

# *Circular* **Astronómica**

988

RED DE ASTRONOMÍA DE COLOMBIA · RAC · ISSN 2805-9077



# Editorial

**INSTITUCIÓN ORGANIZADORA**  
Red de Astronomía de Colombia

## CONSEJO EDITORIAL

**Antonio Bernal González**

Divulgador científico  
Observatorio Fabra de Barcelona  
(España), miembro de la Sociedad  
Julio Garavito para el Estudio de  
la Astronomía (SJG) y cofundador  
de la RAC.

**José Roberto Vélez Múnera**

Expresidente de la RAC.

**Ángela Patricia Pérez Henao**

Presidenta de la RAC,  
Coordinadora de Astronomía  
del Planetario de Medellín.

## REVISIÓN EDITORIAL

**Luz Ángela Cubides González**

Astrónoma y docente de lectura y  
escritura.

**Santiago Vargas Domínguez**

Astrónomo Observatorio Astronómico  
Nacional (OAN) y AstroCO.

## DISEÑO GRÁFICO

**Carlos Francisco Pabón Pinto**

Diseñador gráfico, editorial y de  
información; periodista y docente.

Editado en Medellín, Colombia

Mayo 2023

ISSN: 2805 - 9077



## Buscar rocas espaciales

**Les cuento que me encanta buscar asteroides, es el ejercicio más cercano que cualquier ciudadano puede hacer para sentirse como un astrónomo actual,** aunque este ejercicio es solo un pequeño esfuerzo de lo que realmente hacen los profesionales en esta área del conocimiento humano para hacer nuevos descubrimientos. De eso se trata la ciencia ciudadana, de invitar a los habitantes de la Tierra a disfrutar cuándo se ve algo nuevo, de descubrir algo que parece que nadie más ha visto. ¡Tú puedes ser un buscador de asteroides! La RAC se une al Día Mundial del Asteroide el 30 de junio y dedica algunos textos al respecto con Antonio Bernal y Charles Triana.

Me alegra contarles que aquí publicamos el artículo que completa la presentación de todos los planetarios fijos que tiene Colombia actualmente: 13 planetarios\* en funcionamiento ubicados en 9 municipios. Muchos municipios por alcanzar todavía, así como planetarios por construir.

Otro de los trabajos de la residencia artística del Planetario de Medellín, que nos permite imaginar que no solo somos terrícolas, sino habitantes de un sistema planetario, galáctico y universal, con leyes que aplican a todo lo que habita, en cada uno de los mundos posibles de todo este entramado, con derechos y deberes, se hace posible con Santiago Herrera, abogado y artista. Además, conoceremos el surgimiento del Grupo de Investigación Orión, en entrevista con su director Edwin Andrés Quintero Salazar.

En la sección de AstroFotos del mes conoceremos a Alfredo Beltrán, astrofotógrafo dedicado y especializado en encontrar los tesoros más ocultos del cielo. Y para continuar con nuestra preparación de **Observar el Anillo Dorado** compartimos varias actividades en la sección Astronomía y Educación. De esta manera, queremos que profesores y estudiantes entiendan bien el fenómeno del eclipse anular de sol y puedan, así, tomar las medidas necesarias para disfrutarlo.

**Ángela Pérez Henao**

Presidenta de la RAC

@redastronomíacolombia

\* Según censo realizado por Universidad Antonio Nariño, varios divulgadores de astronomía y la RAC

# Contenido

## ÍNDICE DE AUTORES

### Antonio Bernal González

Divulgador científico  
Observatorio Fabra de Barcelona (España),  
cofundador de la RAC.

### Charles Triana Ortiz

Director Observatorio AstroExplor.

### Hugo Antonio Robles Fuerte

Asistencia Técnica del Planetario EMAVI

### Luz Marina Duque Martínez

Profesora del Departamento de Filosofía de  
la Universidad del Valle

### Santiago Herrera Cardona

Abogado y Artista Plástico del Espacio que  
Somos

### Carlos Andres Carvajal Tascón

Astrónomo Aficionado. Observatorio Mi  
Monte Palomar, Villa de Leyva

### Gustavo Obando

Expresidente de ASASAC

### Ángela María Tamayo Cadavid

Observatorio Fabra

### Alfredo Beltrán

Astrofotógrafo - AstroSéneca

### Mauricio Monsalve

Grupo de Astronomía Guane

### Edwin Andrés Quintero Salazar

Grupo de Investigación Orión, UTP

### Raúl García

Divulgador independiente

### Mauricio Chacón Pachón

Embajador Galileo Tolima y Santander

### Germán Puerta Restrepo

Expresidente de la RAC

### Mauricio Monsalve Carreño

Ingeniero de Sistemas

Cristian Góez

Coordinador Olimpiadas Astronómicas

*Las opiniones emitidas en esta Circular son  
responsabilidad de sus autores.*

## 4 Eventos especiales

4 Asteroides cercanos a la Tierra | Antonio Bernal

7 Asignación código MPC W60 | Charles Triana

9 El Planetario de la Escuela de Aviación en Cali | Hugo Robles

## 11 Temas destacados

11 ¡A la caza de las Estrellas! | Luz Marina Duque Martínez

14 Intervención del relator ad hoc para la Comisión Sideral de  
Derechos Intergaláctico | Santiago Herrera Cardona

18 Podcast Astronomía Autodidacta | Carlos Andrés Carvajal Tascón

22 Libro recomendado | Gustavo Obando

## 23 Mujeres en la ciencia

23 Ruby Violet Payne Scott | Ángela María Tamayo Cadavid

## 24 Astrofotos del mes

24 Alfredo Beltrán | Messier Colombia

## 35 Astronomía y Educación

35 Colombia gran destino para la observación del anillo dorado  
| Cristian Góez

## 40 La Entrevista

## 42 Eventos celestes del mes

## 47 Programación

# Eventos especiales



Wikipedia. Fotografía sobre los campos de Tunguska, después del evento meteorítico.

## Asteroides cercanos a la Tierra

**Antonio Bernal González**

Divulgador científico

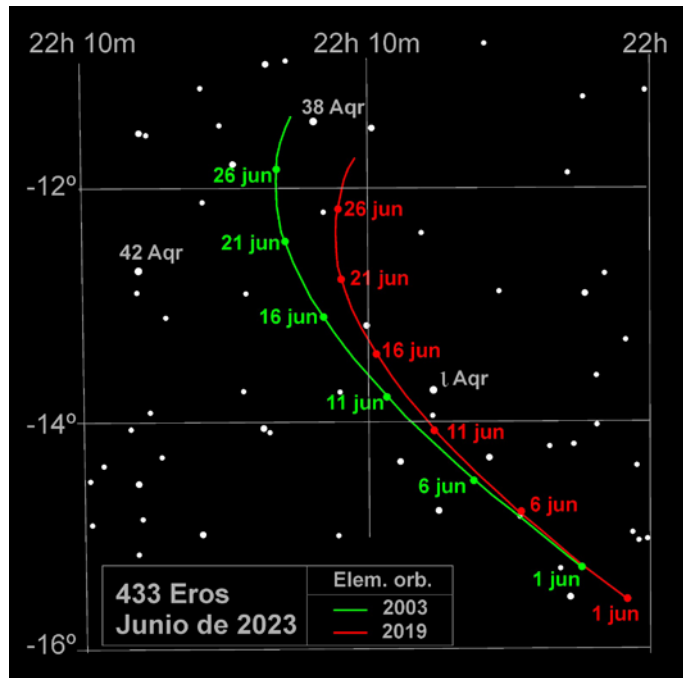
Observatorio Fabra de Barcelona (España), miembro de la Sociedad Julio Garavito para el Estudio de la Astronomía (SJG) y cofundador de la RAC.

*Los asteroides cercanos a la Tierra, ni son tan cercanos como parece indicarlo su nombre, ni tan peligrosos como nos lo hace pensar la ficción cinematográfica o literaria.*

**Como todos los años, el 30 de junio es el Día Mundial del Asteroide.** Se estableció así, como memoria del evento ocurrido en la taiga siberiana en esa fecha de 1908, un impacto que, aunque local, tuvo consecuencias devastadoras. Era un trozo de asteroide o de cometa –probablemente del cometa Encke– al que se le ha calculado un tamaño de unos 37 metros, que golpeó la alta atmósfera a gran velocidad y liberó una energía equivalente a más de 180 bombas de Hiroshima; destruyó

más de dos mil kilómetros cuadrados de bosque y mató algunos animales, aunque, por fortuna, no hubo pérdida de vidas humanas. Después de ese suceso han ocurrido otros menos intensos, pero no menos preocupantes. Ejemplo de ellos es el que afectó a la ciudad de Cheliábinsk, también en Rusia, en el año 2013, que alcanzó a ser grabado en varios vídeos y cuya onda expansiva hizo añicos las ventanas de muchas viviendas y causó más de mil heridos. También, en abril de 2019 las agencias de noticias dieron a conocer una explosión que ocurrió en diciembre de 2018 a 25 kilómetros de altura sobre el mar de Bering, resultado del choque de un bólido contra la alta atmósfera. A pesar de los 170 kilotonnes de energía que liberó, pasó desapercibido por todos y sólo fue detectado por observaciones de satélite.

Estos eventos ocurridos nos recuerdan que hubo otro, ese sí de consecuencias planetarias, que aniquiló especies enteras de seres vivos, entre ellas los dinosaurios, cuando el hombre aún no había aparecido sobre la Tierra. Si a todo esto le sumamos las noticias que nos llegan continuamente, no sobre hechos reales, sino sobre predicciones para el futuro, el panorama nos parecerá espantoso, pero la realidad es que no lo es tanto. Como una muestra de la información, muchas veces fantástica, con la que continuamente estamos siendo bombardeados, recordemos el anuncio que apareció en algunos medios en el año 2019, vaticinando el choque de un asteroide contra la Tierra para el 9 de septiembre de ese mismo año. Fue una auténtica Fake News, puesto que las fuentes no se analizaron a conciencia antes de dar la noticia. En efecto, según los datos del JPL Small-Body Database Browser, el asteroide 2006 QV89 fue descubierto en 2006 y su órbita se calculó con base en unas pocas observaciones que se hicieron ese año, por lo que la precisión no es muy de fiar. Una prueba de esa imprecisión es que desde ese entonces no se ha vuelto a observar a pesar de la red cada vez más grande de telescopios que auscultan el cielo. Pues bien, las extrapolaciones hechas por el JPL dicen que el próximo encuentro cercano con el asteroide será en 2024 y que pasará a más de 63 millones de kilómetros de la Tierra. ¡Más de 160 veces la distancia Tierra Luna y muy lejos de la fecha predicha por medios irresponsables!



Trayectoria del asteroide cercano a la Tierra Eros para este mes de junio, calculada con los datos que se tenían en 2003 y en el 2019.

Vistos los hechos, algunos falsos y otros reales, ¿cuál es el verdadero riesgo que corremos los habitantes de la Tierra de morir ejecutados por una roca extraterrestre? Uno de los más importantes centros de estudio sobre cuerpos cercanos a la Tierra –NEOS– es el Equipo de Observación de Asteroides Cercanos a la Tierra –SDT– de la NASA. Aclaremos primero que el término “cercanos a la Tierra”, es entrecomillado, como todo lo que en astronomía se refiere a cantidades. Se considera cercano cualquier cuerpo cuya órbita se pueda acercar a menos de 45 millones de kilómetros de la de nuestro planeta, esto es, casi 120 veces la distancia Tierra - Luna. Así pues, la denominación “cercano a la Tierra”, no necesariamente implica peligro. En la actualidad se conocen más de 30.000 NEOS, pero no todos ellos representan peligro, ni siquiera en caso de impacto. Hace unos años, el SDT estableció un punto de corte entre los objetos que, en caso de impacto, pueden causar destrucción a escala regional o global y los que producirían sólo daños locales. Ese límite está en 140 metros de diámetro. Se estima que cada hora caen más de 100 millones de partículas microscópicas que se frenan al chocar con la atmósfera y se depositan en la superficie de la Tierra sin que nos enteremos. Las que tienen alrededor de un milímetro, parecidas a granos de arena, chocan contra la atmósfera a una tasa de 120

por hora, pero el calor generado por la fricción las desintegra y las podemos ver en forma de estrellas fugaces. Cuerpos más grandes, por ejemplo, de un metro de diámetro caen a una tasa media de 40 por año, mientras que deberíamos esperar un impacto con un cuerpo de un kilómetro cada tres millones y medio de años.

Casi la tercera parte de los asteroides cercanos a la Tierra tienen más de 140 metros de diámetro, y aunque sus trayectorias son conocidas, van cambiando con el tiempo debido a las perturbaciones de los cuerpos del Sistema Solar, como se muestra en la imagen. En ella se ve cómo varía la trayectoria del asteroide Eros durante este mes de junio de 2023, si se calcula con los elementos orbitales que se tenían en el año 2003 y con los que se tenían en 2019. Los sistemas de vigilancia formados por

miles de observatorios a lo largo y ancho del planeta, permiten hacer los listados de los que se acercan a nosotros para prever, cada vez con más anticipación, aquellos que representen un peligro real. En la tabla adjunta a este escrito están los asteroides de gran tamaño que se acercarán en los próximos días, con las fechas y la distancia a la superficie de la Tierra.

Como vemos, las probabilidades de un impacto de grandes proporciones son muy bajas y los escenarios catastróficos en un futuro próximo son más propios de Hollywood que de la realidad. Una demostración tranquilizadora de que vivimos en un mundo seguro contra los ataques externos es que nuestra especie lleva en el planeta más de tres millones de años y aún sobrevivimos.

Asteroide	Diámetro (m)	Fecha	Distancia a la superficie (km)
488453	370 – 830	12 jun 23	3 160 000
2022 WN4	120 – 260	13 jun 2023	4 132 000
2020 CB5	380 -850	15 jun 2023	4 302 000
2018 LN2	63 – 140	20 jun 2023	7 282 000
467336	200 – 450	24 jun 2023	6 651 000
2020 NC	92 – 210	2 jul 2023	5 300 000
2023 HO6	170 – 390	5 jul 2023	2 400 000
2019 LH5	210 – 470	7 jul 2023	5 708 000
2018 UY	180 – 410	12 jul 2923	2 843 000

Asteroides de más de 100 metros que se acercarán a la Tierra en los próximos días

Artículo publicado en la revista *Astronomía*, Madrid, junio de 2019. Actualizado

# Asignación Del Código Mpc-W60

**Charles Triana Ortiz**

Director Observatorio Astroexplor

Email: [astromail@astroexplor.org](mailto:astromail@astroexplor.org)

[www.astroexplor.org](http://www.astroexplor.org)

Bogotá-Colombia

*El Observatorio AstroExplor recibió la designación del código W60 por el Centro de Planetas Menores (MPC) el 24-Sep-2022. Este logro se obtiene tras cumplir con los requisitos para la asignación del código MPC, otorgado a los observatorios astronómicos con capacidades para proveer observaciones de la calidad requerida para la búsqueda, estudio y seguimiento de cuerpos menores del Sistema Solar. Es muy gratificante y satisfactorio el logro de este objetivo, el cual fue trazado con anterioridad como una meta importante para el observatorio.*

**El Centro de Planetas Menores (Minor Planet Center, MPC), es una institución internacional que opera desde el Observatorio Astrofísico Smithsonian** (Smithsonian Astrophysical Observatory, SAO), bajo la dirección de la Unión Astronómica Internacional (IAU). Está encargada del registro, clasificación y catalogación de cuerpos menores en el sistema solar (planetas menores, asteroides, cometas y satélites naturales). Específicamente, es responsable de la recopilación mundial de observaciones astrométricas, su verificación y distribución, así como el cálculo y divulgación de los parámetros orbitales de esos cuerpos. Su función más importante es la de identificar y alertar sobre la existencia de Objetos Cercanos a la Tierra (NEOs) con riesgo de impacto al planeta.

El Minor Planet Center asigna un código MPC a los observatorios astronómicos con capacidades para

proveer observaciones de la calidad requerida para la búsqueda, estudio, seguimiento y cálculo de parámetros orbitales de cuerpos menores del sistema solar.

Para la asignación de un código de observatorio, el MPC requiere que los datos astrométricos producidos presenten un error menor a 1 segundo de arco de manera consistente en las observaciones, con instrumentación operando en un sitio fijo (observatorio permanente). Hasta el año 2018, la asignación del código MPC se podía solicitar con el reporte de datos de 3 asteroides numerados. Actualmente, las condiciones del MPC son más rigurosas, al requerir mediciones de un mínimo de 6 asteroides numerados y 1 NEO, en noches diferentes, para objetos más tenues que la magnitud +14.

El observatorio AstroExplor, con sus telescopios Schmidt-Cassegrain Meade LX200 de 25 cm (10") en operación, y Meade ACF LX850 de 41cm (16") en comisionamiento, es una estación de observación astronómica ubicada en la región del desierto de la Candelaria en Boyacá, Colombia, a 2100 msnm, que se dedica especialmente a la adquisición de imágenes de objetos del sistema solar: planetas menores, asteroides y cometas. Sus observaciones son reportadas a varios sitios internacionales que recopilan datos para investigaciones científicas. En lo relacionado con asteroides, el observatorio se propuso acreditar sus observaciones mediante la adjudicación de un código MPC.

Tras una experiencia preliminar durante varios años en la adquisición de imágenes de cuerpos del sistema solar, el observatorio emprendió la toma sistemática de datos astrométricos de asteroides, bajo la metodología MPC, desde el año 2020.

Las primeras observaciones sistemáticas fueron realizadas el 19-Ene-2020 para el asteroide 511-Davida, cerca de su oposición con una magnitud +9.8, el sexto objeto del cinturón principal de asteroides con un diámetro de 320Km. En Feb/2021 se obtuvieron imágenes de los asteroides 465-Alekto y 483-Seppina, de magnitud +14. En Ene/2022 se realizó la observación, adquisición de imágenes y astrometría de los asteroides 625-Xenia, 1554-Yugoslavia, 1473-Ounas, 1114-Lorraine, 589-Croatia, 774-Armor en magnitudes 14 y 15, durante una muy corta temporada seca al inicio de año.

En Feb/2022 se tomaron datos del asteroide 1533-Saimma, y en Abr/2022 del asteroide 1461-Jean Jacques. En Ago/2022, una productiva temporada de observación permitió adquirir datos astrométricos de los asteroides 1172-Aneas, 1291-Phryne, 1425-Tuorla, 2152-Hannibal, y del NEO 2019AV13.

Finalmente, en Sep/2022, y con el desafío de obtener imágenes y astrometría de objetos cercanos a la Tierra (NEOs), fue posible realizar la observación y captura de datos del cuerpo menor 2100 (Ra-Shalom), un NEA bastante grande con un diámetro de 2.3Km, y una magnitud aparente +14 durante los días de observación. Los NEOs son objetos de rápido movimiento aparente en el cielo, y por lo tanto, no es sencillo su registro.

Con todo esto, y evidenciando la calidad de los datos obtenidos, se solicitó la asignación de código MPC con las observaciones de los asteroides 625-Xenia, 1554-Yugoslavia, 1473-Ounas (Fig.1), 1172-Aneas (Fig.2), 1291-Phryne, 1425-Tuorla (Fig.3) y 2100-RaShalom (Fig.4). El reporte consistió en 42 observaciones y sus respectivos datos astrométricos reducidos de las imágenes.

Como resultado, y en su primer intento, el 24-Sep-2022 el Observatorio AstroExplor recibió la asignación del código W60 del MPC, tras un trabajo de más de 200 horas de planificación, observación, reducción de datos, análisis y reporte.

Con esta designación, publicada en la circular MPC-142993 del 10-Nov-2022, el Observatorio AstroExplor se constituye como el tercer observatorio en Colombia en

recibir un código MPC por sus capacidades para la observación sistemática y producción de datos astrométricos de cuerpos menores (asteroides y cometas). Esto ratifica la misión e interés del observatorio en realizar, desde Colombia, observaciones que produzcan datos útiles para la investigación astronómica, especialmente orientadas a cuerpos planetarios y del sistema solar.

Con la asignación del código W60, el observatorio AstroEXplor continuará realizando y reportando mediciones astrométricas de cuerpos menores al MPC.

En las páginas siguientes se presentan los hallazgos enunciados a continuación:

Figura 1. Asteroide 1473-Ounas, 2022-01-30 (UT) 05:13

Fig.2 – Asteroide 1172-Aneas, 2022-08-08 (UT) 07:43

Fig.3 – Asteroide 1425-Tuorla, 2022-08-16 (UT) 04:35

Fig.4 – Asteroide 2100-RaShalom, 2022-09-15 (UT) 04:23

#### LEER MÁS EN:

<https://astroexplor.wordpress.com/asignacion-del-codigo-w60-por-el-mpc-al-observatorio-astroexplor/>

[www.astroexplor.org](http://www.astroexplor.org)

#### REFERENCIAS:

[https://minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2022/MPC\\_20221110.pdf](https://minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2022/MPC_20221110.pdf)



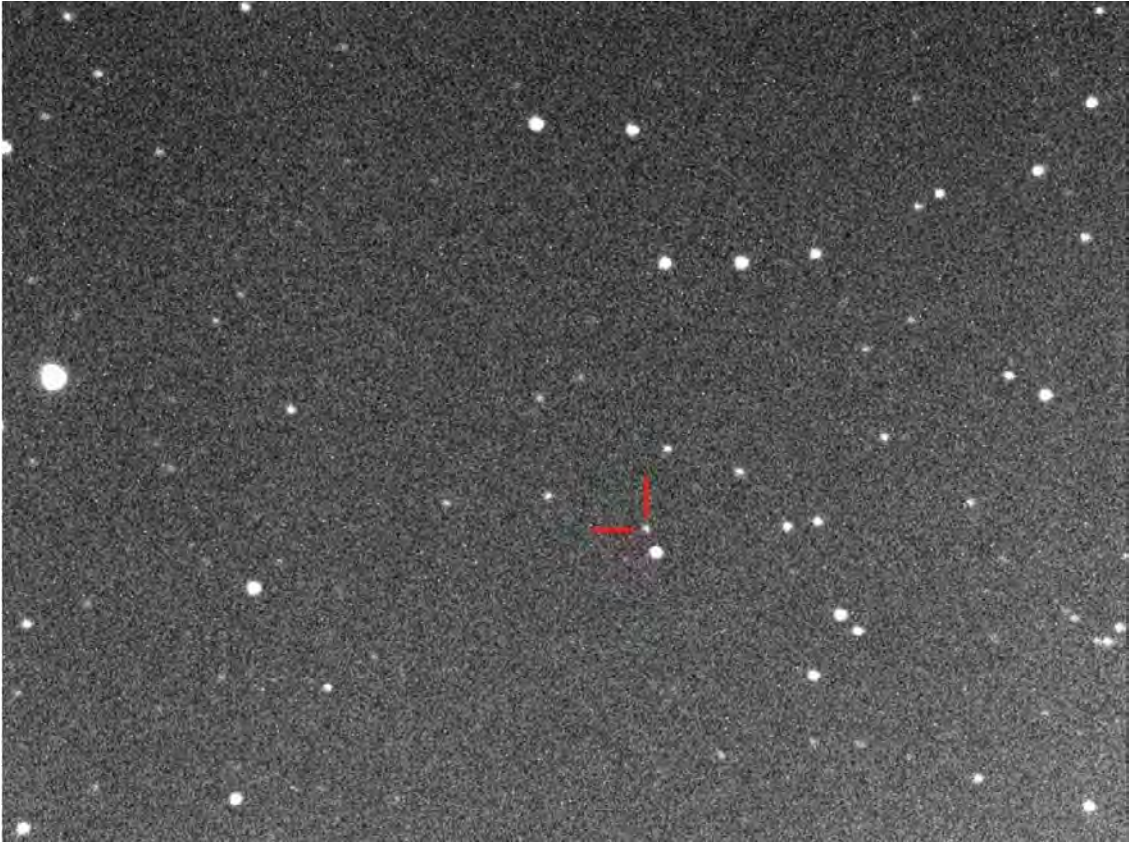


Figura 1. Asteroide 1473-Ounas, 2022-01-30 (UT) 05:13

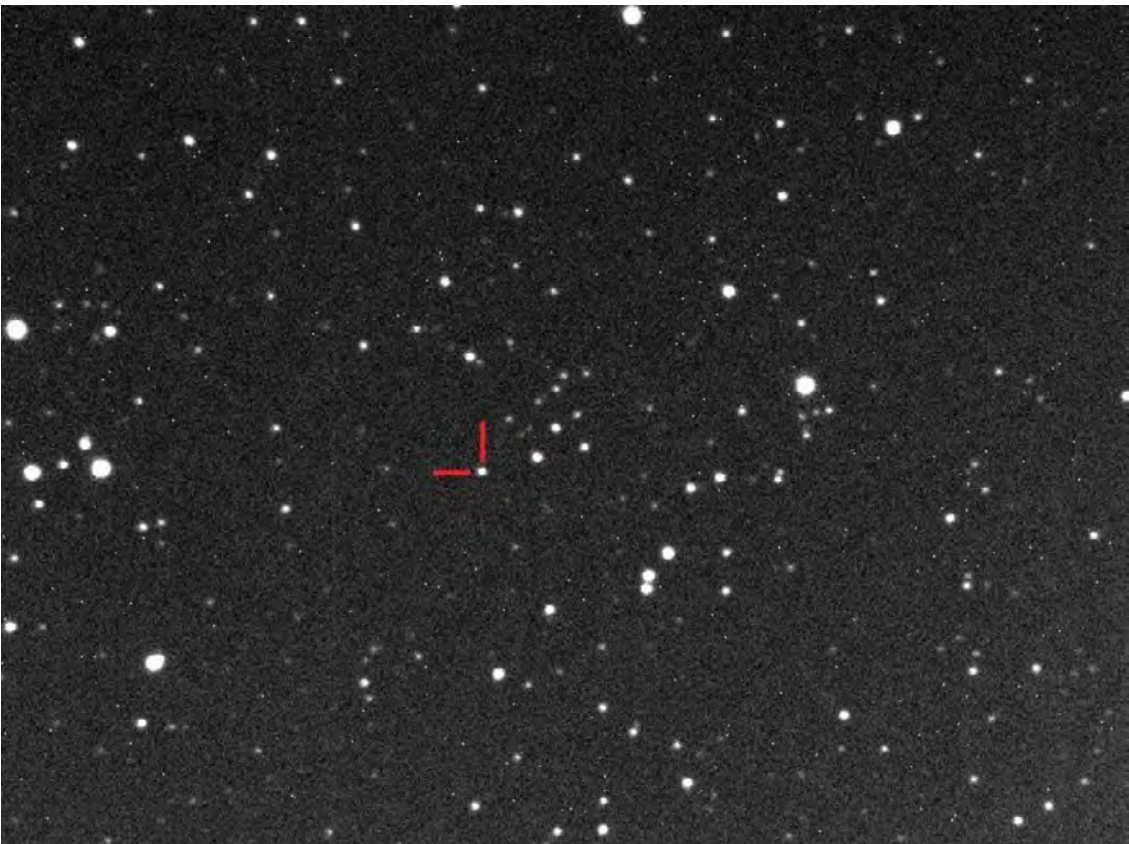


Fig.2 – Asteroide 1172-Aneas, 2022-08-08 (UT) 07:43



Fig.3 – Asteroide 1425-Tuorla, 2022-08-16 (UT) 04:35

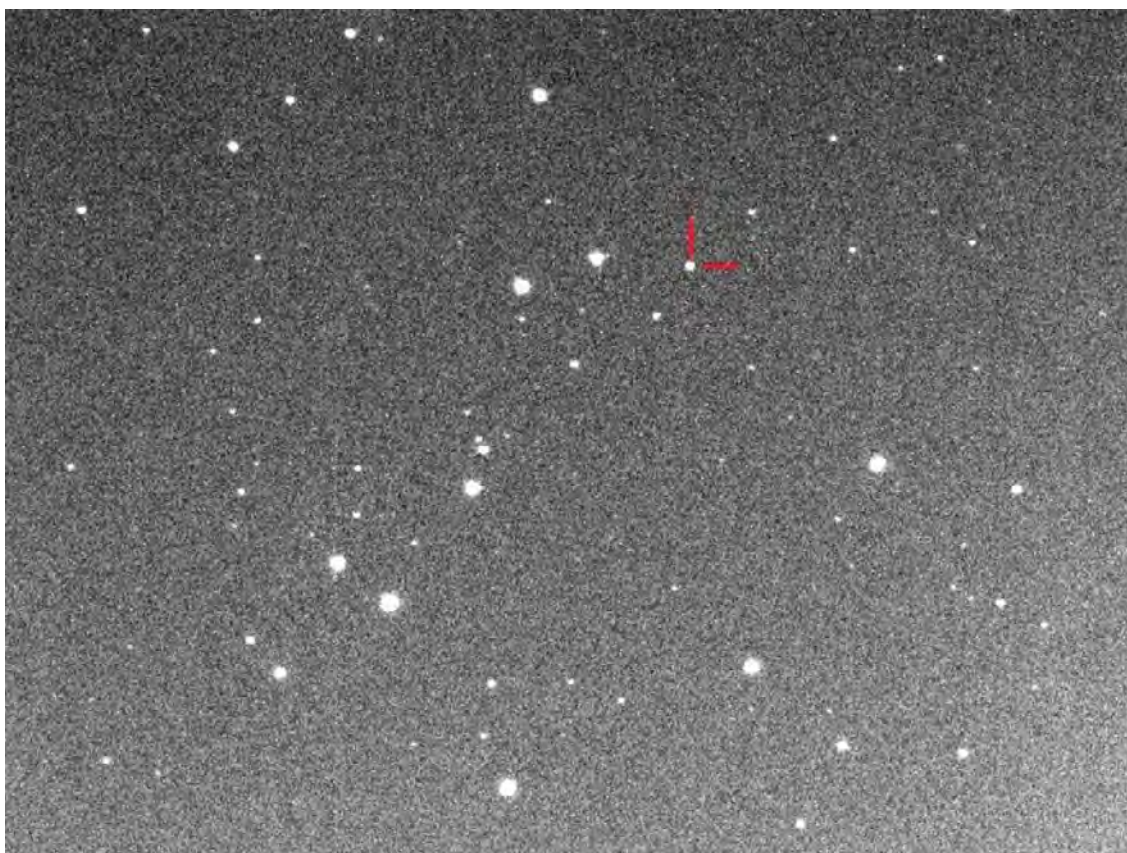


Fig.4 – Asteroide 2100-RaShalom, 2022-09-15 (UT) 04:23

# El Planetario de la Escuela Militar de Aviación en Cali, Marco Fidel Suárez

**Hugo Antonio Robles Fuerte. TJ. (RA)**

Asistencia Técnica del Planetario EMAVI.

**En la Segunda Feria Internacional Industrial de Bogotá, realizada en 1.966**, en el Pabellón de la República Democrática Alemana se exhibió el Planetario ZKP1 fabricado por VEB Carl Zeiss en Jena, moderno equipo de instrucción para el estudio de la Mecánica Celeste con ventajas didácticas muy especiales que motivaron el interés del Comando de la Fuerza Aérea, Señor Mayor General Armando Urrego Bernal (q.e.p.d.), quien debidamente asesorado concretó su adquisición en el mes de marzo de 1.967. Seguidamente, se procedió a su montaje en la Escuela Militar de Aviación, siendo su Director el Señor Coronel Alberto Duque Rodríguez (q.e.p.d.). Fue instalado en el interior del Hangar No.3, su estructura era en lona soportada por una armazón de tubos metálicos con 6 metros de diámetro, adecuada para 50 personas.

El 28 de abril de 1.967, a las 18:00 horas, con la bendición de Monseñor Efrén Romero (q.e.p.d.), Vicario General de la Arquidiócesis de Cali, se inauguró el primer Planetario instalado en el país, contando la Escuela desde ese momento con la mejor ayuda de instrucción para el estudio de los astros y los múltiples fenómenos celestes, permaneciendo allí hasta el mes de septiembre de 1.971, cuando fue trasladado al lugar que se construyó, con una estructura en concreto de 8 metros de diámetro, ubicada frente a las instalaciones Grupo Académico, obra gestionada por el Señor Coronel Ángel María Gómez Jáuregui (q.e.p.d.), Director de la institución en esa época.

El planetario es un equipo multiproyector de operación manual con capacidad para representar con sus movimientos aparentes los cuerpos celestes que se pueden ver naturalmente a simple vista: estrellas, la Vía Láctea, planetas, el Sol, la Luna con sus fases.

Cuenta, además, con el Movimiento de Precesión de los Equinoccios y se puede variar la latitud norte del sitio de observación, lo que permite ubicar las estrellas en cualquier época para algún lugar de la Tierra que esté dentro de las latitudes de  $0^{\circ}$  (Ecuatorial) a  $90^{\circ}$  norte, con la limitante de no poderlo hacer para el hemisferio sur. La proyección de los Círculos Máximos celestes, el Ecuador, la Eclíptica y el Meridiano, facilitan la comprensión de la sucesión de las estaciones, además, la complementación con las líneas auxiliares matemáticas: los círculos horizontal, vertical más el círculo horario permiten representar los Sistemas de Coordenadas Celestes y el Triángulo Náutico. Dispone el Planetario, también, de dos proyectores adicionales, uno para las constelaciones y otro para la representación de un satélite artificial o una nave espacial.

Para complementar lo que puede mostrar el planetario se ha adicionado un proyector tipo carrusel que permite representar con diapositivas las observaciones fuera del alcance óptico: planetas lejanos y enanos, nebulosas, galaxias, entre otros contenidos en algunos programas. También se han instalado, alrededor del proyector, 12 módulos de madera en forma de polígono (dodecágono) de 1 metro de alto, donde se montaron 3 circuitos de luces regulables con 3 dimers (reguladores) para representar los efectos del Sol en su desplazamiento, mostrando inicialmente, con luces amarillas, la aurora matutina en su salida, aumentando luminosidad en el recorrido diurno hasta llegar a su ocultación, representando el crepúsculo con luces rojas y luces azules para disminuir la oscuridad en el programa para estudiantes de Jardín y Transición.

El contar la Escuela Militar de Aviación con el planetario ha facilitado a los alféreces y cadetes en general relacionarse con la astronomía, seleccionando entre



Fotografía de EMAVI

ellos un grupo voluntario de aficionados a ella llamados “Comisión de Astronomía del Grupo de Cadetes” que son los de mayor acercamiento al planetario y en algunas épocas, han estado relacionados con los grupos de aficionados de la ciudad. Pero, el planetario en la Escuela no solo ha ayudado a la orientación astronómica de nuestros cadetes, sino que también ha prestado el apoyo a la población educativa de los departamentos del Valle del Cauca y del Cauca. La Escuela, además, ha creado un programa con nuestro lema “Así se va a las Estrellas”, que consta de un recorrido por algunas de nuestras instalaciones operativas en la que se incluye el planetario, coordinado por el Departamento de Acción Integral y los Oficiales de la Reserva, siendo todas nuestras programaciones completamente gratuitas. En reconocimiento por los servicios prestados a la comunidad, el Consejo de la ciudad, en acuerdo 232 de 2.017, declaró al planetario como patrimonio arquitectónico y urbanístico de Santiago de Cali.

En la actualidad, el planetario se encuentra en proceso de reacondicionamiento, debido a que su funcionamiento fue suspendido durante 3 años por motivo de la pandemia. Se está ejecutando una reparación estructural

del recinto, y a pesar de la no disponibilidad de repuesto, se le efectuó un mantenimiento general al proyector dejándolo operativo. En los últimos años, los directores de la Escuela han gestionado su modernización, obstaculizada por los altos valores de las cotizaciones presentadas, pero se continúa aún con ese proyecto. Mientras tanto con su capacidad operativa, no obstante sus limitaciones tecnológicas, continuaremos con el proyector desarrollando las actividades regulares, conscientes, lógicamente, de que en el tiempo tendrá que llegar a un museo, formando parte de nuestra historia astronómica como el “Primer Planetario instalado en Colombia”.

Queremos agradecer la oportunidad brindada por la Red de Astronomía de Colombia (RAC) para dar a conocer el Planetario de la Escuela Militar de Aviación de Cali desde su inicio, mostrando su capacidad operativa, la importancia en las actividades de nuestros cadetes y el aporte a las Instituciones Educativas del Valle del Cauca, representando durante 56 años la majestuosidad de la bóveda celeste.

# Temas Destacados

## ¡A la caza de las estrellas!

**Luz Marina Duque Martínez**

Profesora del Departamento de Filosofía de la Universidad del Valle  
Secretaría de ASAFI en Cali

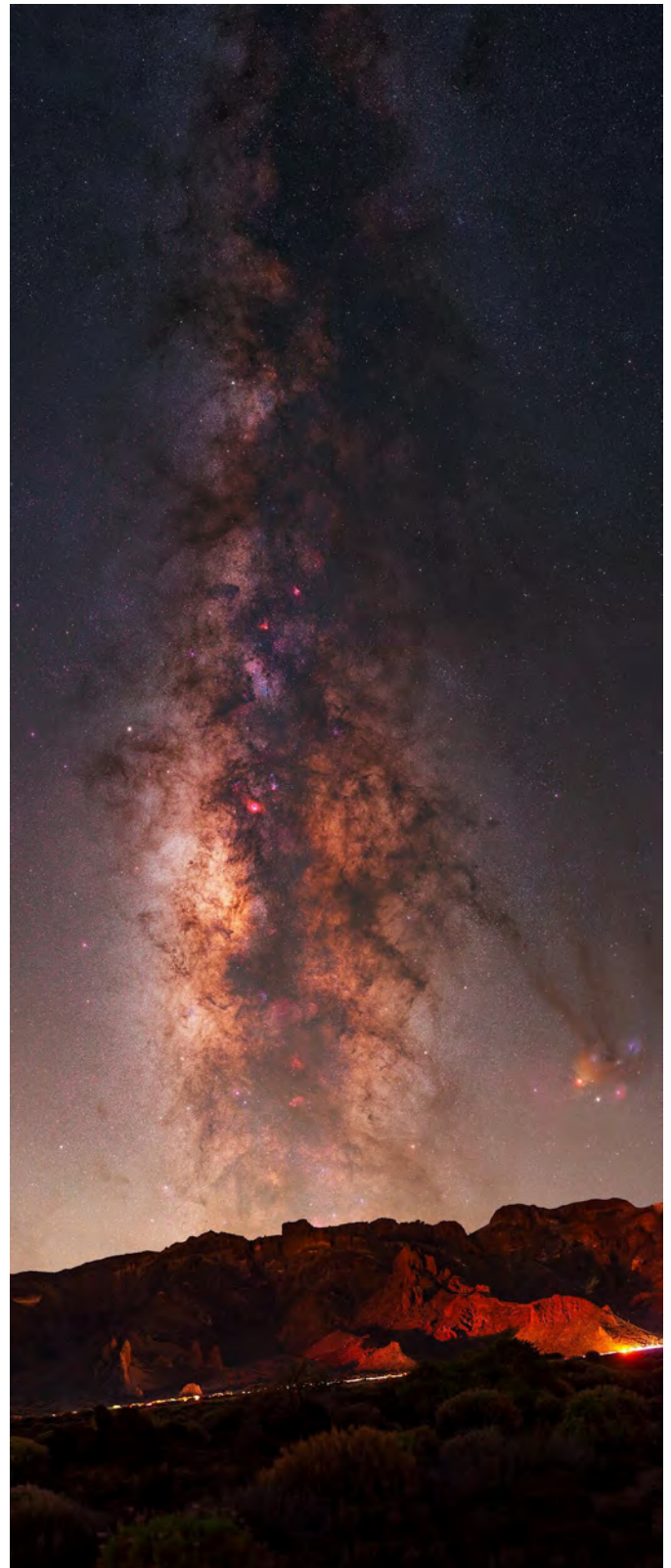
*Y el rey dijo: «¿Qué te has hecho?  
te he buscado y no te hallé;  
y ¿qué tienes en el pecho  
que encendido se te ve?».*

*La princesa no mentía.  
Y así, dijo la verdad:  
«Fui a cortar la estrella mía  
a la azul inmensidad».*

**A Margarita Debayle**

*Rubén Darío (1867-1916)*

**Tomando como referencia la poesía A Margarita Debayle nos preguntaremos qué tanto sabemos de las estrellas en el siglo XXI** y si por cualquier extraña razón todavía pudiéramos encontrar a una princesa que sueñe con tener un prendedor donde brille una estrella. Las estrellas han sido el objeto de estudio de la astronomía durante muchos siglos, aunque la posibilidad de conocerlas ha evolucionado inmensamente desde la época en la que sólo se podía observar su posición, su brillo y estimar su magnitud. El uso de telescopios en diferentes rangos del espectro electromagnético, la toma de fotografías y su análisis transformaron el conocimiento acerca de las estrellas y sumaron nuevos objetos de estudio para la astronomía: nebulosas, cometas, galaxias, cúmulos, entre muchos otros. Contemporáneamente, inmensa cantidad de datos de observación son recopilados en potentes computadores e interpretados utilizando matemáticas.



Milky Way's Galactic Core at Tenerife: H-Alpha Modified Nikon D800a - Frame Work Films - Martín Lovekosi

¿Qué tipo de ciencia es la astronomía? ¿Ha sido siempre el mismo tipo de ciencia o ha cambiado al ritmo de la ampliación de los instrumentos de observación? ¿Cómo se han construido las teorías explicativas acerca de las estrellas? En general se dice que, en tanto modelos explicativos de la realidad, las teorías científicas guardan relación con aquello que explican. En algunos casos, los modelos resultan tan aproximados, que los tomamos como si fueran una descripción exacta del fenómeno observado. El objeto clásico de estudio de la astronomía, las estrellas, no permite experimentación. ¡No se llevan las estrellas a los laboratorios! Eso no ha impedido que la astronomía haya avanzado aceleradamente durante los siglos XX y XXI apoyada en la mecánica celeste, la óptica, las teorías sobre radiación electromagnética y la teoría general de la relatividad.

¿Qué observaban, y observan, quienes no son astrónomos? Los atardeceres, la Luna, las fases de la Luna, el Sol, las estrellas fugaces, los cometas. Los astrónomos observaban esos mismos fenómenos y otros más y buscaban dar explicaciones acerca de ellos. ¿Cómo? ¿Revelan los fenómenos astronómicos alguna pauta o estructura que puede ser conocida y explicada desde la investigación científica?

En la antigüedad clásica griega la astronomía hizo parte de las matemáticas, que agrupaban, además, la armonía, la geometría y la aritmética; la armonía trataba de proporciones y la astronomía, de posiciones (Kuhn, 1982, p. 62). Los antiguos astrónomos de Mesopotamia, Egipto y Grecia observaron que en las noches las estrellas describían un movimiento parecido al que el Sol había descrito durante el día; es decir, un semicírculo. Como a la noche siguiente volvían a observar las estrellas, se preguntaron si durante el día las estrellas completarían la otra parte del semicírculo. Los griegos pensaron que, si así era, las estrellas tendrían movimientos circulares, lo cual se ajustaría a la concepción filosófica de que más allá de la cambiante Luna, los cuerpos celestes eran esferas con movimientos uniformes y circulares. ¿Y la Tierra? Podría ser un disco con una cúpula, o podría ser una esfera rodeada de otra esfera mucho más grande donde estaban todas las estrellas fijas.

Los griegos habían clasificado las estrellas en fijas y errantes. Las primeras son las que conservan las distancias entre ellas y parecen moverse juntas, como pegadas

a una gran esfera exterior, formando las constelaciones; las segundas, son los planetas, es decir, aquellas estrellas que se mueven a través de las constelaciones. El Sol y la Luna estaban incluidos entre las estrellas errantes. El modelo aristotélico de las dos esferas (siglo V a.C.) con la Tierra como esfera central rodeada de una esfera exterior, la de las estrellas fijas, permitía conjugar los datos observacionales con las concepciones filosóficas y con algunos ajustes al movimiento de los planetas, permitía calcular la posición de las estrellas. En otras palabras, ofrecía explicación y predicción.

Ampliado y ajustado por Claudio Ptolomeo (siglo II d.C.), el modelo de las dos esferas se mantuvo hasta Copérnico (1473-1543) quien puso al Sol en el centro y desplazó a la Tierra a la tercera posición entre las estrellas errantes, sosteniendo que se movía junto con las nubes y con todo lo que estaba en su superficie. Predijo la paralaje de las estrellas, que no se observaba en su época, pero Copérnico sostuvo que las estrellas fijas estaban muy distantes y eso impedía medirlo.

Con el uso del telescopio para observar los cielos en 1609, Galileo (1564-1642) amplió los horizontes observacionales y reveló con sus propias observaciones que los cielos no eran perfectos: había irregularidades en la Luna, había manchas en el Sol, Júpiter tenía satélites, en la constelación de las Pléyades había más estrellas de las que podían observarse a simple vista. Los telescopios entraron a formar parte de los instrumentos propios de la astronomía, su uso contribuyó a identificar y nombrar muchas nebulosas, a descubrir cometas y nuevos planetas.

A finales del siglo XIX y comienzos del XX hubo un cambio revolucionario tanto en la observación de las estrellas como en la interpretación de esas observaciones protagonizado por un equipo de mujeres adscritas al Harvard College Observatory, quienes estudiaron las placas fotográficas de distintas regiones del cielo analizando los espectros de las estrellas. Esos análisis les permitieron comprender que el color de las estrellas estaba relacionado con su temperatura y tamaño. Willamina Fleming (1857-1911) ideó un sistema para clasificar el espectro estelar, que luego fue revisado y reorganizado por Annie Cannon (1863-1943) quien propuso 7 categorías: O,B,A,F,G,K,M. A estos importantes aportes se sumó la perspectiva revolucionaria de Cecilia

Payne (1900-1979), quien sostuvo que el espectro de las estrellas no solamente revelaba su temperatura y tamaño sino también su composición química, señalando que las estrellas estaban compuestas principalmente de hidrógeno.

Diferentes artefactos diseñados por los seres humanos en los últimos cincuenta años viajan al espacio con el objetivo de recopilar información sobre lo que observan: las sondas Voyager y Cassini Huygens -entre otras-, los pequeños robots exploradores de Marte, los telescopios espaciales, etc. Ingentes cantidades de información son recopiladas y procesadas en potentes computadores, permitiendo a los astrónomos interpretar esos datos y comprender mejor el universo.

En síntesis, la astronomía es una ciencia que se ha transformado a lo largo de los siglos, no sólo por el mejoramiento de las técnicas e instrumentos de observación sino también por el crecimiento de los datos observacionales derivados de ellos. Esas transformaciones llevaron a que las estrellas dejaran de ser consideradas meros puntos luminosos al alcance de cualquier princesa traviesa; se comprendió que son cuerpos gigantescos en cuyos núcleos, y debido a las altísimas temperaturas, ocurren procesos de fusión nuclear que transforman átomos de Hidrógeno en Helio y radiación que se emite al espacio en forma de luz y calor.





Santiago Herrera, artista ganador de residencia en el Planetario de Medellín. FOTO Carlos Velásquez

# Intervención del relator ad hoc para la Comisión Sideral de Derechos Intergaláctico

## Santiago Herrera Cardona

Abogado y Artista Plástico

Ganador para la residencia artística, El Espacio que Somos, en Planetario de Medellín

Este proyecto artístico se desarrolló en el marco de la residencia de arte y ciencia del Planetario de Medellín llamado el Espacio que Somos. En este proyecto, se dió la libertad de imaginarse civilizaciones inteligentes en muchos lugares de la galaxia y el universo, en donde los seres cósmicos y sus hábitats pertenecen no solo a un planeta sino a un sistema planetario, galáctico y universal.

Todos en algún momento de nuestras vidas nos hemos preguntado: “¿Quién soy?”. Para respondernos necesitamos lugares y situaciones en las que podamos conocernos. La Astronomía es un gran espejo de estrellas en el que podemos



vislumbrar una parte de nuestra existencia. Somos seres cósmicos que conformamos una civilización sideral, Heliosenses\*, Vialacteos, Grupilocales, Virginianos y Laniakenses.

Pero, ¿qué pasa entonces cuando nos nombramos como seres cósmicos? Somos cuerpos de nitrógeno forjados en colosales hornos estelares, somos hijos de las estrellas. Pensar una Declaración Universal de los Derechos Interestelares de los Seres Cósmicos y sus Hábitats nos permite preguntarnos: si todo aquello que habita el cosmos fuera igual a nosotros, es decir, si tuviera los mismos derechos, ¿cuáles serían esos derechos que regirían en esta masa oscura por donde se mueven nuestras naves orbitando faros? Por naves entiéndase galaxia, sistema estelar, planeta, luna, cuerpo.

Esta pregunta no tiene respuestas, pero nos plantea dudas. ¿Qué es la libertad, la paz, el desarrollo o la vida? ¿Qué es estar vivos y a qué nos da derecho? ¿Para qué pensar en derechos? Nos proponemos imaginarnos, no un mundo, sino un todo, un sistema llamado Cosmos donde se permite a cada ser cósmico, Ser.

En la Comisión Sideral de los Derechos Interestelares, un grupo de humanos heliosenses reflexionamos sobre si aquello que nos “falta” como civilización para coexistir en armonía podríamos encontrarlo afuera, solicitando acompañamiento de otras civilizaciones siderales que hayan superado los problemas a los que hoy nos enfrentamos, como la crisis ambiental, social, energética, entre otras. De esta reflexión surgió una de las ideas que para mí fue una conclusión inesperada: en nuestro planeta ya tenemos aquello que buscamos afuera. Contamos con el desarrollo tecnológico, moral y social que necesitamos como civilización para lograr el objetivo de no extinguirnos y coexistir en armonía, de forma tal que los derechos de todos los seres que cohabitamos este espacio sean respetados y garantizados.

Pero entonces, sí ya tenemos todo esto, ¿por qué aún no lo logramos? ¿Por qué nos movemos en el universo con esa sensación de estar incompletos y seguimos cometiendo los mismos errores que nos llevan a los mismos lugares?

Concluimos que quizás lo que nos falta es alcanzar una consciencia colectiva que nos permita reconocernos. Entonces, proponemos que ese reconocimiento del otro,

esa mirada al exterior, aquella que nos permite vernos a nosotros mismos, pueda ser la Astronomía.

En este sentido la Declaración Universal de los Derechos Interestelares, reza:

### Artículo Sagan o del jardín de los espejos

“Todos los seres cósmicos tendrán derecho a reconocerse en el otro. El cosmos será el espejo en el que todo individuo podrá verse reflejado. En este sentido, será un derecho fundamental de todo ser observar el universo y comunicarse con las estrellas”.

En este ejercicio de vivir, lleno de caos e incertidumbre, estudiar el universo no brinda orden ni certezas. Al contrario, nos enseña cómo el universo se compone a sí mismo de un orden caótico en el cual lo único cierto es el cambio. Nos demuestra que estamos flotando sin saber hacia dónde, en movimiento y transformación perpetua. Sin embargo, en esa idea de inmensidad, de tiempos y distancias incomprensibles, la Astronomía no nos ofrece un barco para navegar por este mar cósmico, pero sí una clase de natación intensiva con la que podemos comprender cómo sumergirnos y emerger de ese mar o quedarnos horas flotando boca arriba mirando las estrellas. Nos permite entender que somos seres maravillosos, seres capaces de habitar la belleza del universo, una especie con tantas cualidades que haría de este un discurso interminable si las nombrara todas. Somos seres cósmicos habitando un espacio extraordinario. El espacio que somos.

\*Gerundio de los seres sintientes y no sintientes de nuestro sistema planetario solar, donde el Sol se conoce también como Helios.

[Ver Página Web](#)

## DERECHOS FUNDAMENTALES DE LOS COSMONAUTAS

**1. DERECHO AL VIAJE.** Es un derecho fundamental de todo ser cósmico viajar en sus naves por el espacio exterior y/o por los espacios interiores de cada planeta o luna. Por naves entiéndase Galaxia, Sistema estelar, Planeta, Luna, Cuerpo.

*Artículo Star Trek.*

**2. DERECHO AL MOVIMIENTO.** Todos los seres y entidades del Universo nacen en movimiento. Este movimiento es perpetuo y es la expresión de todo lo que existe.

Será un derecho, deber y garantía de los Cosmonautas el moverse en el Universo.

*Artículo Eppur si muove.*

**3. DERECHO AL CAMBIO.** Todo cambia excepto el cambio. La transformación de la materia y la energía es inevitable. Todo ser cósmico tendrá derecho a transformarse.

*Artículo Chang 'e.*

**4. DERECHO AL CONFLICTO.** El conflicto será entendido como energía potencial de cambio y todos los seres y/o civilizaciones tendrán derecho a él. En todo caso se buscará que el conflicto no interrumpa los ciclos vitales de otros seres, que no violente sus autonomías y que no se destruya ningún hábitat.

*Artículo De Crisoles y Crisólidas.*

**5. DERECHO AL DIÁLOGO.** Todo ser Individual o Colectivo tiene derecho a que su existencia y dignidad no sea interrumpida por la guerra entre civilizaciones. Todo ser tiene derecho a que se garantice que los conflictos, los propios y los ajenos, sean dirimidos por medio del diálogo y no de la fuerza.

Todo ser o civilización tendrá derecho a no ser parte de un conflicto entre otras civilizaciones y a declararse neutral.

*Artículo STAR a(WAR)enes(S).*

**6. DERECHO A LOS CICLOS VITALES Y AL RETORNO.**

Todo aquello que está vivo tendrá sus propios ciclos y tendrá derecho a que su ciclo vital sea respetado. En este sentido tendrá derecho a aparecer en cualquier cuerpo de un sistema estelar, evolucionar y extinguirse. Cada Ser tendrá derecho a ser.

Los seres cósmicos tendrán derecho a que cuando su ciclo haya terminado, los recursos que componen su cuerpo alimenten nuevas formas de vida.

*Artículos Samsāra y De Los ciclos.*

**7. DERECHO A LA CURIOSIDAD.** Ninguna respuesta es definitiva, todo ser en ejercicio de su existencia podrá preguntarse y dudar de todo aquello con lo que coexiste, incluido sí mismo. Todo ser tendrá derecho a la curiosidad y al escepticismo.

*Artículo Curiosity.*

**8. DERECHO AL RECONOCIMIENTO Y A OBSERVAR EL CIELO.**

Todos los seres cósmicos tendrán derecho a reconocerse en el otro. El Cosmos es el espejo en el que todo ser puede verse reflejado. En este sentido, será un derecho fundamental de todo ser, observar el Universo y comunicarse con las estrellas.

*Artículo Sagan o Del jardín de Espejos.*

**9. DERECHO A LA IDENTIDAD.** Solo cada ser puede saber quién es, y podrá nombrarse e imaginarse como así lo decida.

*Artículo Ut Sidereum.*

**10. DERECHO A ELEGIR.** Los cosmonautas podrán elegir en libertad. Entenderemos momentáneamente la libertad como una posibilidad arbitraria, una facultad, un derecho y la capacidad autónoma de actuar, respetando la integridad, la dignidad y los límites de los otros seres cósmicos. Somos responsables de nuestra existencia.

*Artículo La Liberté.*

**11. DERECHO AL AMOR Y AL PLACER.** Los seres cósmicos son libres de encontrarse, compartir, amarse y unirse bajo los ritos que compartan, sin importar su sexo, género, especie o construcción social a la que se adhiera. Siempre y cuando haya consentimiento que provenga de la razón y el mismo sea libre, previo, informado, claro y entusiasta.

*Artículo Love, love, love... love Is Love.*

**12. DERECHO AL DOMINIO ABSOLUTO.** Son de nuestra absoluta propiedad y dominio, nuestras experiencias, pensamientos, ideas, afectos y recuerdos.

*Artículo Arkhé.*

**13. DERECHO A LA RENUNCIA.** Todo ser tendrá el derecho a renunciar a aquello que no necesita en pro del otro o de sí mismo. La renuncia será un camino para la vida.

*Artículo Kairós.*

(Esta es una selección de derechos de la DECLARACIÓN UNIVERSAL DE DERECHOS INTERESTELARES DE LOS SERES CÓSMICOS Y SUS HÁBITATS.)

Conoce la declaración completa  
escaneando este código QR:



**DUDI**  
DECLARACIÓN UNIVERSAL DE DERECHOS INTERESTELARES  
DE LOS SERES CÓSMICOS Y SUS HÁBITATS



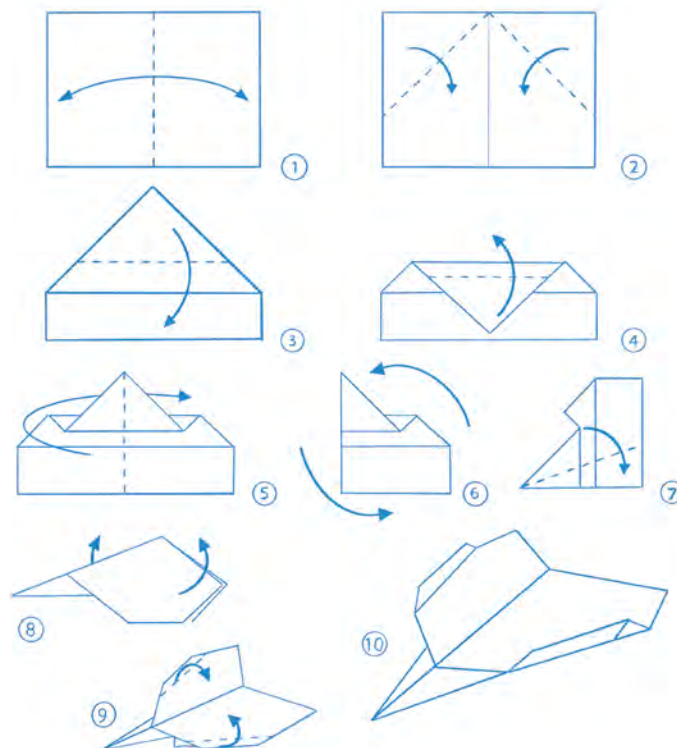
DUDI es un proyecto artístico de Santiago Herrera, realizado en el marco de la residencia EL ESPACIO QUE SOMOS del planetario de Medellín y el Parque Explora.

# DUDI

## DECLARACIÓN UNIVERSAL DE DERECHOS INTERESTELARES DE LOS SERES CÓSMICOS Y SUS HÁBITATS

### Artículo Bienllegades

Cualquier ser cósmico – sin distinción de especie, origen planetario o estelar, color, lengua, conexión neuronal o psíquica, creencia religiosa o espiritual, o característica intrínseca a su ser – será bienllegade al planeta Tierra, siempre que su bandera sea la paz y la cooperación.



*Comparte esta nave espacial con tu cosmonauta favorite.*

PODCAST DE INFORMACIÓN BÁSICA PARA ASTRONOMÍA AFICIONADA

# Astronomía Autodidacta

## Carlos Andrés Carvajal Tascón

Astrónomo Aficionado.

Observatorio Mi Monte Palomar,

Villa de Leyva.



## La Esfera Celeste

El estudio de la esfera celeste, el movimiento aparente de los astros y los ciclos astronómicos nos brinda una visión más amplia y profunda del universo en el que vivimos. Además, nos permite apreciar la belleza del cielo estrellado y explorar cuestiones fundamentales sobre nuestro lugar en el cosmos.

### Definición.

La esfera celeste se describe como una cúpula imaginaria que cubre la Tierra en cuya superficie se encuentran las estrellas, el Sol, la Luna y los planetas. Durante el día, la esfera celeste parece azul debido a la dispersión de la luz en la atmósfera, mientras que durante la noche se ve oscura, aunque en la actualidad, tristemente, está iluminada artificialmente en muchas áreas. Podemos visualizar la esfera celeste como un telón en el cual se proyecta el maravilloso universo.

### Puntos y líneas de referencia.

Existen puntos y líneas importantes en la esfera celeste, fundamentales para ubicarnos en ella.

### Polos celestes

Si extendemos una línea imaginaria desde los polos terrestres hacia el cielo apuntaremos, por un lado, al polo norte celeste, cercano a la estrella Polaris o Alfa Ursae Minoris y, por otro lado, hacia el polo sur celeste, cercano a una estrella tenue llamada Sigma Octantis o Polaris Australis. Esta línea que une los polos corresponde al eje de rotación o eje del mundo, alrededor del cual la Tierra gira en dirección oeste a este, lo que da al firmamento un movimiento aparente de este a oeste.

### Meridianos

Si trazamos líneas sobre la superficie terrestre entre los polos, paralelas al eje de rotación dibujaremos las longitudes que, proyectadas en el cielo, forman los meridianos celestes que a su vez unen los polos celestes norte y sur.

### Ecuador celeste

Una línea imaginaria perpendicular al eje de rotación de la Tierra traza los puntos cardinales este y oeste, y divide el planeta exactamente en dos mitades o hemisferios: norte y sur, por lo que a este trazo se le llama ecuador, que proviene de la palabra latina *aequator* o igualador.

Si proyectamos la línea ecuatorial en el firmamento, dibujaremos el ecuador celeste, dividiendo la esfera celestial en hemisferios norte o boreal, por Bóreas, el dios griego del viento del norte, y sur o austral, del latín *Australis* o sureño.

### Paralelos o líneas de declinación

Trazando unas líneas imaginarias paralelas al ecuador terrestre se marcarán las latitudes norte y sur que proyectadas en la bóveda celeste forman los paralelos. Estas líneas, incluyendo el ecuador, también se conocen como círculos diurnos, ya que marcan la ruta que siguen las estrellas en su viaje por el firmamento.

## Cenit y Nadir

El punto que se encuentra directamente sobre la cabeza de un observador se llama cenit, del árabe *semt* o cumbre. Por otro lado, el nadir del árabe *nazir* o semejante, es el opuesto, que se encuentra bajo nuestros pies.

## Horizonte

Es un círculo trazado en la superficie terrestre con el

observador en su centro, limita la esfera celeste dividiéndola en dos: hemisferio superior o visible y hemisferio inferior o invisible.

### Movimientos.

Como hemos dicho, la rotación de la Tierra sobre su eje crea un movimiento aparente en la esfera celeste. Este movimiento, conocido como movimiento diurno, tiene una velocidad constante de  $15^\circ$  por hora, completando una vuelta en 24 horas, y hace que los astros aparezcan por el este en un evento llamado orto, luego crucen el meridiano en su punto más alto conocido como tránsito o culminación y finalmente se oculten por el oeste, a lo que llamamos ocaso.

La ruta aparente de los astros en el firmamento depende de la latitud o distancia angular al ecuador terrestre desde donde se observen. Por ejemplo, en los polos terrestres, el celeste se verá en el cenit con las estrellas girando a su alrededor sin que nunca salgan o se pongan; en el ecuador, los polos celestes coinciden con los puntos cardinales norte y sur y los astros aparecen y se ocultan por el horizonte este y oeste siguiendo una ruta recta. Finalmente, en latitudes intermedias, los polos celestes están a una altura igual a la latitud desde la cual se observa, y el ecuador celeste se inclina en la misma cantidad de grados hacia el sur (o norte), así como las rutas de las estrellas.

Cuando el polo celeste está inclinado, a las estrellas cercanas a él se les llama circumpolares, porque nunca salen ni se ocultan.

Además del movimiento diurno, hay otro mucho más lento que causa un cambio en la apariencia de la esfera celeste y que es debido a la traslación de la Tierra alrededor del Sol. Este movimiento causa que las constelaciones se desplacen a lo largo del año, debido a que la Tierra apunta hacia diferentes zonas del firmamento durante su desplazamiento.

### Los planetas.

Todos los objetos celestes salen por el este y se ocultan por el oeste y, obviando los cometas y asteroides, mantienen una posición fija entre ellos. Sin embargo, existen excepciones a esta regla, y a esos objetos se les conoce como planetas, del griego planetes, que significa vagabundos o errantes.

Para reconocer un planeta, debemos tener en cuenta varias características. Los planetas, a diferencia de las estrellas, que son luces puntuales y que por tanto se afectan por la turbulencia atmosférica temblando o titilando, son discos, por lo que los movimientos de la atmósfera los afectan menos y por tanto no titilan. Además, su ubicación se limita a la eclíptica (con inclinaciones hasta de  $8^\circ$  según el planeta), el plano que refleja la órbita de la Tierra alrededor del Sol, término que proviene del griego ekleiptikos, que significa relativo a los eclipses, ya que es en esta zona donde estos ocurren. La eclíptica no es solo una línea, sino más bien una franja en el cielo de aproximadamente  $18^\circ$  de ancho.

De los ocho planetas principales, solo cinco son evidentes a simple vista: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Cómo aparecen los planetas en el cielo depende de su posición con respecto a la Tierra, si están entre ella y el Sol se les llama inferiores, Mercurio y Venus, pero si están más allá de la órbita terrestre se les denomina superiores, Marte, Júpiter y Saturno.

La base para definir las configuraciones planetarias es la elongación, término que se refiere al ángulo o la distancia angular que un planeta forma con el Sol visto desde la Tierra.

Para los planetas inferiores, se describe la elongación este y elongación oeste. En la elongación este, el planeta precede al Sol y se puede observar antes de su salida. En la elongación oeste, el planeta sigue al Sol y solo se observa después de que este se oculta. Venus es conocido como lucero de la mañana, en elongación oeste, y como lucero de la tarde, en elongación este.

Las elongaciones máximas ocurren cuando Venus o Mercurio muestran su mayor distancia angular con respecto al Sol, momento en el cual se ven más altos en el cielo. La elongación máxima para Venus es de  $48^\circ$  y para Mercurio es de  $28^\circ$  y debido a estas máximas distancias angulares, estos planetas nunca se verán cerca del cenit ni en la mitad de la noche.

Cuando los planetas inferiores están alineados con el Sol, es decir, cuando la elongación es cercana a  $0^\circ$  se dice que están en conjunción; si están entre la Tierra y el Sol, se llama inferior, pero si están en el lado opuesto al Sol se llama superior. En ambos casos, no serán visibles.

En referencia a los planetas superiores, si tienen elongación  $0^\circ$ , quiere decir que están alineados con el Sol y la

Tierra, pero ubicados detrás del astro rey, o sea, en conjunción, y no son visibles. Por el contrario, si la elongación es  $180^\circ$ , estarán también alineados, pero ubicados en el lado opuesto al Sol, o sea, en oposición y se observan altos en la noche, siendo el mejor momento para su observación. Cuando los planetas superiores tienen una elongación de  $90^\circ$ , se dice que están en cuadratura, sea este u oeste.

#### Movimiento retrógrado.

Un fenómeno interesante que ocurre con los planetas, siendo especialmente perceptible con Marte, es el movimiento retrógrado. Durante su recorrido anual, un planeta parece detenerse, retroceder y luego avanzar nuevamente en relación con las estrellas. Este movimiento se debe a las diferencias en las velocidades orbitales de los planetas, que varían según su distancia al Sol, como fue explicado por Kepler en su tercera Ley, en la que establece que el cuadrado del período de cualquier planeta es proporcional al cubo del semieje mayor de su órbita; en otras palabras, cuanto más alejado esté el planeta, más lento será su período orbital.

## El Sol

El Sol, como estrella regente del sistema solar, desempeña un papel fundamental en el movimiento y ciclo de los demás cuerpos celestes. Su movimiento diario de este a oeste marca el ciclo de día y noche, pero también presenta movimientos más sutiles y complejos a lo largo del año.

El movimiento anual del Sol se caracteriza por su desplazamiento gradual hacia el oeste en relación con las estrellas de fondo con una velocidad angular de un grado por día. Este período de tiempo se conoce como año sideral y tiene una duración de 365 días, 6 horas, 9 minutos y 9.7632 segundos.

La inclinación de la órbita de la Tierra produce otro fenómeno interesante relacionado con el Sol: el cambio en el punto de salida y puesta a lo largo del año. En el equinoccio, cuando el Sol cruza el ecuador celeste, sale exactamente por el punto cardinal este y se oculta por el oeste, pero a medida que avanza el año estos puntos de salida se desplazan hacia el norte o hacia el sur, dependiendo de la época, alcanzando su punto más extremo en el solsticio, cuando comienza a retroceder hacia el ecuador nuevamente. El ciclo completo, conocido como

año tropical, dura aproximadamente 365 días, 5 horas, 48 minutos y 45.10 segundos, siendo alrededor de 20 minutos y 15 segundos más corto que el año sideral.

La inclinación de la Tierra también afecta la apariencia del recorrido del Sol en la bóveda celeste, especialmente en relación con la latitud del observador. En los polos Norte y Sur, el Sol nunca alcanza el cenit y siempre está cerca del horizonte. Durante seis meses, no se oculta ni sale, lo que resulta en un período de seis meses de luz diurna continua seguido de otros seis meses de oscuridad total. En el ecuador y en la zona intertropical, el Sol pasa cerca del cenit y la duración del día y la noche es similar a lo largo del año sin cambios estacionales significativos en el clima. En los puntos intermedios entre los polos y el ecuador, el Sol solo alcanza el cenit en un día específico del año, lo que conlleva una variación considerable en la duración de los días y las noches. Estas variaciones estacionales en la duración de la luz solar y las condiciones climáticas se vuelven más pronunciadas a medida que nos alejamos del ecuador.

## La Luna

Nuestro satélite natural presenta movimientos y fenómenos particulares en la esfera celeste, debido a su órbita inclinada alrededor de la Tierra y a su traslación conjunta alrededor del Sol.

En su movimiento diurno, la Luna se levanta por el este y se pone por el oeste. Sin embargo, dado que parte de su ciclo se lleva a cabo durante el día, a menudo los observadores no lo aprecian claramente, e incluso hay personas que creen que la Luna no se puede ver durante el día.

A diferencia del movimiento diario, que se debe principalmente a la rotación terrestre y se describió anteriormente, la traslación de la Luna alrededor de la Tierra hace que, como el Sol, se desplace de oeste a este en relación con las estrellas de fondo a lo largo de los días. Este ciclo completo, conocido como mes sideral, tiene una duración de 27.3 días. La palabra mes proviene del latín mensis, derivado del griego men o luna.

Otro fenómeno, tal vez el más evidente para cualquier persona, es el cambio de aspecto de la Luna día a día; a este fenómeno se le denomina fases lunares y se deben a la variación aparente en la porción iluminada del satélite, como resultado de su posición relativa con respecto a la

Tierra y al Sol. Si bien las fases lunares son un continuo, se describen de la siguiente manera:

**Luna nueva:** también conocida como novilunio, marca el comienzo del ciclo lunar. En esta fase la cara iluminada no es visible, ya que está en la misma dirección que el Sol. La Luna sale y se pone con el Sol y a partir de aquí la Luna se ilumina cada día más, y su salida se retrasa aproximadamente 40 minutos.

**Luna creciente:** comienza con la aparición de una delgada línea de luz, conocida como lúnula, que irá haciéndose más grande cada día, de ahí su nombre de creciente. Durante este período, también es posible observar la luz cenicienta, una tenue iluminación de la zona sombreada de la Luna por el reflejo de la luz solar en la Tierra.

**Cuarto creciente:** la Luna se encuentra en cuadratura y podemos observar la mitad de su cara visible iluminada. Sale al mediodía y se pone a medianoche.

**Luna llena:** o plenilunio, porque muestra toda su cara iluminada ya que está en oposición al Sol. Sale cuando el Sol se pone y se oculta cuando el Sol sale.

**Luna menguante:** a partir del plenilunio la porción iluminada comienza a disminuir, en sentido opuesto a la fase creciente.

**Cuarto menguante:** es la cuadratura después de la Luna llena. En esta fase, nuevamente solo podemos observar la mitad del disco lunar iluminado. Se levanta a medianoche y se pone al mediodía.

Si tomamos las fases lunares como referencia, un ciclo completo se cumple en 29,53 días, lo cual se conoce como mes sinódico o lunación. Este período es un poco más largo que el mes sideral mencionado anteriormente.

## FUENTES

Guía celeste de David Levy. Cambridge. 2003

El vigía del cosmos. José Ripero. Equipo Sirius. 2001

Estrellas y Telescopios. Pedro Arranz – Jorge García Martín. Equipo Sirius. 1995

Astronomía General. David Galadí. Jordi Gutiérrez. Ediciones Omega. 2001

Turn left at Orion. Guy Consolmagno. Dan M. Davis. Cambridge. 2018



LIBRO RECOMENDADO

# La guía del zoólogo galáctico

## Arik Kershenbaum

**Andrés Gustavo Obando León**

Expresidente de ASASAC

Diseñador de Juegos Educativos

**Si un extraterrestre llegase al planeta Tierra sin duda quedará fascinado** al ver la enorme cantidad de formas de vida que vuelan en la baja atmósfera, que se desplazan a través del agua, que recorren la superficie terrestre, que se fijan a las rocas marinas, que se abren paso bajo tierra, en fin, millones y millones de especies que obligarían al amable alienígena a buscar la manera de describirlas y agruparlas para poder explicar semejante diversidad. Por supuesto, desde hace algunos siglos los naturalistas terrestres han venido haciendo este trabajo detallado -utilizando diferentes técnicas de observación y clasificación taxonómica- gracias al cual hoy podemos disfrutar de un claro y amplísimo panorama de la vida en nuestro planeta.

El subtítulo del libro apunta directamente a lo que el autor desea explicar en cada capítulo: << Lo que la fauna terrestre revela sobre la vida extraterrestre >>. Y es que la probabilidad de que la vida en otros mundos haya seguido y siga los principios de la evolución por selección natural es bastante alta, al punto de que otros naturalistas también la postulan, implícita o explícitamente, como una ley universal, literalmente hablando. Entonces, ¿los extraterrestres podrían tener formas o estructuras similares a las encontradas en nuestro planeta? La respuesta, según Kershenbaum, es un concluyente sí.





# Mujeres en la ciencia

## Ruby Violet Payne-Scott

28 MAYO 1912 A 25 MAYO 1981

**Ángela María Tamayo Cadavid**

Socióloga vinculada al Observatorio Fabra desde hace más de 15 años.

**Fue una astrónoma australiana, considerada una de las investigadoras más importantes del siglo XX y la primera radioastrónoma, ya que fue pionera en radioastronomía y en radiofísica.**

Nació en Grafton, localidad del estado de Nueva Gales del Sur (Australia), pero se fue a vivir con una tía a Sídney, donde cursó sus estudios primarios y secundarios. Desde muy pequeña tenía aptitudes para la física y las matemáticas, lo que le ayudó a conseguir una doble beca para estudiar física, química, matemáticas y botánica en la Universidad de Sídney.

Obtuvo la Maestría en Física en 1936 y el Diplomado en Educación en 1938, lo que le permitió desempeñarse como profesora de ciencias, hasta que consiguió un contrato con Amalgamated Wireless Australasia, empresa que fue la organización más destacada de Australia en el siglo XX, que se dedicaba al desarrollo, fabricación y distribución de equipos de radio, telecomunicaciones, televisión y audio, y también a servicios de radiodifusión. En esta empresa entró como bibliotecaria, pero pronto ocupó el puesto de radio-ingeniera.

Finalizada la Segunda Guerra Mundial, se enfocó en la radioastronomía y se dedicó a estudiar el ruido proveniente del Sol y su correlación con las manchas solares. Así fue como descubrió las erupciones solares de tipo I y III.

Se casó en secreto para no perder su trabajo, ya que la ley no permitía que las mujeres casadas tuvieran un puesto de trabajo permanente en el servicio público. Finalmente, la descubrieron y esto la obligó a comenzar una larga batalla para proteger su puesto de investigadora. En 1966, el gobierno australiano derogó la ley que impedía a las mujeres tener un puesto fijo en la



Wikipedia. Ruby Violet Payne Scott

administración pública, pero ella decidió continuar con sus clases.

Su carrera científica acabó en 1951, cuando nació su primer hijo. Las licencias por maternidad no existían en aquella época. Murió el 25 de mayo de 1981, tres días antes de cumplir los 69 años. Sus últimos años estuvieron marcados por el Alzheimer.

Su legado continúa y la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) concede cada año los Premios Payne-Scott, que ayudan a las mujeres investigadoras a reemprender su carrera después de ser madres.

# Astrofotos del mes

## Alfredo Beltrán

Ingeniero Civil

Astrofotógrafo

Miembro de Astroséneca

[Instagram](#)

[Flickr](#)

PÁGINAS 27 - 28 -

IC 2177 NEBULOSA GAVIOTA

SEAGULL NEBULA

Distancia: 5.900 años luz

Constelación en la que se encuentra:  
Monoceros y Canis Major.

IC 2177, también conocida como la nebulosa de la gaviota, se encuentra en la frontera entre las constelaciones de Monoceros y Canis Major, al noreste de Sirius (la estrella más brillante del cielo nocturno). Varios cúmulos abiertos también están en esta área, siendo el más notorio NGC 2335.

**Exposición:** RGB: 3 hr 35 min (43 x 5 min)

**Telescopio:** Celestron C9.25 Edge - Hyperstar

**Montura:** iOptron CEM60

**Cámara:** ZWO ASI071MC Pro

**Focal ratio:** f2.3

**Software de captura:** NINA

**Filter:** IDAS NBZ

**Guía:** ASI462MC with PHD2 and Stellarvue F60M3

**Dithering:** Yes

**Calibración:** 25 darks, 50 flat darks, 50 flats

**Procesado:** PixInsight

**Fecha:** 31-ene-2023

**Lugar:** Bogotá, Colombia

PÁGINAS 29 - 30

2023-05-10 NEBULOSA SH2-129 Y

NEBULOSA OU4 (CALAMAR)

Distancia: 9.300 años luz

Constelación en la que se encuentra:  
Cepheus

La nebulosa Sh2-129 se conoce como Flying Bat Nebula, o nebulosa del murciélago volador. Está a unos 9300 años luz del sistema solar y tiene un diámetro de unos 270 años luz.

También se ve en la imagen la nebulosa OU4, apenas descubierta en 2011. La verdadera distancia de esta nebulosa es mucho más difícil de estimar, pero la NASA aproxima que esté a unos 2300 años luz. Aquí se representa el flujo de emisión de las estrellas ubicadas en el centro de la imagen; su tamaño es de unos 50 años luz.

**Exposición:** 9hr 10 min (110 x 5 min)

**Telescopio:** Celestron C9.25 Edge - Hyperstar

**Montura:** iOptron CEM60

**Cámara:** ZWO ASI071MC Pro -

**Focal ratio:** f2.3

**Software de captura:** NINA

**Filter:** IDAS NBZ

**Guía:** ASI462MC with PHD2 and Stellarvue F60M3

**Dithering:** Yes

**Calibración:** 25 darks, 50 flat darks, 50 flats

**Procesado:** PixInsight

**Fecha:** 17-sep-2021, 27-sep-2021 y 3-oct-2021

**Lugar:** Bogotá, Colombia

PÁGINAS 31 - 32

SATURNO Y ALGUNAS DE SUS LUNAS

**Exposición:** 9hr 10 min (110 x 5 min)

**Telescopio:** Celestron C9.25 Edge HD @ 4037 mm

**Montura:** iOptron CEM60

**Cámara:** ZWO ASI462MC

**Focal ratio:** f17

**Software de captura:** NINA

**FPS (avg.):** 122

**Shutter:** 8.159ms

**Gain:** 315 (52%)

**Resolution:** 0.1482 arcsec/pixel

**Apilado:** 25% best of 22050 frames (5512 frames)

**Barlow:** Explore Scientific 1.25" 2x Focal Extender

**Atmospheric Dispersion Corrector:** ZWO ADC

**Focuser:** MicroTouch Focuser

**Software de Captura:** FireCapture 2.7

**Procesado:** Autostakkert! (30%), RegiStax, PixInsight

**Fecha:** 21-Ago-2021

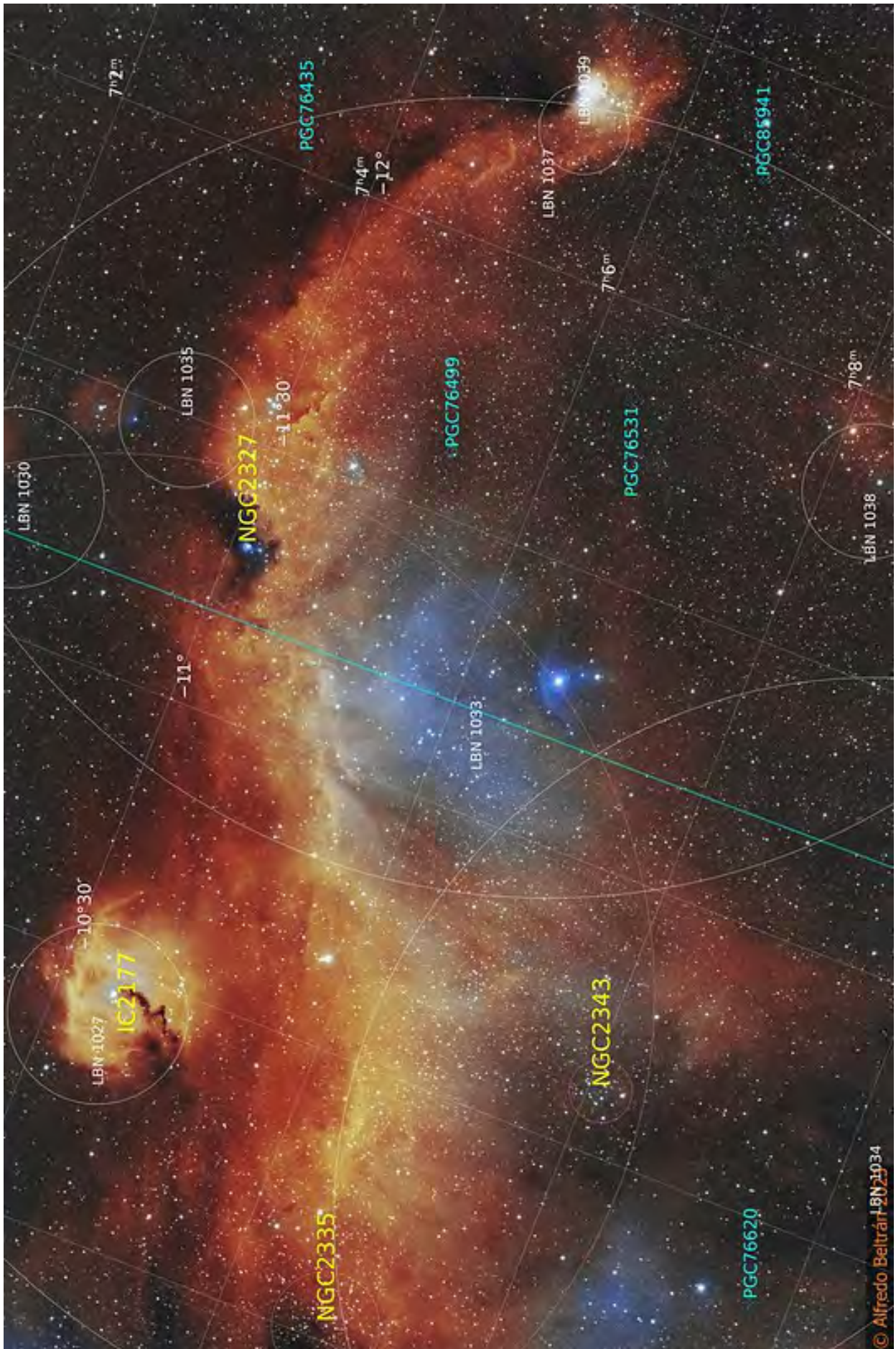
**Local Time:** 9:49 pm

**Universal Time (UT):** 2:49 am

**Lugar:** Bogotá, Colombia



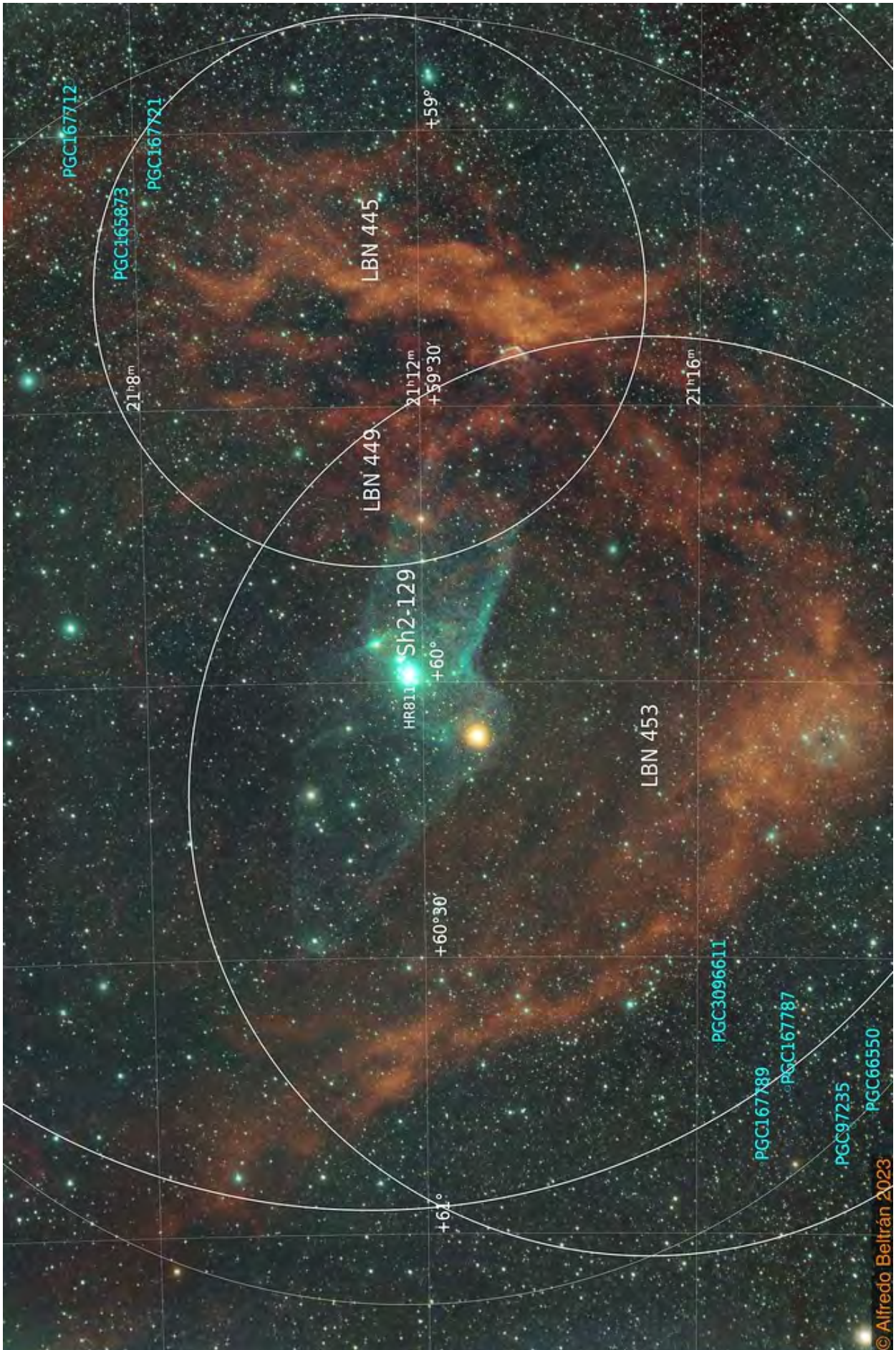
© Alfredo Beltrán 2023



© Alfredo Beltrán LBN 1034



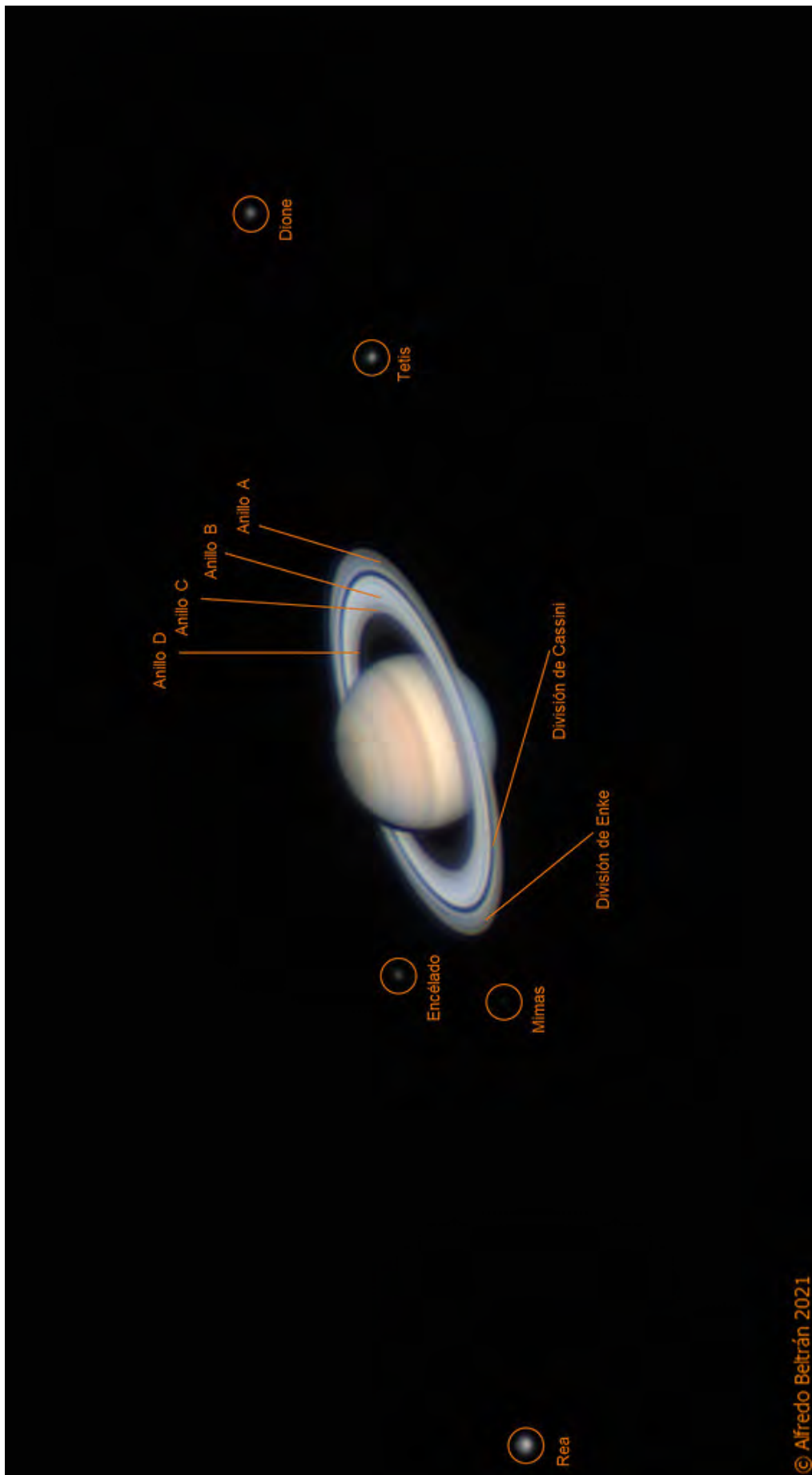
© Alfredo Beltrán 2023



© Alfredo Beltrán 2023



© Alfredo Beltrán 2021



© Alfredo Beltrán 2021





© Alfredo Beltrán 2022

## MESSIER 33 - GALAXIA DEL TRIÁNGULO

Distancia: 2.8 millones de años luz  
Constelación en la que se encuentra:  
Triangulum

De SkySafari: la galaxia Messier 33 (M33) es conocida como la Galaxia del Triángulo. Es visible a simple vista desde sitios con cielo muy oscuro y es la tercera galaxia más grande del Grupo Local, después de la Galaxia de Andrómeda y nuestra propia Vía Láctea.

Probablemente fue descubierta por Giovanni Batista Hodierna antes de 1654, pero fue catalogada independientemente por Charles Messier en 1764 y la designó como M33. En esa época aún no se conocía el concepto de galaxia por fuera de la Vía Láctea, por lo que fue inicialmente se pensó que era una “nebulosa espiral”.

**Exposición:** 5hr 57 min (119 x 3 min)

**Telescopio:** : C9.25 Edge - Hyperstar

**Montura:** iOptron CEM60

**Cámara:** ZWO ASI462MC Pro

**Focal ratio:** f2.3

**Software de captura:** NINA

**Filter:** IDAS D1

**Montura:** iOptron CEM60

**Guía:** ASI462MC with PHD2 and Stellarvue F60M3

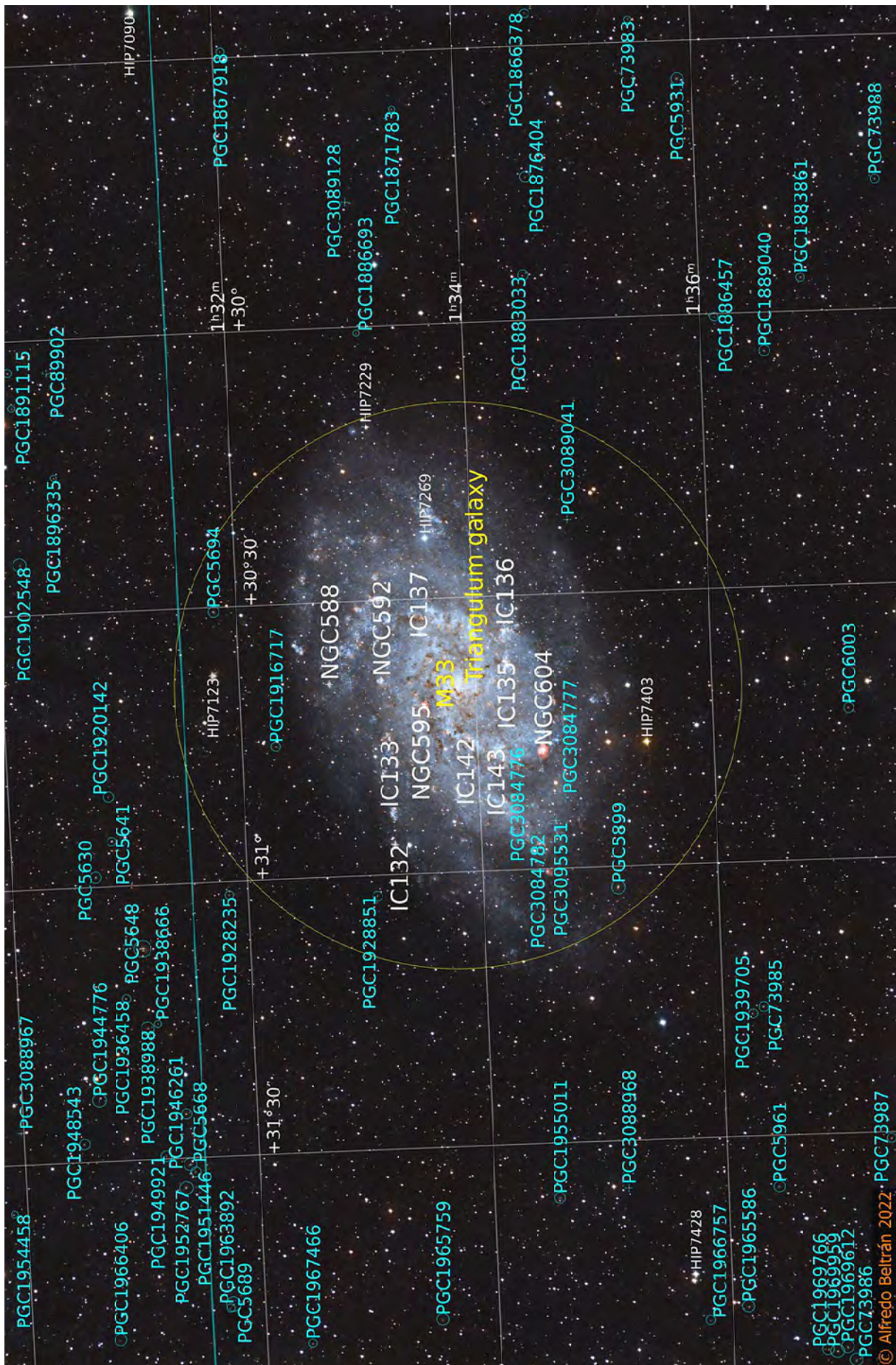
**Dithering:** Yes

**Calibración:** 50 darks, 50 flat darks, 50 flats

**Procesado:** PixInsight

**Fecha:** 31-oct-2022

**Lugar:** Bogotá, Colombia



# Astronomía y educación



Participantes UNawe III mayo 13 de 2023 Bogotá – Colombia

## Colombia gran destino para la observación del anillo dorado Simulando eclipses y mucho más

### **Cristian Góez Therán**

Coordinador Olimpiadas Colombianas de Astronomía  
Equipo NAEC-OAE

Esta actividad se desarrolló en el marco de la formación para maestros UNawe en su III versión. Universe Awareness, es un programa especial de la Unión Astronómica Internacional para profesores de preescolar y primaria. Esta actividad se llevó a cabo en el Observatorio de la Universidad Nacional de Colombia el pasado 13 de mayo, para celebrar junto a los maestros mientras se aprende y socializa sobre los fenómenos que vemos en la realidad.

## Temas:

Eclipse de Sol y Eclipse de Luna  
 Fases Lunares  
 Realidad Aumentada  
 Realidad Virtual  
 Simuladores astronómicos  
 Aplicaciones de astronomía y realidad aumentada

## Objetivo General:

Desarrollar experiencias significativas que le permitan a los docentes simular a los estudiantes los diversos tipos de eclipses que se pueden dar.

## Objetivos específicos:

Simular eclipses de Sol y de Luna  
 Interpretar las diversas fases lunares usando realidad aumentada.  
 Interpretar la importancia de usar las nuevas tecnologías para simular conceptos y fenómenos astronómicos  
 Explicar, a través de la realidad aumentada y la realidad virtual, los diversos tipos de eclipses

## Materiales:

Globos, modelo de la Tierra, modelo de la Luna, modelo del Sol, lámpara, tijeras, gafas de realidad virtual, gafas anaglifas, códigos QR realidad aumentada, proyector, aplicaciones de astronomía y de realidad virtual, pelotas de icopor, alambres, pitillos curvos, cinta, marcadores de colores.

## Introducción:

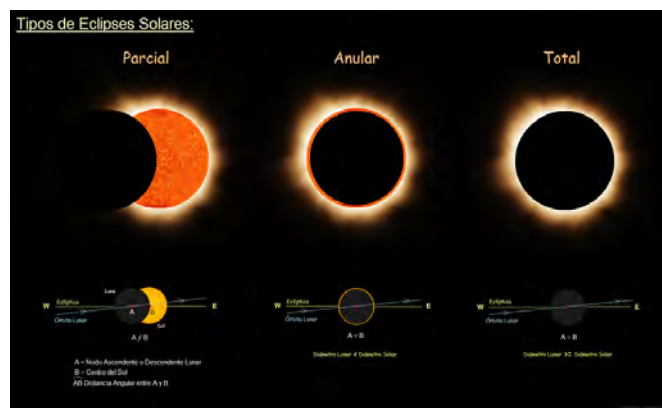
Colombia destino mundial para la observación del anillo dorado

A través de esta experiencia, se pretende motivar a los estudiantes, docentes y público en general sobre la importancia y cuidados a tener durante los eclipses.

Un eclipse ocurre cuando un cuerpo celeste (como una luna o un planeta) se mueve hacia la sombra de otro cuerpo celeste. En la Tierra, las personas pueden experimentar dos tipos de eclipses: solares y lunares. Asimismo, dentro de cada uno existen otros subtipos.

## ¿Qué es un eclipse solar?

Los eclipses solares ocurren cuando el Sol, la Luna y la Tierra se alinean, ya sea total o parcialmente. Cuando esto



sucede, el satélite proyecta una sombra sobre la Tierra que bloquea parte o toda la luz del Sol en algunas áreas.

Dado que la Luna no orbita exactamente en el mismo plano que el Sol y la Tierra, el momento en el que están alineados se conoce como temporada de eclipses, y ocurre dos veces al año. Los observadores siempre deben utilizar métodos de protección para evitar daños oculares. Dependiendo de cómo se alineen, los eclipses brindan una vista única y reciben un nombre específico.

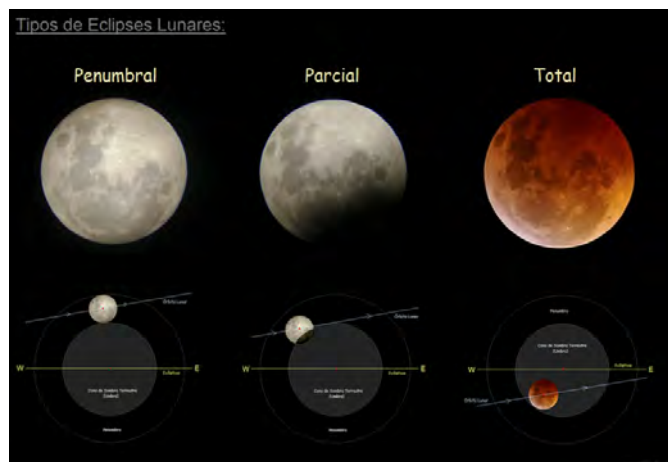
**Eclipse solar total:** Este tipo de eclipse ocurre cuando la Luna pasa entre el Sol y la Tierra, bloqueando completamente la cara de la estrella. Cuando esto sucede, el cielo se oscurece por completo para las personas ubicadas en el centro de la sombra, como si fuera el amanecer o el anochecer. Si las condiciones atmosféricas lo permiten, las personas que se encuentran en la trayectoria pueden ver la corona del Sol (su atmósfera exterior). El 21 de agosto de 2017 se pudo observar un gran eclipse solar desde muchas regiones de los Estados Unidos. El 8 de abril de 2024, un eclipse solar total será visible en México y Estados Unidos, un espectáculo que permitirá ver la corona, visible sólo cuando el disco del Sol está completamente cubierto por la Luna.

**Eclipse solar anular:** Sucede cuando la Luna pasa entre el Sol y la Tierra y, la Luna a su vez, está en su punto más alejado de nosotros. En consecuencia, el satélite parece más pequeño que el Sol y no lo cubre completamente. Como resultado, la Luna se percibe como un disco oscuro encima de un disco brillante más grande, creando la forma de un anillo.

**Eclipse solar parcial:** Por otra parte, un eclipse solar parcial tiene lugar cuando la Luna pasa entre el Sol y la Tierra, pero estos tres cuerpos celestes no están

perfectamente alineados, de manera que solo una parte del Sol parece estar cubierta, dándole una forma de media luna.

**Eclipse solar híbrido:** Dado que la superficie de la Tierra es curva, a veces, un eclipse puede cambiar entre anular y total a medida que la sombra de la Luna se mueve por el globo. Esto se llama un eclipse solar híbrido. El 20 de abril de 2023, ocurrió un eclipse solar híbrido, pero no fue visible desde Latinoamérica.



### ¿Qué es un eclipse lunar?

En ocasiones, la Tierra queda entre el Sol y la Luna, bloqueando la luz solar que refleja la Luna y que hace que brille normalmente. Cabe destacar que los eclipses lunares ocurren cuando hay luna llena y solo se ven por la noche. Hay que tener en cuenta que es seguro ver un eclipse lunar y existen tres tipos de ellos:

**Eclipse total de Luna:** ocurre cuando la Luna se mueve hacia la parte interna de la sombra de la Tierra (umbra). Cuando esto sucede, parte de la luz solar que pasa a través de la atmósfera llega a la superficie lunar, iluminándola tenuemente.

Cuando la luz pasa la atmósfera, filtra la mayor parte de la luz azul, dando la sensación de que la luna se observa de color rojizo. Cuanto más material particulado: gases, ceniza, contaminación, polvo o nubes haya en la atmósfera de la Tierra durante el eclipse, más roja aparecerá la Luna. El 15 de mayo de 2022 se dio un eclipse total de Luna visible desde Colombia.

**Eclipse lunar parcial:** Se da cuando hay una alineación imperfecta del Sol, la Tierra y la Luna, de modo que

la Luna atraviesa solo una parte de la umbra terrestre. La sombra crece y luego retrocede sin llegar a cubrir por completo la Luna.

**Eclipse penumbral de luna:** El tercer tipo de eclipse lunar ocurre cuando la Luna viaja a través de la penumbra de la Tierra (tenue parte exterior de su sombra). Este evento suele ser difícil de notar ya que la Luna se atenúa levemente.

### ¿Cuándo?

El 14 de octubre de 2023, a partir de las 11:48 a.m., parte de Colombia será testigo de un eclipse anular de Sol. Desde la Oficina de Olimpiadas Colombianas, la Red de Astronomía de Colombia, UNAWA, y la Oficina para la educación en Astronomía de Colombia, queremos invitar a todas las personas en Colombia a prepararse para este eclipse.

En tu ciudad encontrarás un grupo o un planetario en el que puedas conversar sobre el tema.

El eclipse se podrá observar en las zonas que quedarán bajo el cono de sombra principal, como Neiva, Chaparral, Nuquí, Cartago, Armenia, Tuluá, Buenaventura, Cali, San Vicente del Caguán y el desierto de la Tatacoa, entre otros.

Recuerda que un eclipse solar anular ocurre cuando la Luna se encuentra más alejada de la Tierra en su órbita, apogeo, lo que hace que su tamaño aparente sea más pequeño que el del Sol, formando así un anillo que deja ver solo un poco de la superficie solar. A esto se le conoce como “anillo dorado”.

La ciudad de Neiva-Colombia, por ejemplo, será testigo de más de 5 minutos de anularidad entre las 13:34 pm y las 13:40 pm.

Bogotá y Medellín experimentarán un eclipse solar parcial del 88%.

¡NUNCA mires al Sol durante ningún tipo de eclipse solar! Mirar al Sol es peligroso. Puede dañar tus ojos!

### Herramientas de simulación

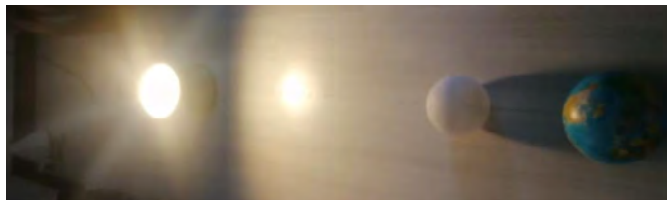
Puedes usar Stellarium, Celestia, WWT, Mitaka, Virtual Moon para simular previamente algunos tipos de eclipses en fechas pasadas o futuras.

El objetivo de esta simulación es poder simular el comportamiento y configuración de los eclipses. No olvides cambiar de lugar geográfico con el fin de poder ver si sería visible o no.

Compara las distancias a las que se encontraban la Luna y la Tierra del Sol en cada uno de los diferentes tipos de eclipses simulados.

**Actividades:**

1. Modelo de eclipses utilizando bolas, pitillos, cinta y alambre. ¡Crea tu propio diseño!



Recuerda que las distancias, tamaños no están a escala.

2. Simulado eclipses y fases lunares con realidad aumentada y códigos QR a través de la aplicación EclipsesAR

Recorta los códigos QR e Instala la App Eclipses AR (prueba antes si es compatible con tu celular)

Experimenta las diferentes configuraciones tanto para las fases lunares, eclipse de Sol y eclipse de Luna.

¿Puedes notar las fases lunares?



¿Puedes notar el tamaño de las sombras?

3. Experimentando con realidad virtual

Instala alguna de las siguientes aplicaciones y no olvides usar tus gafas de realidad aumentada.

Apollo 15VR

MarsWalk VR

Startracker VR

Star Chart VR

Astro VR

Stargazing

Para algunas de estas vivencias necesitarás tu “lazarillo astronómico” que te acompañe y guíe para evitar que tropieces con algún obstáculo. La sensación de inmersión siempre será tal que imaginarás que te encuentras navegando por ambientes seleccionados en tu navegación virtual.

4. Experimentando con realidad aumentada

Instala alguna de las siguientes aplicaciones y no olvides usar cada uno de los respectivos TARGET para poder vivenciar.

Importante: Descarga la aplicación SPACECRAFT 3d y verifica que es compatible con tu celular.

**ENLACES DE INTERÉS:**

<https://www.vaticanobservatory.org/sacred-space-astronomy/spacecraft-3d-nasas-augmented-reality-smartphone-app/>

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/>

<https://accefyn.com/microsites/nodos/astroco/oaecolombia/>

<https://spaceplace.nasa.gov/menu/earth/sp/>

<https://www.esa.int/kids/es/Home>

Comparte tus resultados y fotografías con nosotros a través de este enlace. Si eres curioso, Maestr@ o divulgador de astronomía te invitamos a participar en este reto. Comparte las evidencias con la etiqueta #AstronomíaEnLaEscuela

# ¡Participa con tus estudiantes!

**El Concurso de escritura: flotar es un gran destino**, busca que niños y niñas, jóvenes y adultos de todo Colombia, escriban una historia sobre lo que se imaginan cuando escuchan las palabras ROCAS ESPACIALES. Hay tres categorías según la edad y cada ganador recibirá un bono de \$100.000 para compras en la tienda del Planetario de Medellín.

Concurso de escritura de ciencia ficción  
Para todas las edades

**FLOTAR ES UN GRAN DESTINO**

¿Qué imaginas cuando te mencionan **asteroides**?

Envíanos tu cuento del **1 de mayo al 15 de junio**  
Consulta las bases en:  
**planetariomedellin.org/asteroides**

**Bancolombia**

**PLANETARIO DE MEDELLÍN**

**Alcaldía de Medellín**  
Distrito de  
Ciencia, Tecnología e Innovación

# La entrevista



## Edwin Andrés Quintero Salazar

Grupo de investigación en astronomía Alfa Orión

[sitio web Colciencias](#)

[equintero@utp.edu.co](mailto:equintero@utp.edu.co)



Oír la entrevista en:



[Página Web](#)

Las preguntas fueron contestadas por el autor durante una conversación informal por Zoom con Ángela Pérez. La entrevista completa se puede escuchar en el PodCast a través de la imagen que dice Spotify.

## ¿De dónde salió la idea de crear el grupo de investigación Orión? Y, ¿de dónde salió el nombre?

La idea de crear el grupo de astronomía Orión surgió en el año 1999, a raíz de un encuentro de la RAC que tuvo lugar en Pereira, en la Universidad Tecnológica. A raíz de ese encuentro se conocieron, en el planetario de la Universidad, muchas personas de la ciudad interesadas por la astronomía. Este planetario data de 1988, y se habló de la creación de un grupo que les permitiera ejercer su afición por la astronomía y propiciar un espacio para la apropiación social de las ciencias del espacio en la comunidad pereirana y risaraldense.

En esa época yo no estaba; yo llegué al grupo en el año 2000. Pero en esa época los fundadores fueron John Fredy Bautista y Marcelo Arbelaez, dos egresados del programa de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira, quienes también fueron monitores y personal de apoyo del planetario. Ellos, en comunicación con el profesor Jose Dario Rodriguez, Director del planetario en ese entonces, dieron origen al grupo Orión. De hecho, es interesante mencionar que fue el II Encuentro de la Red de Astronomía de Colombia aquí en Pereira el que detonó la creación de nuestro grupo, quiere decir que nuestro grupo ha estado vinculado a la RAC desde su misma formación.

Años después, en el año 2008, se construyó el observatorio de la UTP y algunos integrantes de grupo teníamos una inclinación más intensa hacia la investigación y así formalizamos la creación del grupo de investigación en astronomía Orión que además, está encargado de la operación del observatorio y del planetario. Hoy en día se reúne el grupo todos los jueves a las 6:30 p.m. y además están las actividades de investigación.



## ¿Cómo se pueden vincular las personas al grupo de investigación Orión? ¿Quién es el público objetivo?

Aun siendo un grupo de investigación, hemos decidido conservar el espíritu abierto y pluralista con el que nació el grupo de Astronomía Orión. En 1999, no se pensaba en hacer investigación sino en hacer divulgación en la región y congregar a las personas que quieren ejercer su pasión por la ciencia. Hoy en día, nuestro grupo de investigación tiene sus reuniones de los jueves abiertas, no hay ningún requisito para participar, puede participar estudiantes de secundaria y público general. En estas sesiones se hacen diferentes actividades como cine foros, recorridos por el cielo nocturno en el planetario, observación por telescopios a través de una visita al observatorio, exposiciones sobre temas, presentación de noticias.

El grupo de investigación en Astronomía Orión tiene dos objetivos misionales; una es la investigación y el otro es la apropiación social de la ciencias; en esta segunda línea está la atención al público de todas las edades.

## ¿Qué estrategias utiliza Orión para motivar la observación del cielo entre sus integrantes?

Una de las estrategias más efectivas es la magia del planetario, nada como invitar a la comunidad en general y académica a discutir acerca de la astronomía y pasar un rato en inmersión en las ciencias del espacio, con la posibilidad de trasladarse a otras latitudes para conocer el cielo de otras latitudes. Y los recorridos guiados. Además, tenemos el observatorio en las mismas instalaciones, cuenta con una terraza con una muy buena vista de la ciudad y allí utilizamos los telescopios.

## Cuéntanos una anécdota agradable que hayan tenido en una actividad de divulgación en el grupo de investigación Orión.

No se si sea una anécdota agradable pero, sí es una anécdota. Ese día fue un poco preocupante pero hoy nos reímos de ese hecho; fue durante una visita guiada al observatorio por parte de los integrantes del grupo Orión. Ese día, además de una charla y una visita al observatorio, uno de nuestros integrantes estaba haciendo

mantenimiento de uno de los telescopios. Aprovechamos para mostrarle a los chicos nuevos cómo funciona un telescopio, qué tiene por dentro, cuál es el principio óptico.

Y recuerdo que para involucrarlos, el instrumentista pidió a uno de los asistentes sostener uno de los espejos del telescopio, pues se iba a hacer aseo general. El telescopio se desbarató, y recuerdo muy bien que uno de los chicos, en lugar de tomar el espejo de la superficie exterior, puso las manos directamente sobre la superficie del espejo. Aunque las huellas quedaron en el espejo, se hizo el mantenimiento y se logró recuperar. Cada vez que vemos a esta persona le decimos que literalmente dejó su huella en su paso por el observatorio.

El observatorio se visita durante la asistencia al Planetario, no de manera independiente. Se saca mayor provecho a la visita si se accede a los dos espacios. Para llegar al Planetario no hay que tramitar permisos especiales, simplemente cuándo se acercan a la universidad se dice que van para el Planetario.

# Eventos celestes

## Fases de la Luna junio de 2023

Raúl García | Divulgador de astronomía.

JUNIO 2023						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
				1  C	2  C	3 Llena 
4  M	5  M	6  M	7  M	8  M	9  M	10  Cuarto meng. M
11  M	12  M	13  M	14  M	15  M	16  M	17 Nueva  M
18  C	19  C	20  C	21  C	22  C	23  C	24  C
25  C	26 Cuarto crec.  C	27  C	28  C	29  C	30  C	

# Principales eventos del mes de junio 2023

Germán Puérta | astropuerta@gmail.com

## MIÉRCOLES 7

1625: Nace Giovanni Domenico Cassini, astrónomo italiano

## JUEVES 8

1812: Nace Johann Galle, astrónomo alemán, codescubridor del planeta Neptuno

## LUNES 12

1983: La nave Pioneer 10 cruza la órbita de Plutón

## VIERNES 16

1963: Valentina Tereshkova, primera mujer en el espacio  
Martes 20

2004: Space Ship One, primera nave privada en alcanzar el espacio exterior

## MIÉRCOLES 21

1675: Fundación del Observatorio Real de Greenwich

1978: James Christy descubre a Caronte, luna de Plutón

## VIERNES 23

1915: Nace Fred Hoyle, astrofísico y matemático inglés  
1947: Kenneth Arnold inventa el término "platillo volador"

## DOMINGO 25

1730: Nace Charles Messier, astrónomo francés

## MIÉRCOLES 28

1868: Nace George Halle, fundador de la astrofísica solar  
1971: Los cosmonautas Dobrovolski, Patsaiev y Volkov mueren en la nave Soyuz 11 durante la fase de reingreso

## VIERNES 30

1908: El fragmento de un cometa o de un asteroide explota en Tunguska, Siberia, y arrasa 2500 km<sup>2</sup> de bosques

## PRINCIPALES EFEMÉRIDES HISTÓRICAS DEL MES

### DOMINGO 4

Luna llena  
Elongación máxima Este de Venus

### VIERNES 9

Conjunción de la Luna y Saturno

### SÁBADO 10

Luna en cuarto menguante

### MIÉRCOLES 14

Conjunción de la Luna y Júpiter

### DOMINGO 18

Luna nueva

### MIÉRCOLES 21

Solsticio

### JUEVES 22

Conjunción de la Luna y Venus

### LUNES 26

Luna en cuarto creciente

### MIÉRCOLES 29

Luna nueva



# Fenómenos celestes - junio de 2023

Planetario de Medellín

Día	Hora	Fenómeno
1	1:00	Luna en el nodo ascendente
2	18:00	Marte 0.16° al noreste del cúmulo abierto el Pesebre en Cáncer
3	18:00	Luna 1.5° al nor este de la estrella Antares
3	22:00	Venus en dicotomía; nos muestra el 50% de su disco iluminado
3	22:43	Luna llena
4	6:00	Venus en la máxima elongación oriental; 45.4° al oriente del Sol
4	20:00	Mercurio 2.7° al sureste de Urano
6	18:14	Luna en perigeo (mínima distancia de la Tierra)
6	19:00	Maximo lluvia de meteoros las "Ariétidas"; se esperan 30 meteoros por hora en el cenit
9	18:00	Luna 2.7° al sureste de Saturno (conjunción)
10	14:31	Luna en cuarto menguante
11	5:00	Luna 1.8° al sureste de Neptuno
11	21:00	Mercurio 6.1° al sureste del cúmulo abierto las Pléyades en Tauro
13	19:00	Luna en el nodo ascendente
13	20:00	Venus 0.78° al noreste del cúmulo abierto el Pesebre en Cáncer (conjunción)
14	1:00	Luna 1.4° al noroccidente de Júpiter (conjunción)
15	4:00	Luna 1.8° al noroccidente de Urano
15	22:00	Luna 1.7° al sureste del cúmulo abierto la Pléyades en Tauro
16	14:00	Luna 4.2° al norte de Mercurio
16	20:00	Mercurio 4.3° al noroccidente de la estrella Aldebarán en Tauro
17	23:38	Luna nueva; comienza lunación 1243
18	8:00	Saturno estacionario en ascensión recta; comienza movimiento retrógrado hacia el occidente
18	11:00	Luna 3.5° al norte del cúmulo abierto M35 en Gémini
19	23:00	Luna 5.1° al sur de la estrella Cástor
20	5:00	Luna 1.7° al sur de la estrella Pólux
21	10:01	Solsticio de junio: Verano en el hemisferio Norte, Invierno en el Hemisferio sur
21	22:00	El Sol entra a la constelación de Cáncer
21	23:00	Luna 3.5° al nor este de Venus (conjunción)
22	3:00	Luna, Venus, Marte dentro de un círculo de diámetro de 4.95°
22	9:00	Luna 3.6° al nor este de Marte (conjunción)
22	14:00	Luna en apogeo (máxima distancia de la Tierra)
22	23:00	Mercurio en el nodo ascendente
23	7:00	Luna 4° al noreste de Júpiter
26	2:50	Luna en cuarto creciente
27	14:00	Mercurio en el perihelio (mínima distancia del Sol)
27	22:00	Mercurio 0.08° al sureste del cúmulo abierto M35 en Gémini (conjunción)
28	7:00	Luna en el nodo ascendente
30	10:00	Neptuno estacionario en longitud; comienza movimiento retrógrado hacia el occidente

# Complemento fenómenos celestes de junio 2023

## DÍA: 2

Hora 18

Conjunción Marte y el cúmulo abierto M44 en Cáncer.  
Marte estará  $0.16^\circ$  al noreste del cúmulo abierto M44 .  
Análisis de visibilidad

A las 7 pm, si las condiciones del tiempo lo permiten, Marte se verá inmerso en el cúmulo.

## DÍA: 4

Hora: 6

Máxima Elongación oriental de Venus

Venus estará en la máxima separación al oriente del Sol. Es el día en que Venus permanecerá por más tiempo visible por encima del horizonte occidental después de la puesta del Sol.

## DÍA: 9

Hora: 18

Conjunción Luna Saturno

La Luna, con un 59.7% de su disco iluminado en fase menguante, estará a  $2.7^\circ$  al sureste de Saturno.

Análisis de visibilidad para Medellín

A las 4 am tendrán una separación de unos  $8.5^\circ$ .

## DÍA : 13

Hora: 20

Conjunción Venus y el cúmulo abierto M44 el Pesebre en Cáncer

Venus estará  $0.78^\circ$  al noreste del cúmulo abierto el Pesebre, en Cáncer

## DÍA : 14

Hora: 1

Conjunción Luna Júpiter

La luna, con un 15% de su disco iluminado en fase menguante, estará  $1.4^\circ$  al noroccidente de Júpiter.

Análisis de observabilidad:

A ésta hora no se podrá ver la luna desde Medellín. Sin embargo, se podrán ver encima del horizonte oriental a partir de las 3:40 am, con una separación de unos  $2.5^\circ$ .

## DÍA : 15

Hora: 22

Conjunción Luna Pléyades

La luna, con un 4.4 % de su disco iluminado en fase menguante, estará  $1.7^\circ$  al sureste del cúmulo abierto las Pléyades, en Tauro

Análisis de observabilidad

A esta hora para Medellín estarán debajo del horizonte oriental. Sin embargo, se podrá observar por encima



Imagen Stellarium Web del 15 de junio 2023

del horizonte a las 5 am, con una separación de unos  $8^\circ$ .

## DÍA: 21

Hora: 23

Conjunción Luna Venus

La Luna, con un 14% de su disco iluminado en fase creciente, estará  $3.5^\circ$  al noreste de Venus.

Análisis de observabilidad:

A esta hora estarán debajo del horizonte; sin embargo, se podrán observar a las 19 horas con una separación de unos  $4^\circ$ .

## DÍA: 22

Hora: 3

Luna, Venus, Marte dentro de un círculo de diámetro  $4.9^\circ$

La Luna, con un 15.6% de su disco iluminado, junto con Marte y Venus estarán dentro de un círculo de diámetro  $4.9^\circ$

Análisis de observabilidad.

Para Medellín a esta hora estarán por debajo del horizonte. Sin embargo, se podrán observar a las 19 horas.

## DÍA: 27

Hora: 22

Conjunción Mercurio, M35

Mercurio estará  $0.08^\circ$  al sur este del cúmulo abierto M35

# Información astronómica junio 2023

**Mauricio Monsalve Carrillo**

Ing. de Sistemas y Especialista en  
Pedagogía PDI - Docente

## FECHA Y HORA DE LAS FASES LUNARES

Las fechas y horas de las fases lunares mostradas en la siguiente tabla provienen de cálculos oficiales publicados por ingenieros del departamento de astronomía del Observatorio Naval de E.E.U.U.

Fases lunares	Fechas	Hora
Luna llena	2023-06-03	22:42
Cuarto menguante	2023-06-10	14:31
Luna nueva	2023-06-17	23:37
Cuarto creciente	2023-06-26	02:50

## APOGEO Y PERIGEO DE LA LUNA

La siguiente tabla muestra las fechas de perigeo y apogeo de la Luna durante junio 2023.

Posición	Fechas	Hora	Distancia
Perigeo	2023-06-06	18:09	364,859 km
Apogeo	2023-06-22	13:32	405,384 km

## CONJUNCIONES CON LA LUNA

Una conjunción ocurre cuando un objeto astronómico tiene la misma, o casi la misma, ascensión recta o longitud eclíptica que la de la Luna, observada desde la Tierra.

Objetos Astronómicos	Fecha	hora
Antares	2023-06-03	16:19
Saturno	2023-06-09	15:19
Júpiter	2023-06	14 01:33
Pléyades	2023-06-15	19:47
Pólux	2023-06-20	04:10
El Pesebre	2023-06-21	05:38
Venus	2023-06-21	19:47
Marte	2023-06-22	05:09



## EFEMÉRIDES

### BIOASTRONÓMICAS

**Mauricio Chacón Pachón**

Presidente de la Asociación Urania Scorpius

#### JUNIO 1

Día Mundial de los Arrecifes

#### JUNIO 3

Día Mundial de la bicicleta

#### JUNIO 5

Día Mundial del Medio Ambiente

#### JUNIO 7

Día Mundial del Vencejo

#### JUNIO 8

Día Mundial de los Océanos

#### JUNIO 12

Día Mundial contra el Trabajo Infantil

#### JUNIO 16

Día Mundial de las Tortugas Marinas

#### JUNIO 21

Día del Solsticio (Invierno en el Hemisferio Sur / Verano en el Hemisferio Norte)

Día Mundial de la Jirafa

#### JUNIO 22

Día Internacional de los Bosques Tropicales

#### JUNIO 23

Día Internacional de la Mujer en la ingeniería.

#### JUNIO 24

Inti Raymi o Fiesta del Sol

#### JUNIO 25

Día Mundial Antitaurino

#### JUNIO 28

Día Mundial del Árbol

#### JUNIO 30

Día Internacional de los Asteroides

# Programación del mes

## Programación de grupos

### ACDA - SÁBADOS

Conferencias de astronomía todos los sábados  
10:00 a.m.



### ASASAC

Conferencias de astronomía todos los sábados  
11:30 a.m.

[Ver la página Web](#)

### ASOCIACIÓN URANIA SCORPIUS / GRUPO DE BIOASTRONOMÍA SHAULA

Shaulitos mes de los Perros en la Literatura, el Arte, la Astronomía y la Biología.  
Todos los sábados  
9:45 a.m.



### SCALIBUR

Actividades de astronomía para jóvenes - grupo cerrado  
Todos los sábados  
2:00 p.m.

[Ver la página Web](#)

### ASAFI

Martes de charlas Observatorio Astronómico, Biblioteca



Astronomers Without Borders  
ONE PEOPLE + ONE SKY

AWB  
Astronomers Without Borders

**¡Celebra el Solsticio!**  
Toma una foto del amanecer o del atardecer y compártela

Del 16 al 23 de junio

#oneskyonesolstice

#VagabundosDelUniverso

ESTA **EL CIELO  
NOCHE**  
PRESENCIAL



PLANETARIO  
DE MEDELLÍN


**DE LENTEJAS  
A REMOLINOS**  
¿Cómo se clasifican  
las galaxias?

Viernes

**2**

junio/2023

6:00 p.m.



Domo Planetario  
de Medellín

Invitada:

**María Isabel Olarte,**  
estudiante de Astronomía UdeA  
y medalla de oro en Olimpiadas  
de Astronomía

Proyección domo y observación por telescopios.

Entrada libre hasta completar el aforo.



Bancolombia



Alcaldía de Medellín  
Distrito de  
Ciencia, Tecnología e Innovación



PLANETARIO  
DE MEDELLÍN

PRESENCIAL  
Y VIRTUAL

# JÚPITER DE CERCA REMOLINOS Y SUPERTORMENTAS

VIERNES  
**2**

JUNIO/2023  
7:00 p.m.  
Auditorio  
Planetario  
Entrada libre hasta  
completar aforo

Invitado:  
**Dr. Z.** (Jorge Zuluaga)  
Ph.D. en astrofísica

TRANSMISIÓN POR

YouTube Explora  
FBLive Planetario

#VagabundosDelUniverso

COLOQUIO DE



ASTRONOMÍA  
SIN CENSURA

Bancolombia



Alcaldía de Medellín  
Oficina de  
Ciencia, Tecnología e Innovación

Image: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS



# PROGRAMACIÓN JUNIO DE 2023



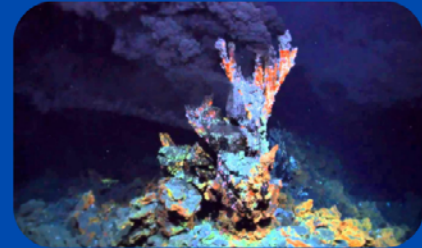
## LOS COMPUTADORES DE LAS NAVES ESPACIALES

JOSÉ ANTONIO MESA REYES  
CONFERENCISTA ACDA  
JUNIO 3 - 10-11:30 AM



## OCÉANOS TERRESTRES: UNA MIRADA DESDE LA ASTROBIOLOGÍA

DAVID TOVAR ROGRÍGUEZ  
CONFERENCISTA ACDA  
JUNIO 10 - 10-11:30 AM



## LOS RECURSOS ESPACIALES Y LA MINERÍA EN EL ESPACIO

CARLOS JAVIER MORENO GÓMEZ  
CONFERENCISTA INVITADO  
JUNIO 17 - 10-11:30 AM



## ASTRONOMÍA PARA TOCAR, ESCUCHAR Y SENTIR

SEBASTIÁN MUSSO  
CONFERENCISTA INVITADO  
JUNIO 24 - 10-11:30 AM



JUNIO | 2023

| 10:00 A.M. |

## Auditorio Planetario de Bogotá

ASOCIACIÓN  
COLOMBIANA  
DE ESTUDIOS  
ASTRONÓMICOS



[www.acda.info](http://www.acda.info)

@acdacol  
 @acdacol  
 @acdacol  
 @acda\_col

OBSERVAR EL ANILLO DORADO

# ECLIPSE ANULAR DE SOL

2023

MIÉRCOLES

## 21 JUNIO

11:00 Colombia

**¡Disfruta este evento en familia!**  
Transmisión por YouTube Red de Astronomía de Colombia

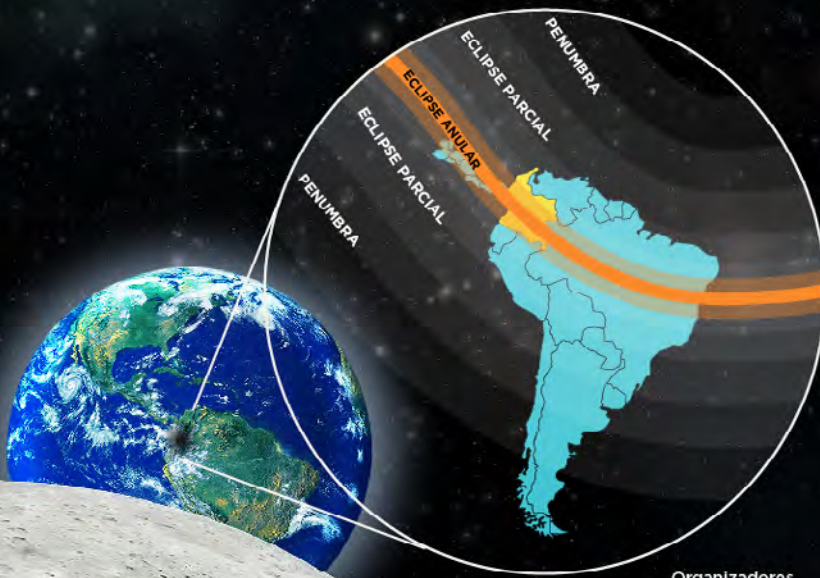
**SOLSTICIO,  
Midamos el tamaño  
de la Tierra**

Álvaro José Cano, Cristian Góez,  
Mauricio Chacón, Ronals Chinchilla,  
Gregorio Portilla, Alfonso Hiram  
y Jairo Aguirre  
miembros RAC



**¿Cómo verlo de forma segura?**

Nunca observes el Sol de manera directa. Utiliza filtros especializados para la observación solar



Organizadores



Apoyan



shaula@colombia.com  
www.onthemoonagain.org

# SACA TUS TELESCOPIOS Y MIRA LA LUNA

Ibagué, Tolima, Colombia

URANIA SCORPIUS

35

Stros

ON THE  
MOON  
AGAIN!

NOS VEMOS LOS  
23, 24 Y 25 DE JUNO DE 2023



Torreón Quinta Avenida  
Heladería Sundae  
Mountain Park La Mariposa



Concepción: M. CHERET

# ASTEROID DAY

30 JUNE

Ibagué, Tolima, Colombia

Heladería Sundae  
3:30 p. m.



[shaula@colombia.com](mailto:shaula@colombia.com)





### DISERTACIONES ASTRONÓMICAS.

Cada 15 días, miércoles, el Observatorio Astronómico del ITM te actualiza sobre los eventos más importantes que están ocurriendo en el mundo de la Astronomía y las Ciencias Espaciales. Acompáñanos para que no te pierdas nada de las maravillas y secretos que esconde el Universo.

### CÓDIGO ROJO. ESTE NO ES UN EJERCICIO. LA NASA HA ANUNCIADO QUE - CONFERENCIA

Más tarde, o más temprano, recibiremos un mensaje de la NASA diciendo que un asteroide masivo va a caer encima de una ciudad que puede ser la mía. La NASA tratará de desviarlo. Viernes, 30 de junio de 2023  
5:00 p.m.

### OBSERVACIONES SOLARES

Anímate a ver el Sol con seguridad y el acompañamiento de los profesionales del Observatorio Astronómico del ITM.  
01 de junio, 29 de junio de 2023  
10:00 a.m.

# Reto RAC - ROCAS ESPACIALES

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

APOFIS  
 ASTEROIDE  
 CERES  
 DAVIDA  
 EROS  
 FLORENTINA

GASPRA  
 HILDA  
 HYGIEDA  
 IDA  
 INTERAMNIA  
 JUNO

MATHILDE  
 PALLAS  
 TOUTATIS  
 VESTA

# CONTINUAMOS DIVULGANDO Y ENSEÑANDO ASTRONOMÍA EN TODOS LOS RINCONES DEL PAÍS



ISSN 2805 - 9077

