiciones para los máximos de otras lluvias conocidas como las η-Acuáridas, δ-Acuáridas del Sur, Aurígidas y Úrsidas. Los máximos de las Líridas, Oriónidas y Leónidas caen en el período posterior al último cuarto de la Luna y las Dracónidas de octubre ocurrirán con la Luna llena**.**

Las predicciones disponibles para 2022 incluyen un posible estallido de las Tau Hercúlidas el 31de mayo, una lluvia que está en o por debajo del umbral de detección al menos para los observadores visuales en otros años.

2. LA FUENTE ANTIHELIO (ANT)

Es un área grande, aproximadamente ovalada de unos 30° en ascensión recta y 15° en declinación, centrada a unos 12° al este del punto de oposición solar en la eclíptica, de ahí su nombre. No es una verdadera lluvia en absoluto (por lo tanto, no tiene número de lluvia en la lista de la UAI), pero es más bien una región del cielo en la que una serie de pequeñas lluvias menores activas de forma variable, aunque de forma débil, tienen su radiantes. Hasta 2006, se intentó definir lluvias específicas dentro de este complejo, pero esto a menudo resultó muy difícil de lograr para los observadores visuales. Los resultados del video de la OMI, han mostrado que incluso instrumentalmente, fue imposible definir radiantes distintos y constantemente observables para muchas de las lluvias aquí! Por lo tanto, recomendamos a los observadores simplemente identificar los meteoros de estas corrientes como provenientes únicamente de ANT. Aparte de esta situación, se han podido retener de julio hasta agosto en esta región las **α-Capricornidas** y particularmente las **δ-Acuáridas del Sur** aparentemente como lluvias distinguibles y separadas de ANT. Más adelante en el año, las lluvias **Táuridas** dominan la actividad de la zona del Antihelio lo que significa que la fuente ANT debe considerarse inactiva mientras las **Táuridas** están en marcha, desde principios de septiembre hasta diciembre.



3. DE ENERO A MARZO

El año comienza con el pico de las **Cuadrántidas (010 QUA)** para los observadores del hemisferio Norte el 3 de enero sin interferencia de la luz de la Luna. Las **Leonis Minoridas de diciembre (032 DLM)** de larga duración se pueden rastrear hasta principios de febrero. La Luna llena perturba gravemente las observaciones de las débiles **γ Ursae Minoridas (404 GUM)** alrededor del 18 de enero. En el hemisferio Sur Los **α-Centáuridas (102 ACE)** alcanzan su máximo alrededor del 8 de febrero (primer cuarto de la Luna). El parte central esperada de las débiles **γ-Normidas (118 GNO)** de marzo con incertidumbres en el período de actividad y el radiante se alcanzará cerca de la Luna llena. El período máximo debe estar en el intervalo $\lambda_{\odot} \approx$ 347° - 357°, equivalente al 7–17 de marzo de 2022. El centro radiante de **ANT** comienza en enero en el Sureste de Géminis y cruzará Cáncer durante mucho tiempo del mes, antes de pasar al Sur de Leo durante la mayor parte de febrero. Luego cambia

a través Sur de Virgo durante marzo. Probables **THZ** de **ANT** serán del orden de 2 a 3 durante la mayoría del tiempo. Los datos de densidad del flujo de meteoros en video indican un ligero aumento en marzo alrededor de $\lambda_{\odot} \approx 355°$ (15 de marzo de 2022). El 9 de enero de 2015 a las 21 h 50 m, los datos de radar y video mostraron un breve estallido de **κ- Cáncridas (793 KCA**; radiante en $\alpha = 138°$, $\delta = +9°$) en $\lambda_{\odot} = 289°.315$. También se encontró actividad en los datos de video de 2016 (Molau et al., 2016a), pero no hay ningún informe de actividad en el año. En 2022 la posición se alcanza el 9 de enero a las 16 h 50 m con la Luna en el primer cuarto en Piscis.

El radiante del centro de la fuente de Antihelio está en $\alpha = 122°$, $\delta = +19°$, que es aproximadamente 20° al sureste del radiante de KCA; los meteoros KCA ($V_{\infty} = 47$ km / s) son más rápidos que los de ANT ($V_{\infty} = 30$ km / s). El nivel de actividad generalmente bajo desde mediados de enero hasta abril debería permitirnos detectar fuentes débiles. Por supuesto, los datos de video son los más adecuados para este propósito. Pero los observadores visuales deben registrar estelas de meteoros aparentes en caso de que se descubran fuentes y posteriormente se puedan confirmar mediante muestras independientes y posiblemente, se puedan derivar tasas.

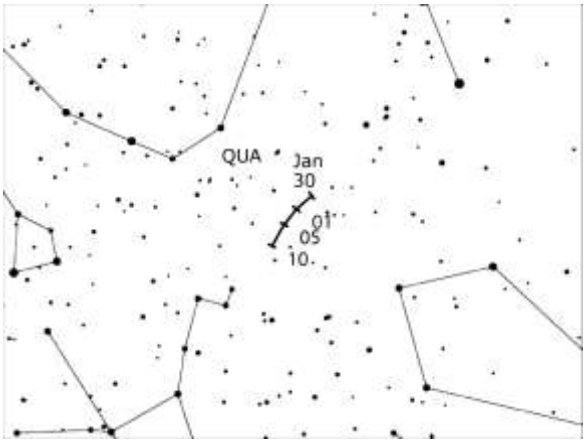
Los tiempos aproximados esperados para los máximos de lluvias diurnas este trimestre son: **Capricornidas / Sagitaridas (115 DCS)** - 1 de febrero, 07 h, y **χ-Capricórnidas (114 DXC)** - 14 de febrero, 06 h. Sin embargo, el máximo de DCS puede caer de manera variable entre el 1 y el 4 de febrero, mientras que la actividad cerca del pico esperado de **DXC** ha tendido a ser leve y hasta un día más tarde. Ambas lluvias tienen radiantes <10° - 15° al Oeste del Sol como máximo, por lo que no se pueden considerar como objetivos visuales incluso del hemisferio Sur.

CUADRÁNTIDAS (010 QUA)

Período de Actividad: 28 de diciembre - 12 de enero
Máximo: 3 de enero, 15 h 40 m ($\lambda_{\odot} = 283°.15$)
THZ = 120 (puede variar ≈ 60 - 200);
Posición del Radiante: $\alpha = 230°$, $\delta = +49°$
$V_{\infty} = 41$ km / s
Índice de población r = 2.1 como máximo, 2.5

El máximo de esta lluvia el 3 de enero ocurre solo un día después de la Luna nueva por tanto los observadores pueden esperar óptimas condiciones de visión. Para muchos sitios del hemisferio norte, el radiante de la lluvia en el Norte de Bootes es circumpolar; está en su punto más bajo alrededor las 20 h hora local. En una latitud geográfica de 50° N, el radiante sube por encima de los 20° elevación a las 0 h 10 m hora local, mientras que esto mismo sucederá a las 2 h 20 m hora local en un latitud de 30° N, es decir el radiante alcanza una elevación útil alrededor o después de la medianoche local y culmina cerca del amanecer. El tiempo de 16 h para el pico será en longitudes favorables de Asia y Europa del Este.

El $\lambda_{\odot}$ = 283°.15 el tiempo del máximo ha sido confirmado por muchas observaciones desde 1992 en adelante. En algunos perfiles del flujo de meteoros en video de los últimos años, el pico se produjo en $\lambda_{\odot}$ = 283° .11 (es decir, una hora más temprano). El pico es de corta duración con una tiempo promedio (ancho completo a la mitad del máximo, FWHM - período con THZ por encima de la mitad del nivel del máximo) de aproximadamente cuatro horas. Por lo tanto puede se puede pasar por alto fácilmente si el observador se encuentra fuera de la "ventana principal de observación" (alta radiación durante la noche) o solo unas pocas horas de mal clima en el invierno del Norte.



Una complejidad adicional en esta lluvia es la clasificación de las masas de las partículas a través de la corriente de meteoroides la cual está relacionada con el planeta menor 2003 EH 1 y el cometa 96P / Machholz. Los meteoros más débiles (radio / radar) alcanzan el máximo hasta 14 horas antes que los más brillantes (visuales y fotográficos). Los efectos de la distribución de masas también se han encontrado para un pequeño pico anterior al máximo principal en 2016. En algunos retornos, se produjo un máximo unas 9 a 12 horas después del visual principal en los datos de radio. Por lo tanto Los observadores deben estar alerta durante todo el período de actividad de la lluvia para registrar las posibles peculiaridades.

4. DE ABRIL A JUNIO

En este período, las tasas de meteoros visualmente accesibles aumentan significativamente, aunque gran parte de la actividad total de meteoros desde finales de abril hasta mayo sigue siendo inobservable para los métodos ópticos, ya que es causada por lluvias diurnas. Los respectivos radiantes se encuentran a menos de 30° de distancia del Sol.

Las **Lyridas (006 LYR**, **también llamadas Lyridas de Abril)** alcanzan su máximo justo antes del último cuarto de la Luna, lo que significa que las horas con una alta elevación del radiante están iluminadas por la Luna. El pico vence el 22 de abril a las 14 h ($\lambda_{\odot}$ = 32°.32).

El máximo de las más fuertes **η-Acuáridas (031 ETA)** se produce en circunstancias favorables, así como el de las menores **η-Lyridas (145 ELY)**; Este es también el caso de las **Bootidas de junio (170 JBO)** con período de máximo potencial entre el 23 y el 27 de junio (cerca de la Luna nueva). La aparición de las **τ -Hercúlidas (061 TAH)** el 31 de mayo es el evento más interesante de este período. Los meteoros liberados

desde el planeta menor **2006 GY2** pueden causar actividad el 15 de mayo cerca de 05 h 20 m ($\lambda_\odot$ = 54°.28). Según Vaubaillon (2021) es un arroyo denso y vale la pena observar en ese período (la densidad de las corrientes producidas por asteroides es difícil de estimar). El radiante esperado está en $\alpha = 248°$, $\delta = +46°$ que está a unos 3° al Este de la estrella τ Her (no confundir con la lluvia TAH); velocidad 36 km / s.

El 25 de mayo (cerca de las 03 h; $\lambda_\odot$ = 63°.8), hay un encuentro con meteoroides del cometa 209P / LINEAL. Vaubaillon (2021) encuentra que una parte muy densa del enjambre está ubicada demasiado lejos de la Tierra, pero se encontrarán los rastros de los pasos de 1903 y 1909; sin embargo, la densidad de las partículas es baja. ¡Vale la pena comprobar lo que pasa! (Radiante: $\alpha = 119°$, $\delta = +77°$, en **Cam, (Jirafa)** aproximadamente a la mitad entre **Polaris y UMa**); velocidad 16 km / s.

Según los análisis de datos visuales y de video de IMO, ANT debería producir THZ entre 2 y 4 con variaciones insignificantes. Puede haber un aumento bastante lento hacia finales de mayo, seguido de una disminución en julio. El área radiante se desplaza desde el Sureste de Virgo hasta Libra en abril, luego a través de la parte Norte de Scorpius hasta el Sur de Ophiuchus en mayo, y luego en Sagitario durante gran parte de junio.

LLUVIAS DIURNAS

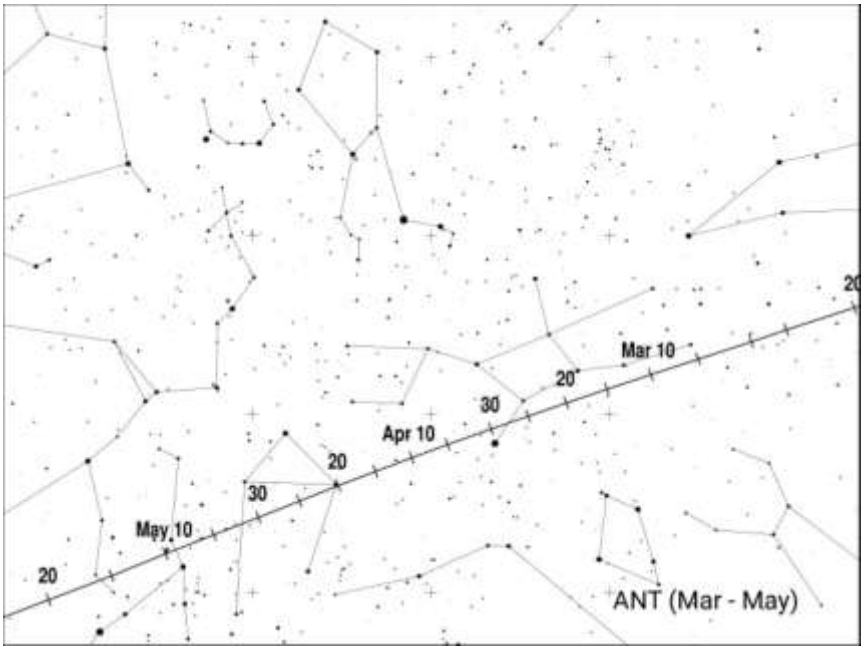
En la segunda quincena de mayo y durante todo junio, la acción de la mayor parte de los meteoros anuales cambia al cielo diurno, y se esperan varios picos de lluvias durante este tiempo.

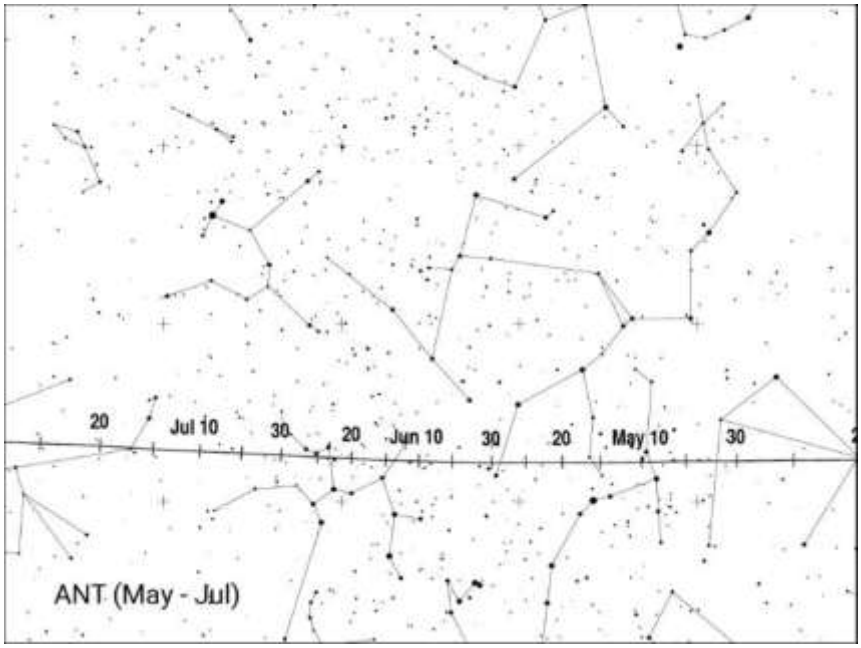
Para los observadores de radio, enumeramos las horas de pico para estas lluvias (ver también el comentario a continuación):

Lluvia diurna	Fecha	Hora
Píscidas de Abril (144 APS)	22 de abril	17
ε Ariétidas (154 DEA)	9 de mayo	10
Ariétidas de mayo (294 DMA)	16 de mayo	11
o Cétidas (293 DCE)	20 de mayo	10
Ariétidas (171 ARI)	7 de junio	11
ζ Perséidas (172 ZPE)	9 de junio	13
β Táuridas (173 BTA)	28 de junio	12

Los signos de la mayoría de estas lluvias se encontraron en datos de radio de 1994 a 2008, aunque algunos son difíciles de definir. individualmente debido a la proximidad de los radiantes. Los máximos de las **Ariétidas** y las **ζ-Perséidas** tienden a mezclarse entre sí, produciendo una fuerte firma de radio durante varios días a principios o mediados Junio. Las fechas de los máximos de estas lluvias no están bien establecidas. Un pico recurrente aparentemente modesto alrededor del 24 de abril ocurre quizás debido a las tarifas combinadas de más de una lluvia. Los problemas de identificación de las lluvias se refieren a los **δ-Píscidas** (anteriormente enumeradas como que tenía un pico el 24 de abril). La lista de la UAI no reconoce esto actualmente como una verdadera lluvia. Del mismo modo, las **o-Cétidas** son no

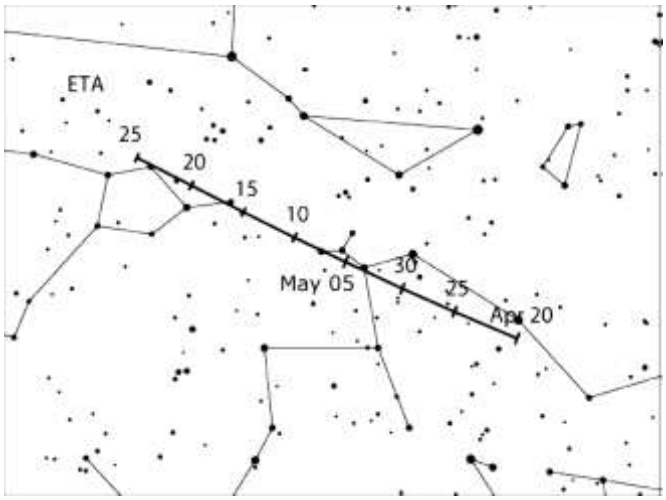
incluidas en la lista de lluvias de la UAI; el número y la abreviatura dadas aquí son en realidad para la fuente que la UAI llamó "**Complejo ω-Cétida diurno**", porque parece una coincidencia más cercana a o-Cétidas según lo definido en informes anteriores.





η-ACUÁRIDAS (031 ETA)

Período de Actividad: Activo: 19 de abril - 28 de mayo
Máximo: 6 de mayo, 08 h UT ($\lambda_{\odot}$ = 45°.5)
THZ = 50 (variable periódicamente, ≈ 40–85)
Posición del Radiante: α = 338°, δ = - 1°
V∞ = 66 km / s;
Índice de población r = 2.4



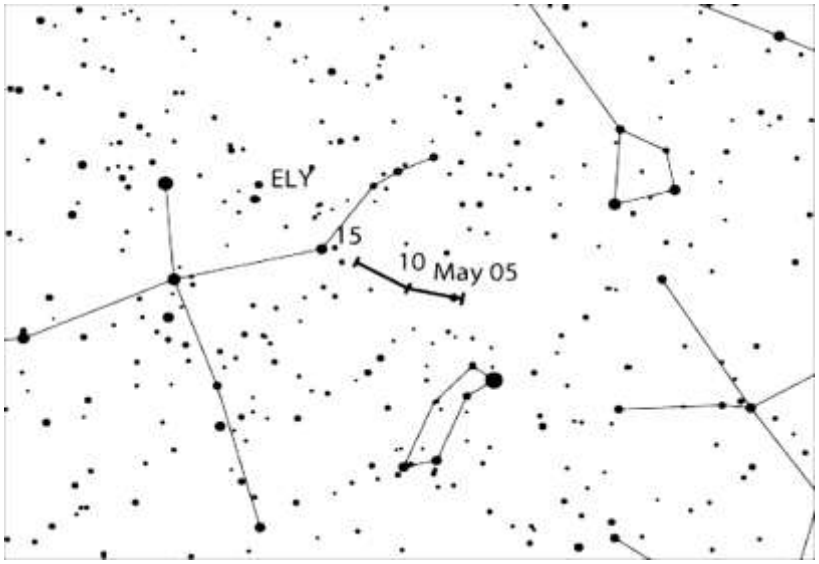
Esta corriente está asociada con el cometa 1P / Halley, como las Oriónidas de Octubre. Los meteoros de esta lluvia son solo visibles en las horas previas al amanecer es esencialmente originaria desde sitios tropicales del hemisferio Sur. La lluvia es una de las mejores para los observadores del Sur. Una investigación útil con resultados puede obtenerse incluso desde lugares situados alrededor de los 40° latitud Noete. El radiante culmina cerca de las 8 h hora local. En la mayoría de los años, una cantidad sustancial de optimización en los datos de ETA se recopilan en todo el mundo. Sin embargo, debido a la relativamente corta ventana de observación entre la subida radiante y el crepúsculo matutino para cada sitio, sigue siendo difícil obtener un perfil. Este año no hay interferencia de la luz de la Luna durante la mayor parte del período de actividad (Luna en cuarto creciente el 9 de mayo). Los análisis de la OMI de los datos visuales recopilados desde 1984 han demostrado que las THZ están generalmente por encima de 30 en el período del 3 al 10 de mayo. Una variabilidad a menudo reclamada de las tasas máximas asociada con el período orbital de Júpiter cercano a 12 años no ha sido confirmada en un reciente estudio (Egal et al., 2020) utilizando datos ópticos y de radar. Las THZ máximas recientes fueron: 2008, 2009 2017, 2018, 2019, 2020, y 2021 ≈ 85, ≈ 70, 75, 60, 50, 50 y 45 (preliminar) Este número podría indicar más bien una tendencia a reducir las THZ, pero se necesitan observaciones para saber si este es el caso, o si las tasas cambian de otra manera.

η-LÍRIDAS (145 ELY)

Período de Actividad: del 5 al 14 de mayo
Máximo: 10 de mayo ($\lambda_\odot$ = 50°)
THZ = 3;
Posición del Radiante: α = 291°, δ = + 43°
V∞ = 43 km / s
Índice de población r = 3.0.

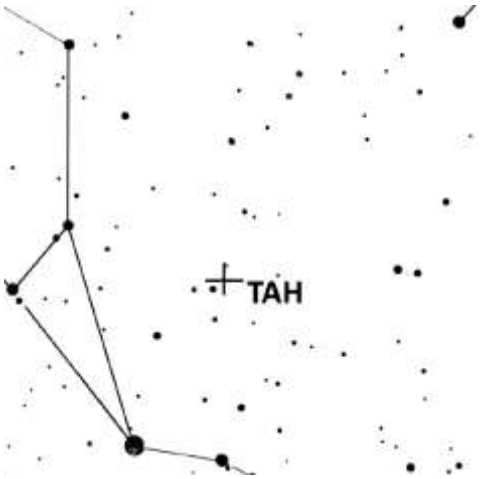
Esta débil lluvia está asociada con el cometa. C / 1983 H1 IRAS-Araki-Alcock. La mayoría de Los datos de observación sobre la lluvia han llegado de los resultados de video que definen el radiante y la posición del máximo de forma fiable. Datos visuales obtenidos entre 2007 y 2021 producen un pico promedio de THZ 3-4 entre $\lambda_\odot$ = 49° y 50°. El cuidado debe ser tomado para separar cualquier potencial η-Lyridas los esporádicos. El área radiante está útilmente visible toda la noche desde el

hemisferio Norte (ante todo). El primer cuarto de la Luna el 9 de mayo deja un tiempo oscuro antes del amanecer, dependiendo de la latitud del observador.



τ HERCÚLIDAS (061 TAH)

Período de Actividad: finales de mayo y comienzos de junio
Máximo: 31 de mayo ($\lambda_{\odot}$= 69°.45)
THZ desconocida
Posición del Radiante: α = 209°, δ = + 28°
V∞ = 16 km / s
Índice de población r desconocido.



Esta lluvia es causada por meteoroides liberados de cometa **73P / Schwassmann-Wachmann 3** (SW3). Poco después de que se descubriera SW3 en 1930, se predijo una posible lluvia de meteoros cuando la Tierra pasara cerca del nodo del cometa sin embargo los datos disponibles de 1930 no mostraron resultados concluyentes para la confirmación de actividad (ver Rao, 2021). La posición del radiante asumida cerca de τ Her condujo a la designación de la lluvia, aunque el radiante esperado ahora se encuentra al Oeste de Bootes en la frontera con Canes Venatici.

La velocidad de entrada extremadamente baja provoca una considerable atracción cenital de la posición del radiante, pero también hace obvio el criterio para la asociación de la lluvia. A fines de 1995, se observó una ruptura de SW3, produciendo

nuevos rastros de polvo. Poco antes de que el cometa alcance su perihelio el 25 de agosto de 2022, la Tierra puede encontrar polvo de SW3. Se han publicado varios modelos de cálculos relacionados con el rastro de polvo dejado en 1995 y otros. Los resultados respectivos para el encuentro con los rastros de polvo de 1995 en 2022 son:

May 30, 23:55 $\lambda_{\odot}$= 69°.44	min. dist. +0.0004 ua	Jenniskens 2006
May 31, 00:17 $\lambda_{\odot}$= 69°.459	- 0:00214 ua	Jenniskens 2006
May 31, 00:04 $\lambda_{\odot}$= 69° .451	- 0:00041 ua	Sato 2021

Sato agrega: "Se estima que la densidad del rastro es baja debido a la gran velocidad de expulsión. Sin embargo, es posible que veamos una tormenta de meteoros [. . .] porque se espera mucho polvo debido al rompimiento". Polvo de los senderos de 1990 y 2001 que se encuentran en las proximidades cercanas de la Tierra pero al mismo tiempo están demasiado lejos para provocar actividad.

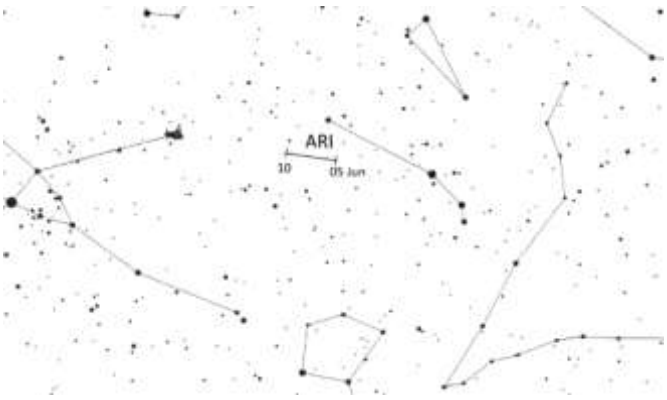
La muy baja velocidad de entrada de los meteoroides ($V\infty$ = 16 km / s) también tendrá un efecto significativo. Por ejemplo, un rango de masa de meteoroides (típico) de 10 mg - 1 g podría causar meteoros TAH de magnitud + 6.7 a +2.1; los mismos meteoroides que entran en la atmósfera a la velocidad de las Gemínidas aparecerían con mag. +3.4 a - 1 o mag. +0.4 a - 4 y si ingresaran a la velocidad de las Leónidas.

Sin embargo, la distribución de la masa de los meteoroides TAH se desconoce. El evento será mejor visible en partes de América del Norte y toda América Central (óptima elevación del radiante y oscuridad: aproximadamente al Sur de California, de México a Texas). Dado que hay otros senderos (de perihelios anteriores y otros fragmentos) que se acercan a la Tierra, vale la pena recopilar datos entre **el 28 de mayo y el 1 de junio.** Por ejemplo, meteoros de rastros de polvo entre 1892 y 1897 podrían observarse entre el 30 de mayo, alrededor de las 11h (de día en Cuba) y el **31 de mayo, alrededor de las 05h** (Wiegert et al., 2005).

ARIETIDAS DIURNAS (171 ARI)

Período de Actividad: 14 de mayo - 24 de junio (incierto)
Máximo: 07 de junio ($\lambda_{\odot}$ = 76°.6)
THZ ≈ 30 (?)
Posición del Radiante: α = 44°, δ = + 24°
$V\infty$ = 38 km / s
Índice de población r = 2.8

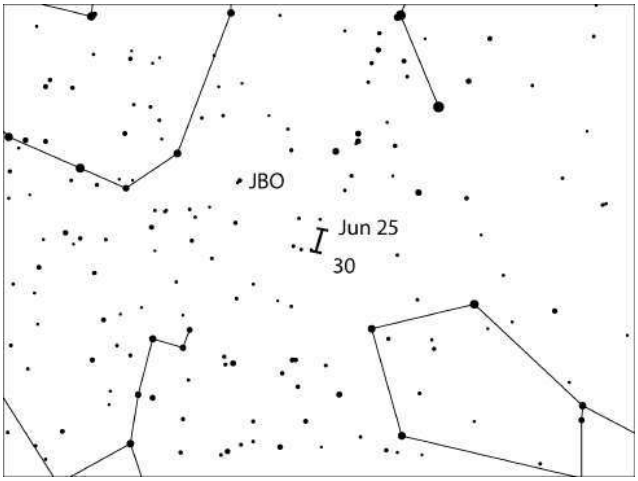
El radiante se encuentra solo a unos 30° al Oeste del Sol, de ahí que las posibilidades de optimizar las observaciones son muy limitadas. La baja elevación del radiante por la mañana y el crepúsculo demasiado brillante significa que el número de meteoros de la lluvia registrados por los observadores visuales o de video son siempre bajos. En consecuencia, un proyecto de la OMI en curso para datos de la lluvia utilizando todas



las tecnología se inició en 2014, para combinar los resultados de muchas observaciones independientes, incluso de aquellos períodos que contienen pocos, o incluso ningún meteoro de ARI. Los datos de video disponibles actualmente no muestran un perfil claro sino un nivel de actividad reconocible que indica una THZ aún más alta que la que se indica arriba. ¡Por lo tanto, todas las contribuciones para este proyecto serán bienvenidas! Dado que tanto la corrección del factor de elevación radiante y las condiciones de observación cambian rápidamente en la proximidad del crepúsculo matutino a principios de junio, se recomienda que los observadores visuales dividan sus relojes en intervalos cortos (del orden de unos 15 minutos), determinando la magnitud límite con frecuencia para cada intervalo. Los observadores en latitudes al Sur de aproximadamente los 30° N están mejor ubicados debido a las condiciones del crepúsculo significativamente más pobres al Norte en junio.

BOÓTIDAS DE JUNIO (170 JBO)

Período de Actividad: 22 de junio - 2 de julio;
Máximo: 27 de junio, 06 h ($\lambda_\odot$ = 95°.7), pero ver texto
THZ = variable, 0 – +100
Posición del Radiante: α = 224°, δ = + 48°
V∞ = 18 km / s
Índice de población r = 2.2



Esta lluvia está en la lista debido a su inesperada (THZ 50 - +100 por más de la mitad del día) a finales de 1998. Otro estallido de duración similar (THZ ≈ 20 - 50) se observó el 23 de junio de 2004. El retorno previsto en 2010 arrojó una pobre THZ <10 el 23-24 de junio. Previo a 1998, sólo tres retornos probables más se habían detectado, en 1916, 1921 y 1927 (con diferente fiabilidad). La órbita del cometa padre 7P / Pons- Winnecke (período orbital de unos 6.4 años, con último pasaje del perihelio el 27 de mayo de 2021) actualmente se encuentra alrededor de 0.24 unidades astronómicas lejos de la Tierra y está en su máxima aproximación.

Los eventos de 1998 y 2004 fueron el resultado de meteoroides expulsados del cometa en el pasado cuando el cometa todavía estaba en una órbita diferente. Para el regreso de 2022, no hay predicciones de peculiar actividad publicada. Alentamos a todos los observadores a monitorear durante el período propuesto, en caso de cualquier actividad. Desde las latitudes medias del Norte, el radiante se puede observar casi toda la noche, pero el crepúsculo prolongado, y en algunos lugares continuo, durante la noche mantiene corto el tiempo útil, pero este año está libre de la perturbadora luz de la Luna.

VID (Red de meteoros por observaciones de vídeo de la OMI) sugirió que algunas Boótidas de junio pueden ser visibles en la mayoría de los años alrededor del 20 al 25 de junio, pero con una actividad en gran medida insignificante, excepto cerca de $\lambda_{\odot}$ = 92° (2022 23 de junio, 14 h), que irradia desde α = 216°, δ = + 38° que está a unos diez grados al Sur de la radiante encontrado en 1998 y 2004.

5 DE JULIO A SEPTIEMBRE

La ANT es el principal foco de atención visual en la primera quincena de julio, ya que su área radiante se mueve constantemente a través del Este de Sagitario, luego a través del Norte de Capricornio hacia el Suroeste Acuario. Las THZ durante la mayor parte del mes deben ser de ≈ 2 a 3. Durante aproximadamente una semana alrededor del 10 de julio, Se puede observar una baja actividad desde las Pegásidas de julio (175 JPE), este año en cielos iluminados por la Luna.

Después de mediados de julio, la gran área radiante de ANT se superpone a la de las menores **α-Capricornidas (001 CAP)** en agosto, pero la menor velocidad aparente del CAP permite a los observadores separarlas. Las más fuertes y más rápidas **δ-Acuáridas del Sur (005 SDA)** deben ser también distinguibles de ANT. Finalmente, el radiante de las **Piscis Austrinidas (183 PAU)** está distante suficiente del área de ANT. La asociación de meteoros con uno de los tres radiantes debe ser confiablemente posible, particularmente desde el hemisferio Sur. Las tarifas más altas vencen en julio 27 (PAU) y 30 de julio (CAP, SDA), respectivamente.

El 27 de julio de 2016 a las 19 h 07 m ($\lambda_{\odot}$ = 125°.132) las **γ-Dracónidas de julio (184 RDA)** produjeron un estallido detectado por observaciones de radar y video (Molau et al., 2016b). La misma posición es alcanzado nuevamente el 28 de julio de 2022 cerca de las 12 h, vale la pena verificar en caso de que algo pueda ser observable alrededor de este tiempo, aunque no se observó actividad en 2017-2020. El radiante está en α = 280°, δ = + 51°, y los meteoros tienen baja velocidad (V_{∞} = 27 km / s).

La luna llena del 12 de agosto afectará gravemente a las observaciones ópticas de la actividad de las **Perseidas (007 PER)** alrededor de su máximo. La sincronización del máximo nodal en $\lambda_{\odot}$ = 140°.0 (12 de agosto de 2022, poco después de las 20 h) favorece las ubicaciones de Europa occidental. La Luna en Acuario tal vez permita observar el cielo del Norte, pero con severa contaminación lumínica. Jenniskens enumera una encuentro de filamentos en ($\lambda_{\odot}$ = 139°.85 ± 0°.2, es decir el 12 de

agosto cerca de las 17 h) con una posible THZ de 24. Esto es aproximadamente 1/10 de la actividad calculada y observada en el filamento de 2017.

Las condiciones son ligeramente mejores para **los κ-Cygnidas (012 KCG).** El pico de **Aurígidas (206 AUR)** en la noche hasta el 1 de septiembre. Las más interesantes **ε-Perseidas de septiembre (208 SPE)** alcanzan su máximo el 9/10 de septiembre justo antes de la Luna llena. Hallazgos de Vaubaillon (2021) predicen encuentros con los senderos de la 1ra y 4ta revolucion, que vale la pena monitorear aunque no hay una evidencia fuerte (Sep 05.02 h ; $\lambda_{\odot}$ = 167°.1). Se observó una fragmentación única de un cuerpo grande en 2016; más datos de esta lluvia podrían contribuir a la comprensión de la estructura de la corriente. Cerca de la actividad de Perseidas más alta, hay otro enfoque para un polvo calculado de 1ra revolución Estela del cometa **C / 1852 K 1.** Se calculó un enfoque anterior para el 12 de agosto de 2021 (y aún espera ser observado). El encuentro el 11 de agosto de 2022, 23 h 22 m, tiene un mínimo a mayor distancia entre las órbitas de la Tierra y el cometa que el cálculo de 2021 (0.00040 ua vs. 0.00010 ua). Considerando solo este parámetro, la probabilidad de cualquier actividad puede ser menor en 2022, pero desconocemos la extensión y estructura del camino asumido por él enjambre. El radiante está en α = 43°, δ = - 13° (en el Sureste de Cetus, cerca de la estrella de magnitud +4 π Cet). Recuerde que las Táuridas del Sur (002 STA) comienzan alrededor del 10 de septiembre, asumiendo la actividad efectiva de ANT cercana a la eclíptica hasta el mes de diciembre

Para los observadores de radio diurnos, la alta actividad de mayo a junio ha disminuido, pero sigue habiendo **γ-Leónidas** (203 GLE; con posible pico cerca del 25 de agosto, a las 00 h) y las **Sextántidas diurnas (221 DSX).** Desde finales de septiembre hasta principios de octubre, se anima a los observadores ópticos a recopilar también los datos del DSX.

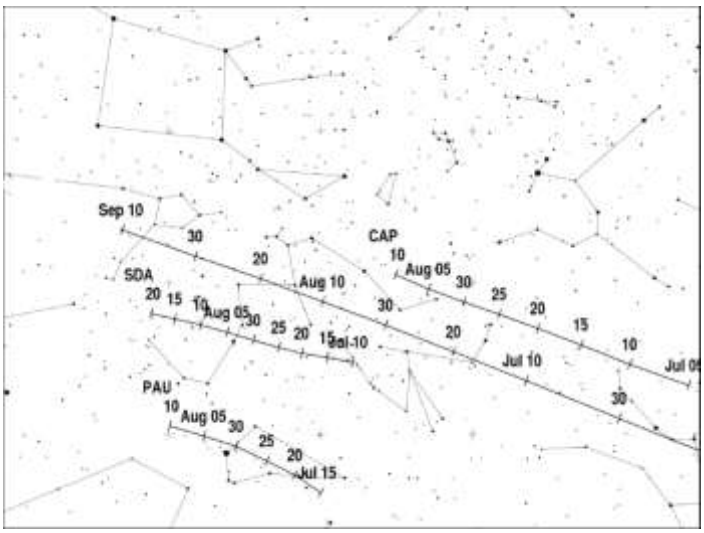
δ-ACUÁRIDAS DEL SUR (005 SDA)

Período de Actividad: 12 de julio - 23 de agosto
Máximo: 30 de julio ($\lambda_{\odot}$ = 127°)
THZ = 25
Posición del Radiante: α = 340°, δ = - 16°
V∞ = 41 km / s
Índice de población r = 2.5 (ver texto).

La lluvia pertenece a las fuentes más activas del hemisferio Sur. El trabajo de radio puede recoger también SDA, y de hecho, la lluvia a veces ha dado una sorprendentemente fuerte firma en radio.

Datos recopilados por observadores experimentados en condiciones excepcionales en 2008 y 2011 muestran que la THZ máxima de las δ-Acuáridas del Sur es de alrededor de 25 durante aproximadamente dos días. ($\lambda_{\odot}$ = 125° - 127°). La THZ supera los 20

entre $\lambda_{\odot}$ = 124° y 129° durante el máximo Hay numerosos meteoros brillantes SDA visibles, causando r ≈ 2.5 alrededor del máximo y r ≈ 3.1 dentro del período pico.



En el pasado también se observaron tormentas: En Australia los observadores informaron una THZ de 40 en la noche del 28/29 de julio de 1977; nuevamente se observó una THZ de 40 durante 1.5 horas el 28/29 de julio de 2003 desde Creta (la THZ antes y después del estallido fue alrededor de 20). Desafortunadamente, la observación de 2003 no fue confirmada por otros observadores activos en el período. El extenso conjunto de datos de 2011 no mostró ninguna mejora de THZ en la misma longitud solar como en 2003. Es necesario controlar el nivel de actividad y las variaciones de la lluvia. La Luna nueva el 28 de julio es óptima para todas las observaciones ópticas. Mientras que en las latitudes medias del Norte solo una pequeña parte de la lluvia de meteoros es visible, las condiciones mejoran significativamente cuanto más al Sur de encuentre la ubicación del observador.

α-CAPRICORNIDOS (001 ZIP)

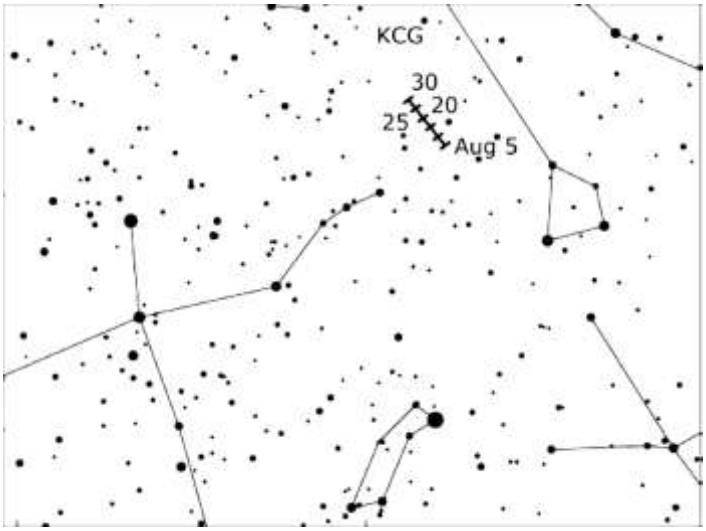
Período de Actividad: 3 de julio - 15 de agosto
Máximo: 30 de julio ($\lambda_{\odot}$ = 127)
THZ = 5
Posición del Radiante: α = 307°, δ = - 10°
V∞ = 23 km / s
Índice de población r = 2.5

Los radiantes CAP y SDA se detectaron visualmente definitivamente todos los años, destacándose contra aquellos mucho más débiles supuestamente activos en la región Capricornio-Acuario entonces. Aunque el radiante de las CAP se superpone parcialmente al de la región grande de ANT, la baja velocidad de las CAP debe permitir que tanto los observadores de video como los visuales distingan entre las dos fuentes.

Los meteoros de la lluvia son con frecuencia brillantes y a veces se han informado algunos de la clase bólidos. Han existido mejoras menores en las tasas en algunas ocasiones en el pasado. La THZ más alta observada es de ≈ 10 y se remonta a 1995. Recientes resultados sugieren que el máximo puede continuar hasta el 31 de julio.

K-CYGNIDAS (012 KCG)

Período de Actividad: del 3 al 25 de agosto
Máximo: 17 de agosto ($\lambda_{\odot}$ = 145°)
THZ = 3
Posición del Radiante: α = 286°, δ = + 59°
V∞ = 25 km / s
Índice de población r = 3.0



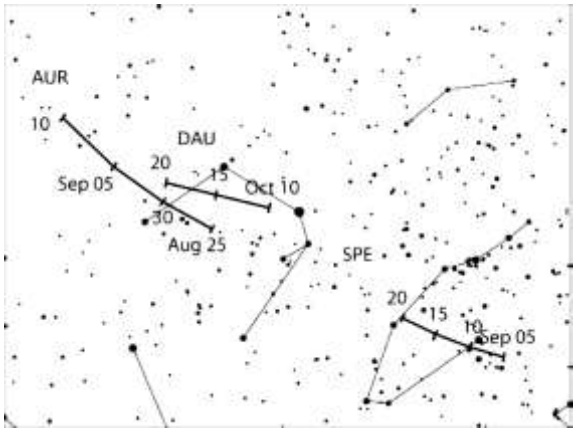
Se observó una actividad mejorada de κ-Cygnidas en 2014 y 2007. Aparte de estos eventos, un reciente análisis indica un aumento general del nivel de THZ en los últimos años después de una aparente caída en el período 1990-2005. Sin embargo, los datos actualmente disponibles no confirman una actividad periódica y una variación en el rango de actividad visual, para 2022 no hay predicciones disponibles que sugieran puedan ocurrir otras peculiaridades. Un perfil de densidad de flujo promedio para el período 2012-2018 a partir de datos de video muestra un claro máximo a $\lambda_{\odot}$ =145° y actividad detectable entre el 2 y el 18 de agosto. La investigación de Koseki (2014) ha mostrado una compleja estructura radiante que se extiende hacia Draco y Lyra. La posición aislada del radiante y la baja velocidad de los meteoroides deben ser utilizadas para asociar meteoros KCG al complejo. La lluvia se observa mejor desde sitios del hemisferio Norte, desde donde el radiante está fácilmente disponible toda la noche. En 2022 mejor antes medianoche debido a la Luna menguante.

AURÍGIDAS (206 AUR)

Período de Actividad; 28 de agosto - 5 de septiembre
Máximo: 1 de septiembre, 04 h ($\lambda_{\odot}$ = 158°.6) - ver texto
THZ = 10
Posición del Radiante: α = 91°, δ = + 39°
V∞ = 66 km / s
Índice de población r = 2.5

Esta lluvia del hemisferio Norte ha provocados arranques breves, e inesperados, a veces, con THZ máximas de ≈ 30–50 registradas en 1935, 1986, 1994 y 2019. Otros eventos pueden haberse perdido porque la lluvia no ha sido monitoreada regularmente. Solo tres observadores cubrieron los estallidos de 1986 y 1994.

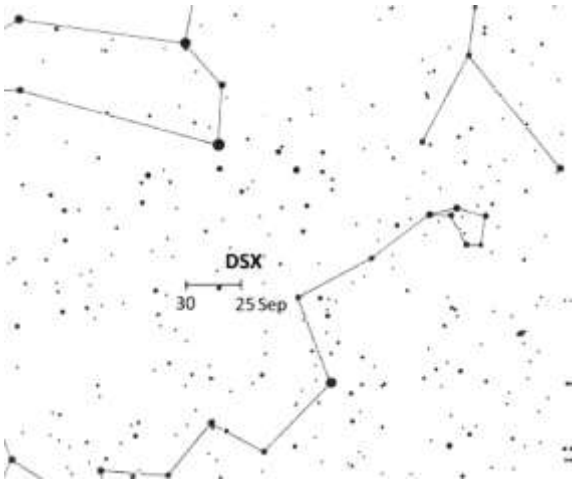
Observaciones del primer estallido predicho en 2007 confirmó los valores del cálculo



ampliamente. Este arrebato fue caracterizado por muchos meteoros brillantes. El pico con THZ de ≈ 130 duró solo unos 20 minutos. La posible actividad extra calculada para el regreso de 2021 aún estaba por llegar cuando este calendario fue escrito. Sato (2021) calculó un rastro de polvo de una revolución y encontró que la distancia mínima entre La Tierra y el sendero en 2022 es más grande que en el año 2021. Si el ancho del sendero se extiende como se indica por observaciones previas, puede haber actividad débil el 31 de agosto de 2022 a las 19 h 55 m. El radiante de Aurígidas alcanza una elevación útil solo después de ≈ 01 h hora local, este año sin interferencia de la luz de la Luna.

SEXTANTIDAS DIURNAS (221 DSX)

Período de Actividad: 9 de septiembre - 9 de octubre (incierto)
Máximo: 27 de septiembre ($\lambda_{\odot}$ = 184°.3)
Posición del Radiante: α = 152°, δ = 0°
V∞ = 32 km / s
Índice de población r = 2.5 (incierto)



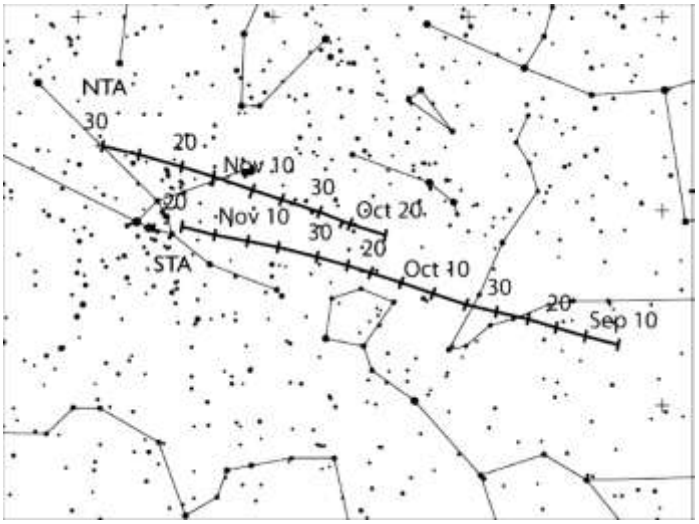
Los observadores visuales pueden notar varias Sextántidas en los amaneceres de finales de septiembre a principios de octubre como parte del proyecto de la OMI para recopilar y agrupar los datos obtenidos por todas las técnicas para esta lluvia. El radiante es aproximadamente 30° al Oeste del Sol. Debido a que se encuentra cercano al ecuador y el período de actividad es corto después del equinoccio, los observadores en cualquier hemisferio pueden aportar resultados. Tanto la elevación del radiante y las condiciones de observación cambian rápidamente a medida que se acerca el crepúsculo matutino. Por lo tanto, los observadores visuales deben reportar sus datos en intervalos no mayores a unos 15-20 minutos, determinando la magnitud límite con frecuencia durante cada período. El momento, e incluso la fecha, del máximo de Sextántidas es incierto. El período supuesto de máximo ocurre alrededor de la Luna nueva, por lo que no hay luz adicional durante las sesiones en el crepúsculo matutino para detectar posibles meteoros DSX.

6 DE OCTUBRE A DICIEMBRE

Las **Oriónidas (008 ORI);** con máximo 21/22 de octubre y las **Leónidas (013 LEO**); con máximo el 17 de noviembre alcanzan sus picos entre el último cuarto y la Luna nueva, mientras que para las más activas **Gemínidas (004 GEM) la noche del pico de lluvia se producirá del 13/14 de diciembre y tiene una Luna gibosa menguante en Leo occidental.**

El máximo de **Ursidas (URS)** ocurre en Luna nueva. Las dos ramas táuridas alcanzan sus tasas más altas alrededor del 10 de octubre **(Táuridas del Sur, 002 STA)** y 12 de noviembre (Táuridas del Norte, 017 NTA), respectivamente. Ambas fechas son cercanas a las de la Luna llena.

Por lo tanto, solo mostramos el gráfico de deriva de los radiantes para ambas ramas. Sin embargo, los observadores deben estar alerta, 2022 vuelve a ser un año de **"enjambre de Táuridas"** después de 2012 y 2016.



<u>Meteoroides centrados en órbitas resonantes pueden producir tasas más altas que pueden incluir objetos mayores, provocando brillantes bólidos entre finales de octubre y el 10 de noviembre.</u>

La actividad de ANT se reanuda solo alrededor del 10 de diciembre, cuando las Táuridas del Norte se desvanecen. El centro del radiante sigue desde Tauro hasta el Sur de Géminis a finales de diciembre. El nivel típico de THZ es < 2.

Varias lluvias leves están activas en el último trimestre del año. Las **Camelopardálidas de octubre (281 OCT,** con máximo el 5 de octubre, a las 23h), las **Dracónidas (009 DRA**, con máximo 8 de octubre, 20 h) así como las **δ-Aurígidas (224 DAU**, con máximo 11 de octubre) alcanzan sus picos cerca de la Luna llena.

No se conocen predicciones de actividad peculiar para ninguna de estas lluvias en 2022.

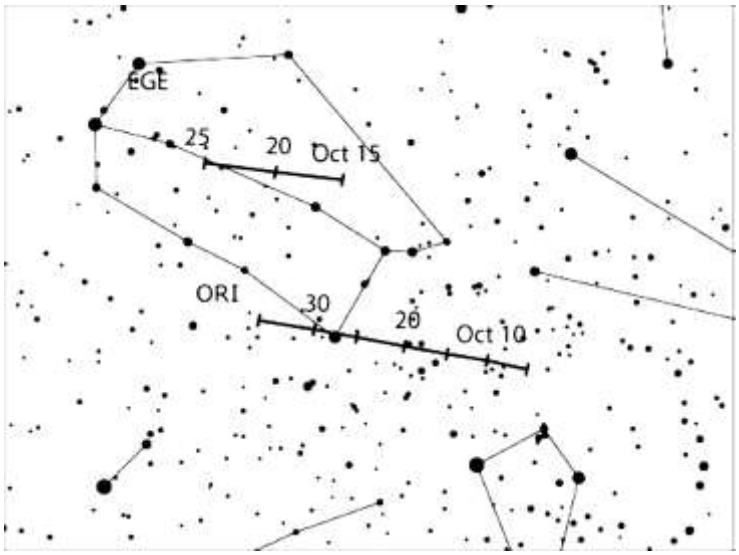
El máximo de las débiles **ε-Gemínidas (023 EGE**, con pico el 18 de octubre) ocurrirá justo después del último cuarto de la Luna que ilumina los cielos de la madrugada. Solo las posteriores **Leonis Minoridas (022 LMI)** no tienen interferencia de la luz lunar. Esto también es válido para las lluvias que están activas hacia finales de

noviembre, es decir los **α-Monocerotids (246 AMO)** y las **Oriónidas de noviembre (250 NOO).**

Hacia la Luna llena (8 de diciembre) las condiciones empeoran para las **Monocerótidas (019 MON**, con máximo el 10 de diciembre) y las **σ-Hydrids (016 HYD**, con máximo el 10 de diciembre). Se podrán observar bien sin luz lunar las débiles **Comae Berenícidas (020 COM)** alrededor del 16 de diciembre y también las **Leonis Minoridas de diciembre (032 DLM)** de larga duración, especialmente alrededor de su débil máximo cercano al 20 de diciembre. Al final del año, ya se podrán ver las primeras **Cuadrántidas (010 QUA)**.

ORIÓNIDAS (008 ORI)

Período de Actividad: 2 de octubre - 7 de noviembre
Máximo: 21 de octubre ($\lambda_{\odot}$ = 208°)
THZ = +20
Posición del Radiante: α = 95°, δ = + 16°
V∞ = 66 km / s
Índice de población r = 2.5



Alguna interferencia de la luz de la Luna (solo Luna nueva el 25 de octubre) requerirá protegerse de su luz en las últimas horas antes del amanecer. El radiante de la lluvia se encuentra a una altura útil desde la medianoche local más o menos en cualquier hemisferio, algo antes en el Norte. Cada regreso de 2006 a 2009 indujo THZ inesperadamente fuertes de alrededor de 40 – 70 en dos o tres fechas consecutivas.

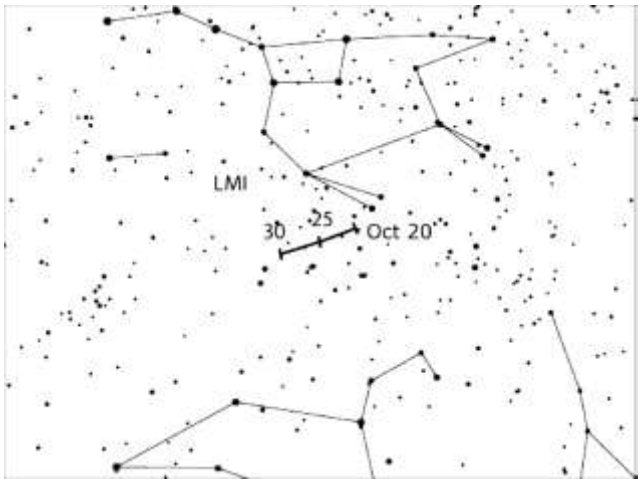
Un anterior análisis IMO de la lluvia, utilizando datos de 1984-2001, encontró que tanto el pico THZ como los parámetros de r variaron algo de un año a otro, con la THZ media más alta entre ≈ 14 – 31 durante el intervalo examinado. Una sospecha de periodicidad de 12 años en retornos más fuertes, que se encontró a principios del siglo XX, no es detectable a partir de los datos visuales, pero parece ocurrir en los datos de radar desde 2002 (Egal et al., 2020). Por tanto, la cuestión de la periodicidad de la tasa sigue abierta.

Mayor actividad debido al ciclo sospechoso se mencionó para el período 2020-2022 en los calendarios anteriores. El promedio máximo de THZ de Oriónidas en los años

2012–2019 estuvo en el rango de 20 – 30. Las Oriónidas pueden proporcionar varios máximos menores. Por tanto, la actividad a veces puede ser similar para varias noches consecutivas centradas en el pico principal. En 1993 y 1998, un submáximo tan fuerte como el pico normal se detectó el 17/18 de octubre desde Europa, por ejemplo.

LEONIS MINÓRIDAS (022 LMI)

Período de Actividad: del 19 al 27 de octubre
Máximo: 24 de octubre ($\lambda_{\odot}$ = 211°)
THZ = 2
Posición del Radiante: α = 162°, δ = + 37°
V∞ = 62 km / s
Índice de población r = 3.0

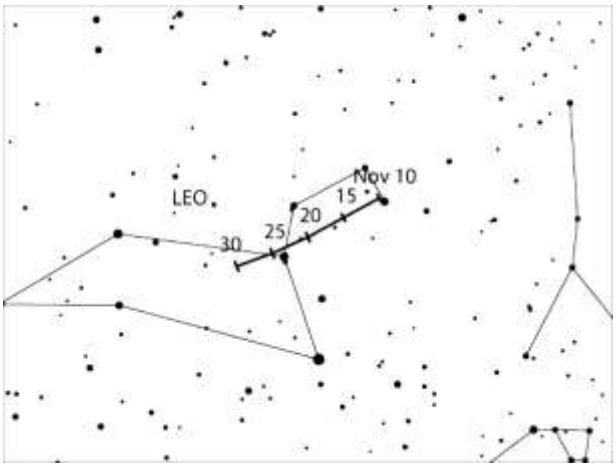


Esta débil lluvia menor se encontró por primera vez en datos de meteoritos en video. El cometa C / 1739 K1 (Zanotti) se sugiere como objeto padre. En pasados años, una muestra adecuada de datos visuales ha sido recogida. Datos visuales de 2017– 2020 rinden un THZ máximo de 5 alrededor del 24 de octubre.

El área radiante puede verse únicamente desde el hemisferio Norte de la Tierra, donde se eleva alrededor de la medianoche. La fecha del máximo es cercana a la Luna nueva, favorable para la recopilación de observaciones ópticas.

LEÓNIDAS (013 LEO)

Período de Actividad: del 6 al 30 de noviembre
Máximo: 17 de noviembre, 18 h (cruce nodal en $\lambda_{\odot}$ = 235°.27)
THZ ≈ 10 - 15
Posición del Radiante: α = 152°, δ = + 22°
V∞ = 71 km / s
Índice de población r = 2.5



El cometa padre de esta lluvia, 55P / Tempel-Tuttle, pasó su último periíhelio en 1998, hace ahora más de dos décadas. Mientras tanto, el cometa ha pasado por su afelio. El conocimiento del polvo, mecanismos de expulsión y evolución del rastro, nos permitió predecir y verificar variables de actividad en numerosos años hasta hace poco.

El máximo de Leónidas nodales ocurre en 2022 el 17 de noviembre. Además, hay algunos encuentros con rastros de polvo en los siguientes días:

Los cálculos del modelo de Maslov (2007) y Sato (2021) muestran un enfoque del rastro de polvo de 1733 el 19 de noviembre.

Maslov da 01 h, Sato obtiene 01 h 20 m - 01 h 27 m ($\lambda_\odot$ = 236°.576 y $\lambda_\odot$ = 236°.581; diferentes velocidades de expulsión). El posible nivel de actividad depende de la velocidad de expulsión (que tiene un signo negativo en este caso y las observaciones de meteoros de tales rastros son escasas). Maslov agrega: los meteoros deben ser brillantes, parece posible una THZ de más de 200 a pesar de las incertidumbres. Comentarios de Sato: THZ podrían llegar a 50+ porque el modelo sugiere que el polvo tiende a estar concentrado.

Un encuentro con el sendero de 1600 (posible tasa débil cerca del 18 de noviembre, 02 h; $\lambda_\odot$ = 235°.6) es encontrado por Vaubaillon (2021). Una débil mejora de frecuencia puede ser visible debido al sendero de 1800 más tarde el 21 de noviembre, a las 10 h (Maslov, 2007). El máximo nodal ocurre justo después del último cuarto de la Luna, y las condiciones son un poco mejor para los encuentros posteriores. Los observadores visuales deben protegerse de la luz de la Luna directa. El radiante de la lluvia se puede observar de manera útil solo después de la medianoche local más o menos al Norte del ecuador, y más tarde para lugares más al Sur.

α-MONOCERÓTIDAS (246 AMO)

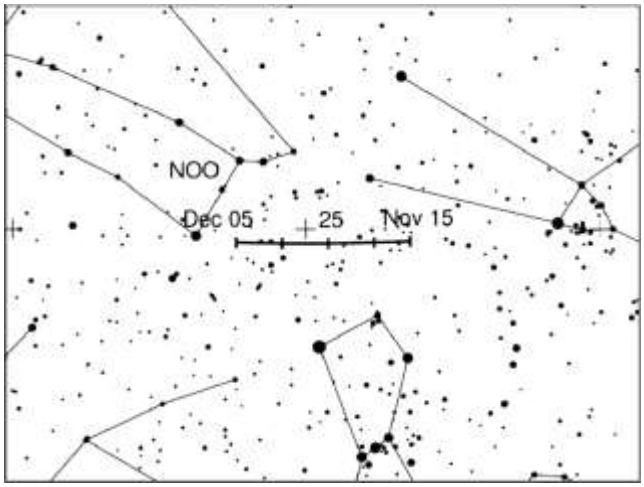
Período de Actividad: del 15 al 25 de noviembre
Máximo: 21 de noviembre, 18 h 30 m ($\lambda_\odot$ = 239°.32)
THZ = variable, generalmente ≤ 5, ver texto
Posición del Radiante: α = 117°, δ = + 01°
V∞ = 65 km / s
Índice de población r = 2.4

Los estallidos de **α-Monocerótidas** más recientes se observaron en 1995 (THZ ≈ 420) y 2019 (THZ ≈ 120). En ambos casos, el pico duró solo cinco minutos, los arrebatos completos 30 minutos. El próximo estallido fuerte de AMO es poco probable antes de 2043.

A pesar de todo esto, los observadores están Aconsejando monitorear las AMO anualmente para completar nuestro conocimiento sobre esta corriente. La Luna nueva el 23 de noviembre nos brinda condiciones favorables para la observación. El radiante llega a elevación adecuada sobre el horizonte desde aproximadamente la medianoche local.

ORIÓNIDAS DE NOVIEMBRE (250 NOO)

Período de Actividad:14 de noviembre - 6 de diciembre
Máximo: 28 de noviembre ($\lambda_{\odot}$ = 246°)
THZ = 3
Posición del Radiante: α = 91°, δ = + 16°
V∞ = 41 km / s
Índice de población r = 3.0



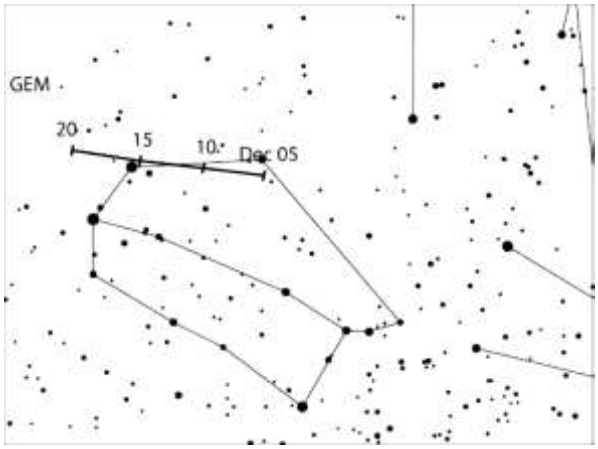
El análisis detallado de los datos de video reveló que hay dos lluvias consecutivas muy similares cuyos intervalos de actividad se superponen parcialmente: las **Oriónidas de noviembre (250 NOO),** seguidas por las **Monocerótidas (019 MON).** En los últimos días de noviembre la lluvia NOO es la fuente más fuerte en el cielo. El radiante se encuentra en el Norte de Orión, 8° al Norte de α Orionis. Esta ubicación está cerca a las Táuridas del Norte, pero lo suficientemente lejos este para distinguir los meteoros de los dos fuentes. Además, la velocidad más rápida de las Oriónidas de noviembre debería ayudar a distinguir estos meteoros de los más lentos de Táuridas. El radiante culmina cerca de las 2 h hora local, pero está por encima del horizonte durante la mayor parte de la noche. El primer cuarto de la Luna en noviembre 30 será lo suficientemente temprano para permitir la observación cuando el radiante está alto en el cielo.

GEMÍNIDAS (004 GEM)

Período de Actividad: del 4 al 17 de diciembre

Máximo: 14 de diciembre, 13 h UT ($\lambda_\odot$ = 262°.2)
THZ = 150
Posición del Radiante: α = 112°, δ = + 33°
V∞ = 35 km / s
Índice de población r = 2.6

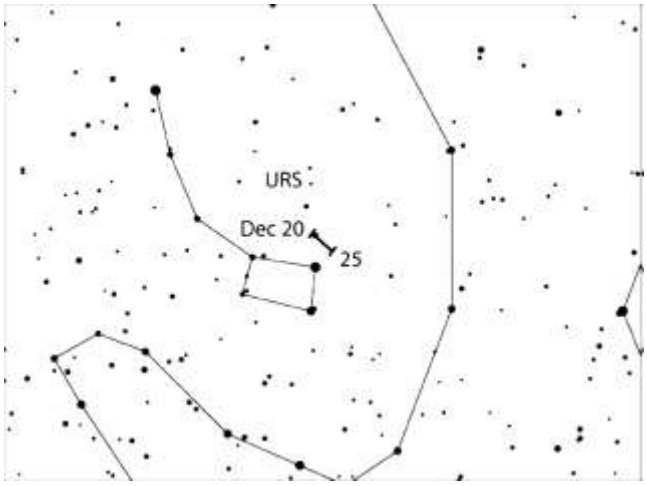
La mejor y más confiable de las principales lluvias anuales observables actualmente su máximo amplio el 14 de diciembre centrado a las 8 h. En 2022, esto es solo seis días después de la Luna llena. Por tanto, las condiciones son bastante pobres, particularmente para la observación visual, pues la Luna menguante gibosa está en Leo durante el período del máximo. Sin embargo, por la alta tasa y el número de Gemínidas brillantes los meteoros pueden resultar atractivos para los observadores. Además, podemos obtener una muestra de datos que cubren una amplia gama de magnitudes límites pero sobre tasas constantes. Esto es de interés, p. Ej. para calibración de factores de corrección. Bien al **N**orte del ecuador, el radiante se eleva hacia la puesta del Sol, alcanzando una elevación utilizable desde las horas locales de la tarde en adelante. En el hemisferio Sur, el radiante aparece más o menos solo alrededor de la medianoche local. Culmina cerca de las 02 h hora local. Para los observadores de latitudes septentrionales, la noche del 14 de diciembre tendrá un período oscuro de aproximadamente tres horas con una radiación desde el radiante con suficiente elevación hasta que salga la Luna. Además, durante la última parte del máximo a menudo ocurren meteoros brillantes. El pico ha mostrado poca variabilidad en su momento en los últimos años, con la información más confiable de máximos durante las últimas dos décadas (WB, p. 66) todos habiendo ocurrido dentro de $\lambda_\odot$ = 261°.5 a 262°.4, es decir del 13 de diciembre de 2022, a las 16 h al 14 de diciembre, 13 h.



ÚRSIDAS (015 URS)

Período de Actividad: del 17 al 26 de diciembre
Máximo: 22 de diciembre, 17 h ($\lambda_\odot$ = 270°.7) y ver texto
THZ = 10 (ocasionalmente variable hasta 50)
Posición del Radiante: α = 217°, δ = + 76°
V∞ = 33 km / s
Índice de población r = 2.8

Esta lluvia del hemisferio norte mal observada ha producido al menos dos grandes estallidos (en 1945 y 1986), y otros eventos podrían haberse perdido debido a las



condiciones climáticas. Se han reportado varias mejoras menores en las tasas de 2006 a 2008, así como en 2014 y 2015 (video fecha). El cometa padre 8P / Tuttle tiene un período orbital de 13.6 años. Pasó el perihelio el 27 de agosto de 2021. En el pasado, muchos picos de Úrsidas ocurrieron cuando el cometa estaba cerca de su afelio, lo que indica que las predicciones son difíciles. En 2022, hay dos períodos que son de especial interés. El primero es un encuentro de filamentos el 22 de diciembre, 05 h 21 m ($\lambda_{\odot}$ = 270°.22) enumerados por Jenniskens (2006), anotados con una THZ de 28; esto es aproximadamente 1/3 del valor dado para los filamentos en los años 2016/17/18. Sato (2021) calculó un encuentro con un rastro de polvo expulsado en el 843 para el 22 de diciembre a las 09 h 22 m ($\lambda_{\odot}$ = 270°.391). Se necesitan datos de observación para averiguar el nivel de actividad. Ambos tiempos favorecen a ubicaciones en Norteamérica, pero también los períodos adyacentes deben utilizarse para observaciones con el fin de establecer un perfil completo y detectar posibles diferencias importantes en la población de meteoroides (distribuciones de magnitud).

El radiante de Úrsidas es circumpolar en la mayoría de los sitios del Norte, por lo que no se eleva para la mayoría de los sitios del Sur, aunque culmina después del amanecer, y está más alto en el cielo tarde en la noche. Sin Luna, las largas noches del Norte permiten sesiones de observación durante varias horas en cada ubicación. Si es posible, tanto el máximo regular y el encuentro de filamentos El período debe ser objeto de observaciones.

ABREVIATURAS:

• **α, δ: Coordenadas ecuatoriales** para fijar la posición del radiante de una lluvia, de meteoros generalmente el día y hora del máximo. α es la ascensión recta, δ es la declinación. Los radiantes se desplazan a través del cielo todos los días debido a la propia órbita de la Tierra en su movimiento alrededor del Sol.

• r: Índice de población, un término calculado a partir de la distribución de magnitud de los meteoros de cada lluvia. r = 2.0 - 2.5 implica una fracción mayor de meteoros más brillantes que el promedio, mientras que r por encima de 3.0 es más rico en meteoros más débiles que el promedio.

• $\lambda_{\odot}$: Longitud solar, una medida precisa de la posición de la Tierra en su órbita que no depende de los caprichos del calendario. Todas las $\lambda_{\odot}$ se dan para el equinoccio 2000.0.

• V∞: Velocidad meteórica aparente o preatmosférica, expresada en km / s. Las velocidades van desde aproximadamente de 11 km / s (muy lento) a 72 km / s (muy rápido). 40 km / s es aproximadamente una velocidad media.

• THZ: Tasa Horaria Cenital, un número máximo calculado de meteoros que un observador ideal vería en cielos perfectamente despejados (magnitud límite de referencia +6.5) con el radiante en el cenit. Esta cifra se da en términos de meteoros por hora.

LAS LLUVIAS DE METEOROS VISUALES EN 2022

Los detalles de la tabla siguiente se corresponden con la mejor información disponible sobre lluvias de meteoros hasta junio de 2021 con las fechas de los máximos fijadas hasta 2022. Las THZ están basadas en observaciones recientes.

Lluvias de Meteoros	Período de Actividad	Máximo		Posición del radiante		V (km/s)	r	THZ Met/h
		Fecha	λ☉ (°)	α (°)	δ (°)			
Quadrántidas (010 QUA)	Dic 28–Ene 12	Ene 03	283.15	230	+49	41	2.1	11
γ-Ursae Minóridas (404 GUM)	Ene 10–Ene 22	Ene 18	298	228	+67	31	3.0	3
α-Centáuridas (102 ACE)	Ene 31–Feb 20	Feb 08	319.2	210	−59	58	2.0	6
γ-Nórmidas (118 GNO)	Feb 25–Mar 28	Mar 14	354	239	−50	56	2.4	6
Lyridas (006 LYR)	Abr 14–Abr 30	Abr 22	32.32	271	+34	49	2.1	18
π-Púppidas (137 PPU)	Abr 15–Abr 28	Abr 23	33.5	110	−45	18	2.0	Var
η-Aquarídas (031 ETA)	Abr 19–May 28	May 06	45.5	338	−01	66	2.4	50
η-Lyrids (145 ELY)	May 03–May 14	May 10	50.0	291	+43	43	3.0	3
Ariétidas Diurnas(171 ARI)	May 14–Jun 24	Jun 07	76.6	44	+24	38	2.8	30
Boótidas de Junio (170 JBO)	Jun 22–Jul 02	Jun 27	95.7	224	+48	18	2.2	Var
Pegásidas se Julio (175 JPE)	Jul 04–Jul 14	Jul 10	107.5	340	+15	61	3.0	5
Piscis Austrínidas. (183 PAU)	Jul 15–Ago 10	Jul 28	125	341	−30	35	3.2	5
γ-Dracónidas de Julio (184 GDR)	Jul 25–Jul 31	Jul 28	125.3	280	+51	27	3.0	5
S. δ-Aquarídas (005 SDA)	Jul 12–Ago 23	Jul 30	127	340	−16	41	2.5	25
α-Capricórnidas (001 CAP)	Jul 03–Ago 15	Jul 30	127	307	−10	23	2.5	5
Perseidas (007 PER)	Jul 17–Ago 24	Ago 13	140.0	48	+58	59	2.2	100
κ-Cygnidas (012 KCG)	Ago 03–Ago 25	Ago 18	145	286	+59	25	3.0	3
Aurígidas (206 AUR)	Ago 28–Sep 05	Sep 01	158.6	91	+39	66	2.5	6
Sep. ε-Perseidas de Sep(208 SPE)	Sep 05–Sep 21	Sep 09	166.7	48	+40	64	3.0	5
Sextántidas diurnas (221 DSX)	Sep 09–Oct 09	Sep 27	184.3	152	+00	32	2.5	5
Oct.Camelopardálidas. (281OCT)	Oct 05–Oct 06	Oct 06	192.58	164	+79	47	2.5	5
Dracónidas (009 DRA)	Oct 06–Oct 10	Oct 09	195.4	262	+54	20	2.6	10
S. Táuridas (002 STA)	Sep 10–Nov 20	Oct 10	97	3	+09	2	2.3	5
δ-Aurígidas (224 DAU)	Oct 10–Oct 18	Oct 11	198	84	+44	4	3.0	2
ε-Gemínidas (023 EGE)	Oct 14–Oct 27	Oct 18	205	102	+27	70	3.0	3
Oriónidas (008 ORI)	Oct 02–Nov 07	Oct 21	208	95	+16	66	2.5	20
Leonis Minóridas (022 LMI)	Oct 19–Oct 27	Oct 24	211	162	+37	62	3.0	2
N. Táuridas (017 NTA)	Oct 20–Dic 10	Nov 12	230	58	+22	29	2.3	5
Leónidas (013 LEO)	Nov 06–Nov 30	Nov 17	235.27	152	+22	71	2.5	10
α-Monocerótidas (246 AMO)	Nov 15–Nov 25	Nov 21	239.32	117	+01	65	2.4	Var
Nov. Oriónidas (250 NOO)	Nov 13–Dic 06	Nov 28	246	91	+16	44	2.0	3
Phoenícidas (254 PHO)	Nov 28–Dic 09	Dic 02	250.0	18	−53	18	2.8	Var
Púppidas-Vélidas (301 PUP)	Dic 01–Dic 15	(Dic 07)	(255)	123	−45	40	2.9	10
Monocerótidas (019 MON)	Dic 05–Dic 20	Dic 09	257	100	+08	41	3.0	3
σ-Hydridas (016 HYD)	Dic 03–Dic 20	Dic 09	257	125	+02	58	3.0	7

Gemínidas (004 GEM)	Dic 04–Dic 20	Dic 14	262.2	112	+33	35	2.6	150
Comae Bereníceas. (020 COM)	Dic 12–Dic 23	Dic 16	264	175	+18	65	3.0	3
Dic. L. Minóridas (032 DLM)	Dic 05–Feb 04	Dic 20	268	161	+30	64	3.0	5
Úrsidas (015 URS)	Dic 17–Dic 26	Dic 22	270.7	217	+76	33	2.8	10

**** La fecha del máximo entre paréntesis para las Púppidas-Vélidas (301 PUP) sólo indica una fecha de referencia para el radiante, no necesariamente un máximo verdadero. Los tasas posiblemente periódicas son denotadas como Var = variable. Para más información comprueba las actualizaciones publicadas en el OMI Journal WGN.***

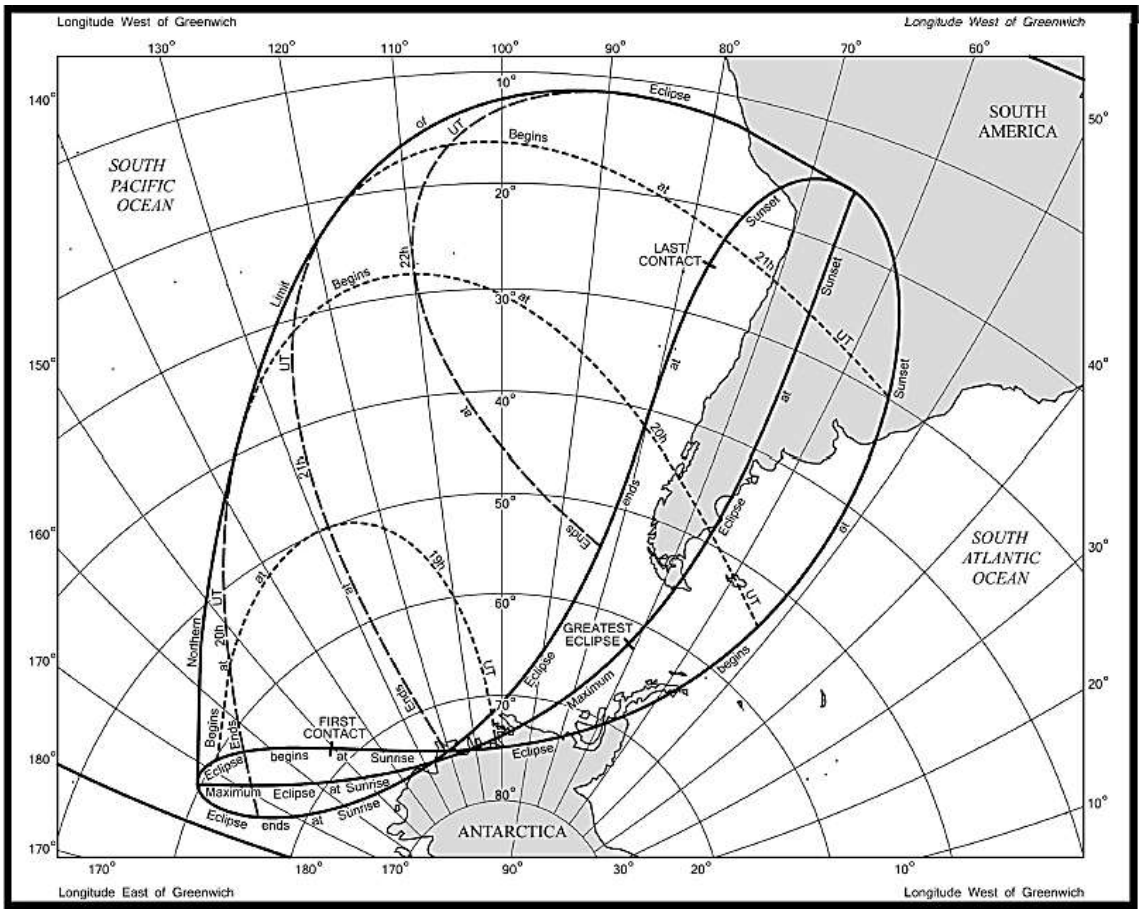
ECLIPSES Y TRÁNSITOS EN 2022

Durante el año se producirán cuatro eclipses, dos eclipses parciales de Sol, y dos eclipses totales de Luna. Ninguno de los eclipses solares será visible desde el territorio nacional, mientras que, el primero de los dos eclipses lunares esperados durante 2022 se podrá observar en todas sus fases desde Cuba. Posteriormente, el segundo oscurecimiento de la Luna del año solo será visible hasta la fase máxima del eclipse sin poder observarse su parte final debido a la puesta de nuestro satélite natural. Este año no se producirán tránsitos de Mercurio o de Venus a través del disco Solar.

Todos los tiempos en las tablas se expresan en la hora del meridiano 75 Oeste de Greenwich Hora Oficial de la República de Cuba.

1. ECLIPSE PARCIAL DE SOL DEL 30 DE ABRIL DE 2022 (NO VISIBLE EN CUBA)

El eclipse será visible en el Sureste del Océano Pacífico y el Sur de Sudamérica. En particular en Chile, Argentina, Uruguay, parte de Bolivia y Paraguay, también en la Península Antártica y la Tierra de Ellsworth.



El instante de máximo del eclipse tendrá lugar el 30 abril de 2022 a las 15h 41m 26s 4.7 días antes de que la Luna alcance su apogeo, el Sol estará proyectado en la constelación de Aries. El

eclipse pertenece al Saros 119 y es el número 66 de los 71 eclipses en la serie. Todos los eclipses en esta serie ocurren con la Luna en el nodo ascendente. La Luna se mueve hacia el sur con relación al nodo con cada subsiguiente eclipse y el valor de gamma decrece.

Éste es un eclipse parcial muy profundo. Tendrá una magnitud de 0.6396, mientras gamma tiene un valor de - 1.1901. El eclipse solar parcial del 30 de abril de 2022 ocurre dos semanas antes del eclipse total de Luna el 16 de mayo de 2022.

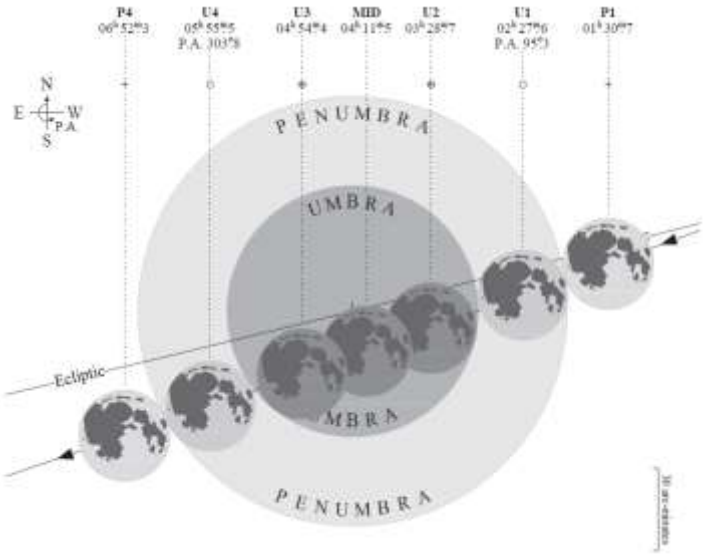
2. ECLIPSE TOTAL DE LUNA 15-16 DE MAYO DE 2022 (VISIBLE EN CUBA)

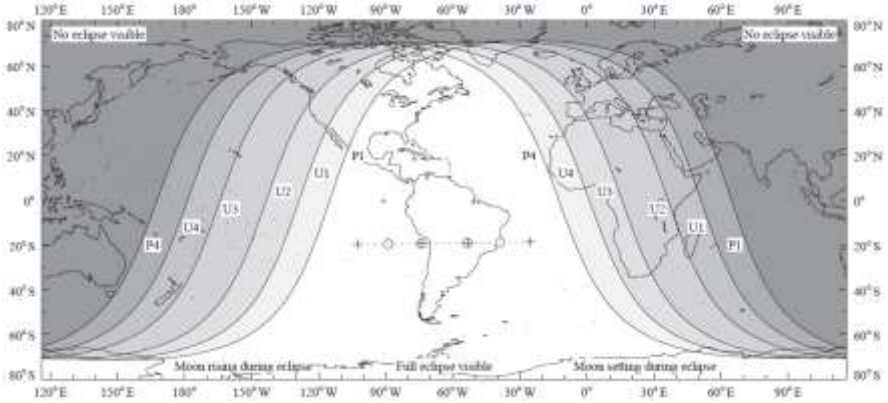
El eclipse será visible en la parte oriental de América del Norte, México, América Central y Meridional, la Antártida, el Océano Pacifico Sudoriental y gran parte del Océano Atlántico. También en África excepto la parte Noreste., Oeste de Europa (incluyendo las Islas Británicas), Islandia, y la Polinesia excepto la parte Oeste.

El instante de máximo del eclipse tendrá lugar el 15 de mayo de 2022 a las 23h 11.5m, 1.5 días antes de que la Luna alcance su perigeo. Durante el eclipse, la Luna estará en la constelación de Libra.

Este eclipse pertenece al Saros 131 y es el número 34 de los 72 eclipses en la serie. Todo eclipse en esta serie ocurre con la Luna el nodo descendente. La Luna se mueve hacia el Norte con relación al nodo con cada subsiguiente eclipse y el valor de gamma aumenta.

Este eclipse total es central quiere esto decir que el disco de la Luna atraviesa el eje de la sombra umbral de la Tierra, y se producirá un eclipse umbral de magnitud de 1.419. Gamma tiene un valor de - 0.2532. Como son tan profundos, tales eclipses típicamente tienen las fases totales más largas. En este caso, la duración de la totalidad dura 1h 25.7m. El eclipse total de Luna el 15-16 de mayo de 2022 ocurrirá dos semanas después de un eclipse solar parcial el 30 de abril de 2022.





Datos para Cuba del eclipse total de Luna 15-16 de mayo de 2022

Delta T: 71s.0
Zona horaria: 5h 00m al Oeste de Greenwich

Fases del eclipse	Fecha y hora		Altura	Acimut	Ángulo de Posición
	d	h : m	°	°	°
Entrada de la Luna en la penumbra	15	20:30.7	19.3	122.0	100.2
Entrada de la Luna en la umbra	15	21:27.6	29.3	131.2	95.2
Entrada de la Luna en la totalidad	15	22:28.7	38.4	144.1	257.8
Máximo del Eclipse	15	23:11.5	43.1	155.5	19.5
Salida de la Luna de la totalidad	15	23:54.4	45.9	168.7	141.2
Salida de la Luna de la umbra	16	00:55.5	46.0	188.9	303.8
Salida de la Luna de la penumbra	16	01:52.3	42.0	206.2	298.8

Duración Penumbral: 5h 21.6m
Duración Umbral: 3h 27.9m
Duración de la Totalidad: 1h 25.7m
Magnitud Umbral:1.419

3. ECLIPSE PARCIAL DE SOL DEL 25 DE OCTUBRE DE 2022

(NO VISIBLE EN CUBA)

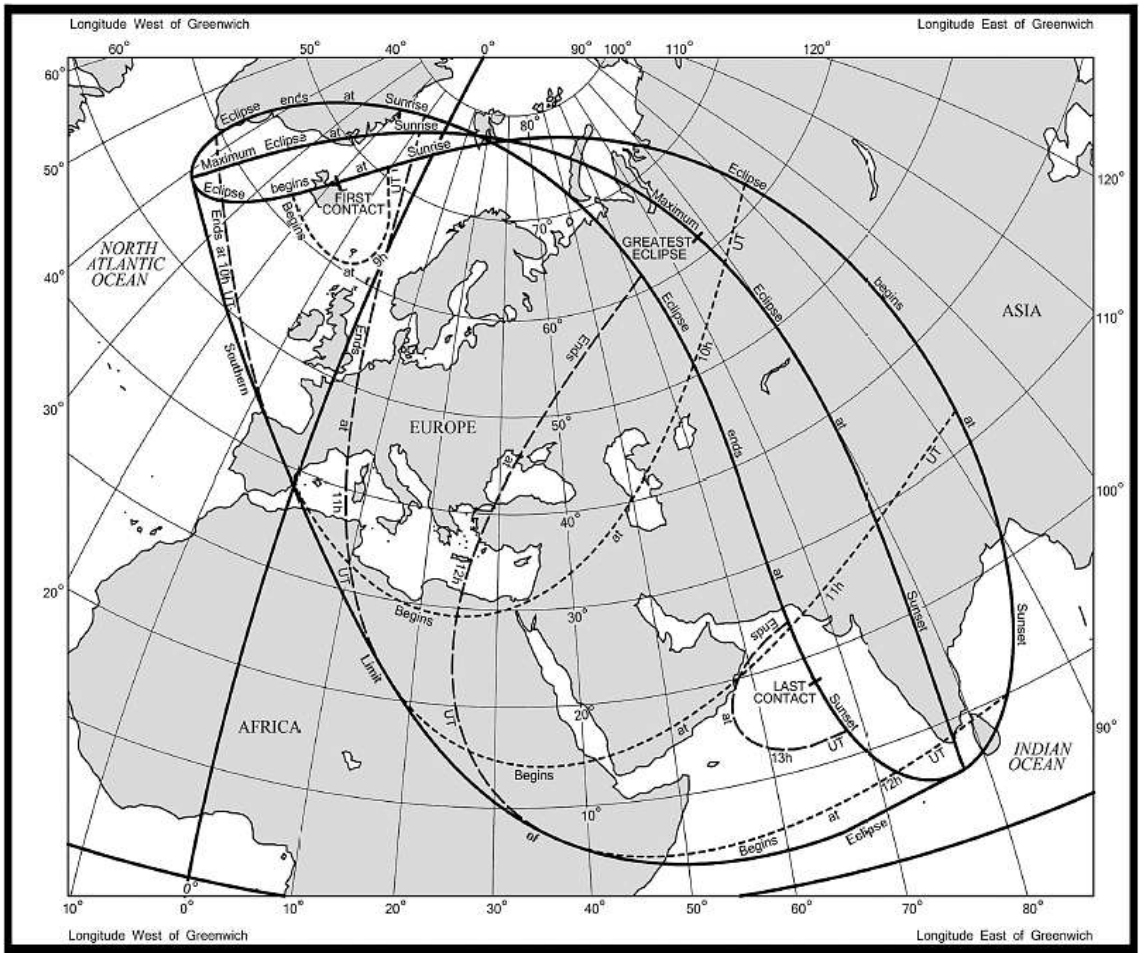
Este eclipse parcial de Sol será visible en Islandia, en casi toda Europa (incluyendo las Islas Británicas) con excepción de España central y meridional y Portugal, también podrá observarse desde África nororiental, Medio Oriente (Turquía, Arabia, Siria, Israel, Iraq e Irán), la India y toda Asia central y occidental, Oeste de China.

.

El instante de máximo eclipse tiene lugar el 25 de octubre de 2022 a las 06 h 00 m 10 s, 4.2 días antes de que la Luna alcance su perigeo. Durante el eclipse, el Sol estará en la constelación de Virgo. El eclipse pertenece al Saros 124 y es el número 55 de los 73 eclipses en la serie.

Todo eclipse en esta serie ocurre en la Luna el nodo descendente. La Luna se mueve hacia el Norte con relación al nodo con cada subsiguiente eclipse y el valor de gamma aumenta.

Éste es un eclipse parcial muy profundo, tiene una magnitud de 0.8619, mientras gamma tiene un valor de 1.0701. El eclipse solar parcial de octubre 25 de 2022 ocurre dos semanas antes de un eclipse total de Luna el 8 de noviembre de 2022.



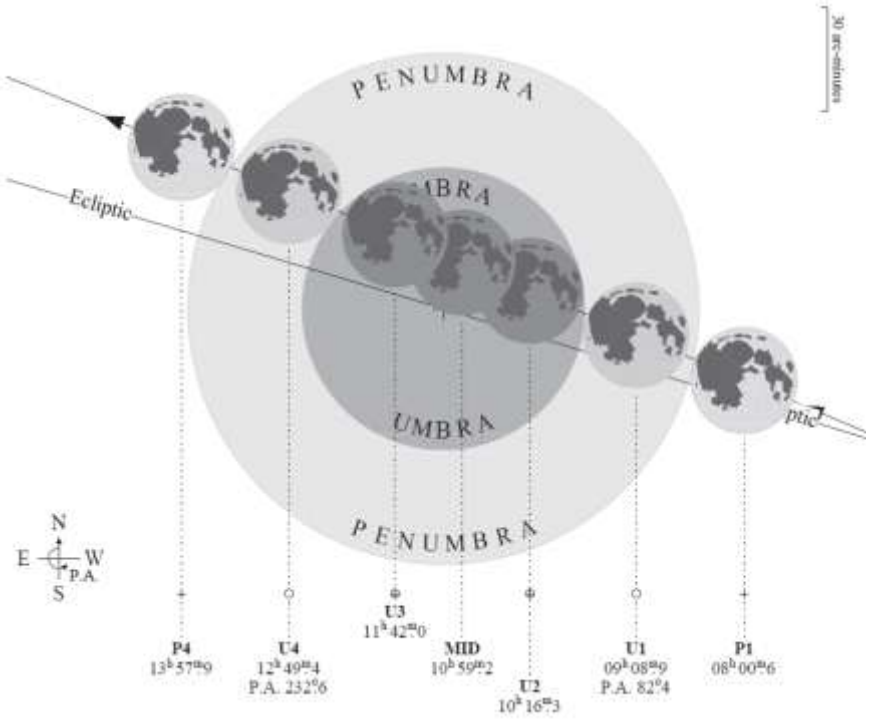
4. ECLIPSE TOTAL DE LUNA DEL 08 DE NOVIEMBRE DE 2022 (VISIBLE EN CUBA)

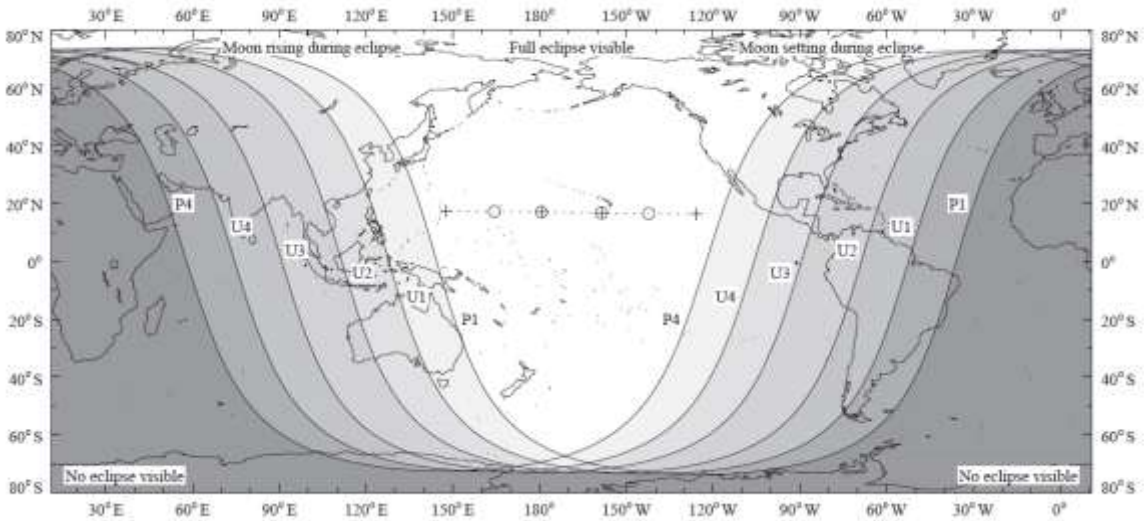
Será observable totalmente, en la Zona Ártica, el extremo oriente asiático, Japón, Nueva Zelanda, el Océano Pacífico excluida su zona sudoccidental, y la parte más occidental de América del Norte. También en el Noroeste de Sudamérica, China y Este de Rusia.

El instante de máximo del eclipse tiene lugar el 8 de noviembre de 2022 a las 05h 59.2m, 5.8 días antes de que la Luna alcance su apogeo. Durante el eclipse, la Luna estará en la constelación Aries. El eclipse pertenece a Saros 136 y es el número 20 de los 72 eclipses en la serie. Todo eclipse en esta serie ocurre con la Luna en el nodo ascendente. La Luna se mueve hacia el Sur con relación al nodo con cada subsiguiente eclipse y el valor de gamma decrece.

Este eclipse total es central quiere decir que el disco de la Luna atraviesa el eje de la sombra umbral de Tierra. La magnitud umbral será de 1.3589, y gamma tendrá un valor de 0.2570. Como son tan profundos, tales eclipses típicamente tienen las más largas fases totales. En este caso, la duración de la totalidad será 1h 25.7m minutos.

El total eclipse de luna del 8 de noviembre de 2022 ocurrirá dos semanas después de un eclipse solar parcial el 25 de octubre de 2022





Datos para Cuba del eclipse total de Luna del 08 de noviembre de 2022

Delta T: 71.0s
Zona horaria: 5h 00m al Oeste de Greenwich

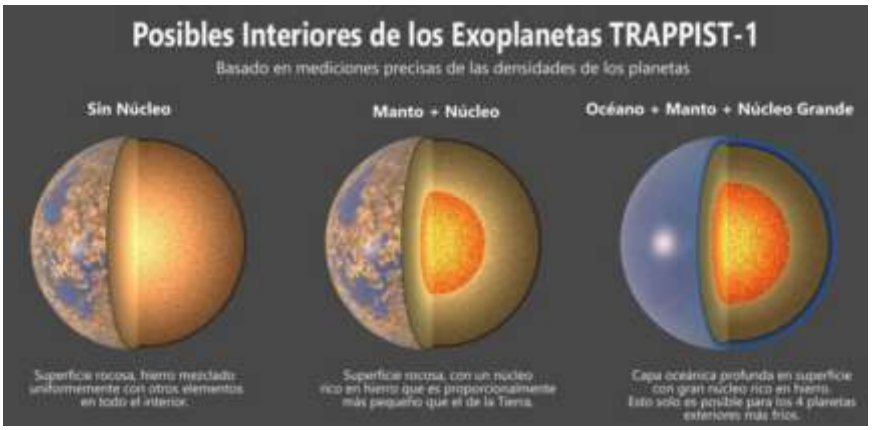
Fases del eclipse	Fecha		Altura	Acimut	Ángulo de Posición
	d	h:m	°	°	°
Entrada de la Luna en la penumbra	8	03:00.6	48.1	268.5	76.8
Entrada de la Luna en la umbra	8	04:08.9	32.8	275.0	82.4
Entrada de la Luna en la totalidad	8	05:16.3	17.9	280.6	281.9
Máximo del Eclipse	8	05:59.2	8.6	284.3	157.5
Salida de la Luna de la totalidad	8	06:42.4	- 0.5	288.3	33.1
Puesta de la Luna	8	06:44	----	288.5	

Duración Penumbral: 3h 43.1m
Duración Umbral: 2h 34.8m
Duración de la Totalidad: 1h 25.7m
Magnitud Umbral: 1.364

ACONTECIMIENTOS ASTRONÓMICOS DESTACADOS DEL AÑO

SISTEMA PLANETARIO TRAPPIST-1

Un grupo de 7 planetas rocosos de aproximadamente el tamaño de la Tierra, se encuentran girando alrededor de una estrella enana roja, nombrada: TRAPPIST-1. Este sistema planetario está ubicado a unos 40 años luz de distancia y los planetas están tan cerca de su estrella que cabrían dentro de la órbita de Mercurio.

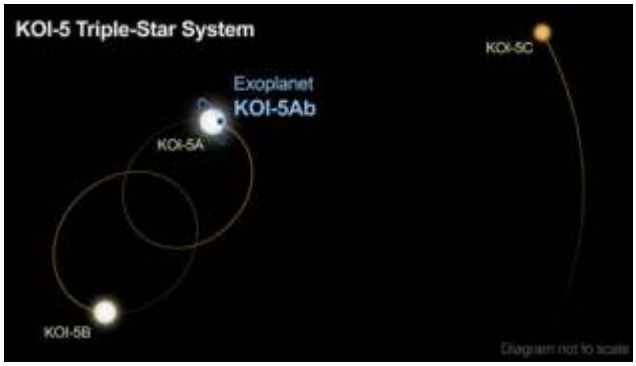


TRAPPIST-1 fue estudiado por astrofísicos durante varios años, con telescopios desde tierra y desde el espacio. Las observaciones repetidas de las caídas de la luz de las estrellas, combinadas con las mediciones del tiempo de las órbitas de los planetas, permitieron a los astrónomos estimar las masas y diámetros de los planetas, que a su vez se utilizaron para calcular sus densidades.

Los estudios mostraron que los planetas tienen densidades notablemente similares. Eso podría significar que todos contienen aproximadamente la misma proporción de materiales que se cree que componen la mayoría de los planetas rocosos, como hierro, oxígeno, magnesio y silicio, pero en proporción diferente a los de la Tierra.

PECULIAR PLANETA CON TRES ESTRELLAS

Un planeta de aproximadamente la mitad del tamaño de Saturno, nombrado KOI-5Ab, fue detectado en un sistema triple de estrellas en la constelación de Cygnus. El planeta fue inicialmente descubierto a inicios de la misión



Kepler y posteriormente fue observado por el Satélite de Reconocimiento de Exoplanetas en Tránsito (TESS), y por una serie de telescopios terrestres.

KOI-5Ab tiene aproximadamente la mitad de la masa de Saturno y se traslada alrededor de la Estrella principal KOI-5**A,** con un periodo de casi cinco días. KOI-5**A** tiene una compañera relativamente cercana, KOI-5**B** que se orbitan entre sí cada 30 años. Una tercera estrella ligada gravitacionalmente, nombrada KOI-5**C**, se mueve en torno a KOI-5**A** y KOI-5**B** cada 400 años.

El movimiento del planeta alrededor de la estrella principal describe un plano que no contiene a ninguna de las otras dos estrellas. La disposición pone en duda cómo cada miembro de este sistema se formó a partir de las mismas nubes arremolinadas de gas y polvo. Los científicos piensan que con el estudio de este sistema se podrá comprender mejor como se forman los planetas en el universo.

MISIÓN PERSEVERANCE EN MARTE

El 18 de Febrero de 2021, El rover más grande y avanzado que la NASA aterrizó en Marte, sobre el cráter Jezero, después de un viaje de 203 días y de haber recorrido 472 millones de kilómetros.

Un objetivo clave de la misión de Perseverance en Marte es la astrobiología, incluida la búsqueda de signos de vida microbiana antigua. El rover caracterizará la geología del planeta y el clima pasado, allanará el camino para la exploración humana del planeta rojo y será la primera misión en recolectar y almacenar rocas y sedimentos marcianos para su posterior regreso a la Tierra.

Desde la llegada del rover a Marte, los científicos de la misión han descubierto que el lecho de roca sobre el que ha estado conduciendo su explorador, probablemente se haya formado a partir de magma al rojo vivo. El descubrimiento tiene implicaciones para comprender y fechar con precisión eventos críticos en la historia del cráter Jezero, así como en el resto del planeta.

El equipo también ha llegado a la conclusión de que las rocas del cráter han interactuado con el agua varias veces durante grandes periodos de tiempo y que algunas contienen moléculas orgánicas.

La campaña de retorno de muestras, ***Mars Sample Return***, comenzó con la misión Perseverance y recogerá muestras del planeta rojo para su retorno a la tierra. De los 43 tubos de muestra de Perseverance, seis han sido sellados hasta la fecha: cuatro con núcleos de roca, uno con atmósfera marciana y uno que contenía material "testigo" para observar cualquier contaminación que el rover pudiera haber traído de la Tierra.

También una gran noticia es el descubrimiento de compuestos orgánicos por el instrumento *SHERLOC*. Las moléculas que contienen carbono no solo se encuentran en el interior de las rocas erosionadas que analizó *SHERLOC*, sino también en el polvo de la roca no erosionada. Pero esto aún no es una confirmación de que alguna vez existió vida en Jezero, hay que analizar las muestras cuando lleguen a Tierra.

Perseverance ha llevado el primer radar de penetración terrestre a la superficie de Marte, *RIMFAX*. Éste crea un "radargrama" de características del subsuelo hasta aproximadamente 10 metros de profundidad.

LLEGA A MARTE EL ROVER CHINO ZHURONG

El 15 de Mayo de 2021, El rover **ZHURONG** de la misión Tianwen-1 llega a Marte. La misión china Tianwen-1, consistió en un orbitador, un módulo de aterrizaje, y un rover. El rover Zhurong bajó de su plataforma de aterrizaje el 22 de Mayo y se posó sobre la superficie Sur de la planicie Utopía, una vasta llanura en el hemisferio Norte de Marte, para comenzar la exploración del planeta rojo.

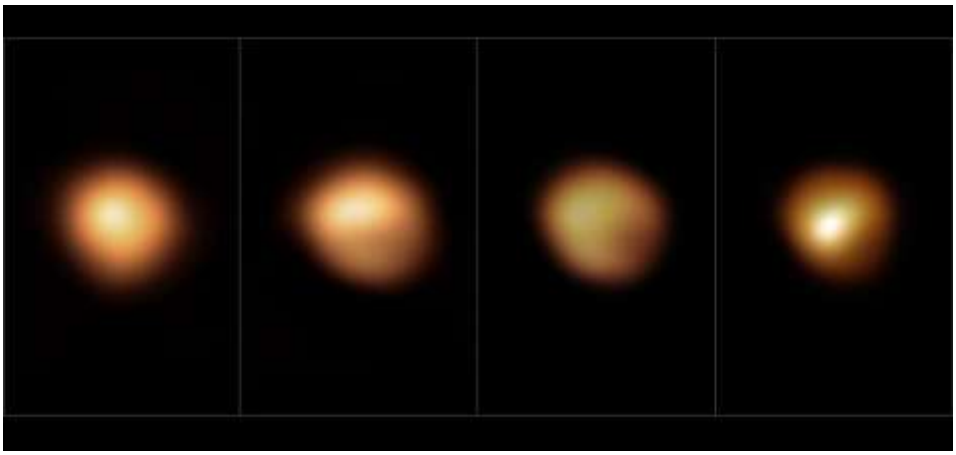
De esta forma, China se convirtió en el segundo país después de Estados unidos en operar un rover sobre la superficie marciana.

Zhurong es el nombre del dios del fuego en la antigua mitología China y hace referencia al planeta rojo, Huoxing (planeta de fuego), mientras que el nombre de la misión, **Tianwen**, significa “Preguntas al Cielo” y es el título de un poema antiguo del poeta Chino Qu Yuan (alrededor de 340-278 BC).

Entre los objetivos de Zhurong está, tomar imágenes tridimensionales con alta resolución, además de analizar la composición del material de la superficie del planeta, detectar su sub-estructura e investigar el campo magnético, buscar rastros de hielo y estudiar la meteorología del lugar. El rover tiene una vida útil de al menos el 90 días

marcianos (alrededor de tres meses en la Tierra) pero aún sigue recorriendo su superficie.

RESUELVEN EL MISTERIO DE LA DISMINUCIÓN DEL BRILLO DE BETELGEUSE



Betelgeuse, una brillante estrella roja situada en la constelación de Orión, se volvió visiblemente más oscura a finales de 2019 y principios de 2020. Ahora, un equipo de astrónomos ha publicado nuevas imágenes de la superficie de la estrella, tomadas con el ***Very Large Telescope*** del Observatorio Europeo Austral (VLT de ESO), que muestran claramente cómo cambió su brillo. La nueva investigación revela que la estrella fue parcialmente ocultada por una nube de polvo.

De acuerdo con el equipo de investigación, un tiempo antes de la Gran Atenuación, la estrella expulsó una gran burbuja de gas que se alejó de ella. Cuando, poco después, se enfrió una zona de la superficie, esa disminución de la temperatura fue suficiente para que el gas se condensase y apareciera el polvo sólido.

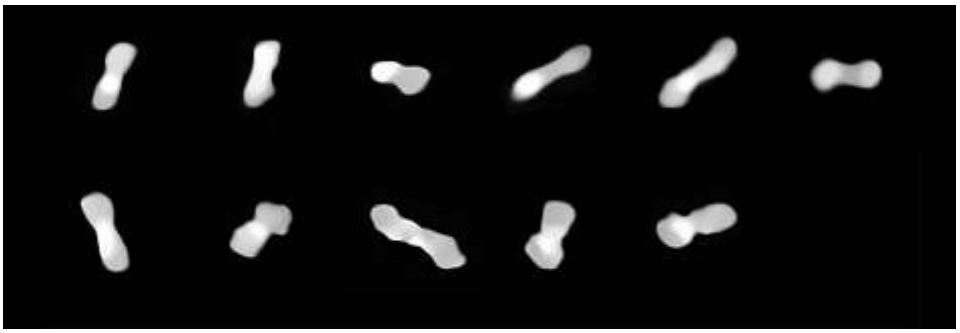
La investigación confirma que la Gran Atenuación de Betelgeuse no era una señal temprana de que la estrella se dirigía hacia su destino final.

CLEOPATRA, EL ASTEROIDE CON FORMA DE HUESO

Un equipo de astrónomos utilizando el ***Very Large Telescope*** del Observatorio Europeo Austral (VLT de ESO), obtuvieron las imágenes más nítidas y detalladas hasta la fecha del asteroide Cleopatra.

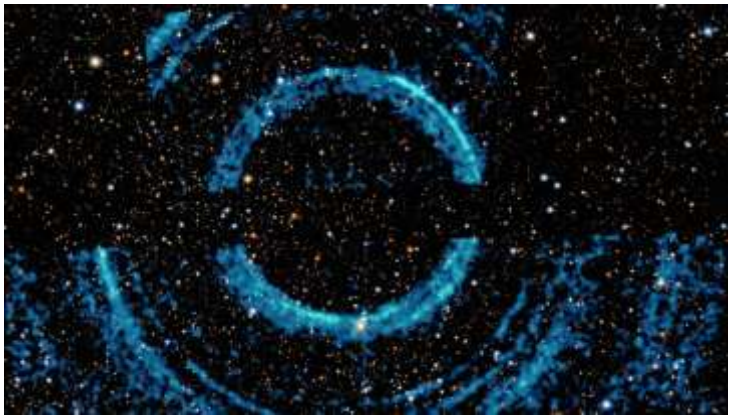
Cleopatra fue descubierto hace 20 años en el Cinturón de Asteroides, que se encuentra entre Marte y Júpiter. Los astrónomos lo han llamado un "asteroide hueso de perro"

(dog-bone en inglés) por su forma peculiar y es órbitado por dos satélites llamados Alex Helios y Cleo Selene.



Las nuevas observaciones han permitido al equipo de investigación determinar las órbitas correctas de sus satélites para calcular, con mayor precisión la masa del asteroide y han permitido restringir la forma en 3D para estimar su volumen. Con los nuevos resultados de masa y volumen, los científicos calcularon la densidad, cuyos valores fueron mucho más bajo que los esperados, sugiriendo que el asteroide tiene una estructura porosa y podría ser poco más que un "montón de escombros". Esto significa que, probablemente, se formó tras la reacumulación de material que pudo tener lugar después de un gigantesco impacto. Mientras que sus satélites se pudieron formar a partir de las partículas desprendidas por los pequeños impacto sobre la superficie del asteroide, el cual gira a una velocidad crítica.

ANILLOS ENORMES ALREDEDOR DE UN AGUJERO NEGRO

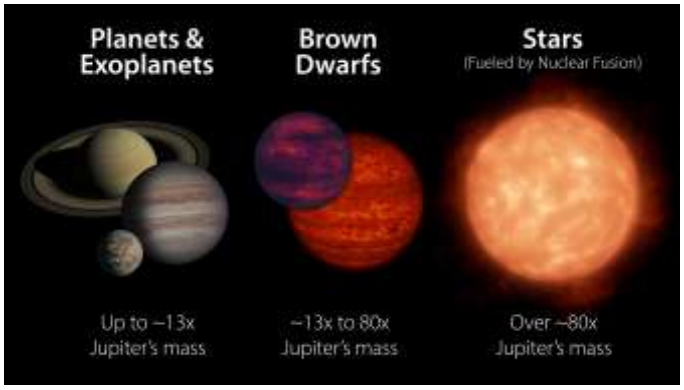


El Observatorio de Rayos X Chandra de la NASA y el Observatorio Swift de Neil Gehrels observaron un espectacular conjunto de anillos alrededor de un agujero negro. Las imágenes tomadas con rayos X de los anillos gigantes han revelado nueva información sobre el polvo ubicado en nuestra Galaxia, utilizando un principio similar a los exámenes con rayos X realizados en consultorios médicos y aeropuertos. El agujero negro es parte de un sistema binario llamado V404 Cygni, en este se está acretando activamente material que procede de una

estrella compañera, el gas caliente traza un disco alrededor del objeto invisible y este material brilla en rayos X

CIENTÍFICOS DESCUBREN UN OBJETO CÓSMICO PECULIAR

Un nuevo estudio ofrece una explicación tentadora de cómo surgió un objeto cósmico peculiar llamado ***WISE A J153429.75-104303.3*** apodado ***"El Accidente".*** Este objeto es una enana marrón y fue detectada por primera vez por el observatorio **NEOWISE** de la NASA.



Las enanas marrones no son ni del todo estrellas ni del todo planetas. Aunque se forman como estrellas, estos objetos no tienen suficiente masa para iniciar la fusión nuclear, por eso no brilla como una estrella, pero son más masivas que los planetas. ***"El Accidente"*** obtuvo su nombre después de ser descubierto por pura casualidad y no se parece a ninguna de las más de 2000 enanas marrones que se han encontrado en nuestra galaxia hasta ahora.

Esta enana marrón podría tener entre 10 mil millones y 13 mil millones de años, el doble de la edad promedio de otras conocidas. Lo que significa que se habría formado cuando nuestra galaxia era mucho más joven y tenía una composición química diferente. Además se encuentra a solo 50 años luz de la Tierra y se mueve a una velocidad de casi 800 000 kilómetros por hora, mucho más rápido que todas las otras enanas marrones que se sabe que se encuentran a la misma distancia de la Tierra.

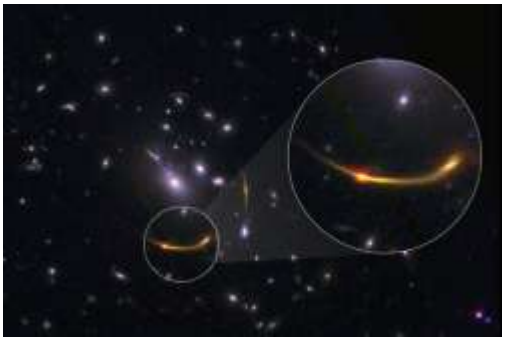
Los científicos piensan que es probable que haya muchas más de estas antiguas enanas marrones en nuestro vecindario galáctico.

ALMA REVELA MISTERIO DE GALAXIAS MASIVAS APAGADAS DEL UNIVERSO PRIMITIVO

Las galaxias masivas formadas durante los inicios del universo del Universo, aproximadamente

3000 millones de años siguientes al Big Bang, debían contener grandes cantidades de gas de hidrógeno frío, un combustible necesario para la formación de estrellas. Sin embargo, un equipo de científicos que observó el Universo primitivo con el Atacama

Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) y el telescopio espacial Hubble descubrió que cerca de una docena de galaxias masivas agotaron todo su combustible.



Las nuevas observaciones revelaron que la interrupción de la formación estelar en las seis galaxias estudiadas no se debe a una ineficiencia súbita en el proceso de conversión del gas en estrellas, sino que es el resultado del agotamiento o el despojo del gas presente en las galaxias.

EL TELESCOPIO ESPACIAL JAMES WEBB

El 25 de Diciembre de 2021, desde el complejo de lanzamiento Arianespace ELA-3 en el puerto espacial europeo ubicado cerca de Kourou, Guayana Francesa, despega el cohete Ariane 5 con el Telescopio Espacial ***James Webb*** de la NASA .

Su órbita de destino se ubica en el segundo punto de Lagrange (L2), a un millón y medio de kilómetros de la Tierra. ***James Webb*** podrá detectar la tenue luz de estrellas y galaxias distantes con una sensibilidad cien veces mayor que la del Hubble.

El Telescopio Espacial ***James Webb*** será el mayor telescopio espacial en la actualidad. Abarca longitudes de onda más largas que Hubble y tiene cien veces más sensibilidad, lo que abrirá una nueva ventana al universo. Las longitudes de onda más largas permitirán a ***Webb*** descubrir zonas ocultas de nuestro sistema solar, observar el interior de nubes de polvo en las que se están formando estrellas y sistemas planetarios, revelar la composición de atmósferas de exoplanetas con más detalle y mirar atrás en el tiempo para ver las primeras galaxias que surgieron en el universo temprano.

El ***JWST*** funcionará durante un mínimo de cinco años, aunque se ha planificado para que alcance los diez años de operación.

FENÓMENOS ASTRONOMICOS NOTABLES EN 2022

Se detallan aquí las principales lluvias de meteoros del año, los perigeos de Marte, Júpiter y Saturno, las conjunciones más notables (cercanía aparente < 3.5°) que se producen entre planetas brillantes, entre planetas brillantes y estrellas brillantes, asi como también entre planetas brillantes, estrellas brillantes y la Luna de mayor interés para su observación desde Cuba.

Fecha				Fenómeno Astronómico
Mes	**Día**	**Hora**	**Min**	
Ene	12	23	14	Conjunción entre Mercurio y Saturno. Mercurio 3°.4 al Norte de Saturno. Visible un gran acercamiento hacia el Oestesudoeste en el crepúsculo vespertino.
Ene	17	11	13	Conjunción entre Pollux y la Luna. Pollux 2°.63 al Norte de la Luna visible un gran acercamiento hacia el Oestenoroeste al amanecer.
Ene	29	10	03	Conjunción entre Marte y la Luna. Marte 2°.40 al Norte de la Luna. Visible un gran acercamiento hacia el Sudeste en el crepúsculo matutino.
Feb	12	17	00	Máximo brillo anual de Venus mag. - 4.9 Visible casi hacia el Estesudeste en la madrugada y crepúsculo matutino.
Feb	24	00	50	Conjunción entre Antares y la Luna. Antares 3°.44 al Sur de la Luna Visible todavía un gran acercamiento en la madrugada y el amanecer.
Mar	2	08		Conjunción entre Mercurio y Saturno. Saturno 0°.69 al Norte de Mercurio. Visible un gran acercamiento hacia el Sudeste en el crepúsculo matutino.
Mar	27	04	25	Venus en la máxima elongación Oeste 46°.6 mag, - 4.5 visible al amanecer por el Este
Mar	27	06	00	Venus, Marte y Saturno juntos dentro de un mismo campo binocular Mirando hacia el Sudeste en el crepúsculo matutino.
Mar	28	06	00	Agrupación de Venus, Marte y Saturno con la Luna. Mirando hacia el Estesudeste en el crepúsculo matutino.
Mar	23	06	16	Conjunción entre la Luna y Antares. Antares 3°.20 al Sur de la Luna Visible hacia el Sur en el crepúsculo matutino
Mar	29	08		Conjunción entre Venus y Saturno. Venus 2°.16 al Norte de Saturno. Visible un gran acercamiento hacia el Estesudeste en el crepúsculo matutino.
Abr	4	17		Conjunción entre Saturno y Marte. Saturno 0°.32 al Norte de Marte. Visible hacia el Estesudeste al amanecer.
Abr	15	06	15	Alineación de cinco Planetas, de menor a mayor altura Júpiter, Venus, Marte y Saturno Visibles entre el Este y el Sudeste al amanecer.
Abr	26	06	15	Visita de la Luna a los planetas. La Luna menguante cruza bajo la agrupación de planetas.
Abr	30	14	00	Conjunción entre Venus y Júpiter. Júpiter 0°.25 al Norte de Venus. (Venus y Júpiter visibles dentro del mismo campo telescópico) Visible un gran acercamiento casi hacia el Este en el crepúsculo matutino. Es la conjunción más cercana entre planetas brillantes en 2022
May	2	09	18	Conjunción entre Mercurio y la Luna. Mercurio 1°.85 al Norte de la Luna Visible hacia el Oestenoroeste en el crepúsculo vespertino.
May	6	18	32	Conjunción entre Pollux y la Luna. Pollux 2°.08 al Norte de la Luna Visible hacia el Oeste al comienzo de la noche.

Fecha				Fenómeno Astronómico
Mes	**Día**	**Hora**	**Min**	
May	15	23	14	**ECLIPSE TOTAL DE LUNA** Visible en todo el territorio nacional en la Noche del día 15 y la madrugada del 16
May	16	22	19	Conjunción entre la Luna y Antares. Antares 3°.05 al Sur de la Luna. Visible hacia el Estesudeste al comienzo de la noche.
May	24	14	23	Conjunción entre Marte y la Luna. Marte 2°.78 al Norte de la Luna Visible hacia el Estesudeste al final de la madrugada.
May	28	19		Conjunción entre Júpiter y Marte. Júpiter 0°.63 al Norte de Marte Visible hacia el Estesudeste al final de la madrugada.
Jun	13	08	58	Conjunción entre la Luna y Antares. Antares 3°.05 al Sur de la Luna. Visible un gran acercamiento hacia el Oestesudoeste al final de la madrugada.
Jun	23	09		Conjunción entre Aldebarán y Mercurio. Aldebarán 3°.02 al Sur de Mercurio Visible hacia el Estenordeste en el crepúsculo matutino
Jun	26	03	10	Conjunción entre la Luna y Venus. Venus 2°.69 al Sur de la Luna Visible todavía un acercamiento hacia el Estenordeste en el crepúsculo matutino.
Jul	10	19	22	Conjunción entre la Luna y Antares. Antares 2°.97 al Sur de la Luna. Visible hacia el Sudsudoeste al comienzo de la noche.
Jul	17	08	07	Plutón en el perigeo D = 5.019.126.442 km mag. 14.3 Diám. ap.= 0".1
Jul	21	11	46	Conjunción entre la Luna y Marte. Marte 1°.06 al Sur de la Luna. Visible todavía gran acercamiento desde la madrugada casi hacia el Este.
Ago	4	00		Regulus 0°.74 al Sur de Mercurio. La conjunción más cercana del año entre una estrella brillante y un planeta brillante
Ago	7	04	02	Conjunción entre la Luna y Antares. Antares 2°.77 al Sur de la Luna Visible un gran acercamiento hacia el Sur desde el comienzo de la noche hasta la madrugada.
Ago	14	16	49	Saturno en el perigeo D = 1.324.962.778 km mag,0.3 diámetro ap. 18".8
Ago	15	04	42	Conjunción entre la Luna y Júpiter. Júpiter 1°.86 al Norte de la Luna Visible un gran acercamiento mirando hacia el Este desde poco antes de la media noche
Ago	19	07	17	Conjunción entre la Luna y Marte. Marte 2°.68 al Sur de la Luna. Visible un gran acercamiento en el crepúsculo matutino hacia el Nordeste la Luna y Marte junto a las Pleyades
Ago	23	19	53	Conjunción entre la Luna y Pollux. Pollux 2°.09 al Norte de la Luna. Visible un gran acercamiento al amanecer mirando casi hacia el Estenordeste
Sep	3	10	29	Conjunción entre la Luna y Antares. Antares 2°.52 al Sur de la Luna Visible un gran acercamiento al anochecer mirando hacia el Sursudoeste

Fecha				Fenómeno Astronómico
Mes	**Día**	**Hora**	**Min**	
Sep	4	20		Conjunción Regulus y Venus. Regulus 0°.78 al Sur de Venus Visible un gran acercamiento al amanecer mirando casi hacia el Estenordeste a muy poca altura.
Sep	11	10	17	Conjunción entre la Luna y Júpiter. Júpiter 1°.81 al Norte de la Luna. Visible un gran acercamiento al amanecer mirando casi hacia el Oeste
Sep	20	03	17	Conjunción entre la Luna y Pollux. Pollux 1°.91al Norte de la Luna. Visible hacia el Estenordeste en la madrugada.
Sep	25	21	17	Júpiter en el perigeo D= 591.295.060 km mag.-2.9 diámetro ap.49".9
Oct	8	13	12	Conjunción entre la Luna y Júpiter. Júpiter 2°.07 al Norte de la Luna. Visible un gran acercamiento en la madrugada hacia el Oestesudoeste
Oct	24	10	**44**	Conjunción entre la Luna y Mercurio. Mercurio 0°.39 al Sur de la Luna Visible un gran acercamiento al amanecer casi hacia el Este a muy baja altura
Oct	27	22	21	Conjunción entre la Luna y Antares. Antares 2°.25 al Sur de la Luna. Visible un gran acercamiento al anochecer casi hacia el Oeste sudoeste a muy baja altura
Nov	4	15	24	Conjunción entre la Luna y Júpiter. Júpiter 2°.39 al Norte de la Luna. Visible un gran acercamiento al anochecer hacia el Estesudeste
Nov	8	06	02	**ECLIPSE TOTAL DE LUNA** (VC) Visible En horas de la madrugada en todo el territorio nacional.
Nov	13	19	20	Conjunción entre la Luna y Pollux. Pollux 1°.74 al Norte de la Luna. Visible un gran acercamiento antes de la media noche hacia el Estenordeste.
Nov	22	12		Conjunción entre Mercurio y Venus. Venus 1°.35 al Norte de Mercurio. Visible un gran acercamiento al anochecer hacia el Oestesudoeste a muy baja altura.
Nov	24	09	02	Conjunción entre la Luna y Venus. Venus 2°.33 al Norte de la Luna. Visible un gran acercamiento al anochecer casi hacia el Oestesudoeste a muy baja altura.
Nov	30	21	17	Marte en el perigeo D = 81.452.219 km mag. -1.9 diámetro ap.17".0
Dic	1	19	57	Conjunción entre la Luna y Júpiter. Júpiter 2°.51 al Norte de la Luna. Visible hacia el Sur desde el comienzo de la noche.
Dic	7	23	21	Conjunción entre la Luna y Marte. Marte 0°.54 al Sur de la Luna Visible en la noche casi hacia el Estenordeste
Dic	14	08	00	Lluvia de meteoros Gemínidas THZ 120 meteoros por hora
Dic	24	06	28	Conjunción entre la Luna y Venus. Venus 3°.47 al Norte de la Luna Visible un gran acercamiento al anochecer casi hacia el Oestesudoeste a muy baja altura.
Dic	29	04		Conjunción entre Mercurio y Venus. Mercurio 1°.41 al Norte de Venus. Visible un gran acercamiento al anochecer casi hacia el Oestesudoeste a muy baja altura
Dic	29	05	34	Conjunción entre la Luna y Júpiter. Júpiter 2°.30 al Norte de la Luna. Visible un gran acercamiento al anochecer casi hacia el Sudoeste

EL EFECTO OSCURO DE LA LUZ (I)

MSc. Francisco González Veitía

Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA)

Email: francisco@iga.cu

Desde los tiempos prehistóricos, las estrellas han acompañado a los seres humanos en su evolución. En muchas culturas han sido comparadas con deidades y su origen forma parte de los mitos y leyendas. En la práctica las estrellas han sido la base para nuestra navegación marítima y para la medida del tiempo. Las sociedades modernas disfrutan de la belleza de las estrellas y, a través de ellas recordamos que vivimos en un pequeño rincón del Universo. Pero, para más del 70 % de la población mundial, el cielo nocturno es ahora demasiado brillante para poder ver la Vía Láctea.

Fig. 1 La iluminación artificial en las ciudades modernas no permite observar las estrellas

La luz artificial indica el progreso y la prosperidad. Tras la introducción de la luz eléctrica en la década de 1880, ciudades como Berlín alardearon deliberadamente de la modernidad urbana. A medida que las ciudades son cada vez más luminosas, la oscuridad ha llegado a asociarse con el subdesarrollo, la pobreza, y el peligro. Políticamente, la iluminación también se utiliza cada vez más como una exhibición de poder.

¿Qué es la contaminación lumínica?

En general, el término "contaminación lumínica," "polución lumínica," o "Smog luminoso" se refiere a la excesiva brillantez del cielo de la noche por causa de la luz artificial. Esta polución es causada fundamentalmente por luminarias del alumbrado público, vallas publicitarias, vidrieras de tiendas e instalaciones similares de alumbrado emisoras de luz que alcanza la atmósfera directa o indirectamente (a través de reflexiones de la superficie) y actúa de tal forma que los componentes moleculares diversos del aire se hacen visibles.

La intensidad del fenómeno depende de la composición del aerosol y puede variar con el curso de los días o incluso en un plazo de algunas horas. Esto resulta en un "velo de luz" sobre las ciudades.

La agrupación Internacional Dark Sky, refiere que este estado de cosas es producido por una contravención que se origina cuando se ilumina incorrectamente es decir, con luz no controlada o usada incorrectamente que se irradia y llega hasta áreas donde ninguna iluminación es necesaria, por eso no cumple con su propósito original.

Desde un punto de vista más riguroso se puede decir que la contaminación lumínica es ***la alteración de los niveles de iluminación natural nocturna causada por fuentes de luz antropogénicas.***

Los niveles de iluminación natural del cielo nocturno se producen por fuentes celestes naturales de luz, principalmente la Luna, la emisión atmosférica natural (airglow), las estrellas, la Vía Láctea, y la luz zodiacal.

En 2009 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), definió la contaminación lumínica como **"la alteración innecesaria de la cantidad natural de luz presente en el medio nocturno causada por las emisiones o flujos luminosos producidos por fuentes artificiales, en intensidades, horarios o rangos espectrales innecesarios"**

Durante las noches sin luna, la luminosidad de fondo del cielo despejado, lejos de la Vía Láctea y la luz zodiacal es de aproximadamente **22 mag/arcsegundo cuadrado (mag / arcsec^2)** en la banda V de Johnson-Cousins, equivalente a **1.7×10^{-4} cd/m^2** de luz artificial dispersa en la atmósfera.

El aumento de la luminosidad del cielo nocturno por fuentes de luz antropogénicas crea el efecto negativo más visible de la contaminación lumínica: el resplandor artificial del cielo.

Desde la introducción de la luz eléctrica nuestras noches son cada vez más brillantes. La iluminación representa el 19% del consumo de electricidad, lo que equivale a la emisión 1900 millones de toneladas de CO_2. Las principales fuentes de luz contaminantes son: la iluminación de las calles y avenidas, los edificios, y la publicidad exterior. Solamente el alumbrado público consume 114 TWh al año en todo el mundo. Parte de esta luz no se utiliza, proyectándose sin rumbo hacia el cielo.

Una reducción de la contaminación lumínica permitiría a los países un ahorro de energía y de dinero.

Fig. 2 La contaminación lumínica en la Tierra vista desde el espacio

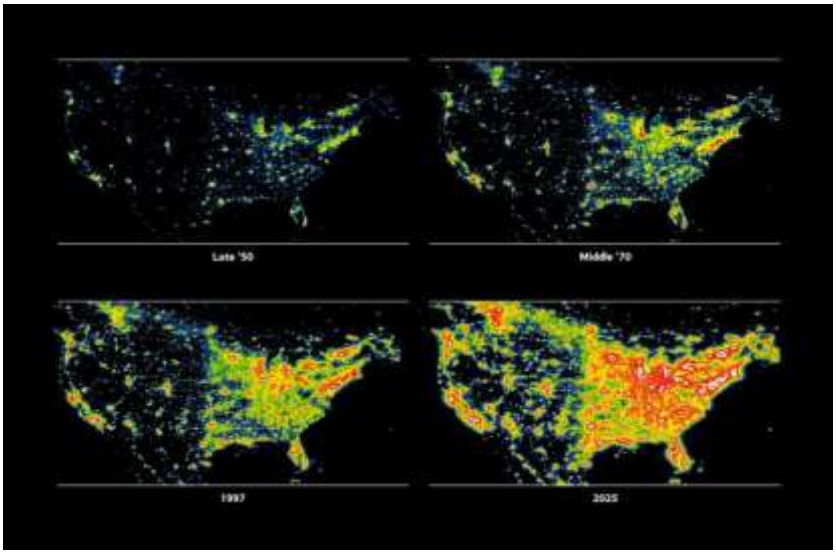
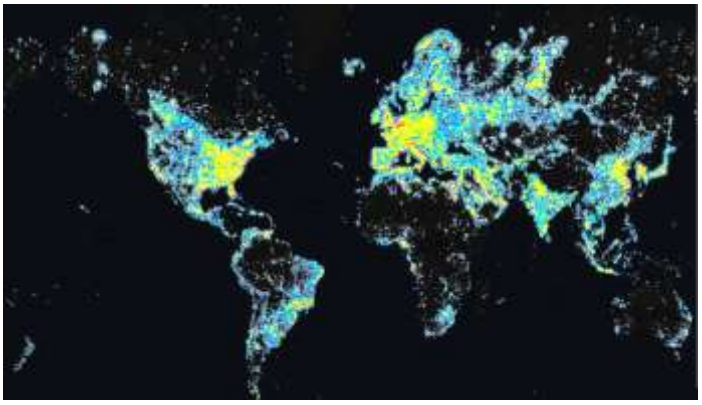


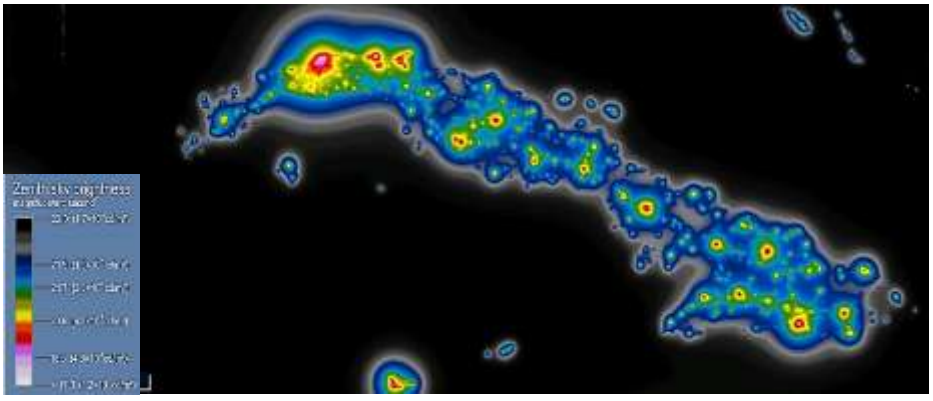
Fig.3 Science Advances publicó a finales de 2017 un estudio que revela un claro aumento de las superficies iluminadas a escala mundial. Este incremento, de un 2.2% anual tanto en extensión como en intensidad.

Debido a La iluminación artificial ahora vivimos en una sociedad de 24 horas. Asociamos a la luz con una mayor productividad y una mejor calidad de vida ya que ahora el trabajo, el ocio y los viajes ya no dependen de las estaciones o de la hora. Pero esto implica una cierta pérdida de nuestro ciclo de vida natural de día y noche con períodos fijos de descanso. Cada vez hay más evidencias de que esto tiene efectos negativos en nuestra salud[1].

Hoy contamos con varias fuentes de luz, todas con un diferente "color". Para el alumbrado público, las lámparas blancas de vapor de mercurio, las lámparas de sodio de color amarillo-naranja, y LED blancos están siendo los más utilizados. El "color" de la luz influye en nuestra percepción y el estado de ánimo, así como en nuestro reloj interno. Los animales y plantas reaccionan de manera diferente a los colores. La iluminación, por lo tanto en calidad y cantidad, debe ser la adecuada para el medio ambiente.



La contaminación lumínica en la Tierra desde el satélite SUOMI npp (VIISR 2018)



La contaminación lumínica en Cuba fuente www.lightpollutionmap.info (atlas de contaminación lumínica 2015)

[1] ***Un futuro artículo tratará de los efectos nocivos de la contaminación lumínica sobre el ser humano y los ecosistemas.***

LA OPOSICIÓN DE LOS PLANETAS EXTERIORES DEL SISTEMA SOLAR EN 2022

MSc. Francisco González Veitía **Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA)**

Email: francisco@iga.cu

Un planeta está en oposición cuando el Sol y el planeta quedan en direcciones contrarias vistos desde la Tierra, es decir el planeta se opone al Sol en el cielo.

Sólo los planetas con órbitas más lejanas al Sol que la de la Tierra pueden estar en oposición. Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno pueden estar en oposición. Venus y Mercurio se mueven en órbitas entre el Sol y la Tierra, y por eso nunca pueden estar en esa configuración planetaria.

El día de la oposición y los días cercanos a esta, son los momentos más indicados del año para la observación de un planeta exterior desde la superficie de nuestro planeta por tres razones:

- En los días cercanos a la oposición el planeta estará en su punto más cercano a la Tierra (perigeo) aunque no a una misma distancia de la Tierra en cada oposición.
- Estará más alto en el cielo cuando la noche sea más oscura y su disco estará completamente iluminado por el Sol.
- Se observara con mayor brillo y diámetro aparente que en cualquier otro momento del año por tanto se pueden ver mejor los detalles.

Cuando un planeta está en oposición, se levanta a la puesta del Sol y se pone a la salida del astro rey, semejante a como lo hace la Luna llena. En las latitudes altas, las oposiciones durante el invierno son usualmente más adecuadas para la observación que las oposiciones durante el verano. Esto sucede porque el planeta está más alto en el cielo en las oposiciones durante el invierno. Además, el cielo no está completamente obscuro durante el verano en las latitudes altas.

Este año tendremos oposición de todos los planetas exteriores del sistema solar en la segunda mitad del año, inicia el planeta enano Plutón el 19 de julio, le sigue Saturno el 14 de agosto, más

adelante Neptuno el 15 de Septiembre y Júpiter el 26 de Septiembre finalizando el año con la oposición de Urano el 15 de Noviembre y de Marte el 8 de diciembre.
Marte es más cercano a la Tierra en las oposiciones durante el verano del hemisferio boreal, pero de latitudes más altas, Marte está en esas ocasiones bajo en el cielo. Así, como el cielo no está completamente obscuro, es más favorable observar oposiciones del planeta rojo durante el otoño, aunque Marte no esté tan grande y brillante.

Lo siguiente es una representación gráfica de Marte en la oposición en años diversos. El punto central amarillo representa el Sol. Los puntos azules representan la Tierra, y los puntos rojos representan Marte. La línea negra, horizontal está dirigida hacia el equinoccio de primavera. La línea roja marca el perihelio de Marte (el punto orbital más cercano al Sol), y la línea azul señala el afelio de la Tierra (el punto orbital más lejano del Sol). El círculo gris es la distancia media entre el Sol y Marte si la órbita fuera una circunferencia.

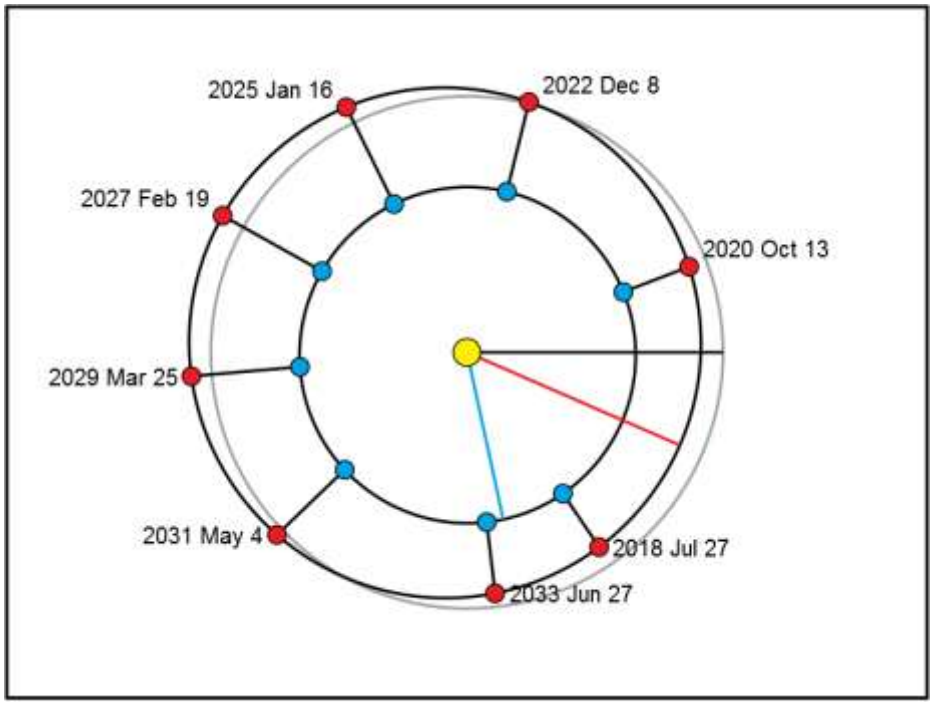


Diagrama de las posiciones orbitales de la Tierra y Marte cuando Marte está en oposición con el Sol durante el intervalo 2018- 2033

Complejidad de los Ambientes Físicos en las Escalas del Universo

Eduardo del Pozo García
Instituto de Geofísica y Astronomía
pozo@iga.cu, epg474@gmail.com

La Teoría más aceptada puede no ser acertada

El Universo Observable es todo el Universo que alcanzamos a observar con los métodos y medios disponibles hoy por la astronomía, su radio es de unos 10^{23} Km transcurridos 13799 millones de años de evolución desde el aceptado Big Bang.

No obstante, en la gran distancia se observan grupos de galaxias tan desarrolladas como la nuestra, teniendo en cuenta además, que la radiación electromagnética que recibimos solo vio un universo transparente 380 mil años, después de la gran explosión. Algunos conciben un Universo mucho mayor.

En esa inmensa escala se mueven cientos de miles de millones de galaxias agrupándose en cúmulos y supercúmulos. Los supercúmulos de galaxias se agrupan en filamentos de forma irregular con una estructura de ruptura o fractal, con cierto parecido a las líneas que se forman sobre la superficie de un grupo de pompas de jabón y los filamentos están separados por inmensos vacíos, como si la materia formara galaxias por la interacción de gigantescas celdas.

Nuestro conocimiento sobre Universo se ha ampliado sobre la base del desarrollo de los métodos de observación experimental dando lugar a una sucesión de concepciones y modelos. La **tabla-1** muestra el conocimiento alcanzado, e ilustra el desacierto de las sucesivas extrapolaciones de las hipótesis para todo el Universo en diferentes épocas.

Al final de la tabla se listan un grupo de resultados de la observación experimental, que han dejado sin fundamento el modelo de la Gran Explosión, y le ha dado razón a los que no lo aceptaban como Eric Lener en su libro ***"Big Bang Never Happened".*** Es de notar que el modelo del Big Bang presentó desde hace varias décadas algunas incongruencias, pero su enfoque fue y es muy bien acogido, financiado y utilizado por los que desean ver la prueba de la creación a corto plazo.

Conocimiento alcanzado	Modelo más aceptado	Hipótesis para todo el Universo	Acierto
Superficie de la Tierra	Tierra Plana	Concepción Hindú	No
Redondez de la Tierra. Movimiento aparente de 5 Planetas	Geocéntrico	Ciclos y epiciclos en el Sistema Planetario y las estrellas fijas en la bóveda celeste	No
Sistema Solar (gravitación)	Heliocéntrico	Estrellas fijas en la bóveda celeste	No
Estrellas y nebulosas cercanas	de Hershel	Estrellas y nebulosas en la bóveda celeste sin las galaxias	No
Las galaxias, corrimiento al rojo. Radiación de fondo	La Gran Explosión	Universo en Expansión	¿Si?
- Agujero Negro Supermasivo Central domina la rotación de las galaxias - Incertidumbre en distancias a las galaxias - La "Gran Pared" de galaxias - Cuantificación del corrimiento al rojo - No-Gausianidad de la radiación de fondo - Eje de Simetría en el Universo. - Fondo en rayos X (0.25 keV)		¿Universo en Expansión?	¿ ?

Tabla-1: El conocimiento del Universo se ha caracterizado por una sucesión de modelos, y el desacierto de las extrapolaciones, que carecen de suficiente información experimental.

Es de destacar, que el avance del conocimiento a

escalas mayores y el paso de un modelo al siguiente está determinado por la adquisición de información de las propiedades del ambiente físico que determinan la dinámica en una escala mayor.

La Física en Diferentes Escalas: La experiencia indica que el ambiente físico en la escala del átomo y las micropartículas es muy diferente a nuestro conocimiento del Sistema Solar.

La dificultad de establecer la Física de los sistemas desde escalas diferentes no estriba solamente en la diferencia de tamaño y la diferencia en las velocidades de los procesos.

Hoy día es evidente que utilizando las formulaciones macroscópicas de la Física no se puede describir la Física del micromundo (**Fig.1**). Al igual que la Física Estadística no extrapola las propiedades del micromundo para describir el macromundo

Al considerar la Escala de la Galaxia (0,1 millones de años-luz), que es tan grande como pequeña es la escala del núcleo atómico, se presentan comportamientos diferentes a los conocidos en el Sistema Solar.

En el inferior de la **Fig.1**, se muestran los gráficos de la velocidad de los astros alrededor del centro galáctico en dos galaxias. Las velocidades aumentan con la distancia en la cercanía al centro, y a más distancia se mantienen con poca variación hasta el periferia de la galaxia. Diferente a la variación de las velocidades de los astros alrededor de una estrella, como la velocidad de los planetas que diminuye con la distancia al Sol.

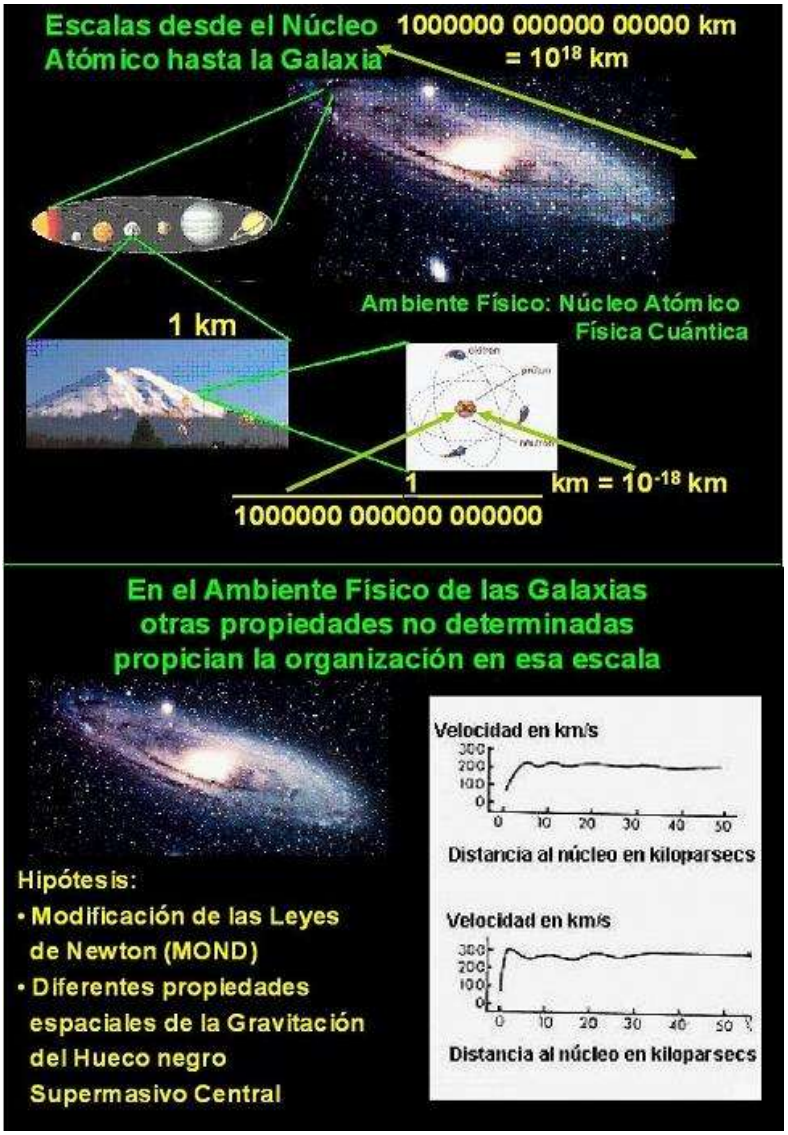


Fig.1: Escalas del Núcleo Atómico a la Galaxia (arriba). Diferente Ambiente Físico en las Galaxias (abajo)

Así, la observación experimental nos muestra un nivel de organización diferente a los sistemas planetarios, determinado por la existencia de un ambiente físico diferente en **la escala de cada galaxia**, donde emergen nuevas propiedades. Además, ya se conoce que en las galaxias el agujero negro supermasivo central es el que controla esta dinámica, incluso la masa de su correspondiente galaxia esta en una proporción de unas 200 veces la masa del súper agujero negro (**Fig.2**).

Antes del descubrimiento de las galaxias no fueron predichas por la teoría, a pesar que se observaron claramente desde la primera parte del siglo XX, y todavía hoy no existe una formulación teórica que implique la existencia de tal ambiente físico.

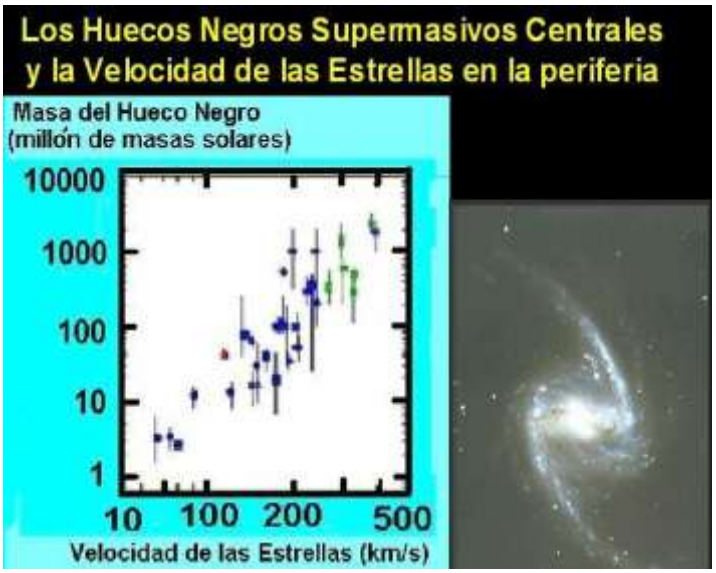


Fig. 2: La Velocidad de las estrellas de la periferia de las Galaxias está en relación con la masa del Agujero Negro Supermasivo Central.

Y <u>resulta improcedente extrapolar a toda la Galaxia las formulaciones de la Física desarrolladas en la escala del Sistema Solar</u>. Y muestra la necesidad de incorporar más información de observación experimental a las formulaciones de la Física para poder describir la dinámica de las galaxias.

Además, en la elaboración de los **<u>métodos de medición de distancias</u>** se ha realizado un esfuerzo mayor en la práctica astronómica. Uno de sus mejores exponentes es el método indirecto de "las cefeidas" para medir distancias.

El período de oscilación de brillo de las estrellas Cefeidas esta en relación con su luminosidad. Midiendo el periodo se calcula la distancia a la estrella. Este método indirecto ha sido calibrado con mediciones de triangulación (método directo) en la Galaxia.

Sin embargo, al aplicar este método a galaxias cercanas que pertenecen al Cúmulo de Virgo, los valores obtenidos claramente difieren por exceso, de los valores de la distancia obtenidos por el método de triangulación basado en el movimiento de los chorros de plasma en las galaxias (**Fig. 3**).

Fig. 3: Diferencias sin explicar en la determinación de la distancia a las galaxias cercanas (M106).

Esto nos indica que en el **<u>ambiente físico a escala de las decenas de millones de años-luz</u>** emergen otras propiedades o comportamientos que son necesarios incluir en las formulaciones de la Física en las cuales se apoyan los métodos de medición de distancias. No obstante, se han utilizado erróneamente en cosmología las supernovas SN Ia, las cuales difieren por exceso en más de un 20% de las mediciones directas de distancia en la cercanía galáctica, incluyendo la predicción que el Universo se expandía aceleradamente que es necesario corroborar por otros métodos.

A principios del siglo XX Edwing Hubble, uno de los "Keplers" de nuestro tiempo, estableció la relación empírica del corrimiento al rojo del espectro de las galaxias cercanas, y considero la posibilidad de una expansión, pero posteriormente hizo la salvedad: "Es posible que los desplazamientos al rojo no sean debidos a la expansión del Universo, y puede requerirse un reanálisis de mucha de la especulación sobre la estructura del Universo." (E. Hubble 1947).

Halton Arp en su juventud trabajó con Hubble, Arp ha realizado un extenso análisis sobre la base de numerosas observaciones experimentales del corrimiento al rojo de los espectros de las galaxias. Entre sus contribuciones están: Un extenso catalogó de pares galaxias asociadas, las cuales están a igual distancia y presentan valores diferentes de sus corrimientos al rojo.

La diferencia de estos valores del corrimiento al rojo en cada pareja de galaxias son múltiplos de un algunos valores. En su libro "Seeing Red", Arp hace un compendio de todos estos aportes a partir de la observación experimental, podemos decir que es uno de los "Keplers" de nuestro tiempo.

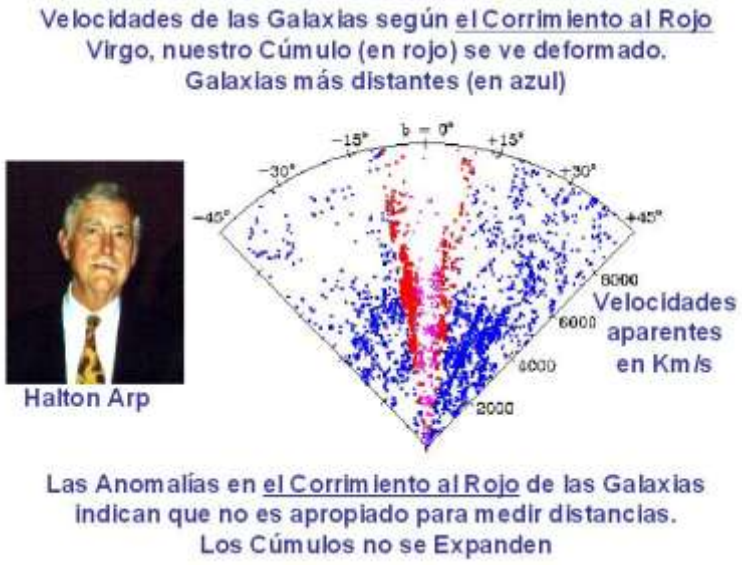


Fig. 4. El corrimiento al rojo de galaxias y cuásares

Arp ilustra (**Fig. 4**) como se observan relativamente altos valores del corrimiento al rojo en las galaxias del Cúmulo de Galaxias de Virgo al cual pertenecemos (puntos en rojo), dando velocidades hasta de 8000 Km/s, como si el Cúmulo estuviese expandiéndose, lo que está en contradicción con la observación de otros cúmulos de galaxias, que ninguno se expande. Lo anterior contrasta con las galaxias (puntos en azul) que no pertenecen al Cúmulo es decir más lejanas y presentan menores valores del dicho corrimiento.

Otros investigadores que también podemos considerar como "Keplers" de nuestro tiempo son William Tifft, C. Guthrie y B. Napier). En particular, William Tifft ha realizado un extenso análisis sobre la base de numerosas observaciones experimentales del corrimiento al rojo de los espectros de las galaxias, y ha determinado que la magnitud del corrimiento al rojo de las galaxias son múltiplos de algunos valores (cuantificación), los mismos en todas direcciones del espacio. Los valores de estas discontinuidades de corrimiento al rojo expresados como velocidad de alejamiento radial son de aproximadamente 71,5 Km. /s, 36 Km. /s, más otras menores que pueden considerarse como una estructura fina de la cuantificación del corrimiento al rojo de las galaxias.

Las incoherencias en la determinación de distancias a las galaxias cercanas y las anomalías en al corrimiento al rojo muestran la insuficiencia de las formulaciones en las cuales se basan los métodos de medición establecidos en la escala de los cúmulos de galaxias, y es necesario ampliar la observación experimental para obtener la información básica sobre las propiedades del ambiente físico a incluir en las formulaciones, tanto para las distancias a las galaxias como para las velocidades.

Por lo cual, **no es aceptable asumir todo el corrimiento al rojo como expansión**, es necesario determinar las fuentes que dan lugar a la cuantificación del corrimiento al rojo, tanto por efecto de la velocidad, de la gravitación e incluir otras causas.

En **la escala del Universo Observable** las galaxias presentan una estructura fractal, de forma filamentosa, con un cambio en su dimensionalidad en los 30 millones de años-luz. En esta escala está ***"La Gran Pared de Galaxias"*** de unos mil millones de años-luz de extensión. Las observaciones de esta y otras formaciones análogas (**Fig.5**) muestran la emergencia de nuevas propiedades, pues en ella las galaxias se encuentran una al lado de la otra sin que la gravitación las lleve a un proceso de choque y unión.

Fig. 5: Emergencia de nuevas propiedades de los Ambientes Físicos con el cambio de escala

Además, se ha determinado la existencia de un fondo en rayos X de 0,25 keV y la sonda WMAP determinó que existe un eje de simetría en el Universo, que la radiación de fondo no presenta la gausianidad necesaria para haber sido originada por una gran explosión, y un gas de neutrinos a una temperatura de1, 9 K de origen desconocido.

Conclusiones:

En la escala del núcleo atómico predominan las fuerzas nucleares y electromagnéticas. En la escala de las estrellas y sistemas planetarios predomina la gravedad.

En las escalas de una galaxia, grupos de galaxias, y de grandes estructuras de galaxias, van emergiendo nuevas propiedades, que sin ellas no podemos describir y el Universo (**Fig. 6**).

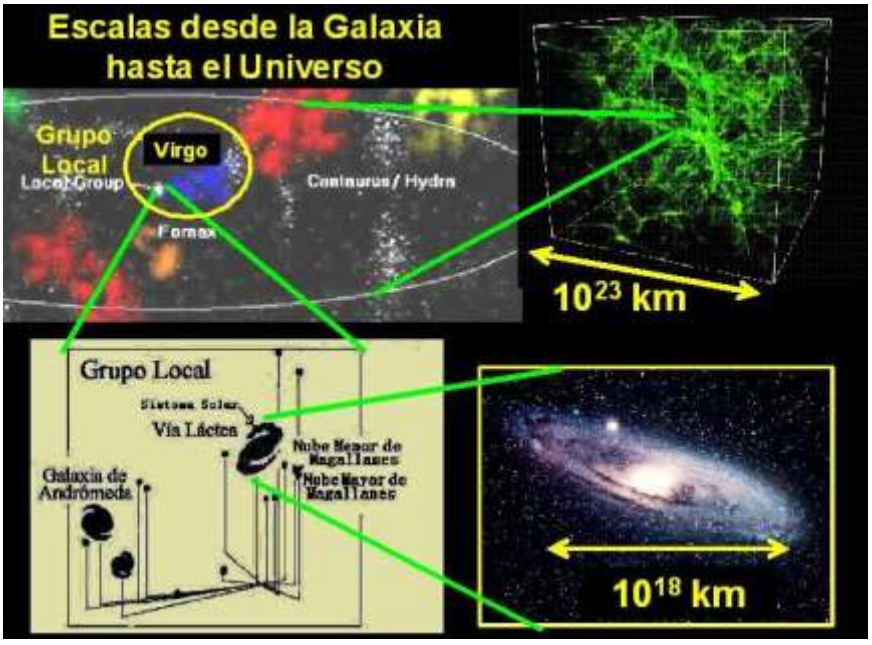


Fig.6: Escalas desde la Galaxia hasta la gran estructura filamentosa de la distribución de galaxias del Universo

La tarea de la Cosmología es muy difícil, pues se trata de resolver un sistema dinámico de10^{23} Km. o más, que equivale a **establecer las leyes de Kepler y la ley de gravitación observando desde la escala espacio-temporal de un átomo.** Una Alternativa está publicada en el Arxive de la Cornell University: physics/0406144 en el sitio http/www.ArXive.org (E. del Pozo; 2021).

El tiempo civil

Dra.C. Isabel Tatiana Rodríguez Esnard
Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA)

Desde la antigüedad, la altura sobre el horizonte, del Sol, la Luna, los planetas y las estrellas permitió determinar la hora durante el día y la noche para una localidad dada, pero esta forma de cronometrar el tiempo variaba a lo largo del año, debido a que la longitud del día y la noche cambiaba. Esta forma de medir el tiempo y contabilizar las horas estacionales fue mantenida en uso con fines civiles y se extendió por gran parte del mundo hasta la llegada de los relojes mecánicos en la Edad Media. No obstante, para propósitos astronómicos, las horas estacionales fueron reemplazadas por una subdivisión de 24 partes iguales y constantes, conocidas como horas equinocciales.

El tiempo medido a partir de la posición del Sol en el cielo es conocido como tiempo solar aparente. Este tiempo no es uniforme, debido a que el plano de la eclíptica y el plano del ecuador están inclinados y la velocidad de traslación de la Tierra alrededor del Sol varía con el tiempo como consecuencia de la excentricidad de la órbita de la terrestre. Visto desde la Tierra, el Sol cruza el cielo a velocidades ligeramente diferentes en distintas épocas del año.

Para crear una escala de tiempo más uniforme de uso práctico, se propuso tomar un punto en el cielo cerca del Sol, llamado Sol medio ficticio, que se mueve a una velocidad constante a través del cielo (en el ecuador celeste), independientemente de la época del año. Así, el tiempo solar medio en un lugar específico es 12h + (el ángulo horario local (en horas) del Sol medio ficticio) y es diferente para cada longitud geográfica.

En la medida que los relojes mecánicos se hicieron más precisos, el tiempo solar aparente se volvió menos útil y el tiempo solar medio se generalizó. El tiempo solar medio se introdujo en los almanaques en Inglaterra en 1834 y en Francia en 1835, sin embargo estos tiempos se basaron en que la Tierra rotaba uniformemente, lo cual no era cierto.

Zonas Horarias

A finales del siglo XIX, varios países utilizaban diferentes meridianos como referencia local de la longitud geográfica, pero el meridiano de Greenwich era el más popular entre

ellos. En parte, por la reputación y confiabilidad del Observatorio de Greenwich y las publicaciones y corrección de datos de navegación. No obstante, se hacía necesario un solo meridiano de referencia mundial que favoreciera la navegación y otras actividades.

En 1884 en una conferencia celebrada en Washington, se adoptó el meridiano que pasa por Greenwich como el meridiano de referencia inicial para la longitud (Longitud 0) y la medida del tiempo. Entonces, se estableció un sistema mundial de zonas horarias para la hora civil. Teniendo en cuenta que un día tiene 24 horas y hay 360 grados de longitud alrededor de la Tierra, se dividió la Tierra en 24 franjas y se establecieron zonas horarias de 1 hora separadas por 15 grados de longitud. Sin embargo, los límites de algunas zonas horarias eran irregulares sobre Tierra, o sea, no eran líneas rectas debido a que se ajustaron según la conveniencia de cada país. De esta forma, todos los lugares dentro de una zona horaria, independientemente de su longitud geográfica, tendrían la misma hora civil.

La Unión Astronómica Internacional (IAU), en 1935 propone designar el término Tiempo Universal (UT) para referirse al tiempo medio en el meridiano de Greenwich contado a partir de la medianoche. Así, UT fue asociado con un conjunto de escalas de tiempo relacionadas con el movimiento diurno Sol. Se definió UT1 como la escala de tiempo derivada de observaciones directas del ángulo de rotación de la Tierra en el espacio, el cual se refiere a la diferencia angular entre la dirección del meridiano 0 y la dirección a

un punto definido en el espacio. Otras escalas UT0 y UT2 en relación con UT1 ya han ido quedando en desuso.

En 1965 la IAU aprueba la designación de Tiempo Universal Coordinado (UTC), En la actualidad las zonas horarias están configuradas para que cada una sea un número entero de horas de la escala de Tiempo Universal Coordinado (UTC), por ejemplo UTC-5, UTC+4...

¿Cuál es el sistema del Tiempo Universal Coordinado (UTC)?

Con el advenimiento de los relojes atómicos de alta precisión, se redefinió el segundo en 1967 y con esto se proporcionó una referencia más confiable para una medición precisa de los intervalos de tiempo. La unidad de tiempo más pequeña, el segundo, antes de 1956, había quedado definida como 1/86 400 del día solar medio, ya que hay 86 400 segundos en un día. Pero esta unidad, era establecida a partir del tiempo solar medio que varia debido a la que la rotación de la Tierra no es uniforme. En 1956, el segundo de efemérides fue adoptado formalmente por la Conferencia General de Pesos y Medidas (CGPM), este se basaba en el tiempo de efemérides (ET) que es uniforme y está determinado por la ocurrencia de eventos astronómicos. La unidad de tiempo, segundo de efemérides se definió como una fracción del año tropical (1/ 31556925.9747 del año tropical para 1900). Sin embargo, esta escala de tiempo no era práctica porque había que esperar a la ocurrencia de determinados fenómenos astronómicos y había que realizar observaciones durante varios años para obtener una precisión adecuada.

En 1955, el Laboratorio Nacional de Física de Inglaterra construyó el primer oscilador estándar de Cesio, y en 1958, en colaboración con USNO se estableció y midió la frecuencia de referencia del Cesio en relación con el tiempo de efemérides (ET). El segundo dado por las efemérides era ligeramente inferior al segundo solar medio y esta característica fue trasmitida a la definición de segundo atómico.

Después de años de refinamiento de los osciladores atómicos, en 1967 fue reconocida formalmente la frecuencia característica del átomo de Cesio 133 para definir la nueva unidad Internacional de Tiempo Atómico. El segundo se definió exactamente como la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de Cesio 133, reemplazando al antiguo segundo de efemérides.

En la actualidad el Tiempo Atómico Internacional (TAI) es calculado por la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM) a partir de las lecturas de más de 300 relojes atómicos ubicados en institutos y observatorios de más de 30 países. Este tiempo tiene una precisión de aproximadamente un nanosegundo (mil millonésima de segundo) por día.

Pero era necesario acoplar esta nueva definición del tiempo atómico (TAI) y un tiempo basado en el movimiento de la Tierra (UT1). El tiempo UT1 es calculado en la actualidad mediante una ecuación relacionada con el ángulo de rotación de la Tierra, que es obtenido a partir de la observación continua de señales de radio emitidas por objetos cuasi-estelares muy distantes. La emisión en radio es detectada por un sistema de radiotelescopios distribuidos por el mundo y los datos son enviados al servicio Internacional de Rotación de la Tierra y Sistema de Referencia (IERS) donde se combinan y se publican los resultados. De esta forma, el Sol ya no tiene que ser observado diariamente para determinar el tiempo asociado a la rotación Terrestre. De modo que, UT1, es considerado el equivalente moderno de la hora media de Greenwich (hora solar media en longitud cero).

Así, se ideó una escala de tiempo de compromiso entre ambos tiempos (UT1 y TAI), conocida como Tiempo Universal Coordinado (UTC) que entró en vigencia el 1 de enero de 1972. Este tiempo UTC funciona de acuerdo con los relojes atómicos, pero cuando la diferencia en valor absoluto, entre este tiempo atómico (UTC) y el basado en la rotación de la Tierra (UT1) se acerca a 0.9 segundo, se realiza un ajuste de un segundo en UTC, este segundo adicionado o restado, según se establezca, es conocido como "segundo bisiesto". La diferencia entre UTC y UT1 se debe a la forma en que fue definido TAI, a partir del segundo de efemérides ya que UT1 es irregular debido a que la velocidad de rotación de la Tierra no es constante lo que es causado por las mareas y fenómenos meteorológicos y terrestres.

La corrección del "segundo bisiesto" se realiza generalmente a finales de junio o de diciembre y se anuncia con antelación por “IERS”, por ejemplo el 31 de diciembre de 2016, última fecha en que se realizó el ajuste, a las 23:59:59 se detuvieron los relojes durante un segundo, para contar dos veces el tiempo dado por 23:59:59 y de esta forma adicionar un segundo sin cambiar la definición dada para su tamaño. Dicho ajuste no se realiza todos los años, en promedio cada año y medio. Desde 1972 hasta la fecha, sólo se

han adicionado segundos y no restado, en total ya suman 37s, lo que significa que en promedio la velocidad de rotación de la Tierra está disminuyendo gradualmente, o sea la rotación de la Tierra se está desacelerando y la duración del día se está alargando ligeramente. La corrección del "segundo bisiesto" es realizada en los laboratorios de medición de tiempo y servidores NTP encargados de distribuir el tiempo por Internet, y la diferencia entre TAI y UTC y los parámetros de orientación terrestres relacionados con la rotación de la Tierra son publicados por "IERS". De esta forma es manteniendo el UTC en correspondencia con la posición aparente del Sol y las estrellas.

Bibliografía

K. Higgins, D. Miner, C.N. Smith, D.B. Sullivan (2004), A Walk Through Time *(version 1.2.1).*

From Sundials to Atomic Clocks: Understanding Time and Frequency,1999

https://www.iers.org https://www.nist.gov

https://hpiers.obspm.fr https://www.bipm.org

Curiosidades:

- *De acuerdo con investigaciones de fósiles coralinos, se sugiere que hace seiscientos millones de años, el día de la Tierra era de aproximadamente 21 horas.*
- *El año 1972 es el año más largo de los tiempos modernos porque además de que fue un año bisiesto, se adicionaron dos veces segundos bisiestos, el 31 de Junio y 31 de diciembre.*
- *Los relojes atómicos a bordo de los satélites GPS se sincronizan con una diferencia de nanosegundos entre sí. Esto hace posible que un receptor GPS calcule su posición dentro de unos pocos metros.*

COORDENADAS ECUATORIALES GEOCÉNTRICAS APARENTES DEL PLANETA ENANO CERES Y LOS ASTEROIDES BRILLANTES EN 2022 (ECUADOR VERDADERO Y EQUINOCCIO DE FECHA)

1. CERES										
FECHAY HORA			ASCENCIÓN			DECLINACIÓN			DISTANCIA	MAG.
00h 00m 00.0s			h	m	s	°	'	"	ua	
2022	Ene	1	3	47	32.586	17	47	40.52	1.906.235.760	7.7
2022	Ene	11	3	44	25.002	18	17	47.20	1.999.231.871	7.9
2022	Ene	21	3	44	9.298	18	54	02.39	2.107.113.241	8.1
2022	Ene	31	3	46	39.094	19	35	38.82	2.225.497.361	8.3
2022	Feb	10	3	51	42.731	20	21	32.31	2.350.374.915	8.4
2022	Feb	20	3	59	3.781	21	10	15.02	2.478.080.745	8.5
2022	Mar	1	4	7	24.411	21	55	12.74	2.593.130.251	8.6
2022	Mar	11	4	18	22.673	22	45	04.47	2.718.787.172	8.7
2022	Mar	21	4	30	54.203	23	33	22.03	2.840.064.914	8.8
2022	Mar	31	4	44	46.602	24	18	42.23	2.955.484.268	8.8
2022	Abr	10	4	59	49.612	24	59	51.58	3.063.606.645	8.9
2022	Abr	20	5	15	52.590	25	35	40.75	3.163.303.072	8.9
2022	Abr	30	5	32	46.967	26	5	12.25	3.253.901.613	8.9
2022	May	10	5	50	24.948	26	27	37.14	3.334.588.158	8.9
2022	May	20	6	8	37.972	26	42	14.94	3.404.869.901	8.8
2022	May	30	6	27	19.315	26	48	37.50	3.464.503.727	8.8
2022	Jun	9	6	46	22.269	26	46	25.54	3.513.037.436	8.7
2022	Jun	19	7	5	39.656	26	35	30.38	3.550.362.137	8.7
2022	Jun	29	7	25	6.084	26	15	53.81	3.576.438.191	8.6
2022	Jul	9	7	44	35.860	25	47	47.80	3.591.037.371	8.5
2022	Jul	19	8	4	3.532	25	11	34.24	3.594.288.243	8.4
2022	Jul	29	8	23	25.327	24	27	41.70	3.586.239.676	8.5
2022	Ago	8	8	42	36.908	23	36	50.01	3.566.835.660	8.5
2022	Ago	18	9	1	34.725	22	39	46.20	3.536.374.395	8.6
2022	Ago	28	9	20	16.545	21	37	20.42	3.494.968.772	8.7
2022	Sep	7	9	38	39.183	20	30	34.69	3.442.752.847	8.7
2022	Sep	17	9	56	40.336	19	20	34.69	3.380.192.861	8.8
2022	Sep	27	10	14	18.334	18	8	28.43	3.307.521.688	8.8
2022	Oct	7	10	31	30.113	16	55	36.25	3.225.143.984	8.8
2022	Oct	17	10	48	13.205	15	43	18.57	3.133.754.913	8.8
2022	Oct	27	11	4	24.711	14	33	00.98	3.033.837.521	8.8
2022	Nov	6	11	19	59.853	13	26	20.98	2.926.208.184	8.7
2022	Nov	16	11	34	53.939	12	24	52.53	2.811.919.417	8.7
2022	Nov	26	11	49	00.392	11	30	19.52	2.691.911.784	8.6
2022	Dic	6	12	2	10.136	10	44	34.04	2.567.625.568	8.5
2022	Dic	16	12	14	13.528	10	9	19.08	2.440.692.493	8.4
2022	Dic	26	12	24	57.494	9	46	27.43	2.312.826.100	8.3
2022	Dic	31	12	29	44.717	9	40	14.38	2.249.273.363	8.3

2. PALLAS										
FECHA Y HORA			ASCENCIÓN RECTA			DECLINACIÓN			DISTANCIA	MAG.
00h 00m 00.0s UT1			h	m	s	°	'	"	ua	
2022	Ene	1	23	21	27.320	-11	54	12.54	3.187.836.784	10.0
2022	Ene	11	23	32	18.151	-11	26	51.70	3.296.202.108	10.0
2022	Ene	21	23	44	5.118	-10	51	27.48	3.393.314.163	10.0
2022	Ene	31	23	56	40.397	-10	9	32.62	3.477.875.533	10.0
2022	Feb	10	0	9	57.828	-9	22	32.78	3.548.647.165	9.9
2022	Feb	20	0	23	51.486	-8	31	55.30	3.604.886.199	9.9
2022	Mar	1	0	36	49.539	-7	44	17.70	3.642.830.926	9.8
2022	Mar	11	0	51	41.934	-6	50	14.76	3.670.589.823	9.7
2022	Mar	21	1	7	00.594	-5	56	15.55	3.683.316.207	9.7
2022	Mar	31	1	22	43.907	-5	3	27.80	3.681.418.647	9.6
2022	Abr	10	1	38	50.202	-4	13	04.74	3.665.211.266	9.5
2022	Abr	20	1	55	17.585	-3	26	19.67	3.635.462.737	9.5
2022	Abr	30	2	12	5.403	-2	44	17.85	3.593.024.347	9.6
2022	May	10	2	29	12.171	-2	8	13.78	3.538.655.897	9.6
2022	May	20	2	46	36.018	-1	39	18.42	3.473.519.701	9.6
2022	May	30	3	4	15.828	-1	18	37.63	3.398.677.599	9.6
2022	Jun	9	3	22	9.043	-1	7	25.77	3.315.148.755	9.6
2022	Jun	19	3	40	12.704	-1	6	48.42	3.224.267.528	9.6
2022	Jun	29	3	58	23.996	-1	17	48.80	3.127.130.495	9.5
2022	Jul	9	4	16	38.130	-1	41	32.19	3.024.861.615	9.5
2022	Jul	19	4	34	50.154	-2	18	47.57	2.918.786.252	9.5
2022	Jul	29	4	52	54.617	-3	10	22.39	2.809.909.383	9.4
2022	Ago	8	5	10	43.701	-4	16	53.49	2.699.327.699	9.3
2022	Ago	18	5	28	9.798	-5	38	32.23	2.588.210.900	9.2
2022	Ago	28	5	45	4.081	-7	15	25.48	2.477.386.326	9.2
2022	Sep	7	6	1	15.126	-9	7	10.57	2.367.819.093	9.1
2022	Sep	17	6	16	31.840	-11	12	50.44	2.260.429.391	9.0
2022	Sep	27	6	30	40.757	-13	31	12.47	2.155.846.116	8.9
2022	Oct	7	6	43	25.665	-16	0	07.63	2.054.878.906	8.7
2022	Oct	17	6	54	30.397	-18	36	40.77	1.958.230.015	8.6
2022	Oct	27	7	3	35.131	-21	17	11.59	1.866.455.035	8.5
2022	Nov	6	7	10	18.733	-23	56	21.15	1.780.362.437	8.4
2022	Nov	16	7	14	22.369	-26	27	41.74	1.700.685.359	8.2
2022	Nov	26	7	15	28.154	-28	43	11.48	1.628.238.260	8.1
2022	Dic	6	7	13	29.366	-30	32	47.39	1.564.163.048	8.0
2022	Dic	16	7	8	37.714	-31	46	03.96	1.509.586.263	7.9
2022	Dic	26	7	1	26.599	-32	12	39.84	1.465.863.957	7.8
2022	Dic	31	6	57	17.683	-32	5	42.95	1.448.561.942	7.7

3. JUNO										
FECHA Y HORA			ASCENCIÓN RECTA			DECLINACIÓN			DISTANCIA	MAG.
00h 00m 00.0s UT1			h	m	s	°	'	"	ua	
2022	Ene	1	19	10	51.068	-13	49	14.36	3.933.271.880	10.9
2022	Ene	11	19	26	43.651	-13	28	58.58	3.921.100.041	10.9
2022	Ene	21	19	42	41.193	-13	0	57.83	3.893.404.864	10.9
2022	Ene	31	19	58	39.353	-12	25	32.33	3.850.542.863	10.9
2022	Feb	10	20	14	33.323	-11	43	08.32	3.792.823.776	10.9
2022	Feb	20	20	30	18.602	-10	54	22.82	3.721.033.526	10.9
2022	Mar	1	20	44	19.261	-10	5	35.05	3.645.026.580	10.9
2022	Mar	11	20	59	38.260	-9	6	36.76	3.548.598.883	10.9
2022	Mar	21	21	14	37.884	-8	3	31.03	3.440.707.163	10.9
2022	Mar	31	21	29	15.358	-6	57	10.58	3.322.407.133	10.8
2022	Abr	10	21	43	26.435	-5	48	38.91	3.194.781.451	10.8
2022	Abr	20	21	57	7.281	-4	39	06.87	3.059.268.327	10.7
2022	Abr	30	22	10	14.084	-3	29	44.14	2.917.091.548	10.6
2022	May	10	22	22	40.829	-2	21	57.53	2.769.627.787	10.5
2022	May	20	22	34	21.544	-1	17	21.13	2.618.531.721	10.4
2022	May	30	22	45	8.820	0	17	35.81	2.465.240.303	10.2
2022	Jun	9	22	54	52.361	0	35	10.74	2.311.531.372	10.1
2022	Jun	19	23	3	21.446	1	18	40.92	2.159.421.886	9.9
2022	Jun	29	23	10	22.359	1	50	15.61	2.010.856.493	9.7
2022	Jul	9	23	15	39.009	2	6	42.97	1.868.370.688	9.5
2022	Jul	19	23	18	56.545	2	4	50.88	1.734.752.045	9.3
2022	Jul	29	23	19	59.621	1	41	18.70	1.612.971.846	9.0
2022	Ago	8	23	18	38.933	0	53	20.12	1.506.678.802	8.8
2022	Ago	18	23	14	58.257	0	19	50.16	1.419.437.833	8.5
2022	Ago	28	23	9	16.031	-1	56	17.35	1.354.618.155	8.2
2022	Sep	7	23	2	14.452	-3	49	53.67	1.315.054.738	7.9
2022	Sep	17	22	54	54.668	-5	50	37.65	1.301.813.777	8.0
2022	Sep	27	22	48	23.795	-7	47	03.98	1.314.370.814	8.2
2022	Oct	7	22	43	45.847	-9	28	32.23	1.350.440.531	8.4
2022	Oct	17	22	41	44.006	-10	47	55.12	1.406.212.643	8.6
2022	Oct	27	22	42	38.791	-11	41	58.08	1.477.682.059	8.7
2022	Nov	6	22	46	33.549	-12	10	07.96	1.560.690.161	8.9
2022	Nov	16	22	53	15.369	-12	14	00.21	1.651.440.572	9.0
2022	Nov	26	23	2	26.088	-11	55	50.48	1.747.004.766	9.2
2022	Dic	6	23	13	46.206	-11	18	03.97	1.844.723.343	9.3
2022	Dic	16	23	26	54.700	-10	23	20.92	1.942.583.617	9.4
2022	Dic	26	23	41	34.671	-9	14	00.87	2.039.186.418	9.4
2022	Dic	31	23	49	24.425	-8	34	34.02	2.086.577.264	9.5

4. VESTA										
FECHA Y HORA			ASCENCIÓN RECTA			DECLINACIÓN			DISTANCIA	MAG.
00h 00m 00.0s UT1			h	m	s	°	'	"	ua	
2022	Ene	1	17	36	33.322	-21	4	02.47	3.080.108.287	7.7
2022	Ene	11	17	59	29.839	-21	24	34.26	3.043.318.605	7.8
2022	Ene	21	18	22	19.694	-21	32	47.43	2.998.110.053	7.8
2022	Ene	31	18	44	56.364	-21	29	11.42	2.944.715.117	7.8
2022	Feb	10	19	7	12.094	-21	14	31.28	2.883.298.733	7.9
2022	Feb	20	19	28	59.850	-20	49	50.42	2.814.400.463	7.9
2022	Mar	1	19	48	8.364	-20	20	05.45	2.746.298.130	7.9
2022	Mar	11	20	8	46.602	-19	40	02.09	2.664.196.621	7.8
2022	Mar	21	20	28	39.603	-18	54	14.93	2.576.030.227	7.8
2022	Mar	31	20	47	42.924	-18	4	29.82	2.482.321.553	7.8
2022	Abr	10	21	5	50.183	-17	12	47.86	2.383.685.009	7.7
2022	Abr	20	21	22	55.853	-16	21	16.86	2.281.063.046	7.6
2022	Abr	30	21	38	54.054	-15	32	07.68	2.175.191.817	7.6
2022	May	10	21	53	35.775	-14	47	49.46	2.067.085.929	7.5
2022	May	20	22	6	51.994	-14	10	53.05	1.958.076.481	7.4
2022	May	30	22	18	31.154	-13	43	56.51	1.849.398.706	7.2
2022	Jun	9	22	28	17.787	-13	29	52.22	1.742.838.147	7.1
2022	Jun	19	22	35	56.219	-13	31	15.00	1.640.548.258	7.0
2022	Jun	29	22	41	7.641	-13	50	26.52	1.544.850.075	6.8
2022	Jul	9	22	43	33.280	-14	28	59.44	1.458.883.110	6.6
2022	Jul	19	22	43	1.604	-15	26	29.13	1.386.073.182	6.4
2022	Jul	29	22	39	29.404	-16	40	14.25	1.330.003.115	6.2
2022	Ago	8	22	33	14.055	-18	4	08.05	1.294.476.132	6.0
2022	Ago	18	22	24	59.942	-19	29	01.53	1.282.302.156	5.9
2022	Ago	28	22	15	51.863	-20	45	00.70	1.295.119.442	5.9
2022	Sep	7	22	7	10.212	-21	43	24.75	1.333.041.894	6.1
2022	Sep	17	22	0	8.352	-22	19	21.39	1.394.216.923	6.3
2022	Sep	27	21	55	36.571	-22	31	56.96	1.475.914.217	6.6
2022	Oct	7	21	54	1.687	-22	22	43.75	1.574.695.647	6.8
2022	Oct	17	21	55	24.597	-21	54	42.74	1.686.829.821	7.0
2022	Oct	27	21	59	31.899	-21	10	53.80	1.809.124.809	7.2
2022	Nov	6	22	6	4.416	-20	13	45.82	1.938.454.226	7.4
2022	Nov	16	22	14	38.207	-19	5	31.76	2.072.065.564	7.6
2022	Nov	26	22	24	52.085	-17	47	48.95	2.207.781.721	7.7
2022	Dic	6	22	36	27.599	-16	21	56.39	2.343.382.513	7.8
2022	Dic	16	22	49	7.548	-14	49	11.10	2.477.061.775	7.9
2022	Dic	26	23	2	39.329	-13	10	32.61	2.607.327.217	8.0
2022	Dic	31	23	9	41.333	-12	19	19.52	2.670.656.998	8.1

Astroentretenimientos

COMPRUEBE SUS CONOCIMIENTOS ASTRONÓMICOS

SOPA DE LETRAS:

Busque 5 nombres de planetas enanos confirmados en el Sistema Solar

E	**S**	**T**	**A**	**E**	**S**	**L**	**A**	**N**	**U**
A	**P**	**M**	**L**	**R**	**S**	**N**	**A**	**X**	**E**
N	**L**	**A**	**C**	**I**	**L**	**I**	**Y**	**T**	**V**
A	**U**	**K**	**X**	**S**	**D**	**F**	**R**	**S**	**A**
I	**T**	**E**	**Q**	**N**	**Q**	**U**	**I**	**E**	**L**
H	**O**	**M**	**C**	**U**	**S**	**G**	**S**	**R**	**I**
Ñ	**N**	**A**	**V**	**Z**	**A**	**B**	**F**	**E**	**S**
O	**R**	**K**	**I**	**N**	**V**	**O**	**X**	**C**	**T**
E	**Y**	**E**	**A**	**E**	**M**	**U**	**A**	**H**	**A**
X	**A**	**N**	**D**	**E**	**S**	**H**	**S**	**R**	**Z**

Busque 6 nombres de estrellas que han sido consideradas dobles o binarias

U	**M**	**L**	**E**	**G**	**I**	**R**	**N**	**O**	**P**
B	**E**	**A**	**E**	**L**	**T**	**I**	**J**	**J**	**K**
A	**C**	**R**	**L**	**Y**	**Y**	**G**	**H**	**R**	**Q**
R	**I**	**A**	**L**	**B**	**I**	**R**	**E**	**O**	**U**
N	**O**	**Z**	**F**	**O**	**F**	**O**	**L**	**T**	**F**
A	**P**	**I**	**R**	**U**	**I**	**Z**	**E**	**S**	**U**
R	**G**	**M**	**U**	**B**	**N**	**R**	**S**	**A**	**T**
D	**H**	**U**	**Q**	**N**	**R**	**T**	**I**	**C**	**N**
E	**U**	**T**	**G**	**A**	**N**	**N**	**U**	**S**	**E**
Y	**C**	**R**	**O**	**C**	**L**	**A**	**J**	**I**	**S**

SALIDA Y PUESTA DEL SOL Y DE LA LUNA. EXPLICACIONES

En esta sección se publican las tablas de las horas de salida y puesta del Sol y de la Luna para La Habana y Santiago de Cuba. Para obtener de forma aproximada (pocos minutos de error) los datos de salida y puesta del Sol para las otras capitales de provincia, aplique la corrección Δt que corresponda según la tabla que sigue. Para la salida y puesta de la Luna, cualquiera que sea la fecha, utilice la columna "otros meses", pero tenga en cuenta que el error será mayor que para el Sol.

CIUDAD	SALIDA Δt (m)			PUESTA Δt (m)		
	May. a Jul.	Nov. a Ene.	Otros meses	May. a Jul.	Nov. a Ene.	Otros meses
Ciudad de referencia: La Habana						
P. del Río	+ 07	+ 04	+ 05	+ 04	+ 07	+ 05
N. Gerona	+ 04	- 01	+ 02	- 01	+ 04	+ 02
Matanzas	- 03	- 03	- 03	- 03	- 03	- 03
Cienfuegos	- 06	- 10	- 08	- 10	- 06	- 08
S. Clara	- 08	- 11	- 10	- 11	- 08	- 10
S. Spíritus	- 09	- 14	- 12	- 14	- 09	- 12
C. Ávila	+ 08	+ 15	+ 11	+ 15	+ 08	+ 11
Ciudad de referencia: Santiago de Cuba						
Camagüey	+ 05	+ 11	+ 08	+ 11	+ 05	+ 08
Las Tunas	+ 02	+ 06	+ 04	+ 06	+ 02	+ 04
Bayamo	+ 02	+ 04	+ 03	+ 04	+ 02	+ 03
Holguín	+ 00	+ 03	+ 02	+ 03	+ 00	+ 02
Guantánamo	- 03	- 03	- 03	- 03	- 03	- 03

Una vez conocida la hora de salida del Sol, se podrá calcular la hora del comienzo del crepúsculo matutino y el fin del crepúsculo vespertino, civil y astronómico, restando o sumando a la hora de salida o puesta correspondiente el valor dado en la tabla siguiente.

MESES	CREPÚSCULO		MESES	CREPÚSCULO	
	Civil	Astronómico		Civil	Astronómico
	h m	h m		h m	h m
Enero	00 24	01 18	Julio	00 24	01 24
Febrero	00 23	01 15	Agosto	00 23	01 18
Marzo	00 22	01 14	Septiembre	00 22	01 15
Abril	00 23	01 17	Octubre	00 23	01 15
Mayo	00 24	01 22	Noviembre	00 24	01 18
Junio	00 25	01 26	Diciembre	00 24	01 20

SALIDA Y PUESTA DEL SOL 2022 LA HABANA CUBA

Coordenadas 23°09' 09" N 82°21' 23"O **Instituto de Geofísica y Astronomía CITMA**

Nota: Agregar una hora si está en vigor el horario de verano

Día	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta
	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m
1	07:11	17:55	07:09	18:17	06:51	18:33	06:22	18:45	05:56	18:57	05:43	19:11	05:47	19:19	06:00	19:11	06:12	18:47	06:21	18:17	06:35	17:51	06:54	17:43
2	07:11	17:56	07:09	18:18	06:50	18:33	06:21	18:45	05:56	18:58	05:43	19:12	05:48	19:19	06:01	19:11	06:12	18:46	06:21	18:16	06:35	17:51	06:55	17:43
3	07:11	17:57	07:08	18:18	06:49	18:34	06:20	18:46	05:55	18:58	05:43	19:12	05:48	19:19	06:01	19:10	06:12	18:45	06:22	18:15	06:36	17:50	06:55	17:43
4	07:12	17:57	07:08	18:19	06:48	18:34	06:19	18:46	05:54	18:59	05:43	19:13	05:48	19:19	06:01	19:09	06:13	18:44	06:22	18:14	06:36	17:49	06:56	17:43
5	07:12	17:58	07:07	18:20	06:47	18:35	06:18	18:47	05:54	18:59	05:43	19:13	05:49	19:19	06:02	19:09	06:13	18:43	06:23	18:13	06:37	17:49	06:57	17:43
6	07:12	17:59	07:07	18:20	06:47	18:35	06:17	18:47	05:53	18:59	05:43	19:13	05:49	19:19	06:02	19:08	06:13	18:42	06:23	18:12	06:38	17:48	06:57	17:44
7	07:12	18:00	07:06	18:21	06:46	18:35	06:16	18:47	05:52	19:00	05:43	19:14	05:50	19:19	06:03	19:07	06:14	18:41	06:23	18:11	06:38	17:48	06:58	17:44
8	07:12	18:00	07:06	18:21	06:45	18:36	06:15	18:48	05:52	19:00	05:43	19:14	05:50	19:19	06:03	19:07	06:14	18:40	06:24	18:10	06:39	17:47	06:59	17:44
9	07:12	18:01	07:05	18:22	06:44	18:36	06:14	18:48	05:51	19:01	05:43	19:15	05:50	19:19	06:03	19:06	06:14	18:39	06:24	18:09	06:39	17:47	06:59	17:44
10	07:13	18:02	07:05	18:23	06:43	18:37	06:13	18:48	05:51	19:01	05:43	19:15	05:51	19:19	06:04	19:05	06:15	18:38	06:24	18:08	06:40	17:47	07:00	17:45
11	07:13	18:02	07:04	18:23	06:42	18:37	06:12	18:49	05:50	19:02	05:43	19:15	05:51	19:19	06:04	19:05	06:15	18:37	06:25	18:07	06:41	17:46	07:00	17:45
12	07:13	18:03	07:04	18:24	06:41	18:37	06:11	18:49	05:50	19:02	05:43	19:16	05:52	19:19	06:05	19:04	06:15	18:36	06:25	18:06	06:41	17:46	07:01	17:45
13	07:13	18:04	07:03	18:24	06:40	18:38	06:11	18:50	05:49	19:03	05:43	19:16	05:52	19:18	06:05	19:03	06:15	18:35	06:26	18:05	06:42	17:45	07:02	17:46
14	07:13	18:04	07:02	18:25	06:39	18:38	06:10	18:50	05:49	19:03	05:43	19:16	05:52	19:18	06:05	19:02	06:16	18:34	06:26	18:04	06:42	17:45	07:02	17:46
15	07:13	18:05	07:02	18:26	06:38	18:39	06:09	18:50	05:48	19:04	05:43	19:17	05:53	19:18	06:06	19:02	06:16	18:33	06:26	18:04	06:43	17:45	07:03	17:46
16	07:13	18:06	07:01	18:26	06:37	18:39	06:08	18:51	05:48	19:04	05:44	19:17	05:53	19:18	06:06	19:01	06:16	18:32	06:27	18:03	06:44	17:44	07:03	17:47
17	07:13	18:07	07:00	18:27	06:36	18:39	06:07	18:51	05:47	19:05	05:44	19:17	05:54	19:17	06:07	19:00	06:17	18:31	06:27	18:02	06:44	17:44	07:04	17:47
18	07:13	18:07	07:00	18:27	06:35	18:40	06:06	18:52	05:47	19:05	05:44	19:17	05:54	19:17	06:07	18:59	06:17	18:30	06:28	18:01	06:45	17:44	07:05	17:48
19	07:13	18:08	06:59	18:28	06:34	18:40	06:05	18:52	05:47	19:06	05:44	19:18	05:54	19:17	06:07	18:58	06:17	18:29	06:28	18:00	06:46	17:44	07:05	17:48
20	07:12	18:09	06:58	18:28	06:33	18:41	06:05	18:52	05:46	19:06	05:44	19:18	05:55	19:17	06:08	18:58	06:18	18:28	06:29	17:59	06:46	17:44	07:06	17:48
21	07:12	18:09	06:57	18:29	06:32	18:41	06:04	18:53	05:46	19:06	05:45	19:18	05:55	19:16	06:08	18:57	06:18	18:27	06:29	17:59	06:47	17:43	07:06	17:49
22	07:12	18:10	06:57	18:29	06:31	18:41	06:03	18:53	05:46	19:07	05:45	19:18	05:56	19:16	06:08	18:56	06:18	18:26	06:30	17:58	06:48	17:43	07:07	17:49
23	07:12	18:11	06:56	18:30	06:30	18:42	06:02	18:54	05:45	19:07	05:45	19:18	05:56	19:15	06:09	18:55	06:18	18:25	06:30	17:57	06:48	17:43	07:07	17:50
24	07:12	18:12	06:55	18:30	06:30	18:42	06:01	18:54	05:45	19:08	05:45	19:19	05:57	19:15	06:09	18:54	06:19	18:24	06:30	17:56	06:49	17:43	07:08	17:51
25	07:11	18:12	06:54	18:31	06:29	18:42	06:01	18:55	05:45	19:08	05:46	19:19	05:57	19:15	06:09	18:53	06:19	18:23	06:31	17:56	06:50	17:43	07:08	17:51
26	07:11	18:13	06:53	18:31	06:28	18:43	06:00	18:55	05:44	19:09	05:46	19:19	05:58	19:14	06:10	18:52	06:19	18:22	06:31	17:55	06:51	17:43	07:08	17:52
27	07:11	18:14	06:53	18:32	06:27	18:43	05:59	18:55	05:44	19:09	05:46	19:19	05:58	19:14	06:10	18:51	06:20	18:21	06:32	17:54	06:51	17:43	07:09	17:52
28	07:11	18:14	06:52	18:32	06:26	18:44	05:58	18:56	05:44	19:10	05:46	19:19	05:58	19:13	06:10	18:51	06:20	18:20	06:33	17:54	06:52	17:43	07:09	17:53
29	07:10	18:15			06:25	18:44	05:58	18:56	05:44	19:10	05:47	19:19	05:59	19:13	06:11	18:50	06:20	18:19	06:33	17:53	06:53	17:43	07:10	17:53
30	07:10	18:16			06:24	18:44	05:57	18:57	05:44	19:11	05:47	19:19	05:59	19:12	06:11	18:49	06:21	18:18	06:34	17:52	06:53	17:43	07:10	17:54
31	07:10	18:16			06:23	18:45			05:44	19:11			06:00	19:12	06:11	18:48			06:34	17:52			07:10	17:55

SALIDA Y PUESTA DE LA LUNA 2022 LA HABANA CUBA

Coordenadas 23°09' 09" N 82°21' 23"O **Instituto de Geofísica y Astronomía CITMA**

Nota: Agregar una hora si está en vigor el horario de verano

Día	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta
	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m
1	05:59	16:51	07:43	18:57	06:19	17:42	06:44	19:20	06:26	19:54	07:14	21:22	07:48	21:36	09:18	21:56	10:55	22:18	11:59	22:45	13:44		13:43	00:52
2	07:08	17:57	08:28	20:01	07:01	18:43	07:18	20:14	07:04	20:49	08:05	22:11	08:42	22:14	10:11	22:29	11:56	23:02	13:03	23:46	14:28	00:56	14:17	01:50
3	08:11	19:06	09:08	21:00	07:38	19:42	07:52	21:09	07:45	21:44	08:59	22:56	09:36	22:49	11:05	23:02	13:00	23:53	14:03		15:06	01:58	14:51	02:46
4	09:08	20:14	09:44	21:57	08:13	20:37	08:28	22:03	08:31	22:37	09:53	23:36	10:29	23:22	12:01	23:39	14:06		14:58	00:52	15:42	02:57	15:25	03:41
5	09:56	21:19	10:18	22:51	08:47	21:32	09:08	22:58	09:20	23:28	10:47		11:22	23:55	13:01		15:10	00:51	15:46	01:58	16:16	03:55	16:01	04:36
6	10:38	22:19	10:51	23:44	09:21	22:26	09:51	23:52	10:12		11:41	00:13	12:15		14:04	00:20	16:10	01:55	16:28	03:03	16:50	04:51	16:40	05:32
7	11:15	23:15	11:25		09:56	23:20	10:37		11:06	00:15	12:35	00:48	13:11	00:28	15:11	01:07	17:04	03:03	17:06	04:06	17:25	05:47	17:23	06:29
8	11:49		12:00	00:37	10:33		11:28	00:45	12:00	00:58	13:29	01:22	14:10	01:03	16:18	02:02	17:51	04:11	17:42	05:06	18:02	06:44	18:10	07:25
9	12:21	00:09	12:38	01:30	11:14	00:14	12:21	01:34	12:55	01:38	14:25	01:55	15:13	01:42	17:23	03:04	18:33	05:18	18:17	06:04	18:43	07:41	19:00	08:19
10	12:53	01:01	13:19	02:24	11:58	01:08	13:16	02:20	13:50	02:15	15:24	02:30	16:20	02:26	18:23	04:13	19:11	06:21	18:52	07:02	19:28	08:38	19:53	09:11
11	13:27	01:53	14:05	03:17	12:46	02:01	14:12	03:03	14:46	02:50	16:27	03:08	17:30	03:18	19:15	05:23	19:46	07:21	19:28	07:59	20:16	09:34	20:47	09:57
12	14:03	02:45	14:55	04:10	13:38	02:53	15:08	03:42	15:42	03:25	17:34	03:51	18:39	04:19	20:00	06:32	20:21	08:19	20:07	08:56	21:08	10:27	21:41	10:39
13	14:41	03:38	15:48	05:00	14:32	03:41	16:04	04:19	16:41	04:00	18:44	04:40	19:43	05:26	20:40	07:37	20:57	09:16	20:50	09:53	22:01	11:17	22:34	11:17
14	15:24	04:31	16:44	05:48	15:28	04:27	17:01	04:55	17:43	04:37	19:55	05:37	20:39	06:37	21:17	08:39	21:34	10:13	21:36	10:50	22:56	12:02	23:26	11:52
15	16:11	05:24	17:40	06:32	16:25	05:08	17:59	05:30	18:49	05:17	21:01	06:42	21:27	07:47	21:52	09:38	22:14	11:09	22:25	11:44	23:50	12:43		12:24
16	17:02	06:17	18:37	07:13	17:22	05:47	19:00	06:06	19:58	06:04	22:01	07:51	22:09	08:54	22:26	10:34	22:57	12:06	23:18	12:36		13:19	00:18	12:56
17	17:56	07:06	19:33	07:50	18:18	06:23	20:03	06:45	21:08	06:57	22:52	09:01	22:47	09:56	23:01	11:30	23:44	13:01		13:24	00:43	13:54	01:10	13:28
18	18:52	07:52	20:28	08:26	19:16	06:59	21:09	07:27	22:16	07:57	23:35	10:07	23:21	10:55	23:39	12:25		13:54	00:12	14:07	01:36	14:26	02:04	14:01
19	19:48	08:35	21:25	09:00	20:14	07:34	22:17	08:15	23:17	09:02		11:10	23:55	11:50		13:20	00:35	14:43	01:06	14:46	02:29	14:59	03:01	14:38
20	20:43	09:14	22:22	09:35	21:14	08:10	23:24	09:10		10:10	00:14	12:08		12:45	00:19	14:15	01:28	15:29	02:00	15:22	03:23	15:32	04:02	15:20
21	21:38	09:50	23:22	10:11	22:17	08:50		10:10	00:11	11:16	00:49	13:04	00:28	13:39	01:03	15:09	02:22	16:11	02:54	15:56	04:20	16:07	05:08	16:09
22	22:33	10:25		10:51	23:22	09:33	00:28	11:15	00:57	12:19	01:22	13:57	01:04	14:33	01:51	16:00	03:17	16:50	03:48	16:29	05:20	16:47	06:17	17:06
23	23:29	10:59	00:24	11:35		10:22	01:24	12:20	01:38	13:18	01:54	14:50	01:41	15:27	02:43	16:49	04:11	17:25	04:43	17:02	06:24	17:33	07:26	18:11
24		11:34	01:28	12:26	00:27	11:17	02:14	13:24	02:14	14:14	02:28	15:44	02:23	16:21	03:36	17:33	05:06	17:59	05:39	17:37	07:32	18:26	08:32	19:21
25	00:27	12:11	02:34	13:23	01:32	12:18	02:58	14:24	02:47	15:08	03:03	16:37	03:08	17:14	04:31	18:14	06:00	18:31	06:37	18:14	08:41	19:27	09:31	20:32
26	01:27	12:52	03:38	14:25	02:32	13:22	03:36	15:22	03:19	16:01	03:42	17:32	03:57	18:05	05:26	18:51	06:54	19:05	07:39	18:56	09:48	20:33	10:22	21:40
27	02:31	13:39	04:38	15:31	03:27	14:27	04:11	16:18	03:52	16:54	04:24	18:26	04:49	18:52	06:20	19:26	07:50	19:40	08:43	19:44	10:49	21:41	11:05	22:44
28	03:38	14:34	05:32	16:38	04:15	15:30	04:44	17:12	04:26	17:48	05:11	19:18	05:43	19:35	07:14	19:59	08:49	20:18	09:50	20:39	11:42	22:48	11:44	23:44
29	04:46	15:35			04:57	16:31	05:17	18:06	05:03	18:42	06:01	20:08	06:37	20:14	08:07	20:31	09:50	21:01	10:56	21:39	12:27	23:52	12:19	
30	05:51	16:42			05:35	17:29	05:51	19:00	05:43	19:37	06:54	20:54	07:32	20:50	09:01	21:04	10:54	21:49	11:59	22:45	13:07		12:53	00:41
31	06:50	17:50			06:10	18:25			06:27	20:31			08:25	21:24	09:57	21:39			12:55	23:51			13:26	01:37

SALIDA Y PUESTA DEL SOL 2022 SANTIAGO DE CUBA

Coordenadas 20°01' 12" N 75°50' 24"O **Instituto de Geofísica y Astronomía CITMA**

Nota: Agregar una hora si está en vigor el horario de verano

Día	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta
	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m
1	06:39	17:36	06:39	17:55	06:23	18:08	05:57	18:18	05:34	18:27	05:23	18:39	05:28	18:47	05:39	18:40	05:48	18:19	05:54	17:51	06:05	17:29	06:22	17:23
2	06:39	17:36	06:38	17:56	06:22	18:09	05:56	18:18	05:34	18:27	05:23	18:40	05:28	18:47	05:39	18:40	05:48	18:18	05:55	17:51	06:05	17:28	06:23	17:23
3	06:39	17:37	06:38	17:56	06:22	18:09	05:55	18:18	05:33	18:28	05:23	18:40	05:28	18:47	05:40	18:39	05:48	18:17	05:55	17:50	06:06	17:28	06:23	17:23
4	06:39	17:37	06:38	17:57	06:21	18:10	05:54	18:19	05:32	18:28	05:23	18:40	05:29	18:47	05:40	18:39	05:48	18:16	05:55	17:49	06:06	17:27	06:24	17:23
5	06:40	17:38	06:37	17:58	06:20	18:10	05:54	18:19	05:32	18:28	05:23	18:41	05:29	18:47	05:40	18:38	05:49	18:15	05:55	17:48	06:07	17:27	06:25	17:23
6	06:40	17:39	06:37	17:58	06:19	18:10	05:53	18:19	05:31	18:29	05:23	18:41	05:29	18:47	05:41	18:38	05:49	18:14	05:56	17:47	06:07	17:26	06:25	17:24
7	06:40	17:39	06:37	17:59	06:18	18:11	05:52	18:19	05:31	18:29	05:23	18:42	05:30	18:47	05:41	18:37	05:49	18:13	05:56	17:46	06:08	17:26	06:26	17:24
8	06:40	17:40	06:36	17:59	06:18	18:11	05:51	18:20	05:30	18:30	05:23	18:42	05:30	18:47	05:41	18:37	05:49	18:12	05:56	17:45	06:08	17:26	06:26	17:24
9	06:41	17:41	06:36	18:00	06:17	18:11	05:50	18:20	05:30	18:30	05:23	18:42	05:30	18:47	05:42	18:36	05:50	18:11	05:56	17:45	06:09	17:25	06:27	17:24
10	06:41	17:41	06:35	18:00	06:16	18:11	05:49	18:20	05:29	18:30	05:23	18:43	05:31	18:47	05:42	18:35	05:50	18:11	05:57	17:44	06:09	17:25	06:28	17:25
11	06:41	17:42	06:35	18:01	06:15	18:12	05:49	18:20	05:29	18:31	05:23	18:43	05:31	18:47	05:42	18:35	05:50	18:10	05:57	17:43	06:10	17:25	06:28	17:25
12	06:41	17:43	06:34	18:01	06:14	18:12	05:48	18:21	05:29	18:31	05:23	18:43	05:31	18:47	05:43	18:34	05:50	18:09	05:57	17:42	06:11	17:24	06:29	17:25
13	06:41	17:43	06:34	18:02	06:13	18:12	05:47	18:21	05:28	18:32	05:24	18:43	05:32	18:46	05:43	18:33	05:50	18:08	05:58	17:41	06:11	17:24	06:29	17:26
14	06:41	17:44	06:33	18:02	06:13	18:13	05:46	18:21	05:28	18:32	05:24	18:44	05:32	18:46	05:43	18:33	05:51	18:07	05:58	17:41	06:12	17:24	06:30	17:26
15	06:41	17:45	06:32	18:03	06:12	18:13	05:45	18:22	05:27	18:32	05:24	18:44	05:33	18:46	05:43	18:32	05:51	18:06	05:58	17:40	06:12	17:24	06:31	17:26
16	06:41	17:45	06:32	18:03	06:11	18:13	05:45	18:22	05:27	18:33	05:24	18:44	05:33	18:46	05:44	18:31	05:51	18:05	05:59	17:39	06:13	17:23	06:31	17:27
17	06:41	17:46	06:31	18:04	06:10	18:14	05:44	18:22	05:27	18:33	05:24	18:45	05:33	18:46	05:44	18:31	05:51	18:04	05:59	17:38	06:13	17:23	06:32	17:27
18	06:41	17:47	06:31	18:04	06:09	18:14	05:43	18:23	05:26	18:34	05:24	18:45	05:34	18:45	05:44	18:30	05:51	18:03	05:59	17:37	06:14	17:23	06:32	17:28
19	06:41	17:47	06:30	18:04	06:08	18:14	05:42	18:23	05:26	18:34	05:25	18:45	05:34	18:45	05:45	18:29	05:52	18:02	06:00	17:37	06:15	17:23	06:33	17:28
20	06:41	17:48	06:29	18:05	06:07	18:14	05:42	18:23	05:26	18:34	05:25	18:45	05:34	18:45	05:45	18:28	05:52	18:01	06:00	17:36	06:15	17:23	06:33	17:29
21	06:41	17:49	06:29	18:05	06:07	18:15	05:41	18:24	05:25	18:35	05:25	18:46	05:35	18:45	05:45	18:28	05:52	18:00	06:00	17:35	06:16	17:23	06:34	17:29
22	06:41	17:49	06:28	18:06	06:06	18:15	05:40	18:24	05:25	18:35	05:25	18:46	05:35	18:44	05:45	18:27	05:52	18:00	06:01	17:35	06:16	17:22	06:34	17:30
23	06:41	17:50	06:27	18:06	06:05	18:15	05:39	18:24	05:25	18:36	05:25	18:46	05:36	18:44	05:46	18:26	05:52	17:59	06:01	17:34	06:17	17:22	06:35	17:30
24	06:41	17:50	06:27	18:07	06:04	18:16	05:39	18:25	05:25	18:36	05:26	18:46	05:36	18:44	05:46	18:25	05:53	17:58	06:01	17:33	06:18	17:22	06:35	17:31
25	06:41	17:51	06:26	18:07	06:03	18:16	05:38	18:25	05:24	18:36	05:26	18:46	05:36	18:43	05:46	18:24	05:53	17:57	06:02	17:33	06:18	17:22	06:36	17:31
26	06:40	17:52	06:25	18:07	06:02	18:16	05:37	18:25	05:24	18:37	05:26	18:46	05:37	18:43	05:46	18:24	05:53	17:56	06:02	17:32	06:19	17:22	06:36	17:32
27	06:40	17:52	06:25	18:08	06:01	18:16	05:37	18:26	05:24	18:37	05:26	18:47	05:37	18:43	05:47	18:23	05:53	17:55	06:03	17:32	06:20	17:22	06:37	17:32
28	06:40	17:53	06:24	18:08	06:00	18:17	05:36	18:26	05:24	18:38	05:27	18:47	05:37	18:42	05:47	18:22	05:54	17:54	06:03	17:31	06:20	17:22	06:37	17:33
29	06:40	17:54			06:00	18:17	05:35	18:26	05:24	18:38	05:27	18:47	05:38	18:42	05:47	18:21	05:54	17:53	06:04	17:30	06:21	17:22	06:37	17:34
30	06:39	17:54			05:59	18:17	05:35	18:27	05:24	18:39	05:27	18:47	05:38	18:41	05:47	18:20	05:54	17:52	06:04	17:30	06:21	17:23	06:38	17:34
31	06:39	17:55			05:58	18:17			05:23	18:39			05:39	18:41	05:48	18:19			06:04	17:29			06:38	17:35

SALIDA Y PUESTA DE LA LUNA 2022 SANTIAGO DE CUBA

Coordenadas 20° 01' 12" N 75° 50' 24"O **Instituto de Geofísica y Astronomía CITMA**

Nota: Agregar una hora si está en vigor el horario de verano

Día	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta
	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m	h : m
1	05:24	16:32	07:10	18:35	05:47	17:19	06:18	18:51	06:04	19:22	06:55	20:48	07:27	21:03	08:53	21:29	10:24	21:56	11:24	22:25	13:12		13:15	00:28
2	06:33	17:38	07:57	19:37	06:30	18:19	06:53	19:44	06:43	20:15	07:46	21:37	08:20	21:42	09:44	22:03	11:23	22:41	12:28	23:27	13:56	00:34	13:51	01:23
3	07:37	18:46	08:39	20:35	07:10	19:15	07:29	20:37	07:25	21:09	08:39	22:22	09:13	22:19	10:36	22:38	12:26	23:33	13:29		14:36	01:34	14:26	02:17
4	08:34	19:53	09:16	21:30	07:46	20:10	08:07	21:31	08:11	22:02	09:32	23:04	10:04	22:53	11:31	23:16	13:31		14:24	00:32	15:14	02:32	15:01	03:11
5	09:24	20:56	09:52	22:23	08:22	21:03	08:47	22:24	09:00	22:53	10:25	23:42	10:56	23:27	12:29	23:58	14:35	00:32	15:13	01:37	15:49	03:28	15:39	04:05
6	10:07	21:55	10:27	23:14	08:57	21:55	09:31	23:18	09:52	23:41	11:18		11:48		13:31		15:35	01:36	15:57	02:41	16:25	04:22	16:19	05:00
7	10:46	22:50	11:02		09:33	22:48	10:18		10:45		12:10	00:19	12:42	00:02	14:36	00:46	16:30	02:43	16:37	03:42	17:02	05:17	17:03	05:55
8	11:22	23:42	11:38	00:06	10:12	23:41	11:08	00:10	11:39	00:25	13:03	00:54	13:39	00:39	15:43	01:42	17:19	03:50	17:15	04:40	17:41	06:12	17:50	06:50
9	11:56		12:17	00:58	10:53		12:01	01:00	12:33	01:06	13:57	01:29	14:40	01:19	16:48	02:45	18:03	04:54	17:51	05:37	18:23	07:08	18:41	07:45
10	12:29	00:32	12:59	01:50	11:38	00:34	12:55	01:47	13:26	01:45	14:54	02:05	15:46	02:05	17:49	03:53	18:42	05:56	18:28	06:32	19:08	08:04	19:34	08:36
11	13:04	01:23	13:45	02:43	12:26	01:27	13:50	02:30	14:20	02:21	15:55	02:44	16:55	02:58	18:42	05:02	19:20	06:54	19:06	07:28	19:57	08:59	20:27	09:23
12	13:41	02:13	14:35	03:35	13:18	02:18	14:45	03:11	15:15	02:57	17:00	03:29	18:03	03:59	19:29	06:10	19:57	07:51	19:46	08:24	20:49	09:52	21:20	10:06
13	14:21	03:05	15:28	04:26	14:12	03:07	15:40	03:49	16:12	03:34	18:09	04:19	19:08	05:07	20:11	07:13	20:34	08:46	20:30	09:20	21:42	10:42	22:12	10:45
14	15:04	03:57	16:23	05:14	15:07	03:53	16:35	04:26	17:13	04:12	19:19	05:17	20:05	06:17	20:50	08:13	21:12	09:41	21:16	10:15	22:35	11:28	23:02	11:21
15	15:52	04:50	17:18	05:59	16:03	04:36	17:31	05:03	18:17	04:55	20:26	06:22	20:56	07:26	21:26	09:10	21:53	10:37	22:06	11:09	23:28	12:10	23:53	11:55
16	16:43	05:42	18:14	06:41	16:58	05:16	18:30	05:41	19:24	05:42	21:26	07:31	21:39	08:31	22:02	10:05	22:37	11:32	22:58	12:01		12:48		12:28
17	17:36	06:32	19:08	07:20	17:53	05:54	19:32	06:21	20:33	06:37	22:19	08:40	22:18	09:31	22:39	10:59	23:25	12:26	23:52	12:49	00:20	13:24	00:43	13:01
18	18:31	07:19	20:03	07:57	18:49	06:31	20:36	07:05	21:41	07:37	23:05	09:45	22:55	10:28	23:17	11:53		13:19		13:33	01:11	13:58	01:36	13:36
19	19:26	08:02	20:57	08:33	19:45	07:08	21:43	07:55	22:43	08:43	23:45	10:46	23:30	11:22	23:59	12:47	00:15	14:09	00:45	14:14	02:03	14:32	02:31	14:15
20	20:20	08:43	21:53	09:09	20:44	07:46	22:49	08:50	23:38	09:49		11:43		12:15		13:41	01:08	14:55	01:38	14:52	02:56	15:06	03:30	14:58
21	21:14	09:20	22:51	09:47	21:45	08:27	23:53	09:51		10:54	00:21	12:37	00:05	13:07	00:44	14:34	02:02	15:38	02:31	15:27	03:51	15:44	04:34	15:48
22	22:07	09:56	23:51	10:28	22:48	09:11		10:55	00:25	11:56	00:56	13:29	00:41	14:00	01:32	15:25	02:55	16:18	03:23	16:02	04:49	16:25	05:42	16:46
23	23:01	10:32		11:14	23:53	10:02	00:50	11:59	01:07	12:53	01:30	14:20	01:20	14:53	02:23	16:14	03:49	16:55	04:16	16:36	05:52	17:12	06:51	17:52
24	23:57	11:08	00:54	12:05		10:57	01:41	13:02	01:45	13:48	02:05	15:12	02:02	15:47	03:16	17:00	04:41	17:30	05:10	17:12	06:58	18:06	07:57	19:02
25		11:47	01:59	13:03	00:57	11:58	02:26	14:01	02:20	14:40	02:42	16:05	02:48	16:39	04:10	17:41	05:34	18:04	06:07	17:51	08:06	19:07	08:57	20:11
26	00:56	12:30	03:03	14:06	01:58	13:02	03:06	14:57	02:54	15:32	03:21	16:58	03:37	17:30	05:04	18:20	06:27	18:39	07:07	18:35	09:13	20:13	09:49	21:18
27	01:58	13:18	04:03	15:11	02:53	14:06	03:43	15:51	03:28	16:24	04:05	17:51	04:29	18:18	05:57	18:56	07:21	19:16	08:10	19:24	10:14	21:21	10:34	22:20
28	03:04	14:14	04:58	16:16	03:42	15:08	04:18	16:44	04:04	17:16	04:51	18:43	05:23	19:02	06:49	19:30	08:18	19:55	09:15	20:19	11:08	22:27	11:15	23:18
29	04:11	15:15			04:26	16:07	04:52	17:36	04:41	18:09	05:42	19:33	06:16	19:42	07:41	20:04	09:18	20:39	10:21	21:20	11:56	23:29	11:52	
30	05:16	16:22			05:06	17:04	05:27	18:29	05:22	19:03	06:34	20:20	07:09	20:20	08:33	20:39	10:20	21:29	11:24	22:25	12:37		12:27	00:13
31	06:16	17:29			05:43	17:58			06:07	19:56			08:01	20:55	09:27	21:16			12:21	23:30			13:02	01:07

COORDENADAS ECUATORIALES GEOCÉNTRICAS APARENTES DEL SOL, ECUADOR VERDADERO Y EQUINOCCIO DE FECHA DISTANCIA, Y ECUACIÓN DE TIEMPO A LAS 00h 00m 00s UT1 EN 2022

Año	Mes	Día	α			δ			Distancia	Ec. de Tiempo	
			h	m	s	°	'	"	AU	m	s
2022	Ene	1	18	45	48.426	-23	1	12.40	0.983355623	-3	18.1
2022	Ene	2	18	50	13.329	-22	56	08.87	0.983345808	-3	46.4
2022	Ene	3	18	54	37.898	-22	50	37.90	0.983339501	-4	14.4
2022	Ene	4	18	59	2.093	-22	44	39.66	0.983336690	-4	42.1
2022	Ene	5	19	3	25.876	-22	38	14.32	0.983337473	-5	09.3
2022	Ene	6	19	7	49.214	-22	31	22.06	0.983342042	-5	36.1
2022	Ene	7	19	12	12.075	-22	24	03.09	0.983350650	-6	02.4
2022	Ene	8	19	16	34.432	-22	16	17.60	0.983363580	-6	28.2
2022	Ene	9	19	20	56.257	-22	8	05.85	0.983381118	-6	53.4
2022	Ene	10	19	25	17.528	-21	59	28.08	0.983403540	-7	18.2
2022	Ene	11	19	29	38.222	-21	50	24.54	0.983431101	-7	42.3
2022	Ene	12	19	33	58.318	-21	40	55.53	0.983464032	-8	05.8
2022	Ene	13	19	38	17.794	-21	31	01.31	0.983502536	-8	28.8
2022	Ene	14	19	42	36.633	-21	20	42.19	0.983546793	-8	51.0
2022	Ene	15	19	46	54.815	-21	9	58.46	0.983596954	-9	12.7
2022	Ene	16	19	51	12.324	-20	58	50.43	0.983653144	-9	33.6
2022	Ene	17	19	55	29.144	-20	47	18.42	0.983715453	-9	53.9
2022	Ene	18	19	59	45.261	-20	35	22.75	0.983783937	-10	13.4
2022	Ene	19	20	4	00.661	-20	23	03.73	0.983858613	-10	32.3
2022	Ene	20	20	8	15.334	-20	10	21.69	0.983939449	-10	50.4
2022	Ene	21	20	12	29.269	-19	57	16.96	0.984026366	-11	07.8
2022	Ene	22	20	16	42.457	-19	43	49.87	0.984119234	-11	24.4
2022	Ene	23	20	20	54.893	-19	30	00.74	0.984217870	-11	40.3
2022	Ene	24	20	25	6.569	-19	15	49.92	0.984322039	-11	55.4
2022	Ene	25	20	29	17.481	-19	1	17.75	0.984431459	-12	09.8
2022	Ene	26	20	33	27.625	-18	46	24.60	0.984545805	-12	23.3
2022	Ene	27	20	37	36.994	-18	31	10.82	0.984664719	-12	36.2
2022	Ene	28	20	41	45.585	-18	15	36.81	0.984787824	-12	48.2
2022	Ene	29	20	45	53.388	-17	59	42.95	0.984914749	-12	59.4
2022	Ene	30	20	50	00.396	-17	43	29.65	0.985045152	-13	09.9
2022	Ene	31	20	54	6.600	-17	26	57.33	0.985178755	-13	19.5
2022	Feb	1	20	58	11.990	-17	10	06.41	0.985315365	-13	28.3
2022	Feb	2	21	2	16.559	-16	52	57.29	0.985454892	-13	36.3
2022	Feb	3	21	6	20.303	-16	35	30.41	0.985597345	-13	43.5
2022	Feb	4	21	10	23.219	-16	17	46.16	0.985742821	-13	49.9
2022	Feb	5	21	14	25.310	-15	59	44.99	0.985891477	-13	55.4
2022	Feb	6	21	18	26.577	-15	41	27.31	0.986043506	-14	00.2
2022	Feb	7	21	22	27.025	-15	22	53.55	0.986199117	-14	04.1
2022	Feb	8	21	26	26.659	-15	4	04.13	0.986358518	-14	07.1
2022	Feb	9	21	30	25.487	-14	44	59.50	0.986521909	-14	09.4
2022	Feb	10	21	34	23.515	-14	25	40.07	0.986689476	-14	10.9
2022	Feb	11	21	38	20.753	-14	6	06.28	0.986861391	-14	11.6
2022	Feb	12	21	42	17.210	-13	46	18.55	0.987037809	-14	11.5
2022	Feb	13	21	46	12.895	-13	26	17.30	0.987218872	-14	10.6
2022	Feb	14	21	50	7.821	-13	6	02.94	0.987404697	-14	09.0
2022	Feb	15	21	54	2.001	-12	45	35.90	0.987595381	-14	06.6
2022	Feb	16	21	57	55.446	-12	24	56.57	0.987790988	-14	03.5
2022	Feb	17	22	1	48.174	-12	4	05.35	0.987991541	-13	59.6

Año	Mes	Día	α			δ			Distancia	Ec. de Tiempo	
			h	m	s	°	'	"	AU	m	s
2022	Feb	18	22	5	40.200	-11	43	02.63	0.988197016	-13	55.1
2022	Feb	19	22	9	31.541	-11	21	48.80	0.988407331	-13	49.9
2022	Feb	20	22	13	22.217	-11	0	24.24	0.988622340	-13	44.0
2022	Feb	21	22	17	12.247	-10	38	49.32	0.988841833	-13	37.5
2022	Feb	22	22	21	1.649	-10	17	04.43	0.989065537	-13	30.4
2022	Feb	23	22	24	50.444	-9	55	09.94	0.989293123	-13	22.6
2022	Feb	24	22	28	38.648	-9	33	06.25	0.989524217	-13	14.3
2022	Feb	25	22	32	26.278	-9	10	53.76	0.989758414	-13	05.3
2022	Feb	26	22	36	13.348	-8	48	32.87	0.989995299	-12	55.8
2022	Feb	27	22	39	59.871	-8	26	04.01	0.990234467	-12	45.8
2022	Feb	28	22	43	45.859	-8	3	27.59	0.990475549	-12	35.2
2022	Mar	1	22	47	31.325	-7	40	44.04	0.990718232	-12	24.1
2022	Mar	2	22	51	16.281	-7	17	53.77	0.990962281	-12	12.5
2022	Mar	3	22	55	00.743	-6	54	57.20	0.991207548	-12	00.4
2022	Mar	4	22	58	44.725	-6	31	54.75	0.991453970	-11	47.9
2022	Mar	5	23	2	28.245	-6	8	46.83	0.991701559	-11	34.9
2022	Mar	6	23	6	11.319	-5	45	33.84	0.991950387	-11	21.4
2022	Mar	7	23	9	53.964	-5	22	16.20	0.992200568	-11	07.5
2022	Mar	8	23	13	36.200	-4	58	54.31	0.992452239	-10	53.2
2022	Mar	9	23	17	18.045	-4	35	28.58	0.992705549	-10	38.5
2022	Mar	10	23	20	59.517	-4	11	59.40	0.992960652	-10	23.4
2022	Mar	11	23	24	40.635	-3	48	27.17	0.993217703	-10	07.9
2022	Mar	12	23	28	21.418	-3	24	52.29	0.993476850	-9	52.2
2022	Mar	13	23	32	1.888	-3	1	15.12	0.993738243	-9	36.1
2022	Mar	14	23	35	42.063	-2	37	36.06	0.994002022	-9	19.7
2022	Mar	15	23	39	21.966	-2	13	55.47	0.994268322	-9	03.0
2022	Mar	16	23	43	1.617	-1	50	13.72	0.994537259	-8	46.1
2022	Mar	17	23	46	41.041	-1	26	31.17	0.994808929	-8	29.0
2022	Mar	18	23	50	20.261	-1	2	48.14	0.995083386	-8	11.7
2022	Mar	19	23	53	59.302	0	39	04.99	0.995360633	-7	54.2
2022	Mar	20	23	57	38.191	0	15	22.04	0.995640608	-7	36.5
2022	Mar	21	0	1	16.953	0	8	20.39	0.995923170	-7	18.7
2022	Mar	22	0	4	55.614	0	32	01.97	0.996208099	-7	00.8
2022	Mar	23	0	8	34.198	0	55	42.39	0.996495099	-6	42.9
2022	Mar	24	0	12	12.727	1	19	21.29	0.996783809	-6	24.8
2022	Mar	25	0	15	51.223	1	42	58.33	0.997073825	-6	06.8
2022	Mar	26	0	19	29.703	2	6	33.16	0.997364719	-5	48.7
2022	Mar	27	0	23	8.185	2	30	05.41	0.997656060	-5	30.6
2022	Abr	1	0	41	21.227	4	26	54.88	0.999106779	-4	00.9
2022	Abr	2	0	45	00.082	4	50	03.82	0.999394009	-3	43.2
2022	Abr	3	0	48	39.058	5	13	07.58	0.999680013	-3	25.6
2022	Abr	4	0	52	18.172	5	36	05.79	0.999964803	-3	08.2
2022	Abr	5	0	55	57.441	5	58	58.07	1.000.248.434	-2	50.9
2022	Abr	6	0	59	36.879	6	21	44.07	1.000.530.995	-2	33.8
2022	Abr	7	1	3	16.504	6	44	23.42	1.000.812.593	-2	16.9
2022	Abr	8	1	6	56.330	7	6	55.76	1.001.093.354	-2	00.1
2022	Abr	9	1	10	36.374	7	29	20.73	1.001.373.414	-1	43.6
2022	Abr	10	1	14	16.652	7	51	37.98	1.001.652.920	-1	27.3
2022	Abr	11	1	17	57.179	8	13	47.17	1.001.932.026	-1	11.3
2022	Abr	12	1	21	37.973	8	35	47.94	1.002.210.895	0	55.5
2022	Abr	13	1	25	19.052	8	57	39.97	1.002.489.690	0	40.1
2022	Abr	14	1	29	00.432	9	19	22.91	1.002.768.573	0	24.9

Año	Mes	Día	α			δ			Distancia	Ec. de Tiempo	
			h	m	s	°	'	"	AU	m	s
2022	Abr	15	1	32	42.134	9	40	56.47	1.003.047.688	0	10.1
2022	Abr	16	1	36	24.177	10	2	20.31	1.003.327.144	0	04.4
2022	Abr	17	1	40	6.583	10	23	34.16	1.003.606.997	0	18.6
2022	Abr	18	1	43	49.372	10	44	37.71	1.003.887.225	0	32.4
2022	Abr	19	1	47	32.563	11	5	30.67	1.004.167.714	0	45.7
2022	Abr	20	1	51	16.175	11	26	12.76	1.004.448.254	0	58.7
2022	Abr	21	1	55	00.224	11	46	43.66	1.004.728.546	1	11.2
2022	Abr	22	1	58	44.723	12	7	03.06	1.005.008.222	1	23.2
2022	Abr	23	2	2	29.685	12	27	10.62	1.005.286.872	1	34.8
2022	Abr	24	2	6	15.120	12	47	06.02	1.005.564.068	1	46.0
2022	Abr	25	2	10	1.040	13	6	48.91	1.005.839.392	1	56.6
2022	Abr	26	2	13	47.454	13	26	18.94	1.006.112.452	2	06.7
2022	Abr	27	2	17	34.372	13	45	35.79	1.006.382.900	2	16.4
2022	Abr	28	2	21	21.803	14	4	39.09	1.006.650.436	2	25.5
2022	Abr	29	2	25	9.755	14	23	28.53	1.006.914.821	2	34.1
2022	Abr	30	2	28	58.234	14	42	03.75	1.007.175.872	2	42.2
2022	May	1	2	32	47.246	15	0	24.42	1.007.433.467	2	49.7
2022	May	2	2	36	36.796	15	18	30.21	1.007.687.537	2	56.7
2022	May	3	2	40	26.886	15	36	20.78	1.007.938.063	3	03.2
2022	May	4	2	44	17.519	15	53	55.80	1.008.185.070	3	09.1
2022	May	5	2	48	8.698	16	11	14.93	1.008.428.615	3	14.5
2022	May	6	2	52	00.423	16	28	17.86	1.008.668.787	3	19.3
2022	May	7	2	55	52.696	16	45	04.26	1.008.905.701	3	23.6
2022	May	8	2	59	45.517	17	1	33.81	1.009.139.491	3	27.3
2022	May	9	3	3	38.888	17	17	46.20	1.009.370.313	3	30.5
2022	May	10	3	7	32.809	17	33	41.13	1.009.598.345	3	33.2
2022	May	11	3	11	27.282	17	49	18.29	1.009.823.780	3	35.2
2022	May	12	3	15	22.308	18	4	37.40	1.010.046.827	3	36.8
2022	May	13	3	19	17.889	18	19	38.18	1.010.267.703	3	37.7
2022	May	14	3	23	14.028	18	34	20.35	1.010.486.615	3	38.1
2022	May	15	3	27	10.730	18	48	43.68	1.010.703.741	3	38.0
2022	May	16	3	31	7.995	19	2	47.91	1.010.919.200	3	37.3
2022	May	17	3	35	5.828	19	16	32.82	1.011.133.028	3	36.0
2022	May	18	3	39	4.228	19	29	58.16	1.011.345.153	3	34.2
2022	May	19	3	43	3.192	19	43	03.70	1.011.555.394	3	31.8
2022	May	20	3	47	2.716	19	55	49.19	1.011.763.470	3	28.8
2022	May	21	3	51	2.796	20	8	14.38	1.011.969.032	3	25.3
2022	May	22	3	55	3.424	20	20	19.00	1.012.171.686	3	21.2
2022	May	23	3	59	4.595	20	32	02.79	1.012.371.034	3	16.6
2022	May	24	4	3	6.300	20	43	25.50	1.012.566.689	3	11.5
2022	May	25	4	7	8.529	20	54	26.89	1.012.758.298	3	05.8
2022	May	26	4	11	11.273	21	5	06.71	1.012.945.547	2	59.6
2022	May	27	4	15	14.518	21	15	24.73	1.013.128.168	2	52.9
2022	May	28	4	19	18.250	21	25	20.72	1.013.305.945	2	45.7
2022	May	29	4	23	22.454	21	34	54.47	1.013.478.705	2	38.1
2022	May	30	4	27	27.112	21	44	05.76	1.013.646.329	2	30.0
2022	May	31	4	31	32.206	21	52	54.38	1.013.808.740	2	21.4
2022	Jun	1	4	35	37.717	22	1	20.15	1.013.965.910	2	12.5
2022	Jun	2	4	39	43.623	22	9	22.86	1.014.117.849	2	03.2

Año	Mes	Día	α			δ			Distancia	Ec. de Tiempo	
			h	m	s	°	'	"	AU	m	s
2022	Jun	3	4	43	49.904	22	17	02.34	1.014.264.606	1	53.4
2022	Jun	4	4	47	56.538	22	24	18.40	1.014.406.265	1	43.4
2022	Jun	5	4	52	3.505	22	31	10.89	1.014.542.942	1	33.0
2022	Jun	6	4	56	10.783	22	37	39.65	1.014.674.785	1	22.2
2022	Jun	7	5	0	18.350	22	43	44.52	1.014.801.971	1	11.2
2022	Jun	8	5	4	26.187	22	49	25.39	1.014.924.706	0	59.9
2022	Jun	9	5	8	34.273	22	54	42.12	1.015.043.227	0	48.4
2022	Jun	10	5	12	42.589	22	59	34.61	1.015.157.793	0	36.6
2022	Jun	11	5	16	51.117	23	4	02.77	1.015.268.680	0	24.7
2022	Jun	12	5	20	59.839	23	8	06.52	1.015.376.160	0	12.5
2022	Jun	13	5	25	8.738	23	11	45.81	1.015.480.481	0	00.2
2022	Jun	14	5	29	17.796	23	15	00.59	1.015.581.830	0	12.3
2022	Jun	15	5	33	26.994	23	17	50.81	1.015.680.301	0	25.0
2022	Jun	16	5	37	36.312	23	20	16.45	1.015.775.874	0	37.7
2022	Jun	17	5	41	45.730	23	22	17.45	1.015.868.411	0	50.6
2022	Jun	18	5	45	55.228	23	23	53.77	1.015.957.673	-1	03.5
2022	Jun	19	5	50	4.786	23	25	05.36	1.016.043.347	-1	16.5
2022	Jun	20	5	54	14.384	23	25	52.18	1.016.125.086	-1	29.5
2022	Jun	21	5	58	24.000	23	26	14.21	1.016.202.535	-1	42.6
2022	Jun	22	6	2	33.614	23	26	11.44	1.016.275.356	-1	55.7
2022	Jun	23	6	6	43.201	23	25	43.86	1.016.343.243	-2	08.7
2022	Jun	24	6	10	52.738	23	24	51.51	1.016.405.923	-2	21.7
2022	Jun	25	6	15	2.200	23	23	34.39	1.016.463.164	-2	34.6
2022	Jun	26	6	19	11.560	23	21	52.55	1.016.514.775	-2	47.4
2022	Jun	27	6	23	20.793	23	19	46.04	1.016.560.602	-3	00.1
2022	Jun	28	6	27	29.870	23	17	14.92	1.016.600.534	-3	12.6
2022	Jun	29	6	31	38.764	23	14	19.25	1.016.634.499	-3	24.9
2022	Jun	30	6	35	47.449	23	10	59.11	1.016.662.465	-3	37.0
2022	May	29	4	23	22.454	21	34	54.47	1.013.478.705	2	38.1
2022	May	30	4	27	27.112	21	44	05.76	1.013.646.329	2	30.0
2022	May	31	4	31	32.206	21	52	54.38	1.013.808.740	2	21.4
2022	Jun	1	4	35	37.717	22	1	20.15	1.013.965.910	2	12.5
2022	Jun	2	4	39	43.623	22	9	22.86	1.014.117.849	2	03.2
2022	Jun	3	4	43	49.904	22	17	02.34	1.014.264.606	1	53.4
2022	Jun	4	4	47	56.538	22	24	18.40	1.014.406.265	1	43.4
2022	Jun	5	4	52	3.505	22	31	10.89	1.014.542.942	1	33.0
2022	Jun	6	4	56	10.783	22	37	39.65	1.014.674.785	1	22.2
2022	Jun	7	5	0	18.350	22	43	44.52	1.014.801.971	1	11.2
2022	Jun	8	5	4	26.187	22	49	25.39	1.014.924.706	0	59.9
2022	Jun	9	5	8	34.273	22	54	42.12	1.015.043.227	0	48.4
2022	Jun	10	5	12	42.589	22	59	34.61	1.015.157.793	0	36.6
2022	Jun	11	5	16	51.117	23	4	02.77	1.015.268.680	0	24.7
2022	Jun	12	5	20	59.839	23	8	06.52	1.015.376.160	0	12.5
2022	Jun	13	5	25	8.738	23	11	45.81	1.015.480.481	0	00.2
2022	Jun	14	5	29	17.796	23	15	00.59	1.015.581.830	0	12.3
2022	Jun	15	5	33	26.994	23	17	50.81	1.015.680.301	0	25.0
2022	Jun	16	5	37	36.312	23	20	16.45	1.015.775.874	0	37.7
2022	Jun	17	5	41	45.730	23	22	17.45	1.015.868.411	0	50.6
2022	Jun	18	5	45	55.228	23	23	53.77	1.015.957.673	-1	03.5
2022	Jun	19	5	50	4.786	23	25	05.36	1.016.043.347	-1	16.5
2022	Jun	20	5	54	14.384	23	25	52.18	1.016.125.086	-1	29.5
2022	Jun	21	5	58	24.000	23	26	14.21	1.016.202.535	-1	42.6

Año	Mes	Día	α			δ			Distancia	Ec. de Tiempo	
			h	m	s	°	'	"	AU	m	s
2022	Jun	22	6	2	33.614	23	26	11.44	1.016.275.356	-1	55.7
2022	Jun	23	6	6	43.201	23	25	43.86	1.016.343.243	-2	08.7
2022	Jun	24	6	10	52.738	23	24	51.51	1.016.405.923	-2	21.7
2022	Jun	25	6	15	2.200	23	23	34.39	1.016.463.164	-2	34.6
2022	Jun	26	6	19	11.560	23	21	52.55	1.016.514.775	-2	47.4
2022	Jun	27	6	23	20.793	23	19	46.04	1.016.560.602	-3	00.1
2022	Jun	28	6	27	29.870	23	17	14.92	1.016.600.534	-3	12.6
2022	Jun	29	6	31	38.764	23	14	19.25	1.016.634.499	-3	24.9
2022	Jun	30	6	35	47.449	23	10	59.11	1.016.662.465	-3	37.0
2022	Jul	1	6	39	55.897	23	7	14.59	1.016.684.442	-3	48.9
2022	Jul	2	6	44	4.083	23	3	05.78	1.016.700.479	-4	00.5
2022	Jul	3	6	48	11.982	22	58	32.80	1.016.710.664	-4	11.9
2022	Jul	4	6	52	19.568	22	53	35.75	1.016.715.127	-4	22.9
2022	Jul	5	6	56	26.820	22	48	14.76	1.016.714.035	-4	33.6
2022	Jul	6	7	0	33.715	22	42	29.96	1.016.707.592	-4	44.0
2022	Jul	7	7	4	40.235	22	36	21.51	1.016.696.044	-4	53.9
2022	Jul	8	7	8	46.360	22	29	49.56	1.016.679.671	-5	03.5
2022	Jul	9	7	12	52.074	22	22	54.27	1.016.658.786	-5	12.7
2022	Jul	10	7	16	57.362	22	15	35.84	1.016.633.719	-5	21.4
2022	Jul	11	7	21	2.209	22	7	54.45	1.016.604.807	-5	29.7
2022	Jul	12	7	25	6.603	21	59	50.31	1.016.572.353	-5	37.5
2022	Jul	13	7	29	10.531	21	51	23.61	1.016.536.605	-5	44.9
2022	Jul	14	7	33	13.979	21	42	34.57	1.016.497.711	-5	51.7
2022	Jul	15	7	37	16.938	21	33	23.36	1.016.455.707	-5	58.1
2022	Jul	16	7	41	19.398	21	23	50.19	1.016.410.510	-6	04.0
2022	Jul	17	7	45	21.352	21	13	55.23	1.016.361.935	-6	09.4
2022	Jul	18	7	49	22.793	21	3	38.67	1.016.309.731	-6	14.3
2022	Jul	19	7	53	23.714	20	53	00.71	1.016.253.611	-6	18.7
2022	Jul	20	7	57	24.108	20	42	01.58	1.016.193.279	-6	22.5
2022	Jul	21	8	1	23.968	20	30	41.50	1.016.128.453	-6	25.9
2022	Jul	22	8	5	23.284	20	19	00.71	1.016.058.874	-6	28.6
2022	Jul	23	8	9	22.048	20	6	59.45	1.015.984.312	-6	30.8
2022	Jul	24	8	13	20.251	19	54	37.98	1.015.904.568	-6	32.5
2022	Jul	25	8	17	17.882	19	41	56.56	1.015.819.475	-6	33.5
2022	Jul	26	8	21	14.934	19	28	55.46	1.015.728.894	-6	34.0
2022	Jul	27	8	25	11.397	19	15	34.95	1.015.632.724	-6	33.9
2022	Jul	28	8	29	7.264	19	1	55.32	1.015.530.895	-6	33.2
2022	Jul	29	8	33	2.526	18	47	56.83	1.015.423.375	-6	31.9
2022	Jul	30	8	36	57.178	18	33	39.79	1.015.310.172	-6	30.0
2022	Jul	31	8	40	51.215	18	19	04.47	1.015.191.338	-6	27.5
2022	Ago	1	8	44	44.632	18	4	11.16	1.015.066.970	-6	24.4
2022	Ago	2	8	48	37.427	17	49	00.18	1.014.937.211	-6	20.6
2022	Ago	3	8	52	29.599	17	33	31.81	1.014.802.252	-6	16.2
2022	Ago	4	8	56	21.148	17	17	46.36	1.014.662.333	-6	11.2
2022	Ago	5	9	0	12.077	17	1	44.14	1.014.517.736	-6	05.6
2022	Ago	6	9	4	2.388	16	45	25.46	1.014.368.791	-5	59.4
2022	Ago	7	9	7	52.086	16	28	50.64	1.014.215.857	-5	52.5
2022	Ago	8	9	11	41.176	16	12	00.00	1.014.059.316	-5	45.0
2022	Ago	9	9	15	29.664	15	54	53.85	1.013.899.550	-5	37.0

Año	Mes	Día	α			δ			Distancia	Ec. de Tiempo	
			h	m	s	°	'	"	AU	m	s
2022	Ago	10	9	19	17.556	15	37	32.52	1.013.736.909	-5	28.3
2022	Ago	11	9	23	4.861	15	19	56.30	1.013.571.681	-5	19.0
2022	Ago	12	9	26	51.589	15	2	05.49	1.013.404.063	-5	09.2
2022	Ago	13	9	30	37.751	14	44	00.36	1.013.234.142	-4	58.8
2022	Ago	14	9	34	23.363	14	25	41.19	1.013.061.894	-4	47.9
2022	Ago	15	9	38	8.438	14	7	08.24	1.012.887.204	-4	36.4
2022	Ago	16	9	41	52.993	13	48	21.78	1.012.709.893	-4	24.4
2022	Ago	17	9	45	37.040	13	29	22.12	1.012.529.741	-4	11.9
2022	Ago	18	9	49	20.592	13	10	09.54	1.012.346.520	-3	58.9
2022	Ago	19	9	53	3.663	12	50	44.35	1.012.160.003	-3	45.4
2022	Ago	20	9	56	46.262	12	31	06.87	1.011.969.977	-3	31.5
2022	Ago	21	10	0	28.400	12	11	17.41	1.011.776.252	-3	17.0
2022	Ago	22	10	4	10.088	11	51	16.29	1.011.578.654	-3	02.2
2022	Ago	23	10	7	51.336	11	31	03.83	1.011.377.033	-2	46.9
2022	Ago	24	10	11	32.154	11	10	40.38	1.011.171.262	-2	31.1
2022	Ago	25	10	15	12.553	10	50	06.24	1.010.961.237	-2	15.0
2022	Ago	26	10	18	52.544	10	29	21.77	1.010.746.885	-1	58.4
2022	Ago	27	10	22	32.137	10	8	27.28	1.010.528.164	-1	41.4
2022	Ago	28	10	26	11.346	9	47	23.12	1.010.305.075	-1	24.1
2022	Ago	29	10	29	50.182	9	26	09.63	1.010.077.666	-1	06.4
2022	Ago	30	10	33	28.659	9	4	47.13	1.009.846.034	0	48.3
2022	Ago	31	10	37	6.790	8	43	15.97	1.009.610.335	0	29.9
2022	Sep	1	10	40	44.592	8	21	36.49	1.009.370.784	0	11.2
2022	Sep	2	10	44	22.078	7	59	49.03	1.009.127.651	0	07.9
2022	Sep	3	10	47	59.266	7	37	53.94	1.008.881.260	0	27.3
2022	Sep	4	10	51	36.171	7	15	51.55	1.008.631.981	0	46.9
2022	Sep	5	10	55	12.809	6	53	42.22	1.008.380.214	1	06.9
2022	Sep	6	10	58	49.197	6	31	26.28	1.008.126.379	1	27.0
2022	Sep	7	11	2	25.353	6	9	04.07	1.007.870.884	1	47.4
2022	Sep	8	11	6	1.296	5	46	35.91	1.007.614.105	2	08.1
2022	Sep	9	11	9	37.047	5	24	02.11	1.007.356.354	2	28.9
2022	Sep	10	11	13	12.629	5	1	22.95	1.007.097.860	2	49.8
2022	Sep	11	11	16	48.068	4	38	38.73	1.006.838.755	3	10.9
2022	Sep	12	11	20	23.388	4	15	49.73	1.006.579.073	3	32.2
2022	Sep	13	11	23	58.615	3	52	56.22	1.006.318.767	3	53.5
2022	Sep	14	11	27	33.773	3	29	58.51	1.006.057.730	4	14.9
2022	Sep	15	11	31	8.884	3	6	56.90	1.005.795.813	4	36.3
2022	Sep	16	11	34	43.970	2	43	51.71	1.005.532.849	4	57.8
2022	Sep	17	11	38	19.050	2	20	43.24	1.005.268.664	5	19.3
2022	Sep	18	11	41	54.146	1	57	31.85	1.005.003.086	5	40.7
2022	Sep	19	11	45	29.274	1	34	17.84	1.004.735.953	6	02.2
2022	Sep	20	11	49	4.455	1	11	01.58	1.004.467.111	6	23.5
2022	Sep	21	11	52	39.706	0	47	43.40	1.004.196.415	6	44.8
2022	Sep	22	11	56	15.047	0	24	23.64	1.003.923.737	7	06.1
2022	Sep	23	11	59	50.494	0	1	02.66	1.003.648.958	7	27.2
2022	Sep	24	12	3	26.066	0	22	19.18	1.003.371.987	7	48.1
2022	Sep	25	12	7	1.781	0	45	41.54	1.003.092.757	8	09.0
2022	Sep	26	12	10	37.658	-1	9	04.03	1.002.811.243	8	29.6
2022	Sep	27	12	14	13.715	-1	32	26.32	1.002.527.472	8	50.1
2022	Sep	28	12	17	49.970	-1	55	48.02	1.002.241.531	9	10.4

Año	Mes	Día	α			δ			Distancia	Ec. de Tiempo	
			h	m	s	°	'	"	AU	m	s
2022	Sep	29	12	21	26.442	-2	19	08.77	1.001.953.576	9	30.5
2022	Sep	30	12	25	3.148	-2	42	28.19	1.001.663.834	9	50.3
2022	Oct	1	12	28	40.107	-3	5	45.91	1.001.372.601	10	09.9
2022	Oct	2	12	32	17.334	-3	29	01.54	1.001.080.231	10	29.3
2022	Oct	3	12	35	54.847	-3	52	14.72	1.000.787.123	10	48.3
2022	Oct	4	12	39	32.664	-4	15	25.07	1.000.493.704	11	07.1
2022	Oct	5	12	43	10.803	-4	38	32.21	1.000.200.406	11	25.5
2022	Oct	6	12	46	49.285	-5	1	35.79	0.999907645	11	43.6
2022	Oct	7	12	50	28.131	-5	24	35.45	0.999615798	12	01.3
2022	Oct	8	12	54	7.367	-5	47	30.88	0.999325182	12	18.6
2022	Oct	9	12	57	47.017	-6	10	21.73	0.999036040	12	35.5
2022	Oct	10	13	1	27.105	-6	33	07.68	0.998748532	12	51.9
2022	Oct	11	13	5	7.658	-6	55	48.41	0.998462740	13	07.9
2022	Oct	12	13	8	48.698	-7	18	23.58	0.998178672	13	23.4
2022	Oct	13	13	12	30.248	-7	40	52.85	0.997896282	13	38.4
2022	Oct	14	13	16	12.328	-8	3	15.87	0.997615480	13	52.9
2022	Oct	15	13	19	54.958	-8	25	32.28	0.997336150	14	06.9
2022	Oct	16	13	23	38.157	-8	47	41.70	0.997058160	14	20.2
2022	Oct	17	13	27	21.942	-9	9	43.76	0.996781369	14	33.0
2022	Oct	18	13	31	6.330	-9	31	38.08	0.996505631	14	45.2
2022	Oct	19	13	34	51.338	-9	53	24.26	0.996230799	14	56.7
2022	Oct	20	13	38	36.982	-10	15	01.91	0.995956722	15	07.6
2022	Oct	21	13	42	23.277	-10	36	30.64	0.995683253	15	17.9
2022	Oct	22	13	46	10.238	-10	57	50.03	0.995410245	15	27.5
2022	Oct	23	13	49	57.880	-11	18	59.69	0.995137567	15	36.4
2022	Oct	24	13	53	46.217	-11	39	59.19	0.994865106	15	44.6
2022	Oct	25	13	57	35.261	-12	0	48.14	0.994592789	15	52.1
2022	Oct	26	14	1	25.024	-12	21	26.10	0.994320596	15	58.9
2022	Oct	27	14	5	15.517	-12	41	52.66	0.994048580	16	04.9
2022	Oct	28	14	9	6.748	-13	2	07.40	0.993776878	16	10.3
2022	Oct	29	14	12	58.725	-13	22	09.88	0.993505710	16	14.8
2022	Oct	30	14	16	51.453	-13	41	59.68	0.993235378	16	18.7
2022	Oct	31	14	20	44.939	-14	1	36.37	0.992966249	16	21.8
2022	Nov	1	14	24	39.188	-14	20	59.51	0.992698730	16	24.1
2022	Nov	2	14	28	34.209	-14	40	08.70	0.992433247	16	25.6
2022	Nov	3	14	32	30.011	-14	59	03.52	0.992170222	16	26.4
2022	Nov	4	14	36	26.604	-15	17	43.57	0.991910052	16	26.3
2022	Nov	5	14	40	23.999	-15	36	08.48	0.991653093	16	25.5
2022	Nov	6	14	44	22.209	-15	54	17.86	0.991399643	16	23.8
2022	Nov	7	14	48	21.243	-16	12	11.34	0.991149940	16	21.3
2022	Nov	8	14	52	21.112	-16	29	48.56	0.990904155	16	18.0
2022	Nov	9	14	56	21.824	-16	47	09.15	0.990662392	16	13.9
2022	Nov	10	15	0	23.385	-17	4	12.72	0.990424695	16	08.9
2022	Nov	11	15	4	25.802	-17	20	58.91	0.990191055	16	03.0
2022	Nov	12	15	8	29.077	-17	37	27.33	0.989961424	15	56.3
2022	Nov	13	15	12	33.212	-17	53	37.60	0.989735717	15	48.7
2022	Nov	14	15	16	38.209	-18	9	29.32	0.989513828	15	40.3
2022	Nov	15	15	20	44.066	-18	25	02.10	0.989295630	15	31.0
2022	Nov	16	15	24	50.781	-18	40	15.55	0.989080979	15	20.8
2022	Nov	17	15	28	58.353	-18	55	09.29	0.988869719	15	09.8

Año	Mes	Día	α			δ			Distancia	Ec. de Tiempo	
			h	m	s	°	'	"	AU	m	s
2022	Nov	18	15	33	6.776	-19	9	42.91	0.988661679	14	57.9
2022	Nov	19	15	37	16.047	-19	23	56.03	0.988456679	14	45.2
2022	Nov	20	15	41	26.158	-19	37	48.26	0.988254526	14	31.7
2022	Nov	21	15	45	37.101	-19	51	19.23	0.988055030	14	17.3
2022	Nov	22	15	49	48.867	-20	4	28.54	0.987858011	14	02.0
2022	Nov	23	15	54	1.443	-20	17	15.85	0.987663322	13	46.0
2022	Nov	24	15	58	14.814	-20	29	40.77	0.987470873	13	29.2
2022	Nov	25	16	2	28.963	-20	41	42.95	0.987280653	13	11.6
2022	Nov	26	16	6	43.869	-20	53	22.03	0.987092749	12	53.3
2022	Nov	27	16	10	59.507	-21	4	37.66	0.986907350	12	34.2
2022	Nov	28	16	15	15.856	-21	15	29.50	0.986724735	12	14.4
2022	Nov	29	16	19	32.893	-21	25	57.20	0.986545255	11	54.0
2022	Nov	30	16	23	50.595	-21	36	00.44	0.986369294	11	32.8
2022	Dic	1	16	28	8.945	-21	45	38.92	0.986197254	11	11.0
2022	Dic	2	16	32	27.923	-21	54	52.36	0.986029517	10	48.6
2022	Dic	3	16	36	47.511	-22	3	40.50	0.985866440	10	25.6
2022	Dic	4	16	41	7.689	-22	12	03.07	0.985708337	10	01.9
2022	Dic	5	16	45	28.440	-22	19	59.86	0.985555472	9	37.7
2022	Dic	6	16	49	49.741	-22	27	30.63	0.985408059	9	13.0
2022	Dic	7	16	54	11.571	-22	34	35.18	0.985266256	8	47.7
2022	Dic	8	16	58	33.907	-22	41	13.29	0.985130168	8	22.0
2022	Dic	9	17	2	56.724	-22	47	24.78	0.984999850	7	55.7
2022	Dic	10	17	7	19.996	-22	53	09.45	0.984875309	7	29.0
2022	Dic	11	17	11	43.698	-22	58	27.12	0.984756512	7	01.9
2022	Dic	12	17	16	7.801	-23	3	17.61	0.984643388	6	34.3
2022	Dic	13	17	20	32.277	-23	7	40.76	0.984535835	6	06.4
2022	Dic	14	17	24	57.098	-23	11	36.42	0.984433722	5	38.1
2022	Dic	15	17	29	22.234	-23	15	04.43	0.984336895	5	09.6
2022	Dic	16	17	33	47.655	-23	18	04.66	0.984245172	4	40.7
2022	Dic	17	17	38	13.331	-23	20	37.00	0.984158349	4	11.6
2022	Dic	18	17	42	39.230	-23	22	41.34	0.984076199	3	42.2
2022	Dic	19	17	47	5.320	-23	24	17.60	0.983998474	3	12.7
2022	Dic	20	17	51	31.568	-23	25	25.69	0.983924911	2	43.0
2022	Dic	21	17	55	57.940	-23	26	05.56	0.983855250	2	13.2
2022	Dic	22	18	0	24.397	-23	26	17.19	0.983789257	1	43.3
2022	Dic	23	18	4	50.900	-23	26	00.56	0.983726751	1	13.3
2022	Dic	24	18	9	17.406	-23	25	15.66	0.983667635	0	43.4
2022	Dic	25	18	13	43.872	-23	24	02.50	0.983611922	0	13.5
2022	Dic	26	18	18	10.254	-23	22	21.11	0.983559737	0	16.3
2022	Dic	27	18	22	36.513	-23	20	11.51	0.983511308	0	46.0
2022	Dic	28	18	27	2.610	-23	17	33.76	0.983466936	-1	15.5
2022	Dic	29	18	31	28.511	-23	14	27.93	0.983426958	-1	44.9
2022	Dic	30	18	35	54.184	-23	10	54.12	0.983391720	-2	14.0
2022	Dic	31	18	40	19.599	-23	6	52.43	0.983361553	-2	42.9
2022	Dic	29	18	31	28.511	-23	14	27.93	0.983426958	-1	44.9

INSTANTES EN QUE OCURREN LOS FENÓMENOS PRODUCIDOS POR LOS SATÉLITES GALILEANOS DE JÚPITER VISTOS DESDE CIUDAD DE LA HABANA EN 2022

Enero			
Día	Hora	Min	Fen.
3	1	13.4	2.Ec.D
5	0	50.7	2.Tr.E
	23	21.3	3.Sh.I
6	0	32.0	1.Ec.D
7	0	8.9	1.Sh.E
	1	26.6	1.Tr.E
12	0	39.1	2.Tr.I
	0	50.0	2.Sh.E
13	23	47.8	1.Sh.I
14	1	3.0	1.Tr.I
15	0	28.0	1.Oc.R
17	1	37.3	3.Oc.R
19	0	41.0	2.Sh.I
21	0	49.7	2.Oc.R
22	23	38.0	1.Tr.E
24	0	48.5	3.Ec.R
29	0	47.3	1.Ec.D
30	0	23.1	1.Sh.E
Febrero			
6	0	1.7	1.Sh.I
	0	13.1	2.Tr.E
7	0	33.3	1.Oc.R
8	0	22.2	4.Oc.R
10	23	48.5	3.Tr.I
13	0	2.3	2.Tr.I
14	23	41.7	1.Tr.E
Marzo			
20	11	6.2	2.Sh.I
29	10	51.9	1.Tr.E
Abril			
5	10	28.0	1.Tr.I
16	10	17.1	3.Tr.I
21	10	18.3	1.Sh.E
23	9	14.0	2.Oc.R
28	9	57.2	1.Sh.I
	10	29.2	1.Tr.I
29	10	2.9	1.Oc.R
Mayo			
2	9	22.8	4.Ec.R
6	9	8.4	1.Ec.D
7	8	34.5	1.Sh.E
	9	2.3	1.Tr.E
9	9	9.0	2.Tr.E
11	9	43.2	3.Ec.D

Mayo			
Día	Hora	Min	Fen.
14	8	13.7	1.Sh.I
	8	38.2	1.Tr.I
15	8	12.7	1.Oc.R
16	8	9.9	2.Sh.I
	8	58.9	2.Tr.I
21	10	7.7	1.Sh.I
22	8	25.5	3.Tr.E
	10	3.4	1.Oc.R
25	8	21.3	2.Oc.R
27	9	29.7	4.Sh.I
29	7	48.7	3.Sh.I
	8	59.8	3.Tr.I
	9	19.9	1.Ec.D
30	8	44.3	1.Sh.E
	9	0.4	1.Tr.E
Junio			
1	7	37.0	2.Ec.D
6	8	24.0	1.Sh.I
	8	36.1	1.Tr.I
7	8	11.6	1.Oc.R
8	10	12.3	2.Ec.D
10	7	58.6	2.Sh.E
	8	19.9	2.Tr.E
13	7	37.1	4.Tr.E
14	7	36.8	1.Ec.D
	10	1.5	1.Oc.R
15	7	0.3	1.Sh.E
	7	7.3	1.Tr.E
16	9	29.5	3.Oc.R
17	7	56.7	2.Sh.I
	8	9.1	2.Tr.I
21	9	30.9	1.Ec.D
22	6	40.2	1.Sh.I
	6	42.7	1.Tr.I
	8	54.1	1.Sh.E
	8	56.8	1.Tr.E
23	6	18.5	1.Oc.R
	9	48.4	3.Ec.D
26	7	23.0	2.Oc.R
29	8	32.0	1.Tr.I
	8	34.1	1.Sh.I
30	5	52.3	1.Oc.D
	8	8.9	1.Ec.R
Julio			

Julio			
Día	Hora	Min	Fen.
3	7	9.9	2.Oc.D
	9	55.0	2.Ec.R
4	6	42.8	3.Tr.E
	6	58.0	3.Sh.E
5	5	3.8	2.Sh.E
7	7	41.5	1.Oc.D
	10	2.8	1.Ec.R
8	4	56.5	1.Sh.I
	6	28.2	4.Oc.D
	7	2.7	1.Tr.E
	7	10.3	1.Sh.E
	9	35.7	4.Ec.R
10	9	35.9	2.Oc.D
11	7	15.4	3.Tr.I
	7	54.1	3.Sh.I
12	4	42.4	2.Tr.I
	5	3.2	2.Sh.I
	7	20.2	2.Tr.E
14	9	30.5	1.Oc.D
15	6	37.5	1.Tr.I
	6	50.4	1.Sh.I
	8	51.7	1.Tr.E
	9	4.2	1.Sh.E
16	6	25.1	1.Ec.R
19	7	8.0	2.Tr.I
	9	45.7	2.Tr.E
	10	14.7	2.Sh.E
21	4	24.5	2.Ec.R
22	4	55.8	3.Ec.R
	8	26.3	1.Tr.I
	8	44.3	1.Sh.I
23	5	46.6	1.Oc.D
	8	18.9	1.Ec.R
24	5	7.9	1.Tr.E
	5	26.7	1.Sh.E
26	9	33.2	2.Tr.I
	10	14.6	2.Sh.I
28	3	40.1	2.Oc.D
	7	0.6	2.Ec.R
29	4	21.8	3.Oc.D
	8	55.7	3.Ec.R
	10	15.1	1.Tr.I
30	7	35.2	1.Oc.D
	10	12.7	1.Ec.R

Julio					Agosto					Septiembre			
Día	Hora	Min	Fen.		Día	Hora	Min	Fen.		Día	Hora	Min	Fen.
31	4	42.2	1.Tr.I		22	4	8.1	2.Ec.R			4	55.4	1.Tr.E
	5	6.7	1.Sh.I			7	27.6	1.Oc.D			5	50.0	1.Sh.E
	6	56.8	1.Tr.E			10	22.9	1.Ec.R		9	3	8.1	1.Ec.R
	7	20.7	1.Sh.E		23	4	35.3	1.Tr.I		10	2	4.8	3.Oc.D
Agosto						5	4.8	3.Tr.I			5	15.4	3.Oc.R
1	4	41.2	1.Ec.R			5	17.7	1.Sh.I			5	58.5	3.Ec.D
2	6	33.1	4.Tr.I			6	50.6	1.Tr.E			8	55.3	3.Ec.R
	8	46.0	4.Tr.E			7	32.2	1.Sh.E		12	7	23.2	2.Oc.D
4	6	5.4	2.Oc.D			7	59.4	3.Sh.I		13	1	29.0	4.Oc.R
	9	36.8	2.Ec.R			8	14.7	3.Tr.E			10	1.3	1.Tr.I
5	8	0.7	3.Oc.D		24	1	54.7	1.Oc.D		14	2	20.5	2.Tr.I
6	3	48.0	2.Tr.E			4	51.4	1.Ec.R			4	21.3	2.Sh.I
	4	42.6	2.Sh.E		25	2	0.7	1.Sh.E			4	59.1	2.Tr.E
	9	23.7	1.Oc.D		27	7	5.0	4.Oc.D			6	54.6	2.Sh.E
7	6	30.9	1.Tr.I			8	21.9	2.Tr.I			7	19.7	1.Oc.D
	7	0.8	1.Sh.I			9	25.7	4.Oc.R			10	33.8	1.Ec.R
	8	45.7	1.Tr.E			9	53.4	2.Sh.I		15	4	28.5	1.Tr.I
	9	14.9	1.Sh.E		29	2	32.9	2.Oc.D			5	30.1	1.Sh.I
8	3	50.8	1.Oc.D			6	45.0	2.Ec.R			6	44.4	1.Tr.E
	6	35.0	1.Ec.R			9	15.9	1.Oc.D			7	44.8	1.Sh.E
9	2	57.3	3.Sh.E		30	6	23.9	1.Tr.I		16	1	46.8	1.Oc.D
	3	12.9	1.Tr.E			7	12.1	1.Sh.I			5	2.3	1.Ec.R
	3	43.5	1.Sh.E			8	39.4	1.Tr.E		17	1	11.7	1.Tr.E
11	8	30.6	2.Oc.D			8	42.5	3.Tr.I			2	13.6	1.Sh.E
13	3	34.4	2.Tr.I			9	26.7	1.Sh.E			5	41.3	3.Oc.D
	4	43.1	2.Sh.I		31	3	43.0	1.Oc.D			8	52.2	3.Oc.R
	6	12.3	2.Tr.E			6	45.4	1.Ec.R			10	0.0	3.Ec.D
	7	17.6	2.Sh.E		Septiembre					19	9	48.5	2.Oc.D
14	8	19.5	1.Tr.I		1	1	40.7	1.Sh.I		21	0	5.9	3.Sh.I
	8	54.9	1.Sh.I			3	6.6	1.Tr.E			3	0.4	3.Sh.E
	10	34.5	1.Tr.E			3	55.3	1.Sh.E			4	43.9	2.Tr.I
15	5	39.2	1.Oc.D		3	1	38.4	3.Oc.R			6	40.8	4.Tr.I
	8	28.9	1.Ec.R			1	56.7	3.Ec.D			6	56.6	2.Sh.I
16	2	46.7	1.Tr.I			4	54.8	3.Ec.R			7	22.6	2.Tr.E
	3	23.5	1.Sh.I		5	4	58.0	2.Oc.D			9	0.6	4.Tr.E
	3	58.1	3.Sh.I			9	22.2	2.Ec.R			9	8.2	1.Oc.D
	4	37.2	3.Tr.E		6	8	12.6	1.Tr.I			9	29.5	2.Sh.E
	5	1.7	1.Tr.E			9	6.7	1.Sh.I		22	6	17.4	1.Tr.I
	5	37.8	1.Sh.E			10	28.3	1.Tr.E			7	25.1	1.Sh.I
	6	57.8	3.Sh.E		7	1	46.1	2.Sh.I			8	33.4	1.Tr.E
17	2	57.4	1.Ec.R			2	35.6	2.Tr.E			9	39.8	1.Sh.E
20	5	58.2	2.Tr.I			4	19.7	2.Sh.E		23	3	35.4	1.Oc.D
	7	18.2	2.Sh.I			5	31.3	1.Oc.D			3	56.4	2.Ec.R
	8	36.3	2.Tr.E			8	39.6	1.Ec.R			6	56.7	1.Ec.R
	9	52.5	2.Sh.E		8	2	39.7	1.Tr.I		24	0	44.7	1.Tr.I
21	10	8.1	1.Tr.I			3	35.3	1.Sh.I			1	53.9	1.Sh.I

Septiembre				Octubre				Octubre			
Día	Hora	Min	Fen.	Día	Hora	Min	Fen.	Día	Hora	Min	Fen.
	3	0.8	1.Tr.E		3	56.9	2.Sh.E		4	4.4	1.Sh.I
	4	8.6	1.Sh.E		5	14.4	1.Ec.R		4	46.2	1.Tr.E
	9	18.7	3.Oc.D	10	0	13.3	1.Sh.I		6	18.4	1.Sh.E
25	1	25.3	1.Ec.R		1	6.7	1.Tr.E		23	45.7	1.Oc.D
28	2	20.2	3.Tr.E		2	27.7	1.Sh.E	25	0	40.6	2.Oc.R
	4	7.8	3.Sh.I		23	43.1	1.Ec.R		1	14.4	2.Ec.D
	7	1.1	3.Sh.E	12	6	23.9	3.Tr.I		3	32.7	1.Ec.R
	7	7.4	2.Tr.I		9	36.0	3.Tr.E		3	47.7	2.Ec.R
	9	32.0	2.Sh.I	14	6	19.6	2.Oc.D		23	13.8	1.Tr.E
	9	46.1	2.Tr.E		9	0.7	2.Oc.R	26	0	47.3	1.Sh.E
29	8	6.5	1.Tr.I		9	1.8	1.Oc.D	30	3	26.7	3.Oc.D
	9	20.2	1.Sh.I		9	16.7	2.Ec.D		5	56.1	2.Tr.I
	10	22.6	1.Tr.E	15	6	12.9	1.Tr.I	7.0	2.Tr.I	39.1	3.Oc.R
30	1	27.4	2.Oc.D		7	39.9	1.Sh.I		7	7.8	1.Oc.D
	5	24.0	1.Oc.D		8	28.9	1.Tr.E		8	34.5	2.Tr.E
	6	34.3	2.Ec.R		9	54.2	1.Sh.E	31	4	20.6	1.Tr.I
	8	51.2	1.Ec.R		23	21.6	3.Oc.R		6	0.2	1.Sh.I
Octubre							16		6	36.3	1.Tr.E
1	2	33.9	1.Tr.I		2	7.3	3.Ec.D		8	13.9	1.Sh.E
	3	49.1	1.Sh.I		3	29.1	1.Oc.D	**Noviembre**			
	4	50.0	1.Tr.E		3	45.6	2.Tr.E	1	0	26.6	2.Oc.D
	6	3.7	1.Sh.E		4	0.7	2.Sh.I		1	35.2	1.Oc.D
	23	51.2	1.Oc.D		4	58.0	3.Ec.R		3	8.0	2.Oc.R
2	1	21.9	2.Sh.E		6	32.0	2.Sh.E		3	53.2	2.Ec.D
	3	19.8	1.Ec.R		7	9.1	1.Ec.R		5	27.7	1.Ec.R
3	0	32.5	1.Sh.E		7	9.6	4.Oc.D		6	26.1	2.Ec.R
5	2	46.1	3.Tr.I		9	40.0	4.Oc.R		23	19.0	4.Oc.D
	5	58.0	3.Tr.E	17	0	40.3	1.Tr.I	2	0	29.2	1.Sh.I
	8	10.5	3.Sh.I		2	8.8	1.Sh.I		1	4.0	1.Tr.E
	9	31.0	2.Tr.I		2	56.3	1.Tr.E		1	53.2	4.Oc.R
6	9	55.8	1.Tr.I		4	23.0	1.Sh.E		2	42.8	1.Sh.E
7	3	53.3	2.Oc.D	18	1	9.3	2.Ec.R		23	56.5	1.Ec.R
	6	34.3	2.Oc.R		1	37.8	1.Ec.R	3	0	21.7	3.Sh.I
	6	38.1	2.Ec.D	21	8	46.3	2.Oc.D		0	59.9	2.Sh.E
	7	12.8	1.Oc.D	22	8	2.9	1.Tr.I		3	7.9	3.Sh.E
	9	12.4	2.Ec.R		23	47.6	3.Oc.D	6	7	6.4	3.Oc.D
8	1	4.8	4.Tr.E	23	2	59.7	3.Oc.R		8	21.2	2.Tr.I
	4	23.3	1.Tr.I		3	31.4	2.Tr.I	7	6	11.1	1.Tr.I
	5	44.4	1.Sh.I		5	18.3	1.Oc.D		7	56.0	1.Sh.I
	6	39.3	1.Tr.E		6	9.1	3.Ec.D	8	2	54.3	2.Oc.D
	7	58.9	1.Sh.E		6	9.9	2.Tr.E		3	25.0	1.Oc.D
9	0	57.7	3.Ec.R		6	36.3	2.Sh.I		5	35.8	2.Oc.R
	1	21.6	2.Tr.E		8	58.5	3.Ec.R		6	32.2	2.Ec.D
	1	25.1	2.Sh.I		9	4.0	1.Ec.R		7	22.8	1.Ec.R
	1	25.1	2.Sh.I		9	7.1	2.Sh.E	9	0	38.8	1.Tr.I
	1	40.0	1.Oc.D	24	2	30.3	1.Tr.I		2	25.0	1.Sh.I

Noviembre			
Día	Hora	Min	Fen.
	2	54.4	1.Tr.E
	4	38.4	1.Sh.E
10	0	12.1	2.Tr.E
	0	14.0	3.Tr.E
	1	5.9	2.Sh.I
	1	51.6	1.Ec.R
	3	35.2	2.Sh.E
	4	24.2	3.Sh.I
	6	59.9	4.Tr.I
	7	8.9	3.Sh.E
	23	7.3	1.Sh.E
15	5	15.0	1.Oc.D
	5	22.4	2.Oc.D
16	2	29.7	1.Tr.I
	4	21.0	1.Sh.I
	4	45.1	1.Tr.E
	6	34.1	1.Sh.E
	23	42.6	1.Oc.D
	23	59.7	2.Tr.I
17	0	42.9	3.Tr.I
	2	37.7	2.Tr.E
	3	41.9	2.Sh.I
	3	46.8	1.Ec.R
	3	55.0	3.Tr.E
	6	10.7	2.Sh.E
	23	12.7	1.Tr.E
18	1	3.0	1.Sh.E
19	1	3.0	2.Ec.R
21	1	4.3	3.Ec.R
22	7	5.3	1.Oc.D
23	4	20.8	1.Tr.I
	6	17.0	1.Sh.I
	6	36.0	1.Tr.E
24	1	32.9	1.Oc.D
	2	25.8	2.Tr.I
	4	25.3	3.Tr.I
	5	3.8	2.Tr.E
	5	42.1	1.Ec.R
	6	18.0	2.Sh.I
25	0	45.9	1.Sh.I
	1	3.7	1.Tr.E
	2	58.7	1.Sh.E
	23	47.6	2.Oc.R
26	0	10.9	1.Ec.R
	1	10.2	2.Ec.D
	3	41.6	2.Ec.R

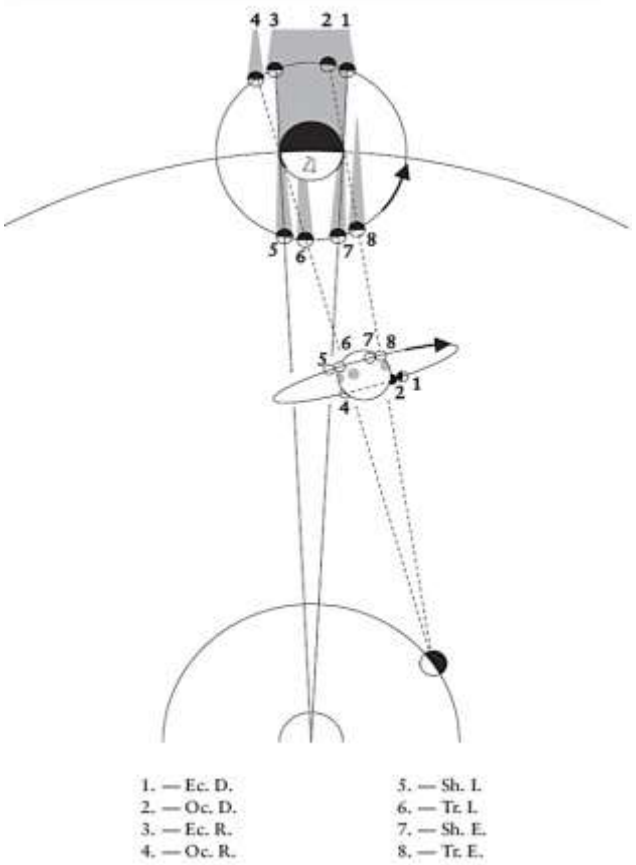
Noviembre			
Día	Hora	Min	Fen.
	23	23.0	4.Tr.I
27	1	56.8	4.Tr.E
28	2	22.4	3.Ec.D
	5	5.4	3.Ec.R
30	6	12.1	1.Tr.I
Diciembre			
1	3	23.6	1.Oc.D
	4	52.4	2.Tr.I
2	0	39.9	1.Tr.I
	2	42.0	1.Sh.I
	2	55.0	1.Tr.E
	4	54.6	1.Sh.E
	23	35.1	2.Oc.D
3	2	6.3	1.Ec.R
	2	16.9	2.Oc.R
	3	49.2	2.Ec.D
	6	20.2	2.Ec.R
	23	23.6	1.Sh.E
5	0	40.1	2.Sh.E
	1	6.5	3.Oc.R
	6	24.7	3.Ec.D
8	5	14.4	1.Oc.D
	23	16.6	3.Sh.E
9	2	31.4	1.Tr.I
	4	38.0	1.Sh.I
	4	46.5	1.Tr.E
	23	42.2	1.Oc.D
10	2	4.8	2.Oc.D
	4	1.7	1.Ec.R
	4	46.6	2.Oc.R
	23	7.1	1.Sh.I
	23	14.4	1.Tr.E
11	1	19.5	1.Sh.E
	23	11.0	2.Tr.E
12	0	48.8	2.Sh.I
	1	36.6	3.Oc.D
	3	16.2	2.Sh.E
	4	50.1	3.Oc.R
16	0	40.9	3.Sh.I
	3	18.3	3.Sh.E
	4	23.2	1.Tr.I
17	1	33.3	1.Oc.D
	4	34.9	2.Oc.D
18	1	3.2	1.Sh.I
	1	6.2	1.Tr.E
	3	15.4	1.Sh.E

Diciembre			
Día	Hora	Min	Fen.
19	0	26.0	1.Ec.R
	1	38.6	2.Tr.E
	3	25.3	2.Sh.I
	5	21.6	3.Oc.D
21	0	55.9	2.Ec.R
22	0	46.2	4.Oc.D
	3	27.5	4.Oc.R
23	4	43.8	3.Sh.I
24	3	24.7	1.Oc.D
25	0	43.1	1.Tr.I
	2	58.1	1.Tr.E
	2	59.2	1.Sh.I
26	0	8.0	1.Oc.R
	0	8.6	1.Ec.D
	1	28.8	2.Tr.I
	2	21.6	1.Ec.R
	4	6.8	2.Tr.E
	23	40.3	1.Sh.E
28	1	4.6	2.Ec.D
	3	34.2	2.Ec.R
30	2	21.1	3.Tr.E

En las tablas de las páginas anteriores aparecen los instantes de los fenómenos producidos por los cuatro satélites galileanos de Júpiter vistos por un observador situado en el Morro de la Ciudad de la Habana (coordenadas 23º 09' 09"N 82º 21' 23") durante el año 2022.

Han sido tabulados solo los eventos en los que Júpiter es visible sobre el horizonte y en los intervalos fuera de los horarios del crepúsculo civil, también se ha considerado la posición aparente suficientemente lejana del Sol de Júpiter como para permitir la cómoda visibilidad de los eventos (se debe tener presente que para poder observar los satélites galileanos de Júpiter se requiere el uso de pequeños telescopios).

En esta tabla, los datos de las columnas expresan de izquierda a derecha respectivamente el día, la hora y los minutos para el tipo de fenómeno en el momento central del evento expresado en Tiempo Universal (UT), por lo que se debe restar a este valor cinco horas para obtener la hora del meridiano 75 Oeste de Greenwich correspondiente al horario oficial de la República de Cuba (cuatro horas si está vigente el horario de verano). Los satélites involucrados son: 1=Io; 2=Europa; 3=Ganímedes; 4=Calixto y aparecen así identificados antes del fenómeno. El tipo de fenómeno se identifica por el siguiente código: Tr I: Inicio del tránsito; Tr E: Egreso del tránsito; Sh I: Ingreso de la sombra; Sh E: Egreso de la sombra; Oc D: Ocultación, Desaparición; Oc R: Ocultación, Reaparición; Ec D: Eclipse, Desaparición; Ec R: Eclipse, Reaparición.



Esquema de los fenómenos que ocurren en los satélites galileanos de Júpiter.

MÉTODO PARA CALCULAR EL DÍA JULIANO

El método para calcular el día juliano (DJ) consiste en sumarle al día juliano del año centenario (tabla A) la porción del año dentro de la centena (tabla B) más la porción del mes (tabla C) y finalmente el día del mes. De esta forma se obtiene el día juliano a las 00 U.T. Si el año es bisiesto (marcado con asterisco) se debe usar la segunda fila de la tabla C. Nota importante: los años 1600 y 2000 son bisiestos según el calendario gregoriano. Para calcular el día juliano del año1600 o del 2000 hay que sustraer 1 en el valor de la tabla A y utilizar la fila de los años bisiestos de la tabla C.

Tabla A (enero 0 a las 00 U.T.)

Año	1600*	1700	1800	1900	2000*	2100
DJ	2305447.5	2341971.5	2378495.5	2415019.5	2451544.5	2488068.5

Tabla B (enero 0 a las 00 U.T.)

Año	**Sumar**	**Año**	**Sumar**	**Año**	**Sumar**	**Año**	**Sumar**
0	0	25	9131	50	18262	75	27393
1	365	26	9496	51	18627	76*	27758
2	730	27	9861	52*	18992	77	28124
3	1095	28	10226	53	19358	78	28489
4*	1460	29	10592	54	19723	79	28854
5	1826	30	10957	55	20088	80*	29219
6	2191	31	11322	56*	20453	81	29585
7	2556	32*	11687	57	20819	82	29950
8*	2921	33	12053	58	21184	83	30315
9	3287	34	12418	59	21549	84*	30680
10	3652	35	12783	60*	21914	85	31046
11	4017	36*	13148	61	22280	86	31411
12*	4382	37	13514	62	22645	87	31776
13	4748	38	13879	63	23010	88*	32141
14	5113	39	14244	64*	23375	89	32507
15	5478	40*	14609	65	23741	90	32872
16*	5843	41	14975	66	24106	91	33237
17	6209	42	15340	67	24471	92*	33602
18	6574	43	15705	68*	24836	93	33968
19	6939	44*	16070	69	25202	94	34333
20*	7304	45	16436	70	25567	95	34698
21	7670	46	16801	71	25932	96*	35063
22	8035	47	17166	72*	26297	97	35429
23	8400	48*	17531	73	26663	98	35794
24*	8765	49	17897	74	27028	99	36159

Tabla C (día 0 a las 00 U.T.)

	Ene.	**Feb.**	**Mar.**	**Abr.**	**May.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Sep.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**
AN	0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334
AB	0	31	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335

AN: año normal
AB: año bisiesto

MÉTODO PARA CALCULAR LA HORA SIDÉREA MEDIA PARA CUALQUIER DÍA Y HORA DEL 2022 TOMANDO DE REFERENCIA A LA HABANA (λ 82° 21′ 23″ W G).

Sid Hab = SB + 0.06571^h x d + 1.00274^h x T

Donde **SB** es la hora sidérea media base del mes (en horas y fracción decimal), que se toma de la tabla, **d** es el número del día del mes y **T** es la hora del día expresada en horas y fracción decimal. Si está en vigor el horario de verano a **T** debe **restársele 1 hora** antes de aplicar la fórmula.

	h		h		h		h
Ene. 0	6.1663	**Abr. 0**	12.0801	**Jul. 0**	18.0597	**Oct. 0**	0.1050
Feb. 0	8.2033	**May. 0**	14.0514	**Ago. 0**	20.0967	**Nov. 0**	2.1420
Mar. 0	10.0431	**Jun. 0**	16.0884	**Sep. 0**	22.1337	**Dic. 0**	4.1133

Se deberá restar 24 horas al resultado si éste pasa de dicho valor y por último, puede ser convertido a horas, minutos y segundos multiplicando las fracciones por 60.

Para otras ciudades cubanas deben aplicarse al resultado las siguientes correcciones:

P. del Río	**-5^m 24^s**	**Sancti Spiritus**	**$+11^m$ 40^s**	**Tunas**	**$+21^m$ 40^s**
Matanzas	**+3 04**	**Ciego de Ávila**	**+14 28**	**Holguín**	**+24 16**
Cienfuegos	**+7 36**	**Camagüey**	**+17 44**	**Stgo. de Cuba**	**+26 04**
Santa Clara	**+9 36**	**Bayamo**	**+22 52**	**Guantánamo**	**+28 04**

DIAS JULIANOS (JD) PARA EL 2022

En la página anterior publicamos una tabla para calcular los JD correspondientes a cualquier fecha entre los años 1600 al 2199. El JD es una forma continua de registrar el tiempo utilizado en Astronomía para facilitar los cálculos y comenzó con el día juliano número 0, el 1ro de enero del - 4713 a. C. (- 4712 en el calendario juliano proléptico, (ver Glosario). En el año 2022 los JD para la 00h 00m 00.0s de Tiempo Universal 1 (en Cuba = 19h del día anterior en hora del meridiano 75° Oeste de Greenwich ó 20 h si está en vigor el horario de verano) son:

Ene. 0	**245 9579.5**	**May.0**	**245 9699.5**	**Sep. 0**	**245 9822.5**
Feb. 0	**245 9610.5**	**Jun. 0**	**245 9730.5**	**Oct. 0**	**245 9852.5**
Mar. 0	**245 9638.5**	**Jul. 0**	**245 9760.5**	**Nov.0**	**245 9883.5**
Abr. 0	**245 9669.5**	**Ago. 0**	**245 9791.5**	**Dic. 0**	**245 9913.5**

Los JD comienzan a las 12 m. U.T1. De ahí la fracción 0.5 que aparece a las 00^h $00^m$$00^s$ U.T1.

La fecha de 400 días, JD 245 9600.5 = Enero 21.0 de 2022

La época estándar, Enero 0 de 1900, a las 12h UT = JD 241 5020.0

La época estándar, B1950.0 = Enero. 0.923 de 1950 = JD 243 3282.423

B2022.0 = Enero. 0.362 de 2022 = JD 245 9579.862

La época estándar, J2000.0 = Enero. 1.5 de 2000 = JD 245 1545.0

J2022.5 = Julio 2.625 de 2022 = JD 245 9763.125

PASO DEL SOL POR EL MERIDIANO EN EL CASTILLO DEL MORRO DE CIUDAD DE LA HABANA

La ecuación de tiempo **(EC)**, que se brinda en la tabla de las coordenadas ecuatoriales del Sol, se define como el tiempo solar aparente menos el tiempo solar medio (ver glosario), a las 0 horas de Tiempo Universal. Se utiliza para calcular el **Paso del Sol por el Meridiano (PSM)** en cualquier lugar.

Para hallar el **PSM** en el meridiano del **Castillo del Morro de La Habana (longitud - 82°21′23″)** la fórmula es:

$PSM_{(día\ x)}$= 12^h 29^m 25.5^s - EC

Tomando como **EC** en la tabla, un valor interpolado entre la **EC del día x y la del día x+1, a ¾ del x y ¼ del x+1. Agregar 1 hora durante el horario de verano**. Para las demás provincias sirven las correcciones que se dan en la tabla de la hora sideral, pero en este último caso el resultado puede tener un error de hasta ± 4 segundos.

Astroentretenimientos Soluciones

COMPRUEBE SUS CONOCIMIENTOS ASTRONÓMICOS

SOPA DE LETRAS:

Busque 5 nombres de planetas enanos confirmados en el sistema solar

E	**S**	**T**	**A**	**E**	**S**	**L**	**A**	**N**	**U**
A	**P**	**M**	**L**	**R**	**S**	**N**	**A**	**X**	**E**
N	**L**	**A**	**C**	**I**	**L**	**I**	**Y**	**T**	**V**
A	**U**	**K**	**X**	**S**	**D**	**F**	**R**	**S**	**A**
I	**T**	**E**	**Q**	**N**	**Q**	**U**	**I**	**E**	**L**
H	**O**	**M**	**C**	**U**	**S**	**G**	**S**	**R**	**I**
Ñ	**N**	**A**	**V**	**Z**	**A**	**B**	**F**	**E**	**S**
O	**R**	**K**	**I**	**N**	**V**	**O**	**X**	**C**	**T**
E	**Y**	**E**	**A**	**E**	**M**	**U**	**A**	**H**	**A**
X	**A**	**N**	**D**	**E**	**S**	**H**	**S**	**R**	**Z**

Plutón, Ceres, Eris, Makemake, Haumea.

Busque 6 nombres de estrellas que han sido consideradas dobles o binarias.

U	**M**	**L**	**E**	**G**	**I**	**R**	**N**	**O**	**P**
B	**E**	**A**	**E**	**L**	**T**	**I**	**J**	**J**	**K**
A	**C**	**R**	**L**	**Y**	**Y**	**G**	**H**	**R**	**Q**
R	**I**	**A**	**L**	**B**	**I**	**R**	**E**	**O**	**U**
N	**O**	**Z**	**F**	**O**	**F**	**O**	**L**	**T**	**F**
A	**P**	**I**	**R**	**U**	**I**	**Z**	**E**	**S**	**U**
R	**G**	**M**	**U**	**B**	**N**	**R**	**S**	**A**	**T**
D	**H**	**U**	**Q**	**N**	**R**	**T**	**I**	**C**	**N**
E	**U**	**T**	**G**	**A**	**N**	**N**	**U**	**S**	**E**
Y	**C**	**R**	**O**	**C**	**L**	**A**	**J**	**I**	**S**

Albireo, Alcor, Mizar A, Castor, Rigel, Sirio

EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO RUSO-CUBANO EN EL CAMPUS DEL IGA

El día 15 de enero de 2022 ocurrió la inauguración del observatorio astronómico ruso cubano situado por ahora en el campus del Instituto de Geofísica y Astronomía.
¿Qué significa este hecho para la ciencia cubana?
Es sin lugar a dudas un suceso que debe conocerse en detalle y en su devenir histórico pues constituye un acontecimiento de importancia trascendental dentro de la astronomía cubana.
Antes de 1959 solo se conocían en Cuba cuatro observatorios astronómicos, el observatorio astronómico del convento de Belén operado por la compañía de Jesús que disponía en la cúpula de su torre de un telescopio refractor con objetivo de 15 cm de diámetro con el cual se hicieron observaciones del tránsito de Venus ocurrido el 6 de diciembre de 1882, el observatorio situado en la Universidad de la Habana desde principios del pasado siglo equipado con un refractor de diámetro 150 mm, distancia focal de 2672 mm y montura ecuatorial con seguimiento electrónico que siempre tuvo funciones vinculadas a la docencia entre ellas el estudio del cálculo de órbitas, el Observatorio Nacional situado en la loma de Casablanca vinculado a la navegación y dotado de un telescopio refractor ecuatorial con objetivo 25 cm de diámetro, y por último el observatorio privado del doctor, oftalmólogo, y aficionado Miguel Mery donde se instaló un telescopio reflector con espejo de 60 cm el mayor de Cuba aún hoy.
Pero realmente a pesar de la existencia de esos instrumentos y lugares de observación no fue hasta después del triunfo revolucionario que la investigación astronómica y astrofísica toma causes definidos en Cuba, cuando el 5 de diciembre de 1967 se traslada la sede del Departamento de Astronomía al reparto Siboney inaugurándose allí el Instituto de Astronomía el 6 de marzo de 1970. Cuba había ingresado en la Unión astronómica internacional en 1969.
La colaboración entre la antigua Unión Soviética y Cuba en el campo de la astronomía comienza un poco antes, cuando en 1964 se inicia la colaboración con la Academia de Ciencias de la URSS para el desarrollo de la Astronomía y llega a Cuba un especialista del Consejo Astronómico de la URSS que imparte un curso para formar los técnicos cubanos que integraron la primera estación de Rastreo Visual de Satélites Artificiales.
En el año 1967 visita la Habana el Dr. Vladimir Krat, director del Observatorio de Púlkovo en Leningrado, URSS, a fin de establecer nexos para el desarrollo de la Física Solar en Cuba.
En 1972 Se inicia la colaboración con el Observatorio Astrofísico de Crimea, instalándose en la Habana un radiotelescopio solar para la longitud de onda de 1.37m. Ese mismo año comienzan las observaciones fotográficas de las manchas solares desde territorio cubano utilizando nuestro telescopio refractor de 25cm con la

cooperación del Observatorio de Púlkovo, dando inicio oficialmente al desarrollo de la Astronomía Óptica en Cuba.

Dos años más tarde 14 de enero 1974 nace el actual Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA) al fusionarse los entonces Institutos de Geofísica e Instituto de Astronomía de la Academia de Ciencias de Cuba.

En 1977 Especialistas del Observatorio de Púlkovo, instalan en el Cacahual (reparto Santa Susana) un telescopio solar horizontal con un espectrógrafo acoplado y en 1986 se producen observaciones del cometa Halley realizadas en colaboración con especialistas soviéticos del Observatorio de Púlkovo, con su posterior elaboración astrométrica y astrofísica, lo que constituyó la primera investigación astronómica de su tipo hecha en Cuba y por astrónomos cubanos.

La continuidad de esta amplia cooperación ruso cubana en el campo de la astronomía se ha renovado en la actualidad, en diciembre de 2016 se inician las conversaciones con el Instituto de Astronomía de Rusia RAS (INASAN) para la construcción en Cuba de un observatorio astronómico óptico robótico, cuyo instrumento principal sería un telescopio catadióptrico robótico de 20 cm de diámetro y campo ancho.

Observatorio ruso-cubano en el campus del IGA

Telescopio catadióptrico robótico de 20 cm de diámetro y campo ancho.

¿Por qué esto constituye un hecho trascendental para la astronomía y la ciencia cubana?.

Pues por primera vez estará instalado en Cuba un instrumento que permitirá realizar investigaciones astronómicas al nivel del primer mundo ampliando el acceso de los astrónomos cubanos a esas tecnologías.
Entre la variada gama de observaciones que podrán realizarse con este equipamiento por primera vez en la historia de la ciencia cubana y desde territorio nacional se encuentran las siguientes:

- **NEOS**: Programa de observación de objetos cercanos a la Tierra: Detección en todo el cielo de cuerpos de aproximadamente 10 metros de diámetro o mayores que puedan impactar a la Tierra.
- **Basura espacial:** Catalogación de restos de lanzamientos espaciales, satélites activos e inactivos determinando sus elementos orbitales.
- **Catalogación de cometas y asteroides**: Estudios fotométricos y astrométricos precisando sus órbitas, periodos de rotación y otras características físicas.
- **Supernovas:** Programa de búsqueda de supernovas, obtención de sus curvas de luz para la determinación de sus tipos.
- **Fotometría de estrellas variables**: Estudio de las curvas de luz para estudios astrofísicos.
- **Explosiones de rayos Gamma**: Búsqueda de resplandores ópticos de explosiones de rayos gamma.
- **Exoplanetas**: Búsqueda de exoplanetas por el método de tránsito

Pero es solo el comienzo, que continuará hasta la terminación del Observatorio Astronómico Nacional en Valle de Picaduras, donde serán instalados nuevos y más potentes instrumentos astronómicos. La continuidad de la investigación astronómica en Cuba con tecnologías de punta está asegurada.

XIX TALLER NACIONAL

EL ESPACIO ULTRATERRESTRE Y SU USO PACÍFICO

1ra CONVOCATORIA

En el marco de la Semana Mundial del Espacio, el 58 Aniversario de los Departamentos de Geofísica y Astronomía y el 48 de la creación del IGA, el Instituto de Geofísica y Astronomía convoca a los profesionales e instituciones vinculados a las investigaciones y aplicaciones espaciales a participar en el **X**IX Taller Nacional "El Espacio Ultraterrestre y su Uso Pacífico", que tendrá lugar en el Planetarium de la Habana Vieja, los días 6, 7 y 8 de octubre de 2022.

TEMÁTICAS PRINCIPALES

- **Ciencias Básicas Espaciales Meteorología Espacial**
- **Física Espacial**
- **Aplicaciones de la Tecnología Espacial a: la Medicina, las Comunicaciones, la Agricultura, la Industria, Cartografía, Geodesia y otras ramas.**
- **Astronomía**
- **Geofísica Espacial**
- **Teledetección**
- **Sistemas de Posicionamiento Global**
- **Educación a Distancia**

OBJETIVOS

• Propiciar el intercambio de experiencias y aunar esfuerzos para mejorar la utilización de las aplicaciones espaciales en nuestro país.
• Conocer el trabajo que se realiza en las instituciones del país y promover su integración en la temática espacial.

REQUISITOS DE LOS TRABAJOS Y RESÚMENES

Los trabajos se presentarán oralmente, con un tiempo de exposición de 10 minutos y 5 minutos para preguntas. Los resúmenes deben contener el resultado a presentar en forma escueta, no deben ser mayores de una cuartilla, en formato 8,5 x 11, con interlineado sencillo y márgenes de 2,5 cm.
Deben ser enviados los mismos a: Instituto de Geofísica y Astronomía, Calle 212 # 2906, La Coronela, La Lisa, La Habana, o al correo electrónico: semanadelespacio@iga.cu
Los participantes de otras provincias que les sea imposible participar, podrán enviar o entregar sus resúmenes y trabajos para ser tenidos en cuenta por la Comisión del Espacio en su reporte anual. Los trabajos serán publicados, previo arbitraje, en un número especial de la Revista Ciencias de La Tierra y el Espacio. Los detalles y normas editoriales se publicarán en la II Convocatoria.
INSCRIPCIÓN: La cuota de inscripción es de $200.00 MN.
Los cheques deben dirigirse a: UPR- INSTITUTO DE GEOFISICA Y ASTRONOMIA CUENTA: 0532040013830217 También se admite pago en efectivo.
FECHA LÍMITE: La fecha tope para la inscripción es el día 15 de julio 2022. La fecha tope para la entrega de los resúmenes para el evento es el día 22 de septiembre 2022.

DIFERENCIAS HORARIAS

En las siguientes tablas se muestran las diferencias horarias entre la hora del meridiano 75° Oeste de Greenwich y la de varios países, islas y ciudades importantes. Los países y ciudades marcadas con (*) utilizan horario de verano; la marca (C) indica que la diferencia horaria está dada con relación a la capital del país. Durante la vigencia en algunos países del horario de verano, se alteran en una hora las diferencias con aquellos países que no utilizan dicho horario. En estos casos se disminuyen en una hora las diferencias con los países que presentan adelanto (+) y se aumentan en una hora con los países que tienen atraso (-); los países con diferencia cero tendrán una hora de atraso.

DIFERENCIAS CON PAÍSES E ISLAS

	País			h m	País			h m
A	Afganistán		+	09 30	* Albania		+	06 00
	Alemania		+	06 00	Angola		+	06 00
	Argelia		+	06 00	Argentina		+	02 00
*	Australia	(C)	+	15 00	* Austria		+	06 00
*	Azores I.		+	04 00				
B	Bahamas I.			00 00	Bangla Desh		+	11 00
	Barbados I.		+	01 00	Belice		-	01 00
*	Bélgica		+	06 00	Benin		+	06 00
*	Bermudas I.		+	01 00	Bolivia		+	01 00
	Bostwana		+	07 00	Bourkina Faso		+	05 00
*	Brasil	(C)	+	02 00	* Bulgaria		+	07 00
C	Cabo Verde I.		+	04 00	* Canarias I.		+	05 00
	Colombia			00 00	Congo		+	06 00
	Corea		+	14.00	Costa Rica		-	01 00
	Curazao		+	01 00				
CH	* Checa (Rep.)		+	06 00	* Chile		+	01 00
	* China		+	13 00	* Chipre	(C)	+	07 00
D	* Dinamarca		+	06 00	Djibouti		+	08 00
	Dominicana Rep.		+	01 00				
E	Ecuador			00 00	Egipto		+	07 00
	* Eslovaquia		+	06 00	* Eslovenia		+	06 00
	* España		+	06 00	Etiopía		+	08 00
F	Filipinas		+	13 00	* Finlandia		+	07 00
	* Francia		+	06 00	Fidji I.		+	17 00
G	Ghana		+	05 00	* Gran Bretaña		+	05 00
	* Grecia		+	07 00	Granada		+	01 00
	Guadalupe I.		+	01 00	Guayana Franc.		+	02 00
	Guatemala		-	01 00	Guyana		+	02 00
	Guinea Rep.		+	05 00	Guinea Bissau		+	05 00
H	* Haití			00 00	* Hawaii I.		-	05 00
	* Holanda		+	06 00	Honduras		-	01 00
	Hong Kong		+	13 00	* Hungría		+	06 00
I	India		+	10 30	* Irak		+	08 00
	Irán		+	08 30	Islandia		+	05 00
I	* Israel		+	07 00	* Italia		+	06 00
J	Jamaica		+	00 00	Johnston I.		-	05 00
	Japón		+	14 00	* Jordania		+	07 00

		País			h	m		País			h	m
K		Kampuchea		+	12	00		Kenya		+	08	00
L		Laos		+	12	00	*	Letonia		+	07	00
		Líbano		+	07	00		Liberia		+	05	00
	*	Libia		+	06	00	*	Lituania		+	07	00
M		Madagascar		+	08	00		Malawi		+	07	00
	*	Malta		+	06	00		Marruecos		+	06	00
	*	México	(C)	-	01	00		Mongolia	(C)	+	13	00
	*	Montenegro		+	06	00		Mozambique		+	07	00
N		Namibia		+	07	00		Nicaragua		-	01	00
	*	Noruega		+	06	00	*	Nueva Zelanda		+	17	00
P		Pakistán		+	10	00		Panamá			00	00
	*	Paraguay		+	01	00	*	Perú			00	00
	*	Polonia		+	06	00	*	Portugal		+	05	00
		Puerto Rico		+	01	00						
R	*	Rumanía		+	07	00		Rwanda		+	07	00
S		Salvador, El		-	01	00		Sao Tomé		+	05	00
		Seychelles I.		+	09	00		Sierra Leona		+	05	00
	*	Siria		+	07	00		Sri Lanka		+	10	30
		Sudán		+	07	00	*	Suecia		+	06	00
	*	Suiza		+	06	00		Surinám		+	02	00
T		Tailandia		+	12	00	*	Taiwán		+	13	00
		Tanzania		+	08	00		Timor		+	13	00
		Trinidad Tobago		+	01	00	*	Túnez		+	06	00
	*	Turcas I.		+	00	00	*	Turquía		+	07	00
U		Uganda		+	08	00	*	Uruguay		+	02	00
V		Venezuela		+	00	30		Viet Nam		+	12	00
Y		Yemén		+	08	00						
Z		Zaire		+	06	00		Zambia		+	07	00
		Zimbabwe		+	07	00						

DIFERENCIAS CON CIUDADES IMPORTANTES

	Ciudad		h	m		Ciudad		h	m
*	Amsterdan	+	06	00	*	Moscú	+	08	00
*	Atlanta		00	00	*	New Orleans	-	01	00
	Buenos Aires	+	02	00	*	New York		00	00
	El Cairo	+	07	00	*	Washington		00	00
*	Houston	-	01	00	*	Ottawa		00	00
*	Kiev	+	08	00	*	París	+	06	00
*	Londres	+	05	00	*	Rio de Janeiro	+	02	00
*	Los Ángeles	-	03	00	*	San Francisco	-	03	00
*	Madrid	+	06	00	*	San Petersburgo	+	08	00
*	México D.F.	-	01	00		Tokio	+	14	00
*	Montreal		00	00	*	Toronto		00	00

NORMAS EDITORIALES

Los trabajos que sean enviados a publicar en la revista Datos Astronómicos para Cuba deben cumplir las siguientes normas:

- Estar escrito en Microsoft Word, con letra TIMES NEW ROMAN 12 a espacio sencillo.
- No exceder las cuatro (4) páginas.
- Formato de las páginas:
    - Tamaño de hoja: Carta (letter).
    - Márgenes superior e inferior: 2.54 cm.
    - Márgenes izquierdo y derecho: 3.17 cm.
- Contener al menos una figura o ilustración (blanco y negro), con su correspondiente pie explicativo. Las figuras y las tablas deben estar insertadas en el texto.
- Estar redactado en un lenguaje sencillo, evitando la utilización de fórmulas matemáticas ya que los artículos son de carácter divulgativo.
- Usar el "espacio" como separador de miles y el "punto decimal" para indicar fracciones al escribir cifras.
- Se recomienda el uso del Sistema Métrico Decimal.
- Los autores deben incluir su nombre, filiación y, de tenerlo, correo electrónico, inmediatamente después del título del trabajo.
- Entregar el material en el Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA), sede de la revista, en soporte digital antes del 15 DE SEPTIEMBRE. Los materiales recibidos con posterioridad se considerarán para el siguiente número.

En cada número se publicará una cantidad limitada de trabajos de colaboradores no pertenecientes al IGA. El Consejo Asesor de la revista es el órgano que recomienda la inclusión o no de los trabajos recibidos en tiempo y forma. Se aceptarán para ser analizados, aquellos artículos cuya temática se relacione con algún aspecto específico de la Astronomía, con interés divulgativo por su novedad o actualidad. Los artículos rechazados **NO** serán devueltos a los autores. En los casos en que el Consejo Asesor estime, devolverá el trabajo anexando las razones por las cuales no fue admitido. Los autores de los trabajos que sean aceptados pero que necesiten ser modificados, tendrán un plazo hasta el 15 de octubre para hacer las correcciones según las indicaciones del Consejo Asesor.

Director
Datos Astronómicos para Cuba
Instituto de Geofísica y Astronomía
Calle 212, No. 2906 entre 29 y 31, La Coronela, La Lisa
CP 11 600, Ciudad de La Habana, Cuba
Correo electrónico: datosast@iga.cu

GLOSARIO

ACRECIÓN: Proceso de toma, aglutinación y compactación de material por un astro denso y de gran atracción gravitacional. El material tomado puede ser de otro astro o de nubes de polvo y gas. Estos procesos son frecuentes en las zonas centrales de las galaxias.

AFELIO: Punto de una órbita planetaria a mayor distancia del Sol. Contrario al perihelio.

AÑO LUZ: Unidad de distancia en Astronomía. Es la distancia que recorre la luz en un año con la velocidad de 299 792 km/s. Esta distancia es igual a $9.45*10^{12}$ km.

AÑO TRÓPICO: Período de una revolución completa del Sol con respecto al punto de Aries, donde intercepta la órbita de la Tierra el plano del ecuador celeste. Momento del equinoccio de primavera en el hemisferio norte.

APOGEO: Punto de la órbita de un cuerpo que se encuentra orbitando alrededor de la Tierra en que se encuentra más lejano a esta.

BANDAS DE ABSORCIÓN: Zonas del espectro electromagnético con ausencia o muy bajo nivel de intensidad.

BIG BANG: Modelo del origen del Universo propuesto por G. Gamow. Se fundamenta en el aumento con la distancia del corrimiento al rojo que presentan los espectros de las galaxias y que se interpreta como una velocidad de expansión.

CALENDARIO GREGORIANO: Calendario instituido por el papa Gregorio XIII en el año 1582. Dicho calendario eliminó 10 días del calendario Juliano utilizado hasta entonces y que era 11 minutos y 14 segundos más largo que el año solar, para lograr que el 21 de marzo coincidiera con el equinoccio de primavera.

CALENDARIO JULIANO: Calendario estrictamente solar instituido por Cayo Julio César en el año 45 a.c. Este calendario fijó el año en 365 días, y cada cuatro años, se le añadía un día, siendo entonces bisiesto. Este calendario estableció el orden de los meses y los días de la semana tal como figuran en los calendarios actuales.

CALENDARIO JULIANO PROLÉPTICO: Data los años en la secuencia –2, -1, 0, 1. Parte del año 1 de la Era Cristiana pero incluye el año 0 antes del 1. Las fechas antes de nuestra Era difieren en 1 del calendario de la Era Cristiana cuya secuencia es -2, -1, 1, etc.

CCD: Del inglés "*Charged Coupled Device*" (Dispositivo de Carga Acoplada). Dispositivo sobre la base de semiconductores que convierte energía luminosa en

energía eléctrica y aumenta considerablemente la sensibilidad del telescopio, lo que permite la digitalización y procesamiento de las imágenes con gran confiabilidad.

CENIT: (Astronómico) Punto de intercepción de la dirección de la plomada con la esfera celeste, situado directamente sobre la cabeza del observador.

CONJUNCIÓN: Momento en que dos astros tienen la misma longitud celeste o la misma ascensión recta y durante el cual se observa una aproximación aparente entre ellos. Respecto al Sol puede ser: inferior (cuando un planeta se halla entre la Tierra y el Sol) o superior (cuando el Sol está entre la Tierra y un planeta). Sólo Mercurio y Venus tienen órbitas entre el Sol y la Tierra y pueden estar en conjunción inferior.

CONSTANTE DE HUBBLE (H): El astrónomo Edwin Hubble en 1929 interpretó el corrimiento al rojo de los espectros galácticos como posiblemente causados por una velocidad de alejamiento generalizada. Determinó una relación lineal entre las posibles velocidades de alejamiento de las galaxias y sus distancias a través del parámetro "H". Esta relación se interpreta: "Mientras más alejado se halla el objeto, presenta mayor corrimiento al rojo, y mayor es la velocidad con que se aleja". Las estimaciones recientes sitúan su valor en aproximadamente 70 km/s/mpc.

CONSTANTE SOLAR (Q): Cantidad total de energía solar que atraviesa en un minuto, una superficie perpendicular a la radiación incidente con área de 1 cm^2, a la distancia media entre la Tierra y el Sol. Tiene un valor igual a 1.95 $c/cm^2/min$, o sea, 1 370 W/m^2. Los experimentos NIMBUS-7 Y ACRIM II determinaron variaciones de la constante solar de aproximadamente 0.1% con el ciclo solar de 11 años.

CORRIMIENTO AL ROJO: Desplazamiento de las líneas espectrales hacia el extremo rojo del espectro, que se observa en la luz proveniente de las galaxias y cuásares. Se toma como una evidencia de alejamiento con una velocidad proporcional al desplazamiento relativo de las líneas espectrales. Se expresa numéricamente mediante el parámetro $z = \Delta\lambda/\lambda$, siendo λ la longitud de onda de la línea espectral conocida en el laboratorio y $\Delta\lambda$ la diferencia entre la longitud de onda de la línea espectral observada y la longitud de onda conocida.

CUÁSAR: Fuente de radiación electromagnética muy intensa y de alta energía. Se encuentran a grandes distancias fuera de la Galaxia. Algunos emiten también en ondas de radio. Son galaxias con núcleos muy activos.

DISCO PROTOPLANETARIO: Materia que circunda a la estrella recién formada, lo conocemos también como disco circunestelar.

ECLÍPTICA: Proyección en la bóveda celeste, del plano de la órbita de la Tierra

alrededor del Sol. Además, se utiliza para referirse directamente el plano de la órbita de la Tierra. Se define también como la trayectoria aparente anual del Sol entre las estrellas.

ECUACIÓN DE TIEMPO: Tiempo Solar Aparente (Sol Real) menos Tiempo Solar Medio (Sol ficticio).

ELECTRÓN-VOLT (eV): Unidad de energía. Es la energía que adquiere un electrón al ser acelerado por un volt de diferencia de potencial mientras recorre un centímetro.

ELONGACIÓN: Ángulo entre un planeta y el Sol medido desde el centro de la Tierra y en el plano que forman el planeta, la Tierra y el Sol. Es máxima cuando el ángulo que se forma es el mayor posible en cada revolución del planeta.

EQUINOCCIO: Los dos puntos de la esfera celeste donde la eclíptica intercepta el ecuador celeste; instante en que el Sol se halla aparentemente en esos puntos.

ESPECTRO: Distribución de la intensidad de la emisión luminosa de un objeto según la longitud de onda.

ESPECTRÓGRAFO: Instrumento para la observación y registro de los espectros.

ESTACIONARIO: Un astro está estacionario cuando su velocidad en la coordenada ascensión recta es cero.

FÁCULAS: Son zonas blancas con dimensiones de varios miles de kilómetros que aparecen en la fotosfera del Sol, cerca de las manchas solares.

KELVIN, GRADO: Unidad de temperatura de la escala propuesta por el físico irlandés William Thomson, lord Kelvin. Parte del cero absoluto (0 K), igual a -273.15 grados Celsius.

LÍNEAS DE EMISIÓN: Estrechas zonas de un espectro con mayor intensidad.

LUMINOSIDAD: Potencia intrínseca de la luz de una estrella tomando como unidad de medida la potencia luminosa del Sol.

MAGNITUD ABSOLUTA (de un cometa): Brillo que mostraría un cometa visto desde la Tierra si estuviera situado en el mismo instante a 1 U.A. del Sol y a 1 U.A. de la Tierra.

MAGNITUD ABSOLUTA (estelar): Magnitud que tendría una estrella si se encontrara a la distancia patrón de 10 pc de la Tierra.

MAGNITUD RELATIVA O APARENTE: Escala relativa de la luz observable de un astro. En orden descendente con el brillo: –1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, con un factor de 2.52 veces por unidad de magnitud. Por ejemplo, una estrella de primera magnitud (m = 1) es 2.52 veces más brillante que una de segunda magnitud (m = 2).

MERIDIANO: Círculo máximo de la esfera celeste que pasa por el polo y el cenit del observador.

METALICIDAD: Se refiere a la densidad de los elementos cuyos átomos son más pesados que el hidrógeno y el helio, como el oxígeno, el litio, el calcio, el hierro, etc.

METEOROIDE-METEORO-METEORITO: Los **meteoroides** son fragmentos o partículas que en grandes cantidades orbitan en el Sistema Solar. Algunos penetran en la atmósfera a decenas de km/s, tornándose incandescentes y vaporizándose por la fricción, perdiendo parte de su velocidad para dar lugar al fenómeno luminoso conocido como **meteoro**. El fragmento que no se desgastó y cae a Tierra es el **meteorito**.

MOMENTO ANGULAR: Magnitud proporcional al producto de la masa de un cuerpo por su velocidad.

NEBULOSA: Gran nube de gas y polvo observada en el cosmos.

NODO: Punto de la esfera celeste en el que la órbita de un astro intercepta aparentemente la órbita de otro que se utiliza como referencia.

NOVA: Tipo de estrella variable que aumenta bruscamente su brillo (de 10 a 13 magnitudes más) en pocos días, y vuelve a su brillo original al cabo de varios meses. A diferencia de las supernovas, las novas pierden parte de su atmósfera pero no se destruyen completamente. El fenómeno puede repetirse al cabo de miles de años.

NUBE PROTOPLANETARIA: Es una nube molecular de gas y polvo. Dentro de ella se forman las estrellas. Está compuesta principalmente de hidrógeno molecular y otras moléculas como el CO, su temperatura promedio es de 10 K.

OCULTACIÓN: Es la desaparición aparente de un cuerpo celeste al pasar delante de él otro de mayor diámetro aparente. Se observa frecuentemente con el paso de la Luna por delante de una estrella o de un planeta, y con los satélites mayores de Júpiter.

ONDA DE CHOQUE: Cuando la velocidad de una perturbación es igual o mayor que la velocidad de propagación de las ondas en el medio, se produce una onda de choque. Es el caso del cono que forma una embarcación al desplazarse más rápido que las ondas en el agua.

OPOSICIÓN: Posición relativa de un planeta respecto a la Tierra y el Sol. Se produce cuando la Tierra se encuentra entre el planeta y el Sol, aunque no estén en el mismo plano. Visto desde la Tierra es la ubicación de un planeta a 180 grados del Sol.

PARALAJE ANUAL, LA: Es la mitad del ángulo al que parece desplazarse una estrella cuando la Tierra se mueve de un lado al otro de su órbita, y es inversamente

proporcional a la distancia. Las paralajes de las estrellas suelen ser ángulos muy pequeños, menores que un segundo de arco.

PARÁMETRO GAMMA: En los eclipses de Sol, se define el parámetro gamma como la distancia mínima del eje del cono de sombra de la Luna al centro de la Tierra, expresado en unidades de "radio ecuatorial terrestre". Ese parámetro será positivo si el eje pasa al Norte del centro de la Tierra o será negativo si pasa al Sur de éste.

PARSEC (pc): Unidad de medida para expresar distancias interestelares. Es igual a 3.26 años luz.

PERIHELIO: Punto de una órbita planetaria a menor distancia del Sol. Contrario al afelio.

PERIGEO: Punto de la órbita de un cuerpo que se encuentra orbitando alrededor de la Tierra en que se encuentra más cercano a esta.

PERTURBACIONES PLANETARIAS: Efectos gravitacionales que ejercen los planetas afectando la órbita de otro astro, que puede ser otro planeta, un asteroide, un cometa, etc.

PLANETESIMAL: Un planetesimal es uno de los cuerpos pequeños en los que se condensó la nube de la cual se formó el Sistema Solar. Más adelante se aglutinaron otros planetesimales para formar los planetas. Algunos grandes cráteres de Mercurio y la Luna son vestigios de impactos de planetesimales.

PRECESIÓN: Movimiento de cabeceo del eje de rotación de la Tierra respecto a las estrellas y que tiene un período de unos 25 800 años. Provoca el desplazamiento del polo celeste respecto a las estrellas y cambia lentamente las coordenadas de las estrellas respecto a un sistema de coordenadas fijo en la Tierra.

SEGUNDO DE ARCO: Unidad de medida angular que resulta de dividir un grado entre 3600.

SOLSTICIO: Cualquiera de los dos puntos de la eclíptica en los que la longitud celeste del Sol es 90° ó 270°. También es el instante en que el Sol se halla en uno de esos puntos, que se corresponden con una mayor declinación Norte o Sur respectivamente de dicho astro.

SUPERNOVA: Explosión con que finaliza su vida determinados tipos de estrellas. Las supernovas pueden ser de dos tipos: Supernovas tipo II, explosión que se produce cuando una estrella de masa superior a las 8 masas solares alcanza su fase final de evolución y Supernovas tipo I, explosión que se produce cuando la masa de una

estrella enana blanca, perteneciente a un sistema binario, excede las 1.4 masas solares. Es uno de los fenómenos más energéticos del universo.

TIEMPO SIDERAL: Tiempo solar basado en la posición de las estrellas.

TIEMPO SOLAR APARENTE: Medida del tiempo basado en el desplazamiento no uniforme del Sol que se observa desde la Tierra, es el determinado por un reloj de Sol

TIEMPO SOLAR MEDIO: Medida del tiempo basado en el desplazamiento diurno de un "Sol Ficticio" y que recorre la esfera celeste con un movimiento uniforme.

TIEMPO UNIVERSAL (U.T.): Tiempo solar medio referido al meridiano de Greenwich. La hora oficial de Cuba está atrasada 5 horas con respecto a la U.T. (4 horas durante el horario de verano).

TRÁNSITO: Paso del centro aparente de un objeto celeste a través del meridiano, o el cruce de un cuerpo celeste por delante de otro de mayor diámetro aparente.

UNIDAD ASTRONÓMICA (U.A.): Unidad para medir distancias en el Sistema Solar. Es igual a la distancia media de la Tierra al Sol (149 597 870 km).

❖ 2022 ❖

ENERO

D	L	M	M	J	V	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

FEBRERO

D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

MARZO

D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

ABRIL

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

MAYO

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

JUNIO

D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

JULIO

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

AGOSTO

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

SEPTIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

OCTUBRE

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

NOVIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

DICIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

❖ 2023 ❖

ENERO

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FEBRERO

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

MARZO

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

ABRIL

D	L	M	M	J	V	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

MAYO

D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

JUNIO

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

JULIO

D	L	M	M	J	V	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

AGOSTO

D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

SEPTIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

OCTUBRE

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOVIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

DICIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						