



## FENÓMENOS CELESTES EN DICIEMBRE

### LOS PLANETAS Y LA LUNA

Aproximadamente a partir del 10 de diciembre, **Mercurio** comenzará a aparecer sobre el horizonte ESTE, a eso de las 5 de la madrugada y será visible cada día más alto, hasta que el 24 de diciembre, llegará a su Máxima Elongación Oeste, a partir de ese momento, cada vez se lo observará más bajo, hasta que, a mediados de enero de 2025, ya no será posible observarlo.

Desde los primeros días de diciembre, **Marte** aparecerá sobre el horizonte ESTE aproximadamente a las 23:00 y será visible hasta el amanecer. **Júpiter** será visible desde el anochecer, sobre el horizonte ESTE, durante toda la noche, ya que está en OPOSICIÓN. Los primeros días de diciembre, **Saturno** será visible al anochecer, a 70° de altura sobre el horizonte OESTE, cada día irá apareciendo más bajo, y acercándose angularmente a Venus.

**Venus** seguirá siendo el lucero de la tarde, brillando sobre el horizonte OESTE, apenas se ponga el Sol.

Recuerde que todos los astros, (Luna, estrellas y planetas), durante la noche continúan su movimiento de ESTE a OESTE, debido a la rotación terrestre; por lo que, si se menciona que aparecen sobre el horizonte ESTE a una determinada hora, es de suponer que al paso de las horas no permanecerán en esa misma posición, sino que seguirán dicho movimiento aparente, hacia el OESTE.

### Conjunción Luna - Venus

Al atardecer del **miércoles 4 de diciembre**, podremos observar uno de los espectáculos más hermosos, la Luna Creciente estará muy cerca del planeta Venus (Fig.1). Serán observables aproximadamente hasta las 21:30, cuando ambos astros se ocultarán en el horizonte OESTE.

Fig. 1: El cielo hacia el horizonte OESTE, a las 19:45, visto desde Cochabamba y, con pequeñas variaciones, desde todo Bolivia. La Luna se encuentra en conjunción con Venus en la constelación de Sagitario.



## Oposición de Júpiter

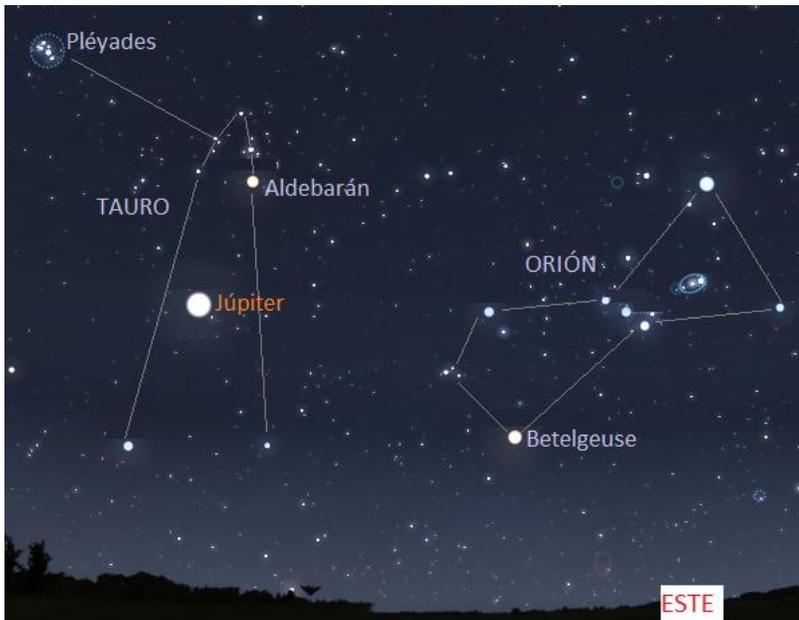


Fig.2: El cielo hacia el ESTE, a las 20:00 de la noche del 7 de diciembre, Júpiter se encuentra en la constelación de Tauro. A la derecha se distingue la constelación de Orión.

Con un pequeño telescopio, se pueden distinguir las dos bandas principales que tiene en su superficie gaseosa y hasta la Gran Mancha Roja, una gigantesca tormenta que se encuentra en una de ellas.

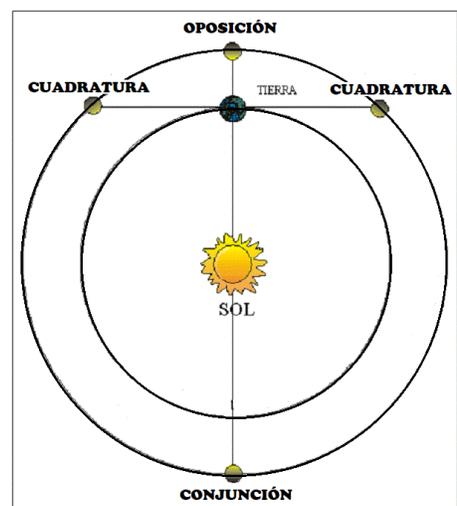
También se pueden identificar sus cuatro satélites más brillantes, que, al paso de las horas, y los días, se van moviendo, produciendo tránsitos (cuando pasan delante del planeta); ocultaciones (cuando desaparecen detrás) y reapariciones (cuando vuelven a aparecer), haciendo que su observación esté siempre llena de sorpresas.

Fig. 3: Los puntos más importantes en las órbitas de los planetas exteriores, con relación al Sol y a nuestro planeta.

El **sábado 7 de diciembre**, Júpiter, el planeta más grande de nuestro Sistema Solar, se encontrará en OPOSICIÓN, es decir totalmente opuesto al Sol, visto desde nuestro planeta.

Es por esto que, apenas se pone el Sol en el OESTE, Júpiter se alza sobre el horizonte ESTE y puede ser apreciado toda la noche (Fig. 2).

Tal como apreciamos en la Fig. 3, es cuando más cerca se encuentra de nuestro planeta, por lo que está muy brillante; de hecho, es el segundo planeta más brillante del cielo (después de Venus).



## LLUVIA DE METEOROS: GEMÍNIDAS

Sin duda, la mejor lluvia de meteoros del año, son las Gemínidas (Fig. 4.) Este fenómeno ocurre cuando la Tierra se encuentra con la órbita del asteroide 3200 Phaethon, en la que existe una gran corriente de partículas.

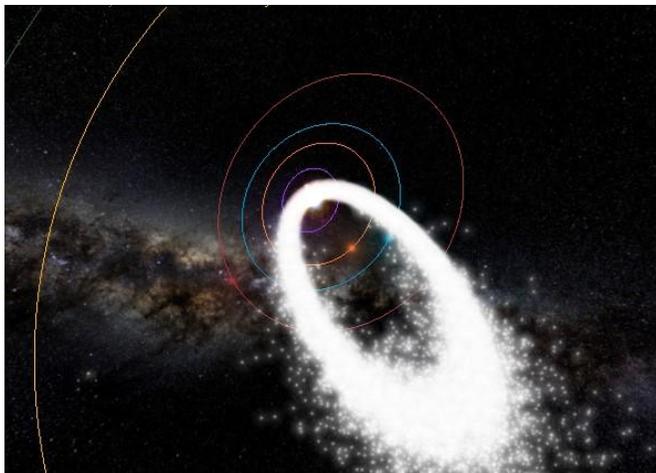
Pero ¿Acaso un asteroide puede expulsar partículas de polvo?

Como sabemos, los cometas, al acercarse al Sol, experimentan un incremento de temperatura en sus superficies heladas, y comienzan a sublimarse, produciendo chorros de partículas que son expulsadas desde sus núcleos.

Estas partículas quedan en sus órbitas (Fig. 5) y cuando la Tierra las cruza, las atrapa, al ingresar en las capas altas de la atmósfera, se volatilizan, produciendo el fenómeno luminoso llamado meteoro o estrella fugaz.



Fig. 4: Fotografía de Stéphane Guisard, de las Gemínidas, sobre el Observatorio Paranal de ESO (European Southern Observatory), en el desierto chileno de Atacama.



Pero 3200 Phaethon, NO es un cometa... Sin embargo, al analizar las órbitas de los meteoros Gemínidas, éstas coinciden con la de este asteroide, además, cuando éste se aproxima al Sol, produce una cola.

Durante mucho tiempo se pensó que tal vez este asteroide al acercarse tanto al Sol en su perihelio, se calienta lo suficiente como para que el sodio que tiene en su interior, burbujee y luego emerja hacia su superficie produciendo el brillo de su cola, expulsando partículas.

Fig. 5: La figura muestra la órbita del asteroide 3200 Phaethon, poblada por una ancha corriente de partículas que, cuando cruza en un punto, la órbita de la Tierra (en color azul) origina la lluvia de meteoros Gemínidas. En color lila está la órbita de Mercurio, en naranja de la de Venus; la rosada es la órbita de Marte y la que apenas aparece en el borde izquierdo es la de Júpiter (Fuente: NASA – IMO Meteors)

Sin embargo, últimos estudios utilizando datos proporcionados por el Observatorio Solar y Heliosférico (SOHO), determinan que la cola que produce Phaethon cuando se acerca al Sol, es solamente de sodio; y que no hay ninguna producción de partículas. Por lo que es un misterio el origen de la corriente de meteoroides que circula por su órbita... Una hipótesis es que, tal vez en algún momento, 3200 Phaethon sufrió una colisión con otro cuerpo, momento en el que una importante cantidad de escombros fue expulsada y se mantuvo en la órbita de este asteroide. Además de ser la lluvia más importante del año, es también la más misteriosa... Ojala tengamos cielos despejados y podamos observarla.

### ¿Cómo observar a las Gemínidas?

La Tierra cruza la corriente de partículas de las Gemínidas, del 19 al 24 de diciembre, sin embargo, la **madrugada del sábado 14 de diciembre (noche del 13)**, a las 2:30 aproximadamente, tendremos el Radiante de las Gemínidas (el punto del que parecen provenir los meteoros) en su posición más alta sobre el horizonte, (Fig. 6) por lo que podemos observar, desde la 1:00, hasta la madrugada.

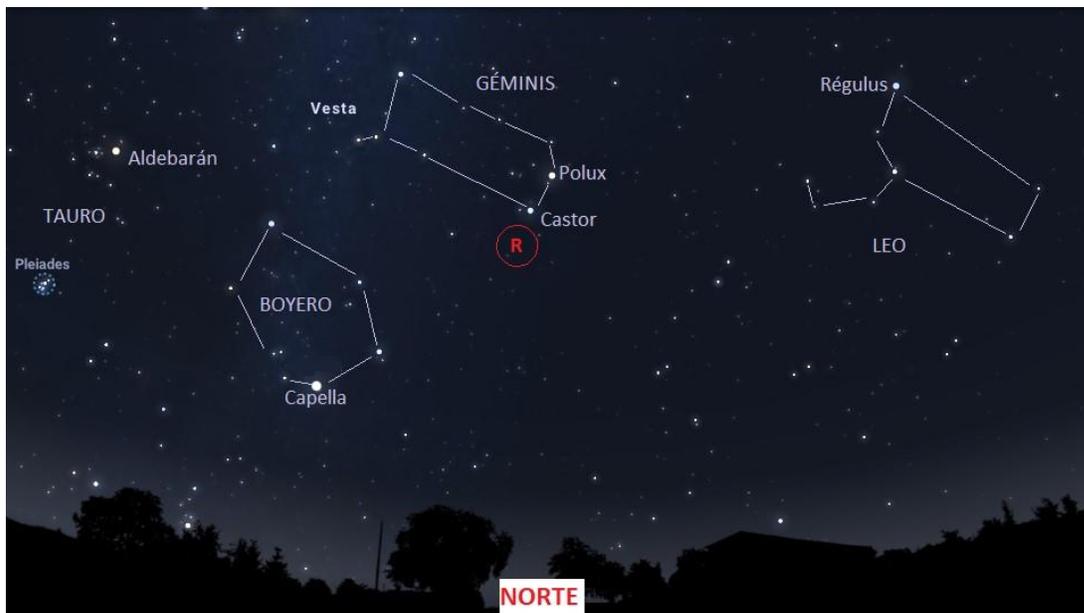


Fig. 6: El cielo hacia el NORTE a las 2:30 de la madrugada del 14 de diciembre. El Radiante de las Gemínidas (en círculo rojo), se encuentra hacia la estrella Castor de la constelación de Géminis.

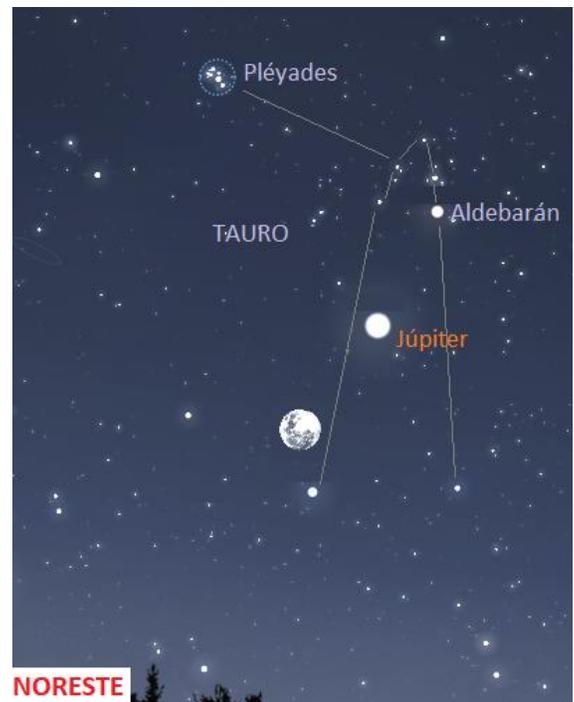
No es necesario identificar la constelación de Géminis que es donde se encuentra el punto Radiante, solamente nos tenemos que ubicar en un lugar lo más oscuro posible y observar hacia el norte, con paciencia.

## CONFIGURACIÓN Luna – Júpiter - Aldebarán

El **sábado 14 de diciembre**, por la noche, tendremos una interesante configuración en la constelación de Tauro, cuando la Luna, Júpiter y la estrella Aldebarán (la más brillante de Tauro), se encuentren visualmente alineados (Fig. 7).

Recordemos que se trata de una configuración aparente, vista desde nuestro planeta ya que, en realidad la Luna estará a 367mil km de distancia, Júpiter a 613 millones de km; y Aldebarán a 66 mil años luz.

Fig. 7: El cielo hacia el Noreste, a las 20:00. La Luna, Júpiter y la estrella Aldebarán, se encuentran alineados visualmente, en la constelación de Tauro.



## CONJUNCIÓN Luna – Marte



La noche del martes 17 de diciembre, a las 21:45 aproximadamente, veremos salir a la Luna, por el horizonte ESTE, seguida de cerca por el planeta Marte. Si los observamos hora tras hora, podremos apreciar cómo ambos se van acercando angularmente, hasta que, aproximadamente a las 05:00 de la mañana del **miércoles 18 de diciembre**, se producirá la conjunción entre ambos astros, cuando se encontrarán a solo  $0.5^\circ$  de distancia angular (Fig. 8), un espectáculo por el que valdrá la pena madrugar.

Fig.8: La Luna y Marte cerca de su conjunción, a las 05:00 de la madrugada del 18 de diciembre. Ambos en la constelación de Cáncer, cerca de las estrellas Pollux y Castor, de Géminis.

## SOLSTICIO DE VERANO

El **sábado 21 de diciembre** a las 05:22 de la mañana ocurrirá el Solsticio de Verano (invierno para el hemisferio norte). En este momento comienza oficialmente el verano, en nuestro hemisferio.



El solsticio ocurre cuando el Sol se encuentra en el punto más alejado del ecuador celeste, en su trayectoria anual aparente (Fig. 8). El ecuador celeste es la proyección de la línea del ecuador, en la bóveda celeste.

La trayectoria aparente del Sol en dicha bóveda, se llama eclíptica, la misma intersecta al ecuador celeste en dos puntos (que es cuando se producen los equinoccios), y tiene su mayor alejamiento del mismo en dos puntos que son los solsticios.

Fig. 8. La Eclíptica (trayectoria aparente del Sol sobre la bóveda celeste) en relación al plano del Ecuador Celeste (la proyección de la línea del ecuador en el cielo) y los puntos en que ambas se cruzan (equinoccios) o en los que se encuentran más alejadas una de la otra (solsticios).

En el solsticio de verano, para el hemisferio sur, el Sol llega a su punto de mayor alejamiento del ecuador celeste hacia el sur, por eso es que, en esta época, el Sol no sale exactamente por el Este sino hacia el Sureste (y se pone hacia el Suroeste), por tanto, el arco que tiene que recorrer durante el día es mayor, por eso los días son más largos; de hecho, el 21 de diciembre es el día más largo del año y, por consiguiente, la noche más corta (en el hemisferio norte ocurre lo contrario).

## MERCURIO: MÁXIMA ELONGACIÓN OESTE

El martes 24 a las 23:10 de la madrugada, Mercurio alcanzará su Máxima Elongación Oeste, hora en que aún no se encontrará visible para nuestro hemisferio. Sin embargo, a las 04:30 del **miércoles 25 de diciembre**, comenzará a aparecer sobre el horizonte ESTE y se lo podrá apreciar hasta el amanecer. (Fig. 9)

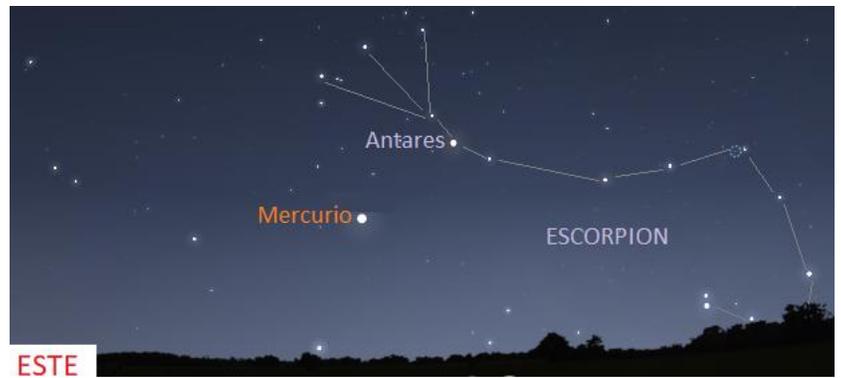


Fig. 9: El cielo hacia el ESTE a las 05:00 del 25 de diciembre. Mercurio se encuentra aproximadamente a  $10^{\circ}$  sobre el horizonte hacia la constelación de Escorpión.

Al ser Mercurio el planeta más cercano al Sol, se encuentra siempre muy próximo al mismo, por lo que sólo se lo puede apreciar en días próximos a sus máximas elongaciones, es decir a las máximas distancias angulares que puede alcanzar con respecto al Sol.

En este caso, se encontrará a  $22^{\circ}$  al OESTE del Sol. A partir de ese momento, nuevamente lo veremos aparecer cada día más bajo sobre el horizonte, hasta que, a mediados de enero del 2025, ya no será posible observarlo por encontrarse demasiado cerca (angularmente) al Sol.

NOTA: La Luna Llena será el domingo 15. Ver salir a la Luna Llena por el horizonte ESTE, siempre es un espectáculo. Sin embargo, haga la prueba de observarla también, en la madrugada del lunes 16 hacia el OESTE, a partir de las 5:00 de la madrugada, cuando esté próxima a perderse por ese horizonte. Al

acercarse a su ocaso, la Luna tiene un brillo especialmente hermoso. ¡Intente fotografiarla! ...o simplemente, disfrute del espectáculo.

## LA CONSTELACIÓN DEL MES

### ORIÓN

Orión es quizá la constelación más llamativa del cielo. Las tres estrellas conocidas como “Las tres Marías” son las que todos hemos aprendido a identificar desde niños y constituyen el cinturón del legendario cazador que, con un brazo sostiene una espada en actitud de ataque; y con el otro un escudo protector.

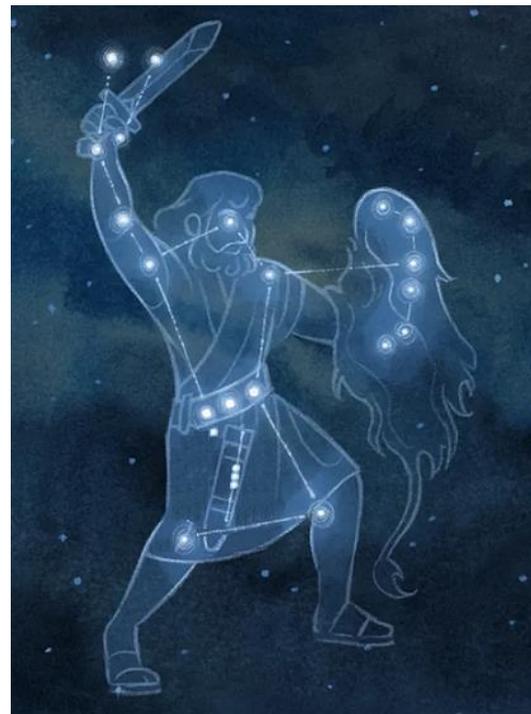
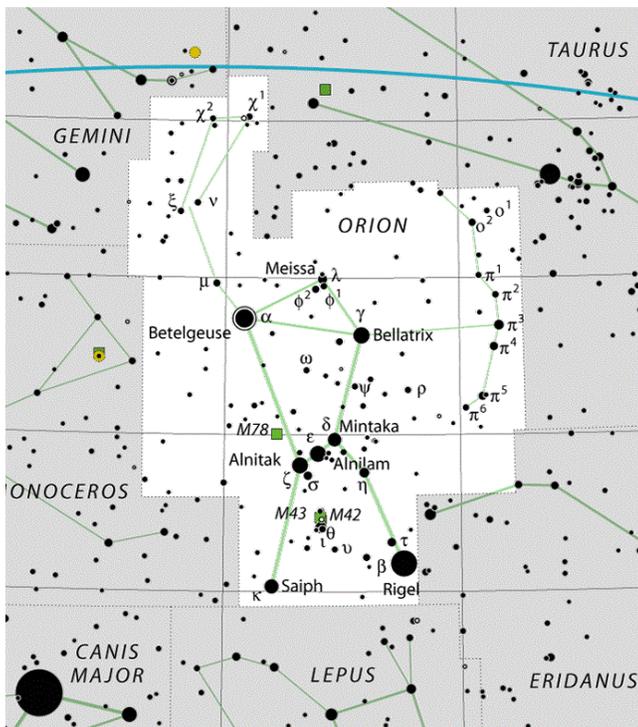


Fig. 10 (Izquierda) Mapa de la constelación de Orión que muestra los límites de la misma (espacio en blanco) definidos por la IAU (International Astronomical Union). (Derecha) Representación mitológica de la constelación de Orión.

Hay varias leyendas asociadas a esta constelación, sin embargo, la más conocida es aquella que relata que Orión es un cazador joven y fuerte, hijo de Poseidón, capaz de vencer a cualquier fiera, menos al escorpión. Conociendo esta debilidad, la diosa Gaia habría enviado a éste a picarle, sin embargo, la diosa Diana, para protegerlo, colocó al escorpión en la región opuesta del cielo; de manera que nunca este arácnido pueda alcanzarlo. Es por eso que, cuando el escorpión está apareciendo hacia el ESTE; Orión se está ocultando hacia el OESTE.

### ¿Cómo ubicar a Orión?

El siguiente mapa (Fig. 11), muestra una región del cielo en la que se encuentran constelaciones muy brillantes y fáciles de ubicar como Tauro, Orión y Can Mayor. Orión se distingue por las tres estrellas de su cinturón conocidas como las Tres Marías. Hacia el sur, cuelga su cuchillo conformado por tres pequeñas estrellas, de las cuales la del medio, en realidad no es estrella sino, la famosa Nebulosa de Orión.

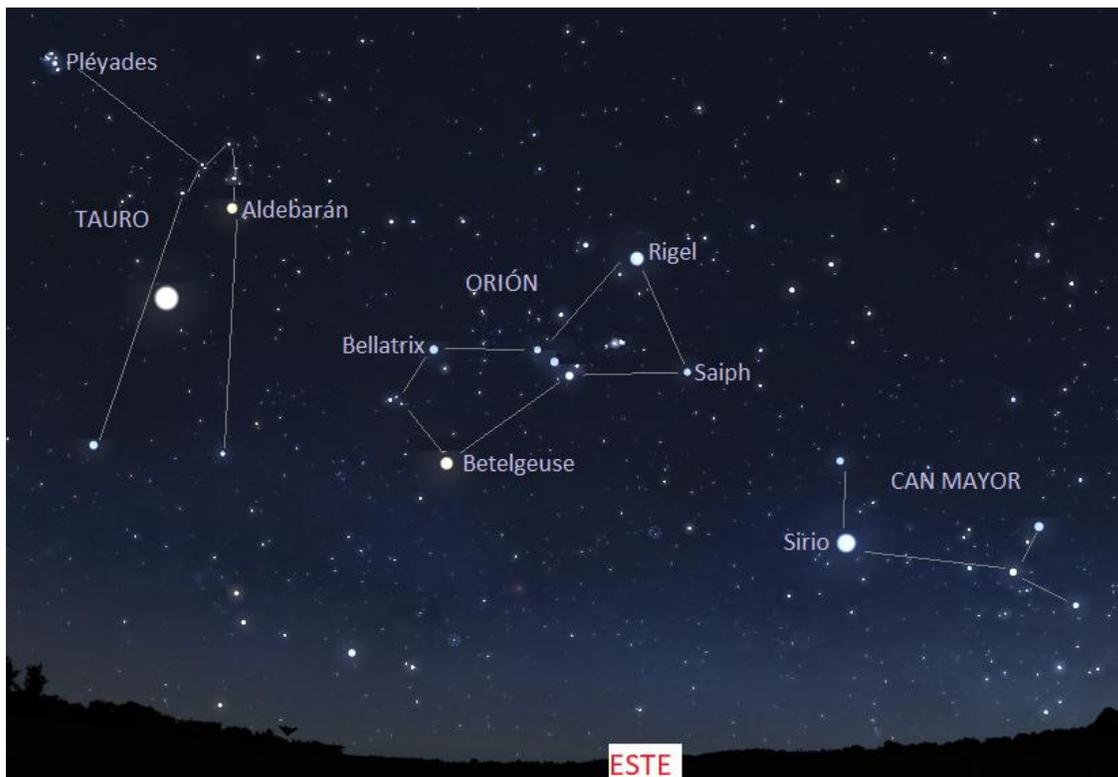


Fig. 14: El cielo hacia el ESTE, el 16 de diciembre a las 20:00. Se muestran las constelaciones con sus estrellas más brillantes indicadas en letras minúsculas. Júpiter brilla en la constelación de Tauro.

### Estrellas más brillantes

**Betelgeuse (Alfa Orionis):** Es una estrella supergigante roja, ubicada a unos 650 años luz de distancia. Es 700 veces más grande que el Sol. Al encontrarse en la última etapa de su vida, se espera que explote como una Supernova. De hecho, en el 2019, ocurrió una disminución de su brillo, este hecho suscitó una gran expectativa porque se lo consideró como una señal previa a la explosión, sin embargo, se determinó que la baja de brillo se debió a la expulsión de una nube de materia expulsada por la estrella.

**Rigel (Beta Orionis):** Distante a unos 860 años luz del Sol, Rigel es un sistema de por lo menos cuatro componentes que se muestran como un punto de luz de color blanco azulado. Las componentes son Rigel A; un sistema binario compuesto por Rigel Ba y Rigel Bb; y Rigel C. Al parecer habría una quinta componente de brillo muy débil, que aún no ha sido confirmada.

**Bellatrix (Gamma Orionis)** Es una supergigante azul, una de las más calientes visibles a simple vista, se encuentra a 240 años luz de distancia. Se espera, en un futuro, evolucionará hasta convertirse en una supergigante naranja, de hecho, ya ha producido una envoltura gaseosa y se espera que terminará su vida como una enana blanca.

### Objetos de cielo profundo

**Nebulosa de Orión:** También conocida como Messier 42, M42, o NGC 1976, es una nebulosa difusa, visible a simple vista, situada a unos 1.270 años luz de distancia (Fig. 12) En el interior de la misma se están formando nuevas estrellas.

Fig. 12: Fotografía de la Nebulosa de Orión, tomada por Víctor Gonzalez desde Tenerife (Islas Canarias, España) La misma muestra a la izquierda un cúmulo abierto de estrellas (NGC 1981), dos nebulosas y M42 en la que se distinguen sus grandes nubes de gas y polvo.

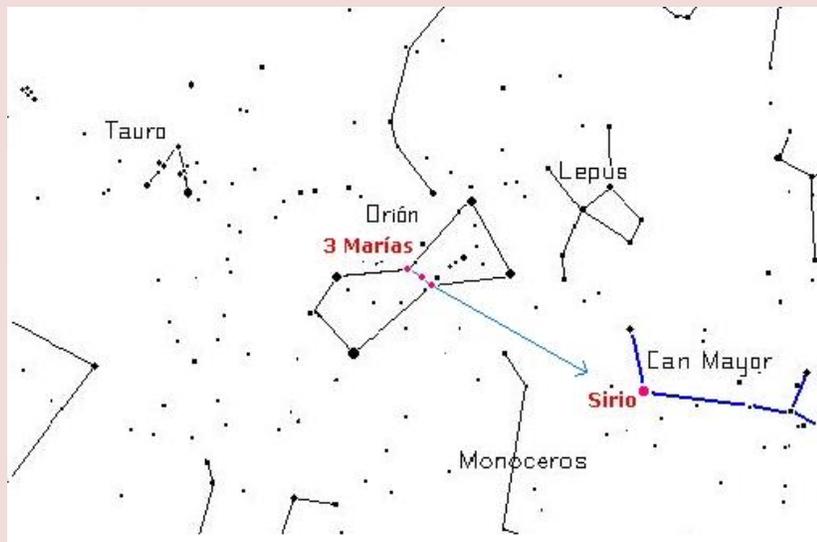


## LA ESTRELLA MÁS BRILLANTE DEL CIELO

Sirio, (Alfa Canis Majoris) es la estrella más brillante del cielo, después del Sol y se encuentra en la constelación del Can Mayor (Canis Majoris). Es una hermosa estrella blanca a 8.6 años luz de nosotros.

Es visible en estos meses y en estos días alcanza su mayor altura en el cielo (culmina) cerca de la media noche. Lo más interesante es que debido a nuestra ubicación (Cochabamba: 17° 23' 38" Sur; 66° 09' 26" Oeste) cuando culmina se encuentra prácticamente sobre nuestras cabezas, es decir casi en nuestro cenit. En Bolivia el asunto varía muy poco: Desde Tarija se la ve algo más al norte, y desde Cobija, un poquito más al Sur. En realidad, es sobre La Paz que se encuentra exactamente en el cenit cuando culmina.

Sirio es inconfundible porque es la más brillante del cielo, sin embargo, para apreciarla, ubiquemos las Tres Marías (el cinturón de Orión) y luego vayamos hacia el Sur, casi en la dirección que apuntan ellas.



De manera que, a media noche del 24 de diciembre, en Navidad, después de los abrazos y los brindis, salgamos afuera y si está despejado, miremos hacia el punto exactamente sobre nuestras cabezas (hacia el cenit), entonces veremos a la estrella más brillante del cielo, como una verdadera luz de esperanza sobre nosotros.

¡¡¡FELIZ NAVIDAD!!!!



## PASOS FAVORABLES DE LA ESTACIÓN ESPACIAL INTERNACIONAL (ISS)

La Estación Espacial Internacional (ISS por sus siglas en inglés) es un centro de investigación en el espacio (Fig. 20).

El 1 de agosto, la ISS cumple 9.389 días en órbita.

Actualmente en la ISS desarrolla la **Expedición 72**, que fue lanzada el 23 de septiembre de este año, con 3 astronautas rusos (Roscosmos) y 4 estadounidenses (NASA).

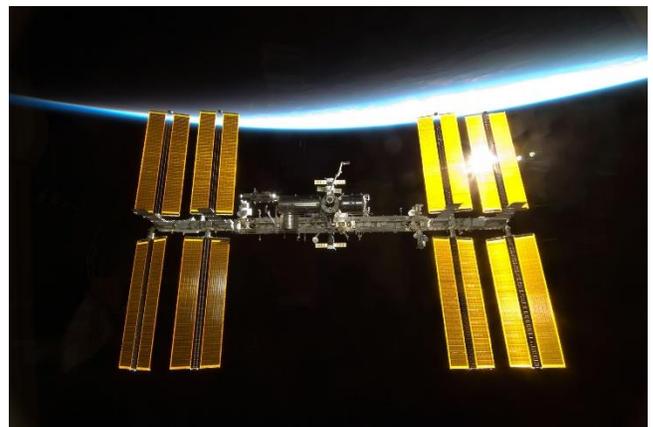


Fig. 20: La ISS orbita a 400 km de altura a 7.66 km/s y orbita 15.56 veces alrededor de la Tierra en un día.

La ISS es un ejemplo de trabajo en equipo, sin importar nacionalidades, culturas o ideologías políticas, en función a un propósito, en bien de la humanidad.

Este mes, pasará varias veces por el cielo de Cochabamba, en pasos que serán perfectamente visibles, pero los más favorables están resaltados en color amarillo, en el cuadro que presentamos a continuación.



### TABLA DE PASOS FAVORABLES DE LA ISS SOBRE COCHABAMBA

Fecha	Magnitud	Inicio			Punto más alto			Fin			Tipo de paso
	(Mag)	Hora	Alt	Ac.	Hora	Alt	Ac.	Hora	Alt	Ac.	
<a href="#">06 dic</a>	-1,5	20:47:42	10°	ONO	20:50:33	25°	SO	20:53:26	10°	S	Visible
<a href="#">07 dic</a>	-3,1	19:58:28	10°	NO	20:01:46	58°	SO	20:05:06	10°	SSE	Visible
<a href="#">09 dic</a>	-2,6	5:01:23	10°	SSO	5:04:38	47°	SE	5:07:50	10°	NE	Visible
<a href="#">09 dic</a>	-0,4	19:58:53	10°	O	20:00:51	15°	SO	20:02:49	10°	S	Visible
<a href="#">10 dic</a>	-1,0	4:13:05	10°	S	4:15:44	21°	SE	4:18:21	10°	E	Visible
<a href="#">11 dic</a>	-3,1	5:00:23	10°	OSO	5:03:25	32°	NO	5:06:25	10°	N	Visible
<a href="#">12 dic</a>	-4,0	4:14:18	75°	OSO	4:14:31	83°	NO	4:17:50	10°	NE	Visible

Fuente: <https://www.heavens-above.com/>

#### ¿Cómo interpretar la tabla?

Tomaremos como ejemplo el paso del **12 de diciembre**: la Magnitud indica el brillo, - 4,0 muestra que será el paso más brillante del mes (- 0,4 es menos brillante). A continuación, se indican los datos del **Inicio del paso**: la **Hora**, **Alt.** es la altura sobre el horizonte expresada en grados (75°) y **Ac.** es el Acimut, es decir la dirección hacia la que aparecerá, en este caso **OSO** significa hacia el Oeste Suroeste. De manera que a las 4:14:18 de la madrugada del 12 de diciembre, usted debe observar hacia el Oeste Suroeste vigilando el horizonte, y a la altura de 75°, empezará a observarla como un astro bastante brillante, que se mueve. Luego están los datos de la mayor altura a la que pasará (**Punto más alto**) a las 4:14:31 se encontrará a 83° de altura hacia el **NO** (Noroeste) y luego seguirá su curso hasta que, según los datos de **Fin** (finalización del paso) a las 4:17:50 se perderá a una altura de 10° hacia el **NE** (Noreste), totalizando 3 minutos y algo más, que durará el paso de la ISS por cielos cochabambinos.

Usted puede conocer los pasos favorables a su localidad ingresando al sitio web <https://www.heavens-above.com/> colocando las coordenadas de su ciudad; o a otros sitios buscando con el nombre de la ISS. Asimismo, si abre el link en azul, de cada fecha, podrá obtener un mapa del cielo con el trazo del paso de la ISS para dicha fecha y algunos otros datos de interés.

**RESUMEN DE EVENTOS QUE NO PUEDE PERDERSE:**

Miércoles <b>4 de diciembre:</b>	CONJUNCIÓN LUNA - VENUS
Sábado <b>7 de diciembre:</b>	OPOSICIÓN DE JÚPITER PASO FAVORABLE ISS
Lunes <b>9 de diciembre:</b>	(madrugada) PASO FAVORABLE ISS
Jueves <b>12 de diciembre:</b>	(madrugada) PASO FAVORABLE ISS
Sábado <b>14 de diciembre:</b>	(madrugada) LLUVIA DE METEOROS: GEMÍNIDAS CONFIGURACIÓN LUNA – JÚPITER – ALDEBARÁN
Miércoles <b>18 de diciembre:</b>	CONJUNCIÓN LUNA - MARTE
Sábado <b>21 de diciembre:</b>	SOLSTICIO DE VERANO
Miércoles <b>24 de diciembre:</b>	MERCURIO: MÁXIMA ELONGACIÓN OESTE

**FASES LUNARES**

LUNA NUEVA	CUARTO CRECIENTE	LUNA LLENA	CUARTO MENGUANTE
			
<b>1 de diciembre</b> Horas: 02:22 <b>30 de diciembre</b> Horas: 18:27	<b>8 de diciembre</b> Horas: 11:27	<b>15 de diciembre</b> Horas: 05:02	<b>22 de diciembre</b> Horas: 18:19

**Artículo publicado el 3 de diciembre, primavera de 2024**

Por: Rosario Moyano Aguirre

Colaboración de Moisés Montero Reyes Ortiz