

# *Circular* **Astronómica**

990

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



# Editorial

## INSTITUCIÓN ORGANIZADORA

Asociación Red de Astronomía de  
Colombia RAC  
NIT 901701970-6

## 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

Presidente 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



## Muchos aprendizajes,

Hemos esperado el mes de agosto con mucha expectativa. El XX Encuentro Nacional de Astronomía de Colombia tenía fecha para este mes. El proceso de preparación fue completamente diferente a cualquier organización previa del evento. Hemos reunido la historia de la RAC, la experiencia de los encuentros, certificados de voluntariados y otros documentos de interés para la Asociación. En fin, muchos aprendizajes que nos preparan para futuros proyectos de impacto nacional. Sin embargo, por situaciones que se salen de nuestras manos, la Junta Directiva ha decidido cancelar el Encuentro hasta encontrar una nueva sede. Ahora, con más experiencia vemos el futuro con nuevos ojos y con variadas oportunidades.

Recordamos que hace 220 años se construyó el Observatorio Astronómico Nacional de Colombia, ubicado en la Casa de Nariño en la ciudad de Bogotá. Es muy importante recordar estos importantes hechos y sobre todo recuperar y mantener estos espacios para la apropiación social de la ciencia.

Desde *Astrónomos sin Fronteras* nos invitan a fotografiar la Vía Láctea. Del 6 al 13 de agosto capturemos esta gran mancha en el cielo, con celular o cámara y compartamos nuestros resultados en las redes sociales. Además tendremos la lluvia de meteoros de las Perseidas con su máximo el 12 del mes, noche de luna menguante.

En La Entrevista conoceremos el Observatorio Astronómico de la Universidad de Nariño con Alberto Quijano, profesor y director del observatorio en dicha universidad.

### Ángela Pérez Henao

Presidente de la RAC  
@redastronomiacolombia

# Contenido

## ÍNDICE DE AUTORES

### **Antonio Bernal González**

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

### **Santiago Vargas**

Profesor Universidad Nacional

### **José Roberto Vélez Múnera**

Expresidente de la RAC

### **Carlos Andres Carvajal Tascón**

Astrónomo Aficionado. Observatorio  
Mi Monte Palomar, Villa de Leyva

### **Gustavo Obando**

Expresidente de ASASAC

### **Ángela María Tamayo Cadavid**

Observatorio Fabra

### **Alberto Quijano Vodniza**

Observatorio Astronómico de la  
Universidad de Nariño

### **Mario Vargas**

Astrofotógrafo

### **Raúl García**

Divulgador independiente

### **Mauricio Chacón Pachón**

Embajador Galileo Tolima y Santander

### **Andrés Mejía Valencia**

Astrónomo aficionado especializado  
en el cálculo de eventos astronómicos

### **Germán Puerta Restrepo**

Expresidente de la RAC

### **Mauricio Monsalve Carreño**

Ingeniero de Sistemas

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

## 4 *Eventos especiales*

4 **Nuestra Galaxia** | Antonio Bernal

8 **220 años del Observatorio Astronómico Nacional de Colombia**  
| Santiago Vargas

## 10 *Temas destacados*

10 **¡Y dale...Musk!** | Jose Roberto Vélez

15 **Revista eSPECTRA** | Santiago Vargas

16 **Podcast Astronomía Autodidacta** | Carlos Andrés Carvajal Tascón

18 **Libro recomendado** | Gustavo Obando

## 19 *Mujeres en la ciencia*

19 **Elisabeth Catherina Koopmann Hevelius**

| Ángela María Tamayo Cadavid

## 20 *Astrofotos del mes*

20 **Mario Vargas** | Astrofotógrafo

## 24 *Astronomía y Educación*

24 **Semillero de Astronomía - Cúmulo UN**

| Juan Angel Duque y más autores

## 28 *La Entrevista*

## 30 *Eventos celestes del mes*

35 **Especial: Eclipse Anular de Sol** | Andrés Mejía Valencia

## 48 *Programación*

# Eventos especiales



Centro de la Vía Láctea tomada por Coche Ortega desde Quebrada de Pinte, Chile, el 20 de mayo de 2023.

## Nuestra galaxia

**Antonio Bernal González**

Divulgador científico  
Observatorio Fabra de Barcelona

**La banda nubosa que se ve atravesar el cielo en las noches oscuras fue un misterio para los antiguos** y durante toda la Edad Media. Los griegos la llamaron Vía Láctea y, sin dar ninguna explicación científica acerca de su naturaleza, inventaron interpretaciones mágicas relacionadas con su mitología, igual a como lo hicieron todas las culturas antiguas. Una de esas leyendas –pero no la única ni la más conocida– dice que es la leche de la cabra Amaltea, que amamantó a Zeus cuando lo escondieron de su padre Cronos que devoraba a sus hijos recién nacidos. De ahí surgió el nombre de Vía Láctea o “camino de leche”, nombre que se ha conservado hasta nuestros

días. No obstante, desde hace más de cuatro siglos sabemos que está formada por innumerables estrellas, tan juntas, que el ojo humano no puede separarlas unas de otras y se ven como un conjunto blanquecino.

En la Edad Media surgió en Europa una nueva interpretación mítica que nada tiene que ver con la palabra “leche”. Esa nube blanca, alargada como un camino, se interpretó como la ruta este-oeste que hacen los peregrinos que vienen desde Francia y van a visitar la tumba del apóstol Jacobo en Santiago de Compostela: el Camino de Santiago. Siempre me ha parecido una interpretación algo forzada porque, a la latitud del norte de España,

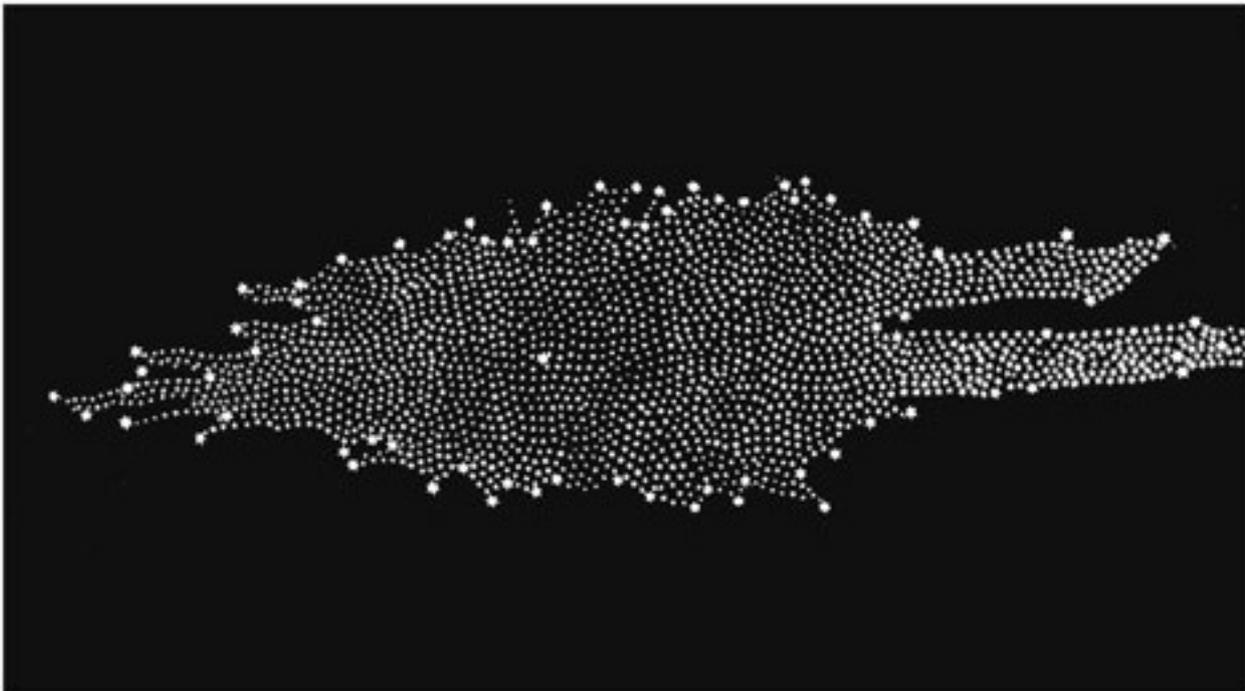
la Vía Láctea sólo discurre de este a oeste al amanecer desde finales de julio hasta mediados de agosto –hora incómoda y mes incómodo–. Pero es obvio que no se trata de una interpretación científica sino alegórica.

El primero que interpretó su naturaleza desde un punto de vista científico fue Galileo. En 1610, la observó con su telescopio primitivo y escribió:

La galaxia no es otra cosa que un montón de innumerables estrellas esparcidas en grupos. (Mensajero Sideral, 1610)

Pronto, los astrónomos notaron que todas las estrellas del cielo tienen relación con la Vía Láctea, puesto que su distribución es bastante uniforme con respecto a ella: hay menos estrellas cuanto más se aleja uno, a lado y lado,

de esa banda lechosa. El primero que intentó demostrar que esa distribución era real y no una apariencia fue William Herschel, indudablemente el mejor observador de todos los tiempos. Para hacerlo, seleccionó sitios uniformemente distribuidos en todo el cielo visible desde su lugar de observación, y contó con gran minuciosidad el número de estrellas que veía en el campo de su telescopio, que era de 15 minutos de arco. Luego, calculó el número de estrellas de acuerdo con su separación de la línea central de la Vía Láctea y encontró que iba en proporción inversa a la distancia a esa línea. Como curiosidad, en la tabla adjunta se pueden ver los valores contados por Herschel en el campo de visión del telescopio. Este experimento estadístico para el que observó más



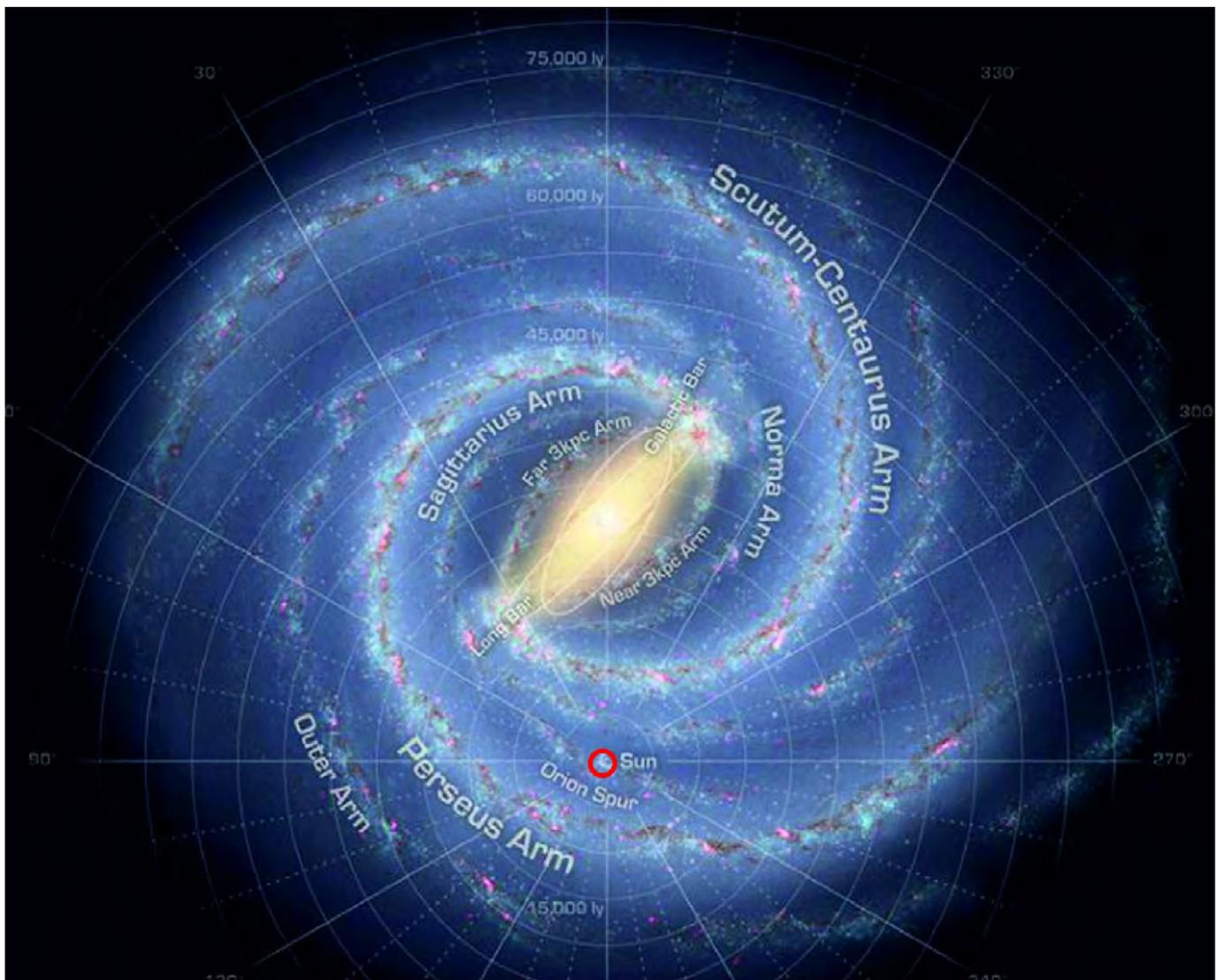
Forma de la Vía Láctea según el conteo estadístico hecho por William Herschel. El Sol es la estrella brillante un poco arriba del centro.

Distancia a la Vía Láctea	Nº de estrellas
Entre 90° y 75°	4
Entre 75° y 60°	5
Entre 60° y 45°	8
Entre 45° y 30°	14
Entre 30° y 15°	24
Entre 15° y 0°	53

**NÚMERO DE ESTRELLAS CONTADAS POR HERSCHEL EN EL CAMPO DE VISIÓN DE 15 MINUTOS DE ARCO, QUE DISMINUYE AL ALEJARSE DE LA VÍA LÁCTEA**

de 3000 puntos del cielo, convenció a Herschel de que todas las estrellas que vemos pertenecen a la Vía Láctea o, en otras palabras, de que la Vía Láctea es el Universo. Continuando con sus observaciones, logró saber la forma aproximada de ese universo y la posición del Sol dentro de él. En la figura 1 está esa forma (fantasmagórica) en la que el Sol –con sus planetas– es la estrella más brillante, casi en el centro.

El trabajo de Herschel fue publicado en 1785 y en los años siguientes varios observadores hicieron



Representación artística de nuestra Galaxia, con los brazos espirales y la posición del Sol marcada por un círculo rojo. Crédito: NASA/JPL-Caltec/R.Hurt.

investigaciones parecidas, entre ellos su hijo John, quien repitió el conteo con resultados similares. En 1922, Jacobus Kapteyn reprodujo el trabajo utilizando los nuevos recursos de la astronomía: colaboración entre muchos observatorios de todo el mundo, fotografía y estudios de los movimientos de las estrellas. Su resultado fue que la Vía Láctea es un disco de aproximadamente 28 000 años luz de radio, en el que el Sol está a unos 10 000 años luz del centro. Para los datos de distancias, probablemente Kapteyn usó los resultados obtenidos unos años antes por Harlow Shapley en su estudio de los cúmulos globulares. Estos son aglomeraciones de estrellas de forma sensiblemente esférica, que hacen las veces de satélites de la Galaxia. Shapley calculó el baricentro

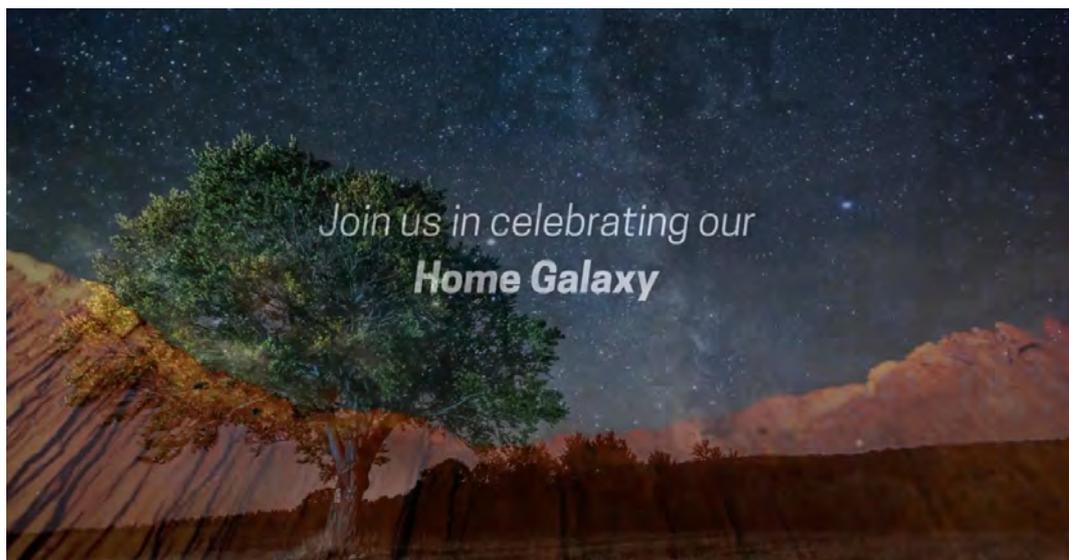
de los que se conocían en su época y halló así el centro de la Vía Láctea, que resultó estar en la dirección de la constelación de Sagitario.

Por la época del trabajo de Kapteyn, la Galaxia perdió su estatus de abarcar todo el Universo, cuando Edwin Hubble calculó la distancia a algunas nebulosas y descubrió que estaban fuera de la Vía Láctea y muy lejos de ella. El Universo era, por tanto, mucho más grande de lo que se creía hasta entonces y nuestra Galaxia no era más que una entre muchas. El mismo Hubble hizo una clasificación de las galaxias por su forma y la nuestra empezó a encajar en esa clasificación como una espiral. Descubrir esta forma no fue fácil porque nosotros miramos nuestra Galaxia desde dentro, mientras que vemos todas las

demás desde fuera. Pero los nuevos métodos de medición de distancias y la comparación de lo que vemos con centenares de galaxias lejanas, permitió modelar, no sólo su forma espiral sino su tamaño y los brazos que la componen. En la figura 2, tenemos una representación artística de la Galaxia, hecha a partir de las observaciones más recientes con los grandes telescopios espaciales. Se ven allí los brazos espirales más prominentes: el de Perseo, el de Centauro, el de Sagitario y el de Norma. El Sol (círculo rojo) está a unos 27.000 años luz del centro, en la pequeña derivación de Orión. La barra amarilla en el centro de la estructura es el núcleo, un abultamiento más grueso que el resto de la galaxia, constituido por estrellas muy antiguas, y de cuyos extremos parecen emerger los brazos espirales. La clasificación exacta de nuestra galaxia es, pues, de espiral barrada. Tiene unos 100.000 años luz de diámetro y, en promedio, unos 1000 de espesor. En el centro del núcleo hay un agujero negro

con una masa equivalente a cuatro millones de veces la del Sol.

La Vía Láctea es hoy, no sólo para los profesionales, sino también para los astrónomos aficionados, mucho más que un reguero de la leche de Amaltea. Con las técnicas modernas de adquisición y procesamiento de imágenes, los amantes del cielo viajan con pequeños telescopios portátiles a lugares de cielos oscuros y toman fotografías que eran un sueño para los grandes telescopios profesionales de hace un par de generaciones. Como ejemplo, cierro este escrito con la imagen del centro de la Vía Láctea –desde la constelación Scutum hasta Norma– tomada por Coche Ortega, una colombiana que sabe hacer milagros con una cámara y un telescopio que lleva en su mochila.



# 220 años del Observatorio Astronómico Nacional de Colombia

**Emblema de la ciencia, la cultura y la historia del país.**

## **Santiago Vargas Domínguez**

Profesor Asociado, OAN, Universidad Nacional de Colombia

El Observatorio Astronómico Nacional de Colombia (OAN) cumple 220 años de historia, un hito significativo que nos invita a reflexionar sobre su importancia en el desarrollo de la ciencia en nuestro país. Desde sus inicios, como una visión del ilustre e insigne gaditano José Celestino Mutis, hasta su reciente reconocimiento como Centro de Investigación por parte del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, el OAN ha dejado un legado científico invaluable.

La historia del OAN se remonta a finales del siglo XVIII, cuando Mutis, gestor de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, resalta la importancia de la astronomía como una herramienta fundamental para comprender la naturaleza y la incorpora como un complemento excepcional en su aventura científica para descubrir los tesoros naturales de nuestro territorio. Bajo su liderazgo, el 20 de agosto de 1803 se estableció el Observatorio Astronómico de Santa Fe de Bogotá, el nombre inicial del actual OAN, en el corazón del centro histórico de la capital colombiana.

A lo largo de los años, el OAN ha experimentado transformaciones significativas. Los imponentes y pálidos muros del icónico edificio han sido testigos no solo de la construcción de nuestra nación, desde que Francisco José de Caldas fuera su primer director y se vivieran los convulsos tiempos de la independencia hasta la consolidación del país, sino también del establecimiento de sociedades académicas que han sido y siguen siendo pilares del conocimiento en Colombia, como la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

En 1965, el OAN se incorporó a la recién creada Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, consolidando su papel y contribución a las funciones misionales de la universidad, la investigación, docencia y extensión. Desde entonces, el OAN ha continuado expandiendo su infraestructura y equipamiento, así como su capacidad de generar conocimiento científico de vanguardia.

En la actualidad, el OAN se ha convertido en un referente de la astronomía en Colombia, albergando algunos de los mejores instrumentos en astronomía observacional y radioastronomía en el país. Cuenta con destacados grupos de investigación que abordan diversos campos de estudio, como la cosmología, la astroquímica, astrofísica solar y estelar, agujeros negros, instrumentación astronómica, entre otros. En cada línea de investigación se trabaja en colaboración con múltiples instituciones e investigadores, promoviendo la colaboración científica internacional y la formación de nuevos talentos científicos.

El OAN desempeña un papel fundamental en la formación académica de profesionales en el estudio del cosmos, al gestionar los únicos programas de posgrado en astronomía en el país: la Maestría y el Doctorado en Ciencias - Astronomía. Estos programas brindan a los estudiantes la oportunidad de adquirir conocimientos teóricos y prácticos, así como de participar en investigaciones de vanguardia. La formación de recursos humanos altamente calificados es un componente esencial para el avance de la astronomía y el desarrollo científico de nuestro país, y los cerca de 80 egresados hasta la fecha

son el mejor ejemplo del compromiso del OAN con este objetivo.

La importancia del OAN trasciende los límites de la academia. La astronomía despierta el interés y la fascinación del público en general, y el OAN ha asumido el compromiso de difundir el conocimiento científico de manera accesible y comprensible para todos. A través de programas de divulgación, charlas, eventos públicos y visitas guiadas, el observatorio acerca la astronomía a la sociedad, despertando la curiosidad y el amor por la ciencia en personas de todas las edades.

En el marco de los 220 años del Observatorio Astronómico Nacional de Colombia, es importante reconocer y celebrar el valioso legado científico de esta institución. Su historia está marcada por la pasión y dedicación de numerosos científicos que han contribuido al avance de la ciencia en nuestro país. Después de más de dos siglos de historia, el OAN continúa siendo un faro de excelencia científica y una fuente de inspiración para las

generaciones futuras de colombianos.

Mirando hacia el futuro, es imprescindible seguir apoyando y fortaleciendo el Observatorio Astronómico Nacional de Colombia. La astronomía nos permite comprender el universo que nos rodea, explorar nuestros orígenes y desvelar los misterios del cosmos. El OAN desempeña un papel fundamental en esta apasionante empresa, y su labor seguirá contribuyendo al progreso científico y al desarrollo de nuestro país en los próximos años.

¡Felices 220 años al Observatorio Astronómico Nacional de Colombia, un pilar de la ciencia y un faro de conocimiento en nuestra nación!

Observatorio astronómico Nacional en la ciudad de Bogotá.  
Fotografía de Wikipedia



# Temas Destacados

## ¡Y dale...Musk!

José Roberto Vélez Múnera

Astrónomo autodidacta - Expresidente de la RAC

**Una de las partituras que más gracia me hace de todas las ocurrencias de Les Luthiers**, por quienes profeso desde niño una profunda admiración y soy fan incondicional, es el de La Bossa Nostra, en que contaban en un acento pseudo portugués deliberadamente torpe e hilarante, además de un lenguaje disparatado, que había entrado a la “praia” (léase playa) de Copacabana una garota (léase chica) con caderas voluminosas que produjo de repente, de improviso, un “muscurecimiento”. La transcripción fonética aproximada con samba de fondo musical, sería algo así como:

«Eh de repenchi... ¡jun Muscurecimento!...  
Uma sombra tan tupida,  
Uma sombra tan grandota,  
Uma sombra producida  
Por cadeiras d'uma garota/...»



Figura 1: carátula de la presentación de Les Luthiers (tomado de Wikipedia)

Y no es que despuntando el siglo veintiuno a los humanos nos esté pasado algo diferente: ¡jun MUSKurecimento! Un “oscurecimiento” total del cielo, a lo mejor tan irracional pero ciertamente poco divertido, a pesar de tanto entusiasta que suele uno ver.

Ya lo habíamos comentado en la sección de Temas Destacados de la entrega 971 de esta Circular, que Elon

Musk había sido designado por la Revista Times como “Personaje del Año 2021”, indudablemente una distinción de presunción muy particular y tremendamente apetecida. Aun así, la desbordada obcecación de Musk, su megalomanía hartamente entremezclada con mitomanía y su no menor fortuna, han conducido paulatinamente a causar serios problemas que parecieran ser ignorados, desestimados o deliberadamente consentidos.

Recordábamos cómo Musk ha desarrollado proyectos empresariales de envergadura y a costos desorbitantes sobre fundamentos de aparente filantropía, muchos exitosos, no todos. Esto le ha permitido convencer a las organizaciones gubernamentales dentro y fuera de Norteamérica de impulsar sus proyectos con la aquiescencia benevolente de políticos de cualquier tendencia, lo que lo convierte en un extremadamente versátil malabarista a la hora de imponer sus propósitos “convincentes”, no sin la ayuda de su abultada riqueza. Pero, más allá del éxito de sus diversos emprendimientos, hay dos que me causan una preocupación personal.

Para Musk, la humanidad tiene derecho inherente a estar intercomunicada, especialmente la más pobre y apartada de la civilización. Eso es sin duda plausible, y es el fundamento para su feroz e indiscriminada carrera por llenar de satélites de comunicación de banda ancha las órbitas cercanas de nuestro planeta, especialmente en zonas donde es imposible el acceso mediante fibra óptica: su proyecto StarLink, desarrollado por una de sus empresas bandera, la Space X.

Para finales de junio de este año se hizo el último de los 31 lanzamientos que lleva el programa StarLink, con otros 51 satélites a bordo de un cohete Falcon 9 desde la Base de la Fuerza Espacial Vandenberg en California, Estados Unidos, donde habitualmente los hace la Compañía Space X de Musk. Con éste, van más de cuatro mil satélites

pequeños (“Small-Sat”) enviados a las órbitas bajas de la Tierra; es decir, bajo el primer Cinturón de Radiación de Van Allen, por debajo de los 1500 kilómetros de altura, donde la población de artefactos es multitudinaria y la posibilidad de colisiones es muy elevada, o donde el gran volumen de basura espacial es tanto, que el riesgo de impacto es muy alto, lo que se conoce como “Síndrome o Cascada de Ablación de Kessler”. Sumando los artefactos lanzados desde el Sputnik hasta hoy, ya hay más de once mil en el espacio cercano, según la Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Exterior (UNOOSA), propiedad de varios países europeos, Estados Unidos, Rusia, India y China, entre otros, aparte de los doce mil de StarLink que Musk espera lanzar en esta década y tiene ya preaprobados.

El riesgo de colisión no es despreciable. Ya registramos cómo se han visto involucradas en maniobras de emergencia las tripulaciones de las estaciones espaciales permanentes, por riesgos de colisión que han tenido que corregir abruptamente sus trayectorias, bien por la invasión de su espacio orbital, bien por la metralla de basura espacial desintegrada, accidental o deliberadamente por misiles balísticos. Igual riesgo han corrido instrumentos científicos espaciales tan valiosos como el Telescopio Espacial Hubble, para dar un ejemplo. También mencionamos que no existe cordura a la hora de lanzar misiles desde tierra para destruir artefactos orbitales que se consideran innecesarios, inservibles, erróneamente colocados

o simplemente vetustos. Vemos a diario actos verdaderamente irresponsables.

Y aquí viene el “Muskurecimiento” del que hacía referencia. Es tanta la población de lata reflectiva en el espacio, que no vemos nada (Figura 2). ¡Cuánto añoramos astrónomos aficionados y profesionales, o simples humanos transeúntes del común, poder mirar al cielo y ver el esplendor de su magnificencia! Pero es que tanta chatarra reflejando la luz solar que ya no permite registrar nada limpiamente. Ya la comunidad astronómica ha hecho su justa reclamación a la sociedad por la severa contaminación lumínica desde la superficie misma del planeta, que ha valido la implementación de acciones para mitigar o corregir este grave problema (pocas e inocuas, entre otras, aunque plausibles y bien intencionadas). Pesimista soy al creer que se logrará ver algún día a París en sombras; por supuesto, ¡nadie querría ver a París en sombras! Ahora se han sumado a esta acometida astrónomos de todas las faenas y disciplinas, además de todos los centros científicos de investigación, ante la avalancha de latonería flotante sobre sus cabezas que impiden dirigir cualquier instrumento óptico de estudio o registro sin causar graves interferencias; ya no hay imagen del espacio cercano o lejano en que no se atravesase uno de estos inoportunos objetos ¡Que lo diga nadie más que nuestro querido Alberto Quijano! Tanta lata nos ha causado un “musckurecimiento” del cielo; y me temo que va a empeorar. A pesar de que se trabaja en la implementación de medidas anti

reflectivas con recubrimientos especiales en el cuerpo de los satélites (es decir, crear el “Dark-Sat” o satélite oscuro) -que además no libran de colisión-, o el redireccionamiento de sus antenas y paneles solares hacia lo opuesto de su nadir, no se le ve a esto una estrategia bien definida y permanente de mitigación.

Entre otras cosas, pese al pseudo filantrópico propósito de su creador, StarLink no es gratis para ningún usuario. Su “kit” de interconexión vale unos buenos euros; no es así de bonito como nos lo han querido pintar. Lo implementado de manera extraordinaria en zonas recónditas o

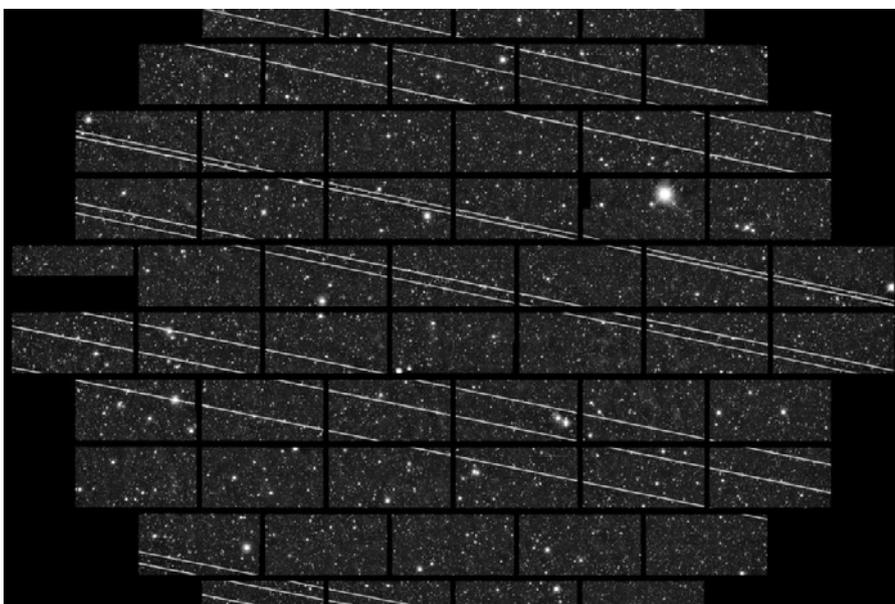


Figura 2. Fotografía del espacio profundo y constelación de satélites StarLink, desde el Observatorio Cerro Tololo (Chile) en 2019. Diario Público-España. Tomado de la Internet

de conflicto, como Ucrania, por ejemplo, es una donación transitoria o “coyuntural” que llaman los políticos. Nada más. Y ahora los chinos andan con la idea de rivalizar con el proyecto Starlink de Musk: el proyecto Guo Wang o Xinhuang, de otro tanto de miles de satélites a más bajo costo e igual pretensión de dominación, además de manifestaciones “razones de seguridad nacional”. Y parece que ya Taiwán no se ha quedado atrás. En el espacio ¿si hay cama pa´ tanta gente?

Otra preocupación que se suscita es ver el embelesado comportamiento de Musk en su irrefrenable y temperamental pretensión de conquistar el espacio. Lo que la NASA en sus sesenta y cinco años de existencia y miles de emprendedores de altísima preparación, con miles de millones de dólares no pudieron, él si lo puede ¡Lo que el mundo no pudo, yo sí! Y es tal su megalomanía que ni se conforta con colocar, por ejemplo, siquiera media docena de humanos en la Luna, para buscar lo mínimo y más básico con algún grado de seguridad y de éxito, sino con fabricar una nave con capacidad para cien personas y llevarlas a Marte en un viaje que le puede tomar más de dos años y toda clase de dificultades: la StarShip.

Lleva ya varios años con sus lanzaderas del megabus StarShip sobre un cohete “Falcon Superheavy” que, ensamblados, superan en altura, grosor, peso y potencia al Saturno V, ya no con “modestos cinco motorcitos F1” sino más de treinta enormes y estrepitosos motores “Raptor”. Pero, si bien la ingeniería aeronáutica de años precedentes ha sido particularmente cuidadosa en asegurar el misil mismo y su contenido en el despegue, además de garantizar el éxito de su desplazamiento para lograr el cumplimiento cabal de cada misión, también lo ha sido la



Figura 3: El cohete Starship levanta una gigantesca nube de arena, visto desde las inmediaciones del río Bravo, en Matamoros Tamaulipas (México). Foto Abraham Pineda-Jacome (EFE-Diario El País) 24/04/23 Tomado de la Internet

construcción del sistema de plataformas y mecanismos de contención del material gaseoso y particulado eyectado en la reacción propulsora. Quizá un logro relevante de la empresa de Musk ha sido la recuperación exitosa de la etapa reutilizable de los cohetes mediante un regreso matemáticamente bien controlado, la mayoría sobre barcas flotantes. Pero los acontecimientos sucedidos repetidamente con las plataformas de lanzamiento del Falcon Superpesado desde su base en Boca Chica (Texas, Estados Unidos) deja muchas inquietudes sobre la idoneidad y responsabilidad de lo que se está haciendo.

La reacción de empuje de cohetes de propulsión genera una gran liberación de energía y gases que le dan el impulso necesario para vencer la gravedad y elevarse, desde unas plataformas de lanzamiento que han sido históricamente construidas y diseñadas para contener la fuerza, el calor, la presión, la vibración y



Figura 4: Una vista de la destrucción de la plataforma del Starship. EL CONFIDENCIAL (Madrid-España) 24/04/2023. Tomado de la Internet



Figura 5: Escombros que rodean la plataforma de lanzamiento de Starship en Boca Chica, Texas. (Crédito de la imagen: Patrick Fallon/AFP a través de Getty Images) Tomado de la Internet

demás rudimentos del empuje, además de dirigir en ductos de contención los vapores que son, finalmente, vapores de agua y otros gases. Lo visto recientemente con las plataformas de Musk, en su afán irrefrenable de poner su mega nave en órbita a como dé lugar, incluso últimamente ya instalada la StarShip acoplada al Falcon, causa perplejidad, si no algún grado de irritación (Figuras 3-5). Las más recientes faenas de disparos han causado serias explosiones de sus plataformas, con emisión de gases tóxicos, polvo y escombros, incluso a muchos kilómetros de distancia, que han producido amenazas e injurias a las personas y daños materiales considerables, como lo han registrado las publicaciones científicas y los medios de comunicación. De hecho, se han interpuesto ya demandas judiciales por los daños acontecidos y serias investigaciones de la Administración Federal de Aviación (FAA) con la suspensión del proyecto “hasta que se determine que cualquier sistema, proceso o procedimiento relacionado con este percance no afecte la seguridad pública”, reza un comunicado.

Y, hay más. En los últimos lanzamientos se ha informado de un fallo aparentemente inexplicable en el encendido de algunos de los motores Raptor ya en vuelo, e incluso defectos en los sistemas de autodestrucción y de aborto inducible de la misión ante peligros inminentes, que se han encontrado antes de la explosión estrepitosa del cohete a baja altitud. Vimos con desconcierto durante alguno de esos despegues que el mismo Musk presenciaba, cómo reconocía desde el primer minuto del lanzamiento su presunción de estar ante un muy alto riesgo de fallas, como si pareciera no tener el control de todas las variables posibles como debería ser; predecía su explosión inminente durante los primeros minutos de vuelo y luego, impávido, expresaba que no era un fracaso sino un acicate más para repetirlo en pocas semanas. Musk parece no darse cuenta de lo trascendente de lo que hace y solo fundamenta sus megalómanos proyectos con la “metodología ecuestre” que burlescamente se inventaron los Les Luthiers: “E\_cuestre lo que E\_cuestre”. O, ¡porque sí!, tan de moda por estas épocas.

No importa su costo económico o de cualquier



naturaleza. Pero el asunto es más que meramente tecnológico y económico; es ético. Se está gestando en la opinión pública mundial, científica y en general, la inquietud acerca del comportamiento del ser humano con respecto al manejo que le está dando al espacio: sus luchas y sus expectativas. Algunos astrónomos e investigadores de ciencias planetarias ya plantean los riesgos que se corren al tratar de alcanzar las metas a cualquier costo, con el peligro de convertir nuestro anhelo utópico por conquistar el espacio y mejorar las expectativas de la especie

humana (válido y legítimo) en “distopía”, es decir, de la euforia a un desorden disfórico por alcanzarlas a cualquier costo, con el daño que puede esto causar a la humanidad y el riesgo potencial de hacer un daño permanente (1).

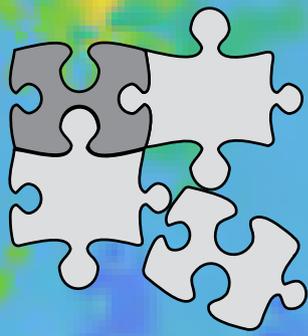
Los antecesores, pioneros de la cohetaría y la astronáutica de antaño, eran científicos y visionarios que evidentemente atendían a sus sueños y fantasías, pero sin duda apegados al método científico y los más estrictos procedimientos que la ingeniería demanda, o que el sentido común indica. En algunas de las publicaciones de prensa recientes comentan que “Space X, para bien o para mal, no es la NASA, una organización comprometida con la ingeniería responsable y no la ley de la selva, como Musk pretende hacerlo” (2). Como se expresa en el artículo de Ética espacial referenciado, la intención no es ser agua-fiestas y que “pese a los grandes momentos.../el espacio no deja de ser escenario para la propaganda y las competiciones cuestionables”. Definitivamente Musk, o cualquier individuo, cualquier empresa o cualquier imperio, no pueden ejercer su hegemonía o desplegar su monopolio para soslayarse de la inmensa responsabilidad que implica la exploración atropellada del espacio cercano. Es de esperar que todos lo entiendan y lo compartan.

¡Y dale, Musk!... hasta que te aguante la plata, o la humanidad te lo tolere.

#### REFERENCIAS:

Hernández-Bernal, J: Ética Espacial: ¿Se convertirán nuestros sueños en distopías? Revista Astronomía. Año XXXVII, No. 275. Mayo-2022 Ed. Global Astronomía (Madrid-España)

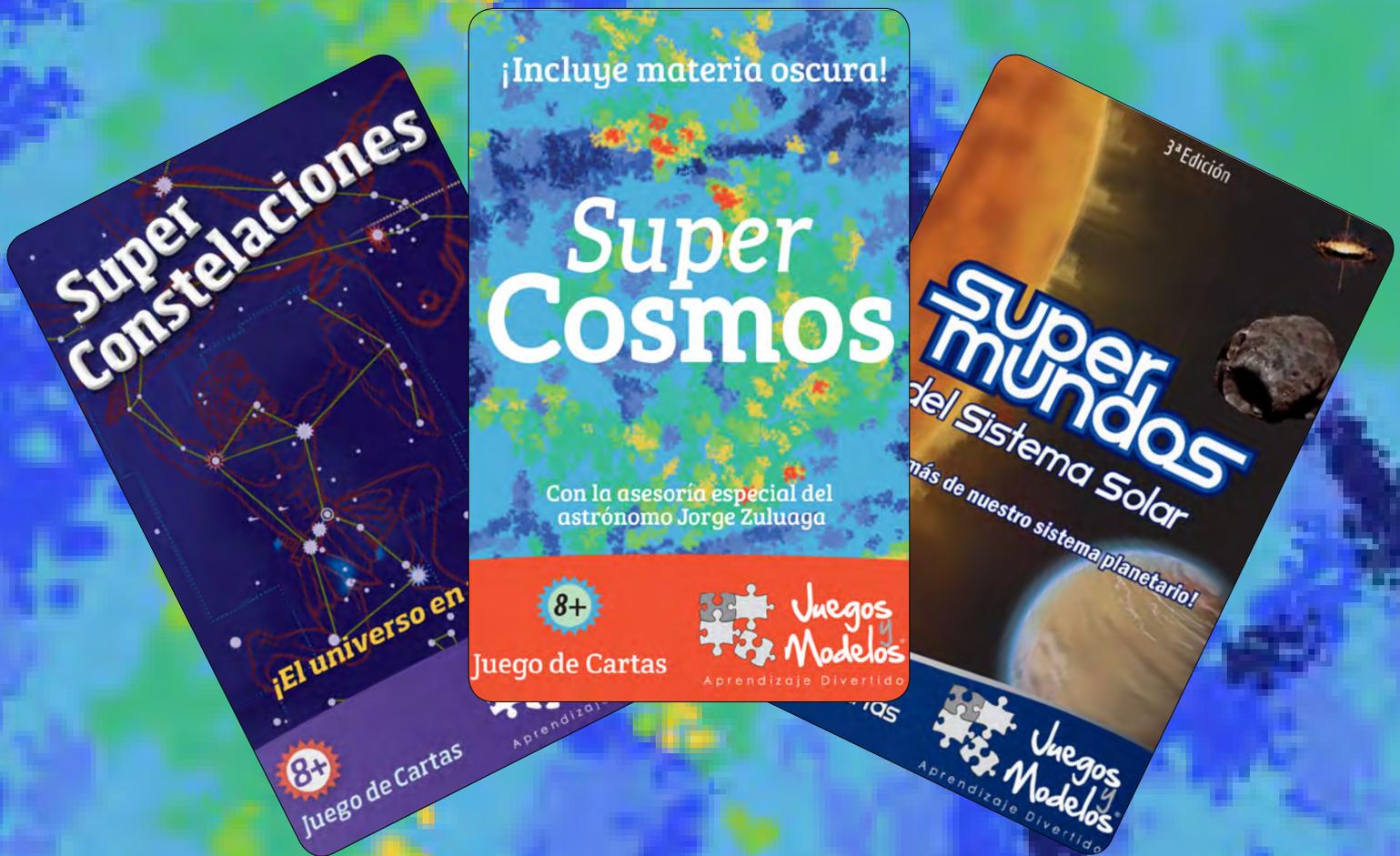
Díaz, J.: Diario El Confidencial. 25 de abril de 2023 (Madrid-España)



# Juegos y Modelos<sup>®</sup>

Aprendizaje Divertido

## ¡Trilogía del espacio!



## ¡Un viaje hacia lo muy, muy grande!

Puedes encontrarlos en las tiendas de los planetarios de Bogotá, Medellín y Bucaramanga y en las sedes de Comercial Papelera en Bogotá.

[www.juegosymodelos.com](http://www.juegosymodelos.com)

# Revista eSPECTRA

## Santiago Vargas

Ph. D. en Astrofísica. Observatorio  
Astronómico de la U. Nacional

Las publicaciones en astronomía del Observatorio Astronómico Nacional de Colombia (OAN) han sido un importante medio para difundir los avances y descubrimientos en este campo científico en el país. Bajo el liderazgo del ilustre Francisco José de Caldas (1768-1816), quien fue el primer director del Observatorio, se realizaron valiosas observaciones y estudios que sentaron las bases para futuras investigaciones. Un buen número de los trabajos registrados en la primera mitad del siglo XIX, estuvieron relacionadas con mediciones meteorológicas, la observación celeste con fines cartográficos, y el registro de fenómenos celestes, tales como eclipses y lluvias de meteoros. Entrada la segunda mitad del siglo XIX, y bajo la dirección de José María González Benito (1843-1903), sale a la luz la publicación Anales del Observatorio Astronómico Nacional de Bogotá, en 1882, donde se plasmaron los resultados de las investigaciones y observaciones llevadas a cabo en el observatorio, con el ánimo de profundizar en aspectos que anteriormente se publicaban en los Anales de la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia. Estas publicaciones fueron fundamentales para compartir conocimientos y contribuir al avance de la astronomía y la ciencia en Colombia. En el siglo XX, en cabeza de Julio Garavito Armero (1865-1920), se publica el Boletín del Observatorio Astronómico Nacional como órgano de publicidad del Observatorio Astronómico y de la Oficina de Longitudes, cuyo primer número data de 1903. Los trabajos de investigación del propio Garavito, serán un importante foco temático de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN), creada por Jorge Alvarez Lleras (1885-1952), pupilo de Garavito y quien fuera director del OAN y primer presidente de la ACCEFYN. Las investigaciones y publicaciones en el campo de la astronomía ayudaron a consolidar el prestigio del OAN. Con el transcurso del tiempo, surgieron nuevas iniciativas del OAN para promover la investigación y divulgación astronómica en Colombia. Una de ellas fue la creación

de la Revista Colombiana de Astronomía, Astrofísica, Cosmología y Ciencias Afines, a finales del siglo XX, bajo la dirección del profesor William Cepeda Peña. Esta revista se convirtió en un valioso medio para la difusión de investigaciones y estudios científicos relacionados con la astronomía y disciplinas afines. Hoy en día, y en el marco de la conmemoración de los 220 años del OAN, retomamos la publicación del Observatorio, con un enfoque renovado. Con el nombre eSPECTRA, en esta nueva revista de investigación destacan trabajos de investigación principalmente de estudiantes, en diversas áreas temáticas, cubriendo un amplio espectro de la astrofísica y las ciencias del espacio. Esta iniciativa busca promover y visibilizar el talento y la dedicación de los jóvenes investigadores en astronomía y fomentar la colaboración interdisciplinaria en el campo científico. Las publicaciones en astronomía en Colombia, desde los primeros trabajos del OAN hasta las actuales iniciativas, han sido una ventana al conocimiento y una forma de compartir los avances científicos en este apasionante campo de investigación, en el cual Colombia experimenta un rápido crecimiento. Difundir los trabajos científicos es una herramienta fundamental para el intercambio de ideas y el impulso de la investigación en el ámbito astronómico. La revista eSPECTRA no solo es una fuente destacada de contenido científico, sino que también se erige como el escenario propicio para la divulgación astronómica. En sus páginas, los lectores encontrarán notas cautivadoras que abarcan diversos temas relacionados con astronomía y ciencias afines. Reconociendo la importancia de la divulgación científica, la revista se esfuerza por acercar las maravillas del cosmos a un público amplio, brindando información accesible y que promueve la comprensión y el asombro por el universo y los fenómenos que en él ocurren.

PODCAST DE INFORMACIÓN BÁSICA PARA ASTRONOMÍA AFICIONADA

# Astronomía Autodidacta

## Carlos Andrés Carvajal Tascón

Astrónomo Aficionado.

Observatorio Mi Monte Palomar,

Villa de Leyva.



## Movimientos de la Tierra

Los cambios de la esfera celeste, así como los ciclos día y noche y las estaciones, son consecuencias directas de los movimientos terrestres. En el pasado, la Tierra se consideraba estacionaria y todo giraba a su alrededor y para explicar la dinámica celeste se crearon complejos mecanismos que incluían ecuantes y epiciclos, lo que generaba una gran complejidad en la evaluación de estos fenómenos. Sin embargo, con el descubrimiento de que en realidad el planeta se encuentra en una órbita elíptica en torno al Sol, se descubrió un funcionamiento que, una vez entendido, simplificó la explicación de estos cambios. Por lo tanto, para todos, y especialmente para los aficionados, es fundamental conocer los movimientos de la Tierra a saber:

- Rotación
- Traslación
- Precesión de los equinoccios
- Nutación
- Precesión del perihelio
- Bamboleo de Chandler
- Las variaciones orbitales
- Rotación

Es el giro de la Tierra alrededor de su eje, que se cumple en promedio cada 24 horas, y es lo que ocasiona el ciclo celeste más evidente, llamado diurno, manifestado en la eterna sucesión entre el día y la noche, así como en el desplazamiento este-oeste del firmamento.

En el pasado, no obstante, se creía que la Tierra era inmóvil, dado que, por ejemplo, un objeto lanzado al aire caía en el mismo sitio o, por la ausencia de vientos

intensos en la superficie terrestre. Sin embargo, se pudieron encontrar fenómenos que no podrían ocurrir si el planeta no rotara sobre su eje:

Si la Tierra no girara, las estrellas, debido a su distancia, deberían moverse a velocidades increíblemente altas.

La forma de la Tierra, achatada en los polos, llamada esferoide oblato o elipsoide de revolución, se obtiene siempre y cuando un objeto esté en rotación.

Al dejar caer un objeto en cuevas profundas, se observa una leve desviación al este por el movimiento terrestre hacia el oeste.

Las corrientes atmosféricas y oceánicas experimentan desviaciones, debido al fenómeno conocido como fuerza desviadora de Coriolis.

El comportamiento de un péndulo en los polos o en latitudes medias, como lo exhibió Foucault en 1852 en el Panteón de París, es debido a la rotación terrestre.

El funcionamiento de un giroscopio, también inventado por Foucault, muestra el principio mecánico de que todo objeto en rotación tiende a conservar su orientación, generando movimientos de precesión y nutación, como los observados en la Tierra.

Finalmente, las cosas lanzadas al aire y la ausencia de intensos vientos se debe a que toda la materia en la superficie de la Tierra, incluida la atmósfera, gira a la misma velocidad.

### Traslación

Se refiere al desplazamiento de la Tierra en torno al Sol, que cumple una órbita en aproximadamente 360 días,

lo que conocemos como un año. Aunque la experiencia diaria parece indicar que es el Sol el que se mueve alrededor de esta, hay pruebas que confirman lo contrario:

La aberración estelar, demostrada por James Bradley en 1725, donde la luz proveniente de las estrellas se inclina en dirección contraria al movimiento de la Tierra, lo que implica su desplazamiento en un sentido determinado.

El paralaje estelar, utilizado para calcular la distancia a objetos lejanos mediante dos observaciones realizadas con seis meses de diferencia; es decir, cuando la Tierra ha recorrido la mitad de su órbita

El movimiento de los satélites galileanos alrededor de Júpiter, y las fases de Venus y Mercurio también proporcionan evidencia de este movimiento.

#### Precesión de los equinoccios

Conocido sólo como precesión, consiste en un desplazamiento del eje de rotación terrestre, trazando un cono en el espacio de 47 grados. Podemos imaginarlo como un trompo girando, que, al perder velocidad, comienza a cabecear. Este movimiento es muy lento y cumple una rotación en aproximadamente 26 mil años, lo que se llama año platónico. Es causado por la interacción gravitacional entre la Tierra y la Luna, que genera una atracción de diferente intensidad en el ecuador y en los polos terrestres.

La precesión genera varios efectos como el cambio de posición de los polos celestes y el desplazamiento de los equinoccios hacia el oeste, a una velocidad aproximada de 50,3 segundos de arco por año. Dado que el equinoccio de marzo es el origen de la ascensión recta, cada cierto periodo de tiempo las coordenadas ecuatoriales deben actualizarse.

#### Otros movimientos

La Tierra exhibe otros desplazamientos que, en general, a corto plazo, no afectan la observación astronómica aficionada. Estos movimientos son:

La Nutación: Consiste en una oscilación de 9 segundos de arco del eje terrestre sobre la línea que marca el cono de la precesión de los equinoccios, manifestándose por un desplazamiento periódico de los círculos polares que varían entre 300 y 700 metros.

La Precesión del perihelio: Se refiere al desplazamiento de una línea que une el perihelio, el punto más cercano de la Tierra al Sol, con el afelio, el más lejano, llamada de los ápsides, que la desplaza en el mismo sentido de la

rotación terrestre, cumpliendo un ciclo en 112,000 años. Algunos autores han asociado este movimiento con la ocurrencia de las glaciaciones cuando está alineada con los equinoccios y los solsticios.

El bamboleo de Chandler: Este movimiento, descubierto por el astrónomo estadounidense Seth Carlo Chandler en 1891, se refleja en un cambio de posición de los polos sobre la superficie terrestre, que adiciona 0,7 segundos de arco cada 433 días a la precesión de los equinoccios.

La variación de la excentricidad de la órbita: Este es el último de los movimientos que nombraremos y se refiere al cambio en la elipticidad orbital, que varía de elíptica a circular en un período de 24,000 años.

Terminamos aquí con este breve resumen de los movimientos terrestres claves para la comprensión de la esfera celeste y de los fenómenos que afectan al planeta Tierra.

## 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

Universe. Freedman, Kauffman, Geller. 2011

## LIBRO RECOMENDADO

# Seis números nada más

LAS FUERZAS PROFUNDAS QUE ORDENAN EL UNIVERSO  
**MARTIN REES**

## Andrés Gustavo Obando León

Expresidente de ASASAC

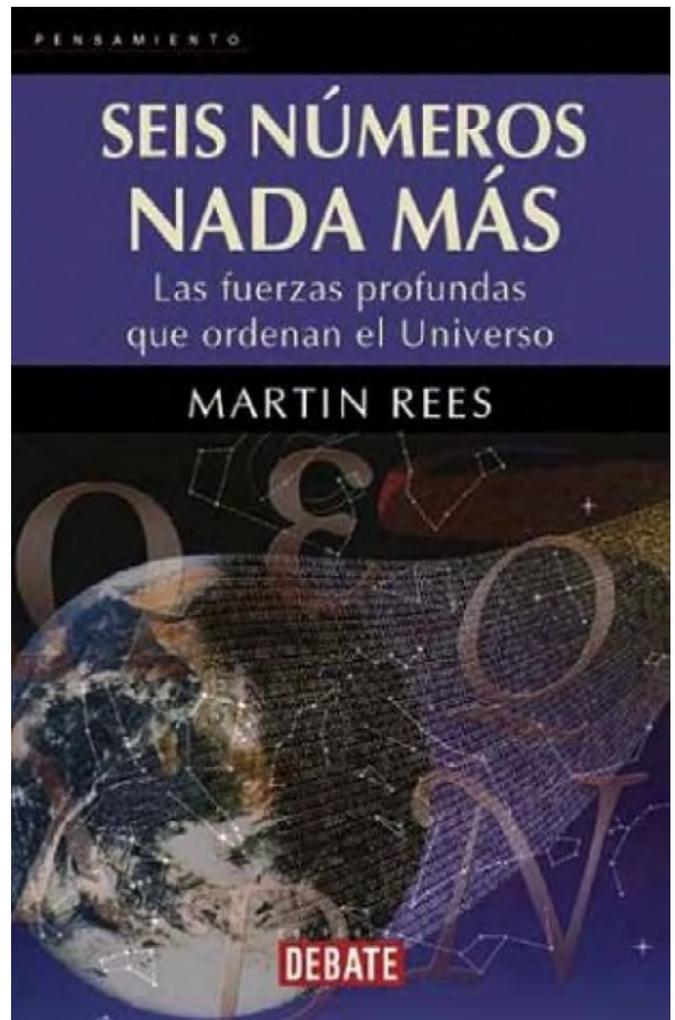
Diseñador de Juegos Educativos

No es porque sea el Astrónomo Real británico (cargo que alguna vez fue de Halley) o porque haya sido presidente de la Royal Society (la cual Newton dirigió por más de veinte años) que hay que prestarle atención al escritor de este libro. Es también porque es uno de los más respetados cosmólogos de la actualidad, quien en su juventud se atrevió a teorizar que los cuásares eran causados por la actividad de enormes agujeros negros, una idea no poco exéfrica en esos días.

Justo antes del cambio del milenio, uno de los detonantes que favorecieron el interés del gran público por conocer el origen y el destino del cosmos fue el sorprendente descubrimiento, en 1998, de que el universo está acelerándose, algo que prácticamente ningún astrónomo tenía en sus cuentas, y por el cual Rees decide escribir este libro. La norma hasta ese momento, “el sentido común científico de entonces”, era que el universo debería estar siendo frenado gradualmente por acción de la gravedad ejercida por la materia, ¡pero no que estuviera desbocándose!

La media docena de números que se describen aquí tienen que ver con diferentes constantes encontradas en nuestro universo, las cuales dan la apariencia de haber sido puestas allí de manera totalmente arbitraria. Sin embargo, a medida que se avanza en el libro, las sorprendentes conexiones o equilibrios entre estos números, algunos de ellos estudiados desde hace ya más de un siglo, han sido tejidas por este caballero británico de una manera tan agradable, a la vez que rigurosa y clara, que merecen ser leídas varias veces.

Ahora bien, y pensándolo un poco, ¿sólo seis números? ¿Nada más?



# Mujeres en la ciencia

## Elisabeth Catherina Koopmann Hevelius

17 DE ENERO 1647 A 22 DE DICIEMBRE 1693

**Ángela María Tamayo Cadavid**

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

**Su nombre en polaco, su país natal, Elzbieta Heweliusz, es llamada “la madre de las cartas lunares”.**

Cuando era una niña, Elisabeth ya se interesaba por la astronomía, y esto le permitió acercarse a Johannes Hevelius, astrónomo de renombre, que poseía el mejor observatorio en la ciudad de Danzig. Años después, contrajo matrimonio con él, cuando ella tenía apenas 16 años. Fue su segunda esposa y compañera por el resto de su vida.

Tras la muerte de Johannes en 1687, Elisabeth, con el apoyo del rey Sobieski, completó y publicó *Prodromus Astronomiae* (1690), un catálogo de 1564 estrellas con sus posiciones, realizado conjuntamente, en el que se describe la metodología y la tecnología utilizadas para su creación. También publicó un atlas de constelaciones llamado *Firmamentum Sobiescianum, sive Uranographia*.

El *Catalogus Stellarum* consta de 183 hojas ordenadas alfabéticamente, según la constelación, con las posiciones, la magnitud y otros datos sobre las estrellas, ordenados en columnas. La versión impresa era similar al borrador manuscrito, excepto que se combinaron las dos columnas que describen las coordenadas eclípticas. El catálogo contiene 600 estrellas y 12 constelaciones nuevas. Las observaciones descritas en el catálogo fueron hechas a ojo desnudo y aun así, fueron tan precisas, que se usaron hasta el siglo XVIII para la realización de esferas celestes.

Elisabeth era una mujer culta que sabía escribir en latín; y mantenía correspondencia con otros científicos en este idioma. Muchos de sus trabajos no lograron salir

a la luz, debido a un incendio ocurrido en el observatorio, que destruyó documentos e instrumentos astronómicos.

Tras la muerte de Elisabeth a sus 46 años en 1693, el matemático François Arago escribió sobre ella: “Madam Hevelius fue la primera mujer, que yo sepa, a la que la fatiga de enfrentarse a observaciones astronómicas y cálculos no asustaba en absoluto”.

Elisabeth Hevelius observando el cielo con un octante.  
Grabado del libro *Machina Celestis*, de Johannes Hevelius



# Astrofotos del mes

## Mario Vargas

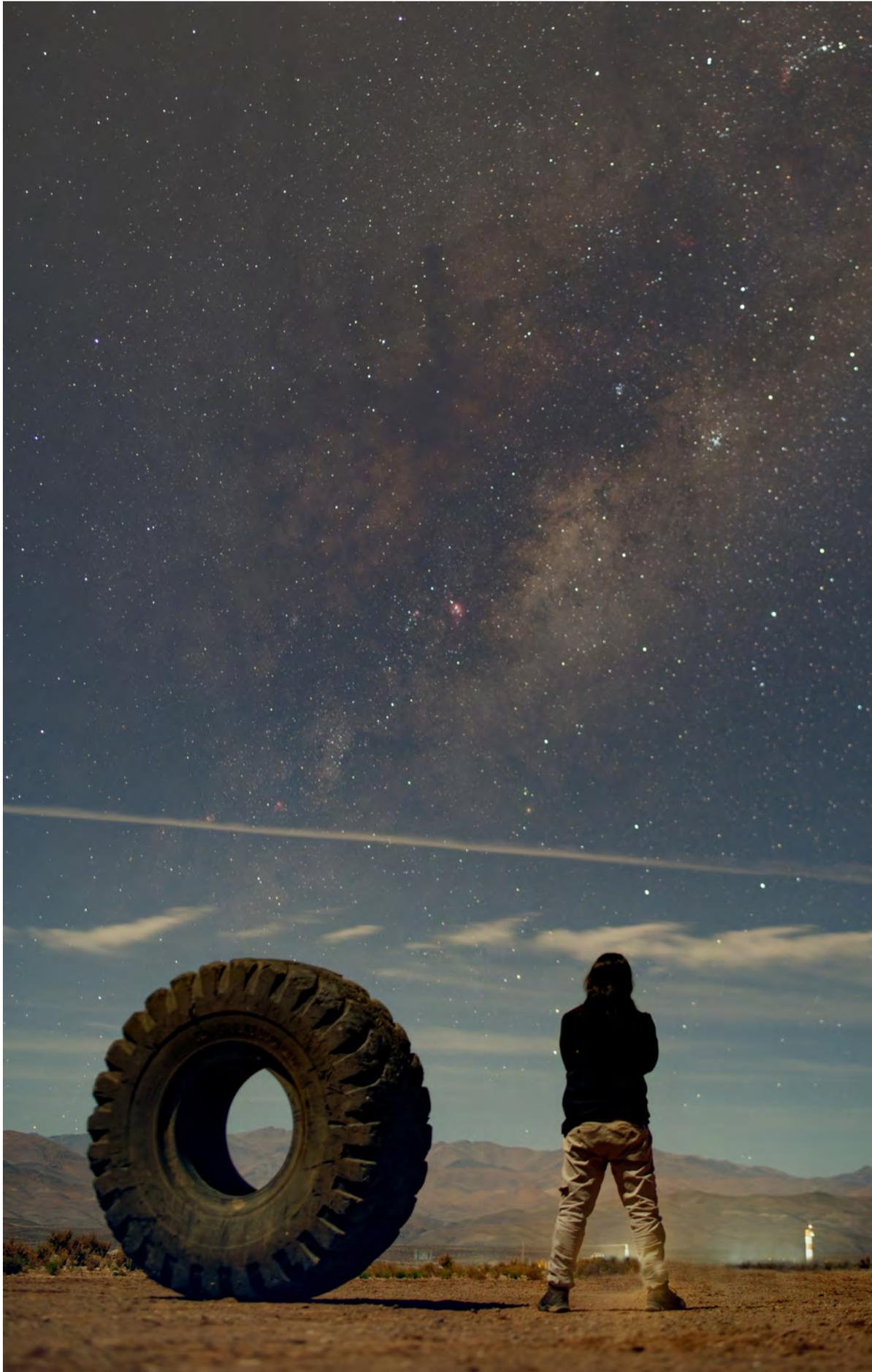
Músico y Astrofotógrafo

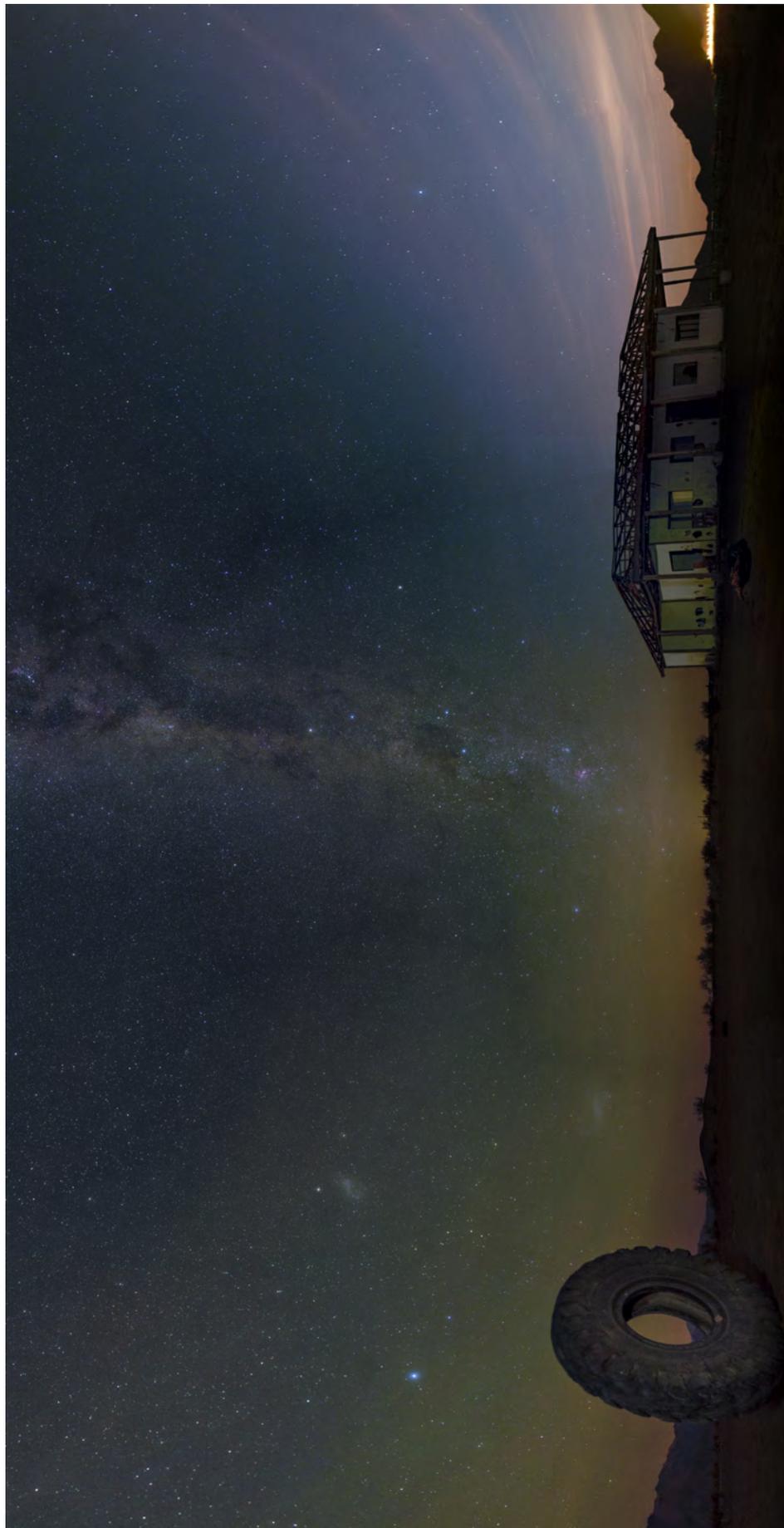
[Instagram](#)



Set de fotografías tomadas con cámara Canon 6D astromodificada con Objetivo Rokinin 35mm a f1.8 Panorámicas de 45 imágenes de 10 segundos cada una







# Astronomía y educación



Fotografía: Jornada de observación astronómica en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Cortesía Unimedios.

## Semillero de Astronomía - Cúmulo UN

**Juan Ángel Duque, Sebastián Lozano,  
Nestor Enrique Mendoza, Laura  
Sepúlveda, Andrés Torres y Santiago  
Vargas.**

Miembros fundadores de Cúmulo UN

La astronomía es una disciplina fascinante que nos conecta con el universo y nos brinda una comprensión más profunda de nuestro lugar en él. Nos permite explorar y responder preguntas fundamentales sobre el origen, la evolución y la naturaleza del Cosmos, mientras nos maravillamos con su belleza e inmensidad. En este contexto, nos complace presentar a Cúmulo UN, que nace a partir de la integración de semilleros de

astronomía que reúne a estudiantes de diferentes sedes de la Universidad Nacional de Colombia. Nuestro cúmulo se compone inicialmente de semilleros de las sedes de Manizales, Medellín y Bogotá, a las que se unirán las sedes de Amazonia, Caribe, La Paz, Orinoquia, Palmira y Tumaco. En nuestro primer año, Cúmulo UN tiene como objetivo principal realizar actividades de divulgación en torno al eclipse anular de Sol que se producirá el próximo

14 de octubre. Este fenómeno astronómico será especialmente relevante para nuestra sede en Palmira, ya que la trayectoria de anularidad pasará por allí. La misión de nuestro grupo-semillero es crear un espacio multidisciplinario dedicado a la astronomía y las ciencias espaciales, donde los estudiantes puedan desarrollar habilidades en el manejo de equipos astronómicos, la divulgación científica y la participación activa con las comunidades locales y estudiantiles. Queremos fomentar el interés y la pasión por la astronomía, mientras contribuimos al desarrollo de competencias científicas y sociales en nuestros miembros. Cúmulo UN es un espacio inclusivo y acogedor, donde todos los entusiastas de la astronomía, sin importar su formación académica, pueden unirse y compartir su amor por el cosmos. Juntos, exploraremos las maravillas del Universo, colaboraremos en proyectos emocionantes y cultivaremos una comunidad comprometida con la divulgación científica. Si te interesa conocer más y pertenecer a Cúmulo UN, tienes que estar muy pendiente de nuestras

redes sociales, e ingresar a nuestro formulario de interés es: <https://tiny.cc/cumuloun>

Síguenos en:

Instagram: [instagram.com/cumuloun](https://www.instagram.com/cumuloun)

Threads: [threads.net/cumuloun](https://www.threads.net/cumuloun)

Fecbook: <https://www.facebook.com/CumuloUN/>

Observatorio ubicado en la Universidad Nacional - foto de Unimedios



# Astronomía en Belén de Bajirá y Riosucio, Chocó

**Mauricio Chacón Pachón, Lina María Leal**

Divulgadores de astronomía de la Asociación Urania Scorpius

**Durante los días 25 y 26 de julio de 2023, la Asociación Urania Scorpius y el Grupo De Bioastronomía Shaula tuvo la oportunidad de visitar los municipios de Belén de Bajirá y Riosucio,** en el departamento de Chocó (Colombia), por invitación de la Fundación Amor Y Vida Por El Chocó. Durante estos dos días, se realizaron actividades de diagnóstico, con la participación de niñas, niños y adultos de la comunidad de los tres municipios, y funcionarios de la fundación, de los dos municipios.

Esta ShaulaAventura inició la mañana del martes 25 de julio, a las 7:00 a. m. en el Malecón de Quibdó, liderados por el señor Jilson Hinestroza Ibarguen, quien junto con tres personas más de la Fundación Amor Y Vida Por El Chocó, la profesora Lina María Leal del Grupo De Bioastronomía Shaula y el ingeniero Mauricio Chacón Pachón de la Asociación Urania Scorpius Y Grupo De Bioastronomía Shaula, se embarcaron en una “Panga” (lancha) para iniciar un viaje por el río Atrato, hacia el NorOriente del departamento de Chocó.

Este tipo de travesía también destaca la importancia de la ubicación geográfica y la conectividad en algunas regiones más remotas, donde el acceso a servicios, educación y actividades culturales puede ser más desafiante debido a las distancias y la infraestructura limitada.

Llegamos a Belén de Bajirá a las 2:30 p. m. Nos alojamos en un hotel, preparamos los materiales y a las 4:30 p. m. nos fuimos al colegio donde nos esperaba la comunidad de niñas, niños (40 aprox) y funcionarios de la fundación (60 aprox), con quienes compartimos la

lectura del cuento: "¿Qué es más grande que una ballena azul?" que nos sirvió como herramienta para hablar sobre los tamaños y las distancias en el Sistema Solar. A través de la narrativa del cuento, exploramos conceptos como el tamaño de diferentes objetos celestes y cómo se relacionan entre sí. Luego conversamos sobre el Sistema

Solar, sobre cómo la Tierra y la Luna interactúan entre sí, y qué significan las distancias astronómicas en comparación con las escalas terrestres. Todo esto, para recordar los emocionantes viajes a la Luna realizados en el pasado, conversando sobre las misiones Apolo, cuántas fueron, qué hicieron y cómo los astronautas lograron llegar y explorar la superficie lunar.

Para hacer la experiencia aún más atractiva, interactiva y educativa, mostramos a los asistentes cómo construir un cohete usando dos botellas plásticas. Esta actividad práctica les permitió comprender algunos principios básicos de la atracción gravitacional, la ley de acción y reacción y la aerodinámica, sin utilizar términos técnicos, sino con vocabulario muy informal pero muy

serio y veraz. Los cohetes se elaboraron en grupos, cada uno le asignó nombre a su cohete y todos se elevaron con aire y agua, dejando una sensación de felicidad mientras se aprende jugando.

Aunque el cielo estuvo nublado durante la tarde y la noche, no dejamos que eso nos impidiera enseñar sobre la observación astronómica con un telescopio. Aunque no pudimos ver la Luna en esta ocasión, los asistentes conocieron cómo funciona un telescopio y las maravillas que se pueden descubrir a través de él en noches despejadas.



Actividades en Belén de Bajirá





Actividades en Riosucio

El día miércoles 26 de julio, viajamos durante 90 minutos por carretera hasta el municipio de Riosucio, en donde nos esperaban 35 niñas y niños, aproximadamente y cerca de una docena de funcionarios de la fundación. Las actividades fueron muy similares a las que realizamos en Belén de Bajirá, lectura y conversaciones en un salón cerrado y lanzamiento de cohetes en el parque del municipio. Pero allí en Riosucio, tuvimos la fortuna de tener el cielo diurno despejado, que aprovechamos, antes de iniciar las actividades en el salón cerrado, para hacer observación solar segura, con unas gafas especiales (que nos donó hace algunos años, Peter Jhon Cruz y el proyecto de astronomía solar Charlie Bates) que llevamos siempre con nosotros para compartirlas con el público general. Allí, además de la lectura realizada entre todos, el juego de los puntos cardinales, la historia de los viajes a la Luna y el repaso de los planetas del Sistema Solar, hablamos sobre el Eclipse Anular de Sol que será visible, de manera parcial en este lugar, el sábado 14 de octubre de 2023. Por lo que esperamos hacer una reunión con algunos integrantes de la Fundación Amor Y Vida Por El Chocó en el mes de septiembre, para capacitarlos en la divulgación del evento astronómico y entregarles algunas de las gafas que nos va a entregar la Asociación Red de Astronomía de Colombia (RAC), que fueron traídas al país por la actual presidente y que fueron donación de Astrónomos Sin Fronteras (AWB), para que en esta región también se pueda disfrutar del espectáculo astronómico, de manera segura.

En los dos municipios tuvimos la satisfacción especial de recibir la emocionante pregunta de parte de niñas y niños: ¿cuándo vuelven?, lo que nos motiva a solicitarle a esta fundación que nos incluyan dentro de su programación mensual, a partir de 2024.

En conclusión, la visita a Belén de Bajirá y Riosucio

resultó ser una experiencia enriquecedora para todas las partes involucradas. La Fundación Amor Y Vida Por El Chocó, niñas, niños y adultos de la comunidad mostraron gran interés y entusiasmo en

aprender sobre el Sistema Solar, las distancias astronómicas, y la historia de los viajes a la Luna. Aunque las condiciones climáticas no favorecieron, el evento fue todo un éxito, y la construcción de los cohetes con botellas plásticas permitió una mayor comprensión de los conceptos discutidos. Esperamos que esta experiencia haya dejado una semilla de curiosidad y conocimiento en los corazones de los participantes y aumente el interés en la lectura y el aprendizaje sobre las ciencias naturales y sociales, así como la exploración espacial.

Regresamos a Quibdó el día jueves 27 de julio a la 1:00 p. m., después de embarcarnos a las 6:00 a. m., del mismo día. Estas 14 horas de viaje en lancha por el río Atrato para llegar a Belén de Bajirá y Riosucio, y luego regresar a Quibdó, demuestran el compromiso y la dedicación de todos los involucrados en la visita. El río Atrato es una vía fluvial imponente y emblemática en la región del Chocó, y aunque el viaje puede haber sido largo y agotador, el esfuerzo valió la pena para compartir conocimientos y experiencias enriquecedoras con la comunidad. A pesar de los desafíos del viaje, el hecho de que la comunidad haya estado dispuesta a recibir y participar activamente en las actividades muestra su apertura y entusiasmo por aprender y conectarse con nuevos conocimientos y experiencias. Además, el esfuerzo de viajar tan lejos para llegar a ellos demuestra el compromiso y el valor que se le damos a la educación y al intercambio cultural.

La travesía en lancha a lo largo del majestuoso río Atrato también nos brindó la oportunidad de apreciar la belleza natural y la riqueza de estos entornos. A través de este viaje, se pueden haber generado lazos más fuertes entre los miembros de la Fundación Amor Y Vida Por El Chocó y la Asociación Urania Scorpius con la comunidad, lo que podría abrir puertas para futuras colaboraciones y actividades en beneficio de todos.

# La entrevista

## Observatorio Astronómico de la Universidad de Nariño

### Alberto Quijano

Profesor Universidad de Nariño  
Matemático y físico de la misma Universidad

### ¿De dónde salió la idea de crear un observatorio en la Universidad de Nariño? ¿Desde cuándo está habilitado?

Después de que realicé el máster en la Universidad de Puerto Rico, regresé a Pasto y tuve el sueño de fundar aquí un observatorio astronómico. El doctor Pedro Vicente Obando, como rector de la Universidad de Nariño, apoyó la idea y en poco tiempo se aprobó el proyecto de creación del Observatorio Astronómico en la Universidad. Tomó tiempo lograr traer los equipos desde Estados Unidos.

En marzo de 2002 nació el Observatorio. Tenemos más de 20 años trabajando en el campo de la astronomía en la ciudad de Pasto.

### ¿Cómo se pueden vincular las personas a las actividades del observatorio? ¿Quién es el público objetivo?

Para vincularse en los trabajos de la Universidad de Nariño hay varias líneas: una es de investigación en astrofísica, otra línea es de altas energías, otra de volcanes, otra es de educación en el campo de la astronomía. Recientemente se creó una línea de estado sólido. Y desde el año 2000 está la línea de astrofísica con la participación de estudiantes de física, de ingeniería y de matemáticas.

También tenemos otra asignatura que se llama el

Oír la entrevista en:



[Página Web](#)

Las preguntas fueron contestadas por los autores 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.

Club de Astronomía, interno de la Universidad, en la que pueden participar todos los estudiantes de la Universidad de Nariño a partir del segundo semestre. Es muy exitoso, pues en poco tiempo se completan los cupos de 50 estudiantes.

También vienen muchos colegios de Nariño; a ellos se les dan conferencias de lo que hacemos en el campo de astronomía. Incluso han venido de Medellín, Calí, Bogotá, de Putumayo, Ecuador. Y es una franja que incentiva a los estudiantes para que tomen el camino de la ciencia.

Tenemos un Semillero de ciencias de la astronomía que se interrumpió por la pandemia. Participamos, en convenio con la Secretaría de Educación y con 10

colegios, en actividades de astronomía con niños de 10 y 12 años. Allí encontramos a científicos del futuro, niños que a su temprana edad empezaron a hablar de los viajes a través del espacio y del tiempo o temas que algunos mayores no han leído todavía en libros.

Cuando hay eventos celestes abrimos el observatorio al público; muchas personas vienen, hasta 500 o 600 personas. Es complicado cerrar las puertas, pero no se pueden tener grupos tan grandes.

### **¿Qué estrategias utiliza el Observatorio para motivar la observación del cielo entre sus estudiantes y el público general?**

Tenemos programas de radio en la ciudad y con varias entrevistas a nivel nacional en el país y otras a nivel internacional. Esto funciona para que los niños y jóvenes que escuchan se den cuenta que la astronomía es espectacular y que abre oportunidades de investigación y de vida para las personas. Nos sentimos emocionados pues muchos niños quieren ser científicos, astronautas y quieren seguir por los caminos de la investigación científica.

También he brindado charlas y conferencias en la cárcel. Recuerdo con mucha gracia, que me dijeron: ¿hay posibilidad de visitar el observatorio de noche? Por otra parte, también hemos tenido seminarios internacionales, como en 2014. Nos han visitados personalidades como Adriana Ocampo, Mairo Perez, el doctor Torres, que trabajó en un proyecto de premio Nobel. Es muy emocionante traer a estos científicos de alto nivel para que hablen con los estudiantes de Pasto.

Me gusta también comentar las noticias, verdaderas y falsas, a través de la radio y medios de comunicación, pues a veces se utilizan los medios para difundir noticias falsas. Tenemos una página, pero las invitaciones a las actividades se hacen a través del sistema de televisión de Nariño y de la radio.

### **Cuéntanos una anécdota agradable que hayan tenido en una actividad de divulgación o de investigación en el Observatorio**

La primera vez que visité la NASA fue por invitación de Adriana Ocampo, para la misión Juno. Cuando estaba en Cabo Cañaveral, se acercó un ingeniero aeroespacial y me dijo que si yo era el pastuso. Pues lo felicito, conozco

todos los trabajos que usted hace en Pasto, y los felicito por todo lo que han hecho.

En otro momento di una conferencia a excombatientes de la guerrilla y de paramilitares, todos reunidos en el aula. Con una disciplina extraordinaria. A lo último se me acercó un asistente, y se le salieron las lágrimas, y me dijo: “desafortunadamente, cuánto tiempo perdí inútilmente. Me gustaría empezar a leer libros de astronomía y esos paisajes tan hermosos que se pueden ver a través de los telescopios”.

Los niños son los que hacen preguntas más complicadas. Generalmente ellos tienen la respuesta, simplemente quieren probar de lo que se está hablando. Un día un niño me dijo ¿por qué motivo los planetas más gigantes tienen mayor cantidad de lunas? ¿Es verdad que solo los planetas gigantes tienen mayor cantidad de lunas? Y le dije que sí es verdad que Júpiter tiene mayor cantidad de lunas, pero la regla no funciona muy bien pues mira que Marte tiene dos lunas y la Tierra tiene solo una.

### **Cuéntanos sobre el futuro del Observatorio**

Si, tenemos una gran noticia. Llevamos mucho tiempo en este proyecto. Antes de que el doctor Navarro fuera gobernador de Nariño, yo tuve la idea de crear aquí un Planetario. Ha pasado mucho tiempo, pero por fin recibimos apoyo de varios gobernantes, alcaldes de Nariño. Y el año pasado, el 25 de marzo de 2022, nos fue aprobado del presupuesto para crear el centro de ciencias que tendrá un Observatorio Astronómico, vamos a tener un Observatorio profesional con un telescopio de 1 metro de diámetro, será diseñado en California y vamos a trabajar fundamentalmente en búsqueda de asteroides, estudio de exoplanetas y les cuento que nuestro Observatorio pertenece a la Oficina de Defensa Planetaria, tenemos código internacional del centro de Asteroides de USA. Además, tendremos un planetario, un lugar de convergencia de la ciencia, el arte, la música, la poesía donde asisten científicos, artistas, artesanos y loquitos como el que está hablando.

Vamos a dar la oportunidad para que otros científicos de Colombia puedan acceder a horas de observación a través de nuestro telescopio. Así como hacen los grandes telescopios de Estados Unidos y Europeos.

# Eventos celestes

## Fases de la Luna agosto de 2023

Raúl García | Divulgador de astronomía.

A G O S T O 2 0 2 3						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
		1 Llena 	2  M	3  M	4  M	5  M
6  M	7  M	8 Cuarto meng. 	9 	10  M	11  M	12  M
13 	14  M	15  M	16 Nueva 	17  C	18  C	19  C
20  C	21  C	22  C	23  C	24 Cuarto crec. 	25  C	26  C
27  C	28  C	29  C	30 Llena 	31  M		

# Principales efemérides históricas del mes de agosto de 2023

Germán Puérta | astropuerta@gmail.com

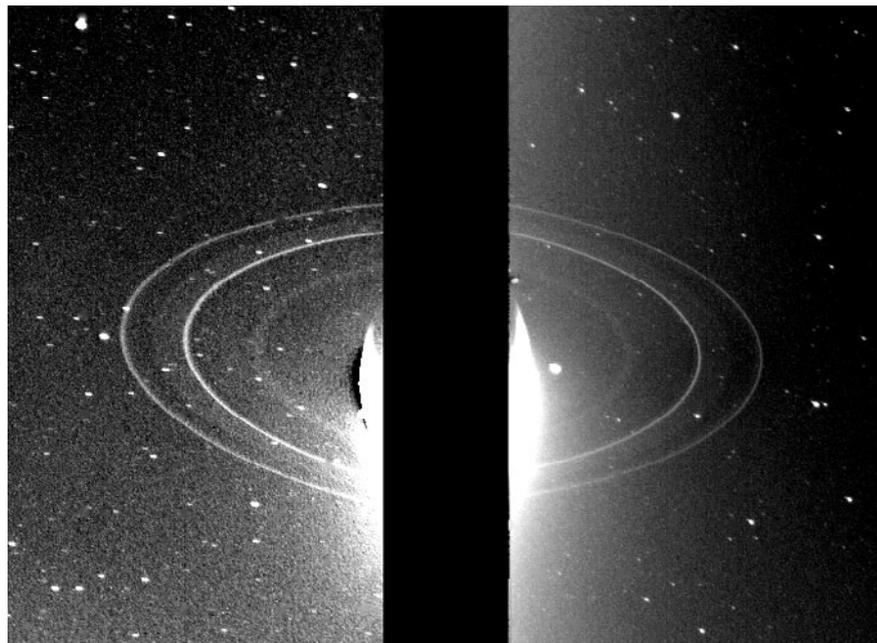


Foto del JPL NASA Voyager. Sistema de anillos de Neptuno en dos fotografías con exposición de alrededor de 10 minutos cada una.

## PRINCIPALES EVENTOS CELESTES DEL MES

### MARTES 1

Luna llena

### JUEVES 3

Conjunción de la Luna y Saturno

### MARTES 8

Luna en cuarto menguante  
Conjunción de la Luna y Júpiter

### JUEVES 10

Elongación máxima Este de Mercurio

### SÁBADO 12

Lluvia de meteoros de las Perseidas

### MIÉRCOLES 16

Luna nueva

### VIERNES 18

Conjunción de la Luna y Marte

### JUEVES 24

Luna en cuarto creciente

### VIERNES 25

Ocultación de Antares por la Luna visible en América del Norte

Domingo 27

Oposición de Saturno

### JUEVES 31

Luna llena

### SÁBADO 5

1930: Nace Neil Armstrong, primer hombre en la Luna

### LUNES 7

1959: El Explorer 6 envía la primera imagen satelital de la Tierra

### JUEVES 10

1877: El astrónomo Asaph Hall descubre a Deimos, luna de Marte

### SÁBADO 12

1672: El astrónomo holandés Christiaan Huygens descubre los casquetes polares de Marte

### MIÉRCOLES 16

1877: Asaph Hall descubre a Phobos, luna de Marte

### SÁBADO 19

1803: Se termina la construcción del Observatorio Astronómico Bogotá, el más antiguo de América

### MARTES 22

1966: La sonda Lunar Orbiter 1 toma la primera foto de la Tierra desde la Luna

### MIÉRCOLES 23

1989: La nave Voyager 2 envía las primeras imágenes cercanas del planeta Neptuno  
2006: Plutón es reclasificado como "Planeta Enano" por la Unión Astronómica Internacional

### DOMINGO 27

1789: William Herschel descubre a Enceladus, luna de Saturno

# Fenómenos celestes - agosto de 2023

Raúl García

Día	Hora	Fenómeno
1	13:32	Luna llena (superluna)
2	0:58	Luna en perigeo (mínima distancia de la Tierra)
3	8:00	Luna 2.2° al sur este de Saturno (acercamiento)
4	19:00	Luna 1.3° al Sur este de Neptuno (acercamiento)
6	19:00	Júpiter en cuadratura occidental (90° al occidente del Sol)
6	22:00	Luna en el nodo ascendente
7	19:00	Venus en el afelio (máxima distancia del Sol)
8	4:00	Luna 2.6° al nor occidente de Júpiter (acercamiento)
8	10:29	Luna en cuarto creciente
8	19:00	Luna 2.4° al nor occidente de Urano (acercamiento)
9	10:00	Luna 1.3° al sur este del cúmulo abierto las Pléyades (acercamiento)
9	21:00	Mercurio en la máxima elongación oriental ; 27.4° al oriente del Sol
10	13:00	Mercurio en el afelio (máxima distancia del Sol)
10	22:00	El Sol entra a la constelación de Leo
11	23:00	Luna 3.7° al norte del cúmulo abierto M35 (acercamiento)
12	19:00	Máximo lluvia de meteoros “ las Perseidas “; se esperan 100 meteoros por hora en el cenit
13	19:00	Mercurio 4.7° al occidente de Marte (acercamiento)
13	6:00	Venus en conjunción inferior con el Sol (no visible)
13	12:00	Luna 5.1° al sur de la estrella Cástor en Gemini
13	17:00	Luna 1.6° al sur de la estrella Pólux en Gemini
14	22:00	Luna 3.7° al nor este del cúmulo abierto el Pesebre en Cáncer (acercamiento)
15	21:00	Urano en cuadratura occidental (90° al occidente del Sol)
16	4:38	Luna nueva ; comienza lunación 1245
16	7:00	Luna en apogeo (máxima distancia de la Tierra)
16	20:00	Luna 3.8° al noreste de la estrella Régulo
18	14:00	Luna 6.2° al nor este de Mercurio (acercamiento)
21	8:00	Luna 2.2° al noreste de la estrella Spica
21	11:00	Luna en el nodo ascendente
23	0:00	Mercurio estacionario en ascensión recta; comienza movimiento retrógrado hacia el occidente
24	4:57	Luna en cuarto creciente
24	22:00	Luna 1° al nor este de Antares
25	20:00	La Luna muestra la máxima libración del año
27	3:00	Saturno en oposición (sale con la puesta del Sol)
28	19:00	Urano estacionario en longitud; comienza movimiento retrógrado hacia el occidente
30	10:00	Luna en perigeo (mínima distancia de la Tierra)
30	16:00	Luna 2.3° al sur este de Saturno (acercamiento)
30	20:36	Luna llena (segunda luna llena de Agosto), superLuna

# Complementos: fenómenos celestes de agosto de 2023

## DÍA: 3

Hora 8:00

Acercamiento Luna Saturno

La Luna con un 95 % de su disco iluminado en fase menguante, estará a 2.2° al sur este de Saturno.

Análisis de observabilidad:

En Medellín, a esta hora no se podrán observar por estar debajo del horizonte, sin embargo se podrán apreciar a partir de las 21:30 con una separación de unos 10 grados

Día: 8

Hora: 4:00

Acercamiento Luna Júpiter

La Luna con un 50% de su disco iluminado en fase menguante, estará a 2.6° al nor occidente de Júpiter.

## DÍA: 9

Hora: 21:00

Mercurio en su máxima elongación oriental; 27.4° al oriente del Sol. Día en que permanecerá por más tiempo encima del horizonte occidental después de la puesta del Sol.

Día : 11:00

Hora: 23

Acercamiento Luna y el cúmulo abierto M35

La Luna con un 9.2% de su disco iluminado en fase menguante estará a 3.7° al norte del cúmulo M35.

Análisis de observabilidad:

Para esta hora en Medellín estarán debajo del horizonte,

## DÍA: 12

Hora: 19:00

Máximo lluvia de meteoros las Perseidas

La lluvia de meteoros de las Perseidas estará activa del 17 de julio al 24 de agosto, produciendo su tasa máxima de meteoros alrededor del 13 de agosto.

Durante este período, habrá una posibilidad de ver meteoros Perseidas siempre que el punto radiante de la lluvia, en la constelación de Perseo, esté sobre el horizonte, y la cantidad de meteoros visibles aumentará cuanto más alto esté el radiante en el cielo.

Vista desde Medellín, la lluvia no será visible hasta alrededor de las 23:09 cada noche, cuando su punto radiante se eleve sobre tu horizonte oriental. Luego permanecerá activo hasta que amanezca alrededor de las 05:29.

Se espera que la lluvia alcance su actividad máxima alrededor de las 03:00 el 13 de agosto de 2023, por lo

que las mejores muestras se verán antes del amanecer del 13 de agosto y después de las subidas radiantales del 12 de agosto.

Prospectos de Observación.

En su apogeo, se espera que la lluvia produzca una tasa nominal de alrededor de 100 meteoros por hora (ZHR). Sin embargo, esta tasa horaria cenital se calcula asumiendo un cielo perfectamente oscuro y que el radiante de la lluvia está situado directamente sobre la cabeza. En la práctica, cualquier observación real no alcanzará estas condiciones ideales. La cantidad de meteoros que es probable que veas es, por lo tanto, inferior a esta y se puede estimar mediante la fórmula ZHR.

La lluvia alcanzará su punto máximo cerca de la luna nueva, por lo que la luz de la luna presentará una interferencia mínima.

El cuerpo principal responsable de crear la lluvia de Perseidas ha sido identificado como el cometa 109P/ Swift-Tuttle.

## DÍA : 13

Hora: 19:00

Acercamiento Mercurio Marte.

Mercurio estará 4.7° al occidente de Marte

Día:30

Hora: 16:00

Acercamiento Luna Saturno

La Luna con un 99.8 % de su disco iluminado en fase creciente estará a 2.3° al sur este de Saturno.

Análisis de observabilidad:

A esta hora no serán visibles para Medellín, sin embargo se podrán observar a las 19:00 horas con una separación de 4.5°.

Acercamiento Luna Saturno Stellarium Web



# Información astronómica

## agosto de 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.

Fase lunares	Fechas	Hora
luna llena	2023-08-01	13:32
cuarto men- guante	2023-08-08	05:28
luna nueva	2023-08-16	04:38
cuarto creciente	2023-08-24	04:57
luna llena	2023-08-30	20:35

### APOGEO Y PERIGEO DE LA LUNA

La siguiente tabla muestra las fechas de perigeo y apogeo de la Luna durante julio 2023. Máximo apogeo en 2023, cercano a Luna nueva.  
Perigeo 2023-08-30 A 10:52 357181 km

Posición	Fechas	Hora	Distancia
Perigeo	2023-08-02	00:53	357.309 km
Apogeo	2023-08-16	06:56	406.634 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 Astro- nómicos	Fecha	Hora
Saturno	2023-08-02	desde 00:30 a 05:15 am
Júpiter	2023-08-07	00:30 AM a 05:15 am
Pléyades	2023-08-09	desde 04:00 a 05:00 am
Pólux	2023-08-13 16:36	desde 04:00 a 05 am
Marte	2023-08-18	desde 18:45
Spica	2023-08-21	desde 19:00
Antares	2023-08-24	desde las 19:00
Saturno	2023-08-30	desde las 19:00



## EFEMÉRIDES

### BIOASTRONÓMICAS

**Mauricio Chacón Pachón**

Presidente de la Asociación Urania Scorpius

#### AGOSTO 1

Día de la PachaMama

#### AGOSTO 3

Día Internacional del Leopardo  
Nublado

#### AGOSTO 4, 6 Y 6

XX Encuentro Nacional de  
Astronomía RAC, Cajicá 2023

#### AGOSTO 8

Día Internacional del Gato

#### AGOSTO 9

Día Internacional de las  
Poblaciones Indígenas

#### AGOSTO 10

Día Mundial del León

#### AGOSTO 12

Día Mundial del Elefante

#### AGOSTO 13

Día Mundial del Armadillo

#### AGOSTO 14

Día Mundial del Lagarto

#### AGOSTO 14

Día Mundial del Orangután

#### AGOSTO 20

Día Mundial del Mosquito

#### AGOSTO 23

Semana Mundial del Agua

#### AGOSTO 30

Día Internacional en contra de los  
Ensayos Nucleares

#### AGOSTO 30

Día Mundial del Tiburón Ballena

# Annular Solar Eclipse of 2023 Oct 14

Greatest Eclipse = 18:00:40.6 TD (= 17:59:29.3 UT1)

Eclipse Magnitude = 0.9520

Saros Series = 134

Gamma = 0.3753

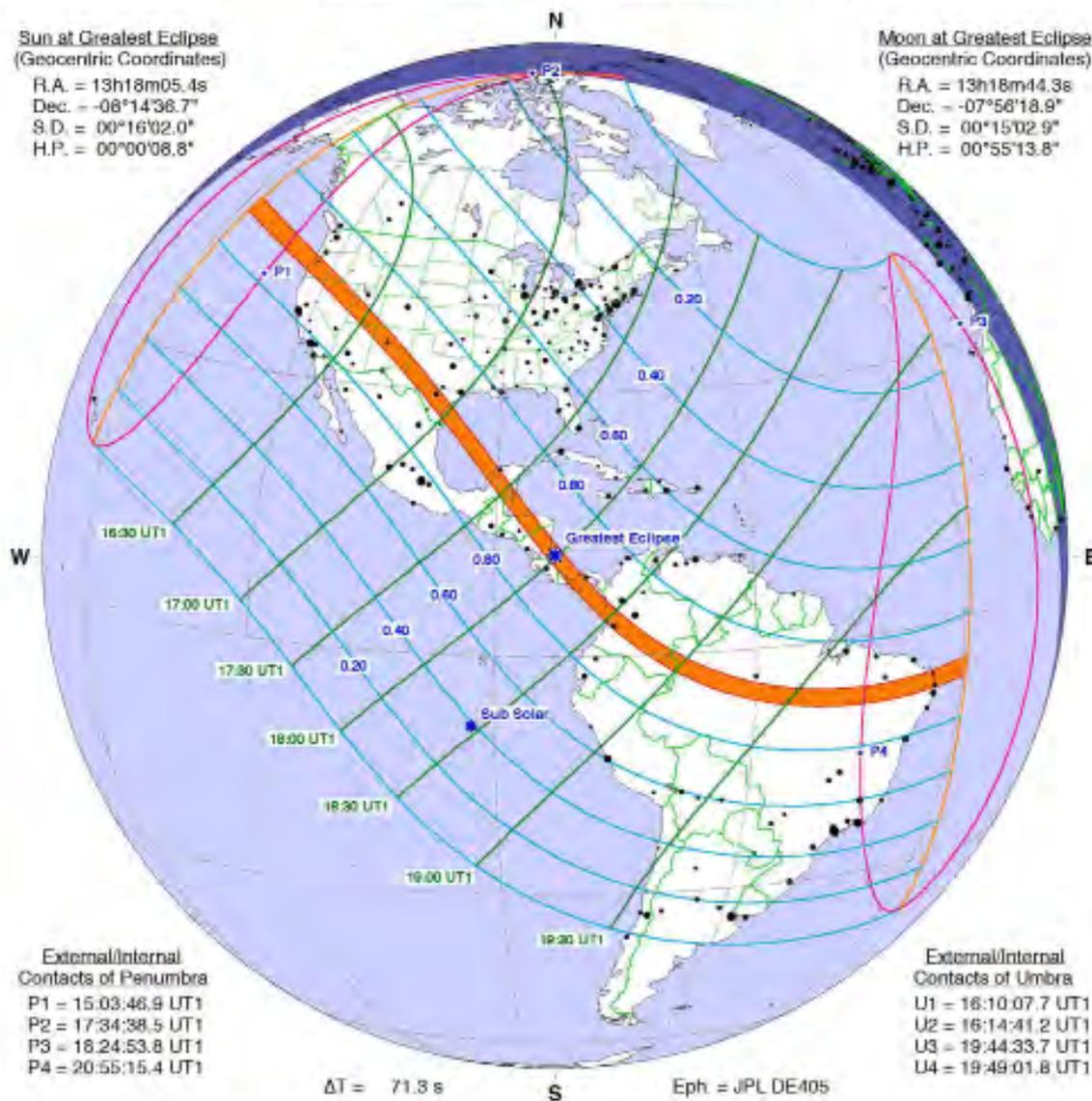
Saros Member = 44 of 71

Sun at Greatest Eclipse  
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 13h18m05.4s  
Dec. = -08°14'36.7"  
S.D. = 00°16'02.0"  
H.P. = 00°00'08.8"

Moon at Greatest Eclipse  
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 13h18m44.3s  
Dec. = -07°56'18.9"  
S.D. = 00°15'02.9"  
H.P. = 00°55'13.8"



External/Internal  
Contacts of Penumbra  
P1 = 15:03:46.9 UT1  
P2 = 17:34:38.5 UT1  
P3 = 18:24:53.8 UT1  
P4 = 20:55:15.4 UT1

External/Internal  
Contacts of Umbra  
U1 = 16:10:07.7 UT1  
U2 = 16:14:41.2 UT1  
U3 = 19:44:33.7 UT1  
U4 = 19:49:01.8 UT1

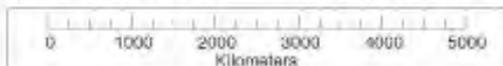
$\Delta T = 71.3$  s Eph = JPL DE405

Circumstances at Greatest Eclipse: 17:59:29.3 UT1

Lat. = 11°22.1'N Sun Alt. = 67.9°  
Long. = 083°08.1'W Sun Azm. = 208.0°  
Path Width = 187.4 km Duration = 05m17.2s

Circumstances at Greatest Duration: 18:13:09.2 UT1

Lat. = 08°14.6'N Sun Alt. = 66.8°  
Long. = 080°24.1'W Sun Azm. = 225.1°  
Path Width = 191.1 km Duration = 05m17.8s



©2016 F. Espenak  
www.EclipseWise.com

COURTESY OF 21<sup>ST</sup> CENTURY CANON OF SOLAR ECLIPSES, FRED ESPENAK, ASTROPIXELS PUBLISHING, 2016

# Eclipse solar del 14 de octubre de 2023

**Andrés Mejía Valencia**

astrónomo aficionado especializado en el cálculo de eventos astronómicos por algo más de 35 años.

El 14 de octubre de 2023 la Luna se interpondrá entre el Sol y la tierra ocasionando un eclipse del tipo anular lo cual brindará la oportunidad a millones de personas observar un gran espectáculo astronómico.

En esta oportunidad, nuestro país se encuentra favorablemente posicionado para permitir la observación del eclipse con el Sol a una muy buena altura sobre el horizonte, y una trayectoria muy accesible para la planeación de su observación. Este documento hace un recuento de las condiciones particulares para su observación desde Colombia.

El eclipse comienza su trayectoria en el Océano Pacífico entrando a tierra firme por la costa oeste de los Estados Unidos al estado de Oregón para salir al golfo de México por Texas. Posteriormente, ingresa a México por la península de Yucatán y continua su recorrido hacia Honduras, Nicaragua, una pequeña esquina al nororiente de Costa Rica, Panamá para luego entrar a Sur América por la costa pacífica colombiana hacia el sur oriente y posteriormente continuar a Brasil para culminar en el Océano Atlántico, como se indica en la figura 1.

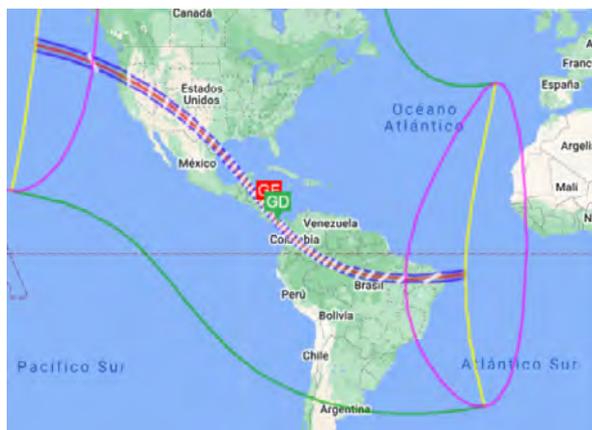


Figura 1

**“Las naciones, como las estrellas, tienen derecho a un eclipse. Todo está bien, desde que la luz regrese y el eclipse no se convierta en noche eterna.”**

Les Misérables, Víctor Hugo

La línea de color rojo muestra la trayectoria del centro del disco solar sobre la superficie terrestre, y sus límites de color azul indican la franja desde la cual el eclipse será anular (1).

La zona, muchísimo mayor, comprendida por las líneas de color verde demarcan la zona de visibilidad parcial del eclipse. En la medida que el lugar de observación se aleje más de la franja de la fase anular el eclipse parcial será menos profundo. Por fuera de la zona demarcada en la figura 1 simplemente no habrá eclipse, estando la Luna “cerca” al Sol, pero, por supuesto, totalmente invisible ya que la Luna se encuentra en plena fase nueva.

Por cierto, los eclipses solares son solamente posibles cuando la Luna se encuentra alineada entre el Sol y la tierra, es decir en fase de Luna nueva. De hecho, el máximo del eclipse (para la tierra en general) ocurre a las 17h 59m Tiempo Universal (12h 59m Tiempo Civil Colombiano), y el momento preciso de la fase nueva ocurre a las 17h 55m Tiempo Universal. Adicionalmente, solo 4 días antes, el 10 de octubre, la Luna se encontrará en su apogeo terrestre (máxima distancia a la tierra durante el mes) a una distancia de 405,426 km ubicándose unos 20,000 km más lejana que su distancia promedio a la tierra. Esta distancia “adicional” hace que el tamaño aparente del disco lunar, para un observador en la tierra, sea menor y por lo tanto es la causa por la cual el tipo del eclipse sea anular.

En los casos en los que la geometría relativa de un eclipse solar en particular posiciona a la Luna a una distancia más cercana a la tierra, su disco aparente será mayor y se presentarán las condiciones para que cubra completamente al Sol y genere, entonces, un eclipse total.

Volviendo al eclipse del 14 de octubre de 2023, en la

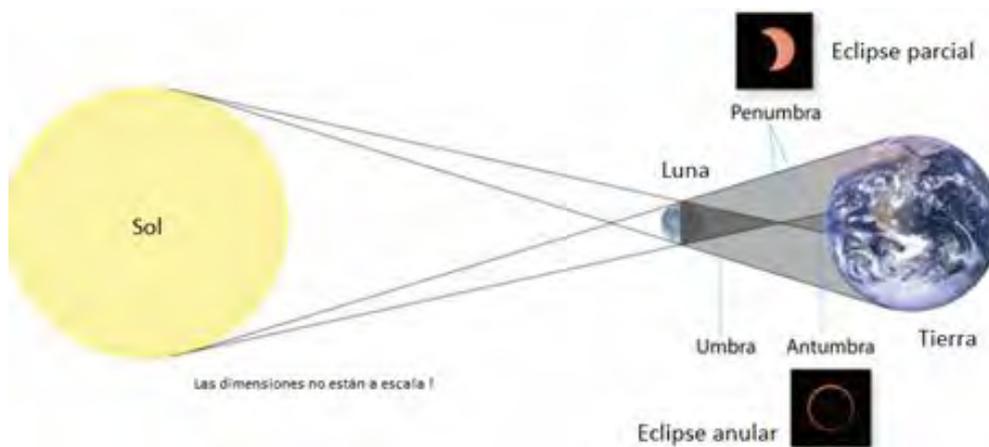


Figura 2

figura 2 se puede observar cómo las posiciones relativas del Sol, la Luna, y la tierra hacen que el eclipse sea del tipo anular.

Ya que el vértice del cono formado por las tangentes interiores de los rayos provenientes del Sol, luego de rozar el borde del disco lunar, no alcanza a tocar la superficie de la tierra (debido a la mayor distancia lunar antes

observados desde la Tierra.

En nuestro caso, como ya se mencionó, dada la mayor distancia de la Luna a la tierra a consecuencia del apogeo lunar del 10 de octubre, un observador sobre su superficie apreciará un disco lunar de menor tamaño que el del Sol generándose un “anillo de luz solar” (2) alrededor de un oscuro centro que es, por supuesto, la Luna misma.

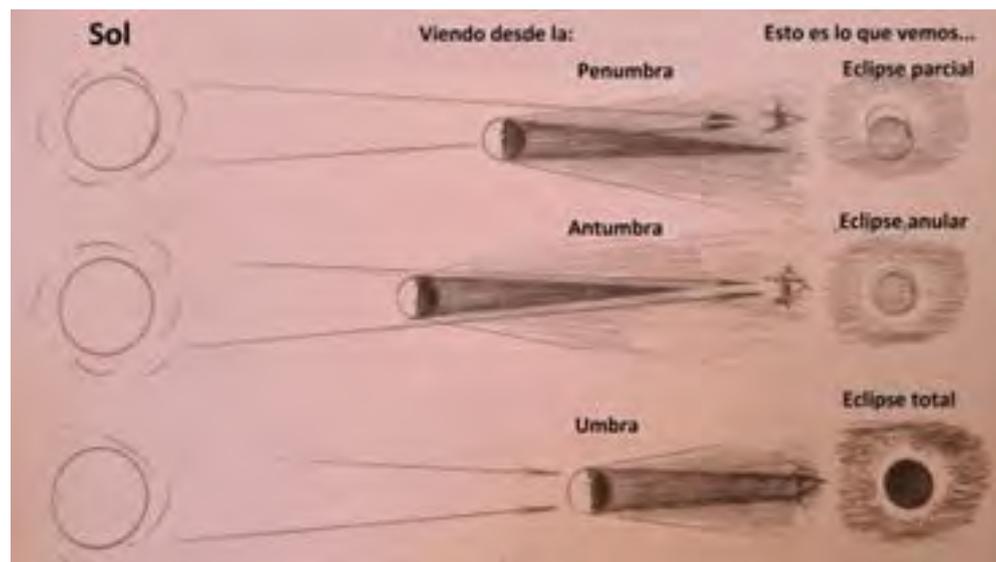


Figura 3

mencionada) la sombra de la umbra no alcanza a llegar a la tierra. Solo su extensión llega a la superficie de la tierra con lo cual se produce la fase anular del eclipse.

La figura 3 muestra como la distancia de la Luna al observador, dadas las condiciones requeridas para un eclipse solar, es la que genera los diferentes tipos de eclipses solares en función de la forma cómo son

El resto del artículo detalla las condiciones particulares del eclipse sobre Colombia con el fin de servir como referencia para la planeación de su observación.

### Aspecto del eclipse desde varias ciudades de Colombia.

Hemos visto como la posición del observador afecta directamente la apariencia del eclipse solar, fundamentalmente debido al efecto de la paralaje lunar debido a su, astronómicamente hablando,

corta distancia a la tierra, y por lo tanto cada observador aprecia un eclipse diferente.

Las figuras siguientes muestran cómo será observado el eclipse para diferentes ciudades de Colombia en el momento del máximo eclipse, es decir en el instante en el cual los centros del Sol y la Luna se encuentran a la distancia angular mínima.

En la figura siguiente (4) se muestra la apariencia del eclipse con el cenit local apuntando hacia arriba, de modo que se relacionen directamente con la observación desde cada localidad indicada, con los instantes expresados en tiempo civil colombiano.



Armenia 13h 32m 45s



Barranquilla 13h 19m 19s



Bogotá 13h 36m 10s



Cali 13h 33m 29s



Cartagena 13h 19m 05s



Cúcuta 13h 32m 10s



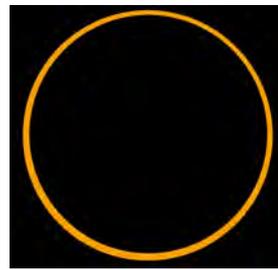
Leticia 14h 03m 30s



Manizales 13h 31m 54s



Medellín 13h 29m 00s



Neiva 13h 37m 23s



Pasto 13h 37m 00s



Pereira 13h 32m 07s



Popayán 13h 35m 33s



Quibdó 13h 27m 48s



Riohacha 13h 22m 29s



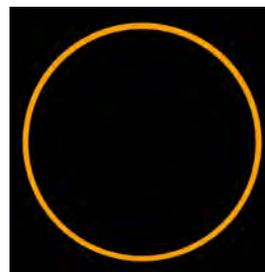
Rionegro (Ant.) 13h 29m 37s



Roldanillo 13h 32m 00s



San Andrés Islas 12h 59m 37s



Tuluá 13h 32m 39s



Tumaco 13h 32m 21s

En las tablas 1 y 2 siguientes se incluyen las condiciones locales en cada una de las 16 ubicaciones seleccionadas de acuerdo con el tipo del eclipse local.

### Ciudades donde el eclipse es parcial

Ciudad	Inicio	Máximo	Altura	Azímüt	Fin	Magnitud	Oscurecimiento
Barranquilla	11h 32m 46s	13h 19m 19s	59.7°	231.5°	14h 59m 49s	0,816	75,2%
Bogotá	11h 48m 19s	13h 36m 10s	58.8°	245.7°	15h 15m 17s	0,926	88,3%
Cartagena	11h 32m 09s	13h 19m 05s	60.7°	231.4°	15h 00m 13s	0,841	78,2%
Cucutá	11h 45m 04s	13h 32m 10s	56.9°	241.5°	15h 10m 34s	0,834	77,4%
Leticia	12h 19m 25s	14h 03m 30s	50.6°	262.1°	15h 35m 17s	0,893	84,5%
Manizales	11h 43m 56s	13h 31m 54s	60.9°	242.9°	15h 12m 11s	0,942	89,9%
Medellín	11h 41m 05s	13h 29m 00s	61.0°	240.3°	15h 09m 39s	0,920	87,7%
Pasto	11h 49m 48s	13h 37m 00s	62.9°	249.1°	15h 16m 36s	0,899	85,2%
Pereira	11h 44m 09s	13h 32m 07s	61.1°	243.2°	15h 12m 26s	0,950	90,5%
Popayán	11h 47m 55s	13h 35m 33s	62.1°	247.1°	15h 19m 29s	0,937	89,5%
Quibdó	11h 39m 51s	13h 27m 48s	62.5°	239.8°	15h 09m 02s	0,950	90,5%
Riohacha	11h 36m 42s	13h 22m 29s	57.3°	233.9°	15h 01m 12s	0,772	69,9%
Rionegro	11h 41m 43s	13h 29m 37s	60.8°	240.8°	15h 10m 07s	0,918	87,5%
San Andrés Islas	11h 13m 51s	12h 59m 37s	66.1°	209.8°	14h 44m 26s	0,924	88,1%
Tumaco	11h 45m 18s	13h 32m 21s	65.1°	245.9°	15h 12m 55s	0,883	83,3%

Tabla 1

Las ciudades listadas en la tabla 1 no se encuentran sobre la zona de fase anular del eclipse, razón por la cual solo pueden apreciar el eclipse en sus fases parciales, por lo cual solo se indican los instantes de inicio del eclipse, el momento en el cual la distancia entre los discos del Sol y la Luna es un mínimo (máximo del eclipse), y finalmente el momento de finalización del eclipse. En el momento de máximo eclipse se indica la altura del Sol sobre el horizonte y su azímüt medido desde el norte geográfico local.

Finalmente, la tabla 1 indica la magnitud del eclipse y el oscurecimiento del disco solar expresado como un porcentaje. El significado de la magnitud del eclipse es la relación entre el diámetro de la Luna con respecto al diámetro del Sol. En las fases parciales obviamente la magnitud siempre es menor de 1, al igual que en los eclipses anulares.

En un eclipse total la magnitud es siempre de 1 o mayor a 1, indicando que el diámetro lunar es igual o

supera al diámetro solar cubriéndolo totalmente. Aunque la magnitud podría expresarse como un porcentaje la preferencia del autor es dejarla como una fracción para no confundirla con el oscurecimiento del disco solar en el momento del eclipse máximo, el cual corresponde a la relación entre el área del disco lunar con respecto al disco solar.

### Interpretación de la tabla 1 para la ciudad de Medellín:

En la tabla 1 se aprecia como para Medellín, el primer contacto entre el disco de la Luna y del Sol ocurre a las 11h 41m 05s dando entonces inicio al eclipse del 14 de octubre de 2023.

A partir de este momento, la Luna ingresa al disco solar acercándose cada vez más al centro del disco solar hasta alcanzar su mínima distancia angular a las 13h 29m 00s indicando el instante del máximo eclipse, con el Sol a una altura de 61.0° sobre el horizonte y un azímüt de



Máximo eclipse para Medellín  
13h 29m 00s  
Figura 5

240.3° (SOO), como se observa en la figura 5.

Aunque la magnitud y oscurecimiento del eclipse son variables durante toda su duración, se acostumbra a indicar dichos parámetros en el momento del máximo del eclipse. En este caso, el 87.7% del área del disco solar es cubierto por la Luna.

Como se mencionó antes, las figuras de la apariencia del eclipse tienen el cenit local hacia arriba representando la apariencia real de la observación.

Es importante tener en cuenta que la figura anterior no debe interpretarse anticipadamente como que el cielo de Medellín se oscurecerá en ese momento, pues a simple vista no se podrán apreciar cambios significantes, aún un eclipse con una magnitud de 0.920.

### Ciudades donde el eclipse es anular:

Obviamente, son muchas las ciudades y poblaciones en nuestro país donde se podrán apreciar el eclipse del 14 de octubre en su fase anular, como se puede apreciar en los mapas de visibilidad del eclipse. Sin embargo, hemos seleccionado las cinco ciudades en la tabla 2 a modo de referencia.

**Inicio:** Primer contacto del disco lunar con el disco solar, indicando el inicio del eclipse para la ciudad indicada.

**Inicio de anularidad:** Indica el contacto de los discos lunares y solares al interior del Sol (ver figura 7) dando por inicio a la fase anular.

**Máximo:** Instante de mínima separación angular entre el disco lunar y solar, dando lugar a lo que se

conoce como máximo eclipse.

**Altura:** Elevación angular del centro del disco solar sobre el horizonte local para el momento del máximo eclipse.

**Azimut:** ángulo medido desde el norte geográfico local, sobre el horizonte, del centro del disco solar. Un azimut de 0° (o 360°) corresponde al norte, 90° al oriente, 180° al sur y 270° al occidente.

**Fin anularidad:** corresponde al momento del segundo contacto interno (ver figura 8) entre el limbo del disco lunar y solar, indicando la finalización de la fase anular del eclipse y dando inicio a la salida de la Luna del disco del Sol.

**Duración:** Indica la duración de la fase anular del eclipse para el sitio de observación. Individualmente, este es el factor de mayor relevancia para su categorización. Entre más cercano se encuentre el sitio de observación con respecto a la línea central del eclipse mayor será su duración.

**Magnitud y oscurecimiento:** ver las definiciones antes enunciadas.

**Distancia línea central:** corresponde a la distancia entre la ciudad indicada y la línea de la trayectoria central del eclipse. Obviamente, entre menor sea esta distancia mayor será la magnitud del eclipse y la duración del mismo. Es la menor distancia posible a esta línea central lo que se convierte en la obsesión de los observadores de eclipses para maximizar la experiencia visual. Ver las notas acerca de la planeación de la observación del eclipse en una sección posterior.

### Interpretación de la tabla 2 para la ciudad de Tuluá, Valle.

Resulta evidente en la figura 6 que Tuluá permitirá apreciar un eclipse anular en todo su esplendor y majestuosidad, siempre y cuando las condiciones de nubosidad sobre esta ciudad para el día del eclipse lo permitan.

Ciudad	Inicio	Inicio anularidad	Máximo	Altura	Azimut	Fin anularidad	Fin	Duración	Magnitud	Oscurecimiento	Distancia línea central
Armenia	11h 44m 48s	13h 31m 15s	13h 32m 45s	61.1°	243.8°	13h 34m 16s	15h 12m 59s	3m 02s	0,951	90,50%	81.6 km
Cali	11h 45m 39s	13h 31m 44s	13h 33m 29s	62.2°	245.1°	13h 35m 13s	15h 13m 48s	3m 29s	0,952	90,50%	74.0 km
Neiva	11h 49m 35s	13h 34m 49s	13h 37m 23s	60.3°	247.6°	13h 39m 56s	15h 16m 43s	5m 07s	0,951	90,50%	22.7 km
Roldanillo	11h 44m 03s	13h 29m 33s	13h 32m 00s	61.7°	243.4°	13h 34m 27s	15h 12m 29s	4m 54s	0,951	90,50%	36.7 km
Tuluá	11h 44m 44s	13h 30m 02s	13h 32m 39s	61.8°	244.1°	13h 35m 17s	15h 13m 03s	5m 16s	0,952	90,50%	6.8 km

Tabla 2

El primer contacto del disco lunar con el Sol comienza a las 11h 44m 48s, indicando el comienzo del eclipse. A las 13h 30m 02s, el disco lunar se encuentra inmerso totalmente dentro del Sol con el inicio de la fase anular (ver figura 7) para luego alcanzar a las 13h 32m 39s la mínima distancia entre el disco lunar y el solar, correspondiente al máximo eclipse para esta ciudad. En este momento, el Sol estará ubicado a una cómoda altura de  $61.1^\circ$  sobre el horizonte y un azimut de  $243.8^\circ$  (SOO).



Máximo eclipse para  
Tuluá  
13h 32m 39s  
Figura 6

A las 13h 35m 17s (ver figura 8), finaliza la fase anular del eclipse para Tuluá y la Luna comienza su salida del disco solar.

La duración de la fase anular para Tuluá es de 5m 16s (tiempo entre los contactos internos antes indicados), permitiendo ver el “anillo de fuego alrededor de la Luna”

Insistimos en la importancia fundamental de contar con las medidas de precaución adecuadas para la observación del Sol durante todas las fases del eclipse como se indica posteriormente. La figura 6 anterior muestra al Sol como se vería el Sol con un filtro adecuado para la observación de eclipses solares.

La magnitud del eclipse en Tuluá es de 0.952 indicando la fracción del diámetro solar cubierta por la Luna, la cual corresponde a un oscurecimiento del 90.5% del área del Sol eclipsada por la Luna.



Inicio fase anular para Tuluá  
13h 30m 02s  
Figura 7



Fin fase anular para Tuluá  
13h 35m 17s  
Figura 8

La duración de la fase anular del eclipse de 5m 16s para Tuluá es consistente con la distancia de apenas 6.8 km hasta la línea de la trayectoria central del eclipse. Esto es evidente al comparar los datos del eclipse para Tuluá con la duración y distancia de las otras ciudades relacionadas en la tabla 2.

Aunque el disco de la Luna se puede considerar para todos los efectos prácticos como un círculo, es claro que su superficie dista de ser completamente lisa. Por cierto, su topografía está repleta de llanuras, cordilleras, cráteres y demás accidentes lo cual hace su observación telescópica un deleite debido al juego cambiante y permanente de la luz solar sobre su superficie a lo largo de sus fases durante cada mes.

Es precisamente esta forma “rugosa” de la superficie lunar que da origen a lo que se conoce como las “perlas de Baily” (3). Por definición, corresponden a una serie de puntos brillantes visibles sobre el borde de la Luna en los momentos de inicio y finalización de las fases totales de un eclipse y se deben a la filtración de la luz solar a través de las montañas lunares.

Aunque visualmente para el observador casual esto puede no tener mayor relevancia pues ciertamente requieren de ayudas ópticas para su correcta visualización e interpretación, su valor científico es muy alto pues permiten al observador realizar o revisar levantamientos precisos del perfil de la Luna, y verificar adicionalmente la precisión de la teoría lunar usada en el cálculo de eclipses.

La figura 9 muestra el limbo lunar, exagerado ampliamente en la escala vertical para visualizarlo con más facilidad, relacionándolo con las circunstancias específicas del eclipse del 14 de octubre de 2023, con la siguiente notación:

C2': Primer contacto interno del disco solar con la Luna y por lo tanto corresponde al inicio de la fase anular del eclipse.

P2': Angulo de posición, medido desde el polo norte celeste correspondiente al tiempo C2'

C3': Segundo contacto interno del disco solar con la Luna señalando el fin de la fase anular del eclipse

P3': Angulo de posición, medido desde el polo norte celeste correspondiente al tiempo C3'

Nota: En la figura 9 muestra la Luna con el polo norte celeste hacia arriba, a diferencia de la orientación de las

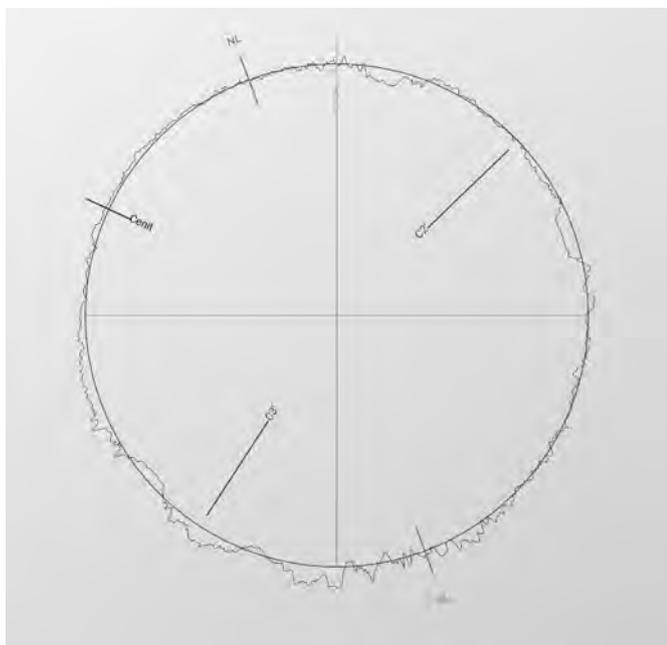


Figura 9

imágenes de la figura 4, las cuales tienen el cénit hacia arriba.

Considerando las correcciones del limbo lunar, el inicio de la fase anular para Tuluá sería a las 13h 30m 03.2s (correspondiente al instante C2' antes mencionado) con un ángulo de posición  $p_2'$  de  $313.2^\circ$ . La finalización de la fase anular, para Tuluá, sería a las 13h 35m 08.3s con un ángulo de posición  $P_3'$  de  $147.0^\circ$ , y por lo tanto una duración considerando el limbo lunar de 5m 05.0s lo que corresponde a una duración de 10.4 segundos menos que la duración teórica de la fase anular para esta ciudad sin considerar las correcciones topográficas lunares ya mencionadas. Compárense estos valores con los indicados en la tabla 2 para Tuluá.

A modo de ilustración, la figura 10 muestra una simulación de las perlas de Baily en diferentes momentos del eclipse para un observador en la ciudad de Tuluá.

Es importante notar que la figura 10 es una simulación con la aplicación Eclipse 2.0 antes referida, pero considera de forma rigurosa la geometría del eclipse y el limbo lunar de acuerdo con los perfiles actualizados de la NASA.

### Mapas del eclipse:

La trayectoria completa y la zona de visibilidad del eclipse del 14 de octubre de 2023 se puede apreciar en la figura 9, y claramente se observa su recorrido por

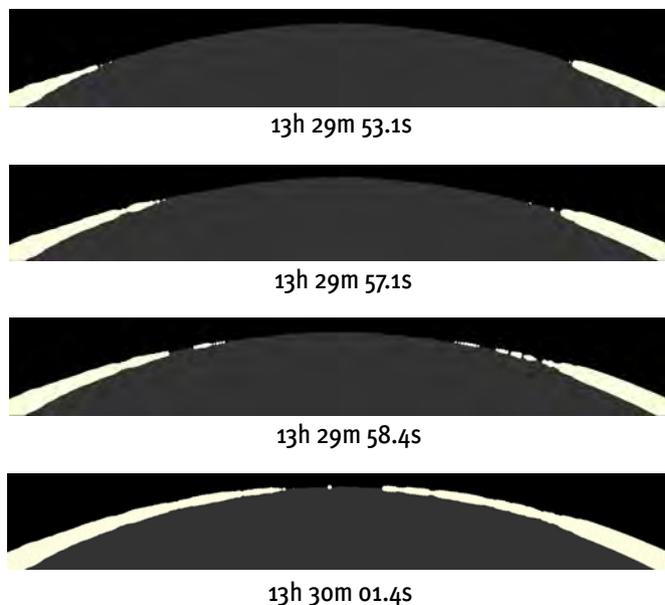


Figura 10

múltiples países a través de las Américas (4) como se describió anteriormente.

La región demarcada por las líneas verdes muestra dónde el eclipse podrá ser visto de forma parcial, lo cual en este caso comprende prácticamente todo el hemisferio occidental siendo visible para cientos de millones de personas.

La zona de la trayectoria central comprende la región donde el eclipse podrá ser visto en sus fases anulares. Claramente se puede apreciar la magnífica oportunidad de Colombia para apreciar este espectáculo de la naturaleza, y los mapas de esta sección tienen por objeto ilustrar las regiones o zonas de nuestro país por donde cruzará el eclipse con el fin de alentar la planeación de su observación.



Figura 9

La figura 10 permite tener una visión general de la trayectoria del eclipse del 14 de octubre de 2023 sobre nuestro país (5). Solamente las ciudades o poblaciones dentro de la zona sombreada de color rosado podrán apreciar las fases anulares del eclipse. El resto de ubicaciones por fuera de dicha franja central apreciarán un eclipse parcial del Sol (6).

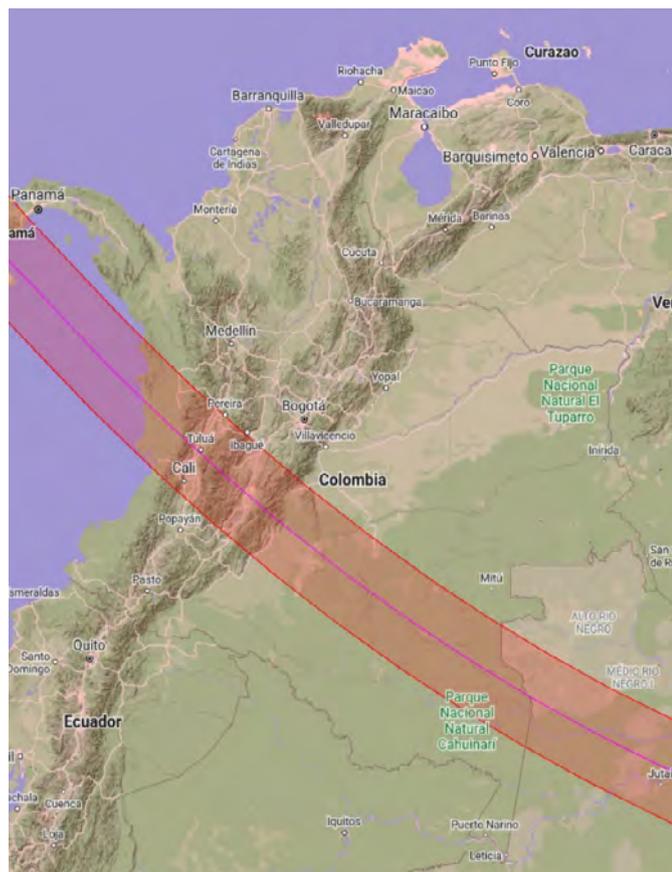


Figura 10

Desde todo nuestro país, el eclipse podrá ser observado en todas sus fases parciales (ver tabla 1), pero si se desea tener la experiencia de observar las fases anulares, en caso de no contar con la suerte de vivir dentro de la zona central del eclipse, es necesario desplazarse hacia ella.

La figura 10-a es una ampliación de la figura 10 lo cual permite observar muchas más poblaciones dentro de la zona de la franja central del eclipse.

Al incluir la red de vías carretables, este mapa permite visualizar posibles rutas de movilización en caso de requerir desplazarse a otras ubicaciones de acuerdo con lo descrito en la sección de planeación de la observación del eclipse.

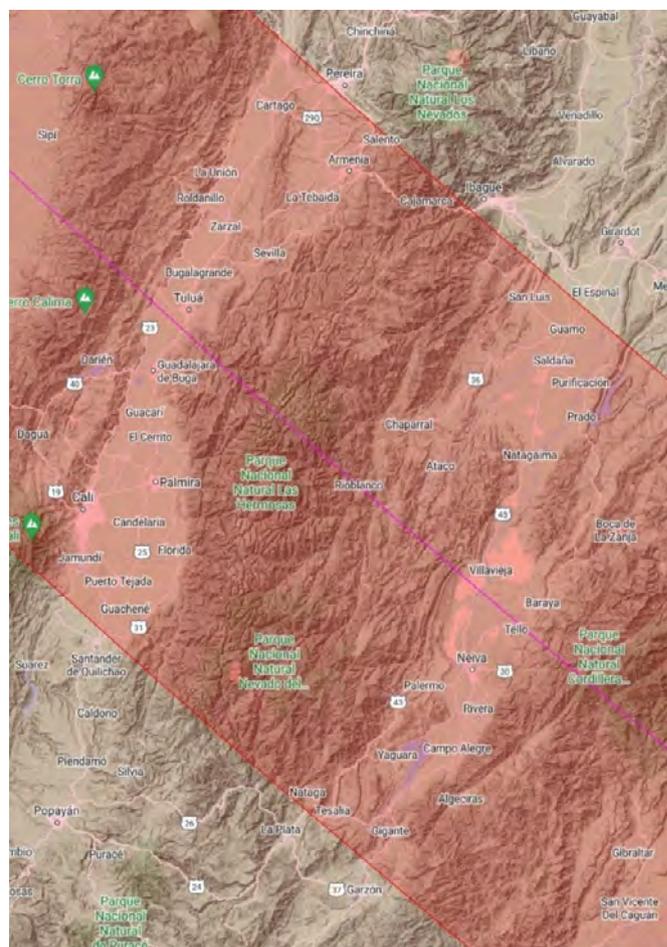


Figura 10-a

Nótese como para el caso de Pereira, a modo de ejemplo, al estar muy cerca del límite norte de la zona de fase anular, en el momento del máximo eclipse (ver figura 4) los discos del Sol y la Luna parecen apenas rozarse en la parte inferior del Sol.

Luego de su ingreso a Colombia por la costa pacífica, en el departamento del Chocó, la trayectoria de la sombra lunar comienza su desplazamiento, a una velocidad de 2063 km/h y un ancho de franja central de 198 km. La figura 11 muestra de manera general las circunstancias del eclipse a lo largo de su recorrido hasta entrar a Brasil (7).

Las líneas diagonales de color morado muestran la posición de la sombra de la Luna a la hora indicada (en Tiempo Universal, 5 horas más tarde que en Colombia) separadas cada 3 minutos, con lo que se aprecia la enorme velocidad (superior a 2,000 km/h en su paso por Colombia).

Las líneas diagonales de color verde indican la magnitud del eclipse para cada sitio del mapa. En Bogotá, a

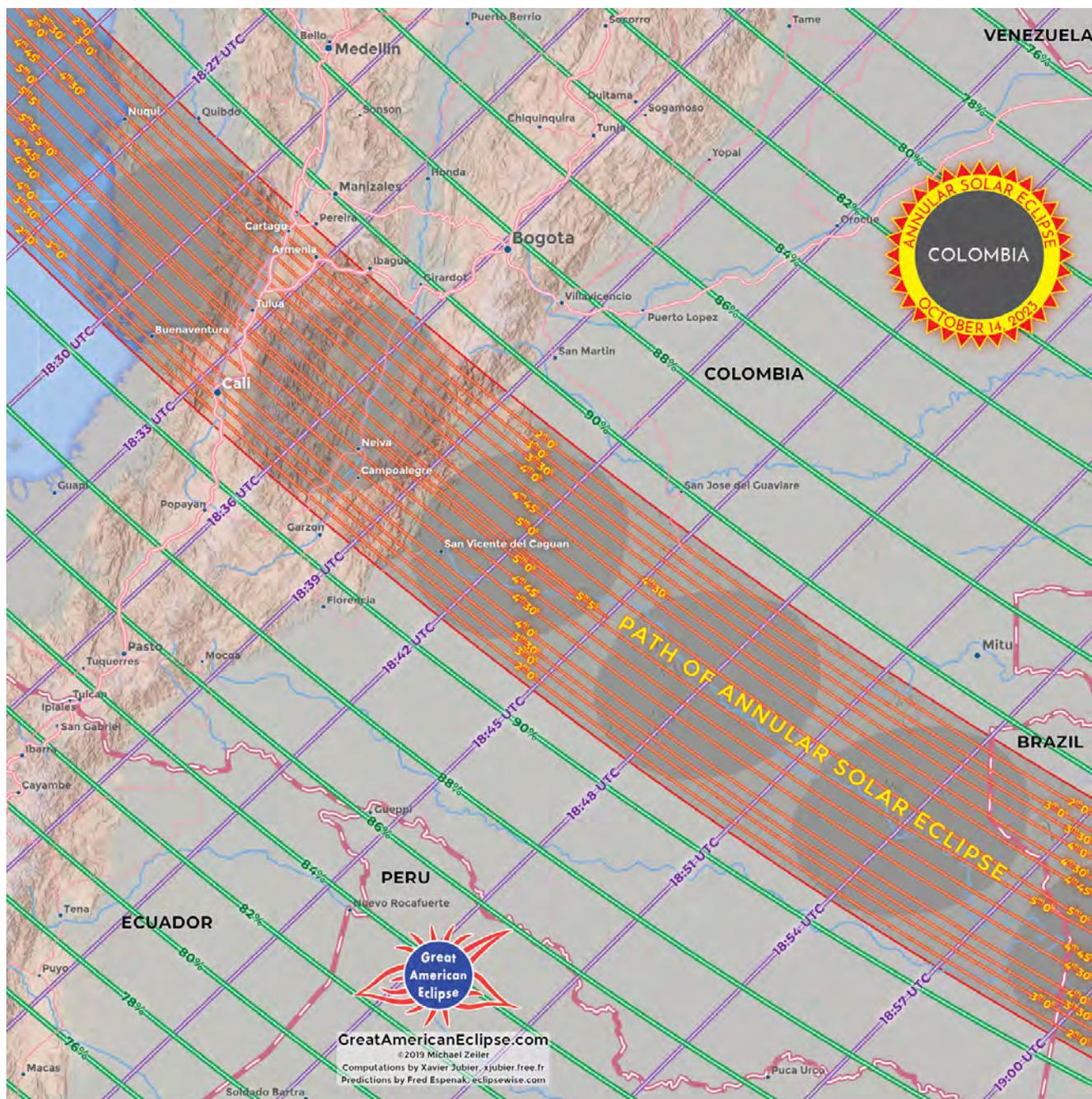


Figura 11

modo de ejemplo, se puede ver como el eclipse tendría un oscurecimiento de casi el 88% (véase la tabla 1). Dentro de la franja de la trayectoria central, donde el eclipse es anular, se muestran las duraciones de la fase anular a lo largo del eclipse. Para el caso de Cali, la duración de la fase anular se aprecia que sería de aproximadamente 3m 30s (véase la tabla 2).

La imagen superior de la poco esperanzadora figura 12 muestra los sistemas de presión históricos para el mes de octubre apreciándose numerosos sistemas de baja presión (siempre asociados al mal tiempo). De acuerdo

con la página [www.eclipsophile.com](http://www.eclipsophile.com) Colombia que tiene el dudoso récord de tener tres las diez ciudades con mayor nubosidad del mundo, relacionándolo con combinación de factores como su ubicación en una zona tropical, el traslado de humedad desde el océano pacífico por vientos predominantemente hacia el continente, la cercanía a la zona de convergencia intertropical y la humedad del aire proveniente de las cordilleras de nuestro país, lo cual puesto así no pareciera traer buenos augurios para la observación del eclipse desde Colombia.

La parte inferior de la figura 12 muestra una

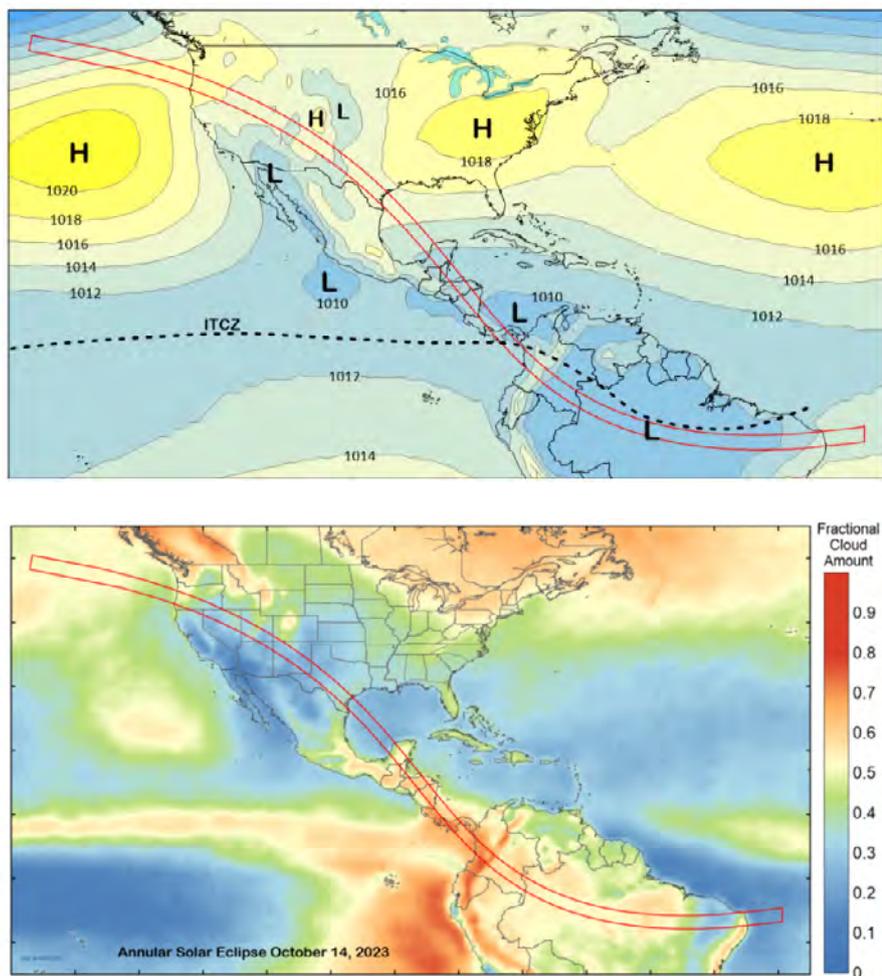


Figura 12

predicción de los niveles de cobertura de nubes para el día del eclipse donde, a diferencia de todo el recorrido a través de Estados Unidos, muestra la zona central del eclipse a lo largo de Colombia con niveles de nubes poco halagüños.

No obstante lo anterior, es innegable que la buena ubicación geográfica de Colombia en este eclipse solo debe invitar a los interesados a buscar las ubicaciones privilegiadas dentro de la zona de la trayectoria central antes detallada. Solo hasta el 14 de octubre de 2023 podremos verificar si el escenario anterior es correcto, o por si lo contrario contaremos con cielos abiertos y despejados para la observación adecuada del eclipse.

### Observación del eclipse:

A diferencia de lo que algunas personas creen, durante un eclipse solar no se genera ningún tipo de actividad o radiación electromagnética, visible o invisible, diferente a la presentada por el Sol en cualquier

momento del año. La única diferencia es que, dada la anticipación del eclipse, las personas pueden estar tentadas a mirar el Sol de manera continua durante un tiempo considerable, medido incluso en horas para las fases parciales lo cual si puede presentar un problema y peligro real para su visión. Específicamente, es la radiación ultravioleta, insistimos presente siempre con eclipse o sin eclipse, la que debe ser considerada para una observación adecuada y sana.

Para la observación directa del eclipse, en cualquiera de sus fases, se pueden usar gafas (8) de material Mylar o Baader las cuales son seguras ya que filtran adecuadamente no solo la radiación visible sino la ultravioleta, protegiendo los ojos del observador.

Alternativamente, se pueden usar filtros de soldadura nro. 13 o preferiblemente nro. 14, los cuales igualmente filtran adecuadamente los

nocivos rayos solares y pueden ser conseguidos y usados con facilidad. Los filtros con graduaciones menores no son recomendables pues brindan una falsa sensación de comodidad frente al brillo del Sol dejando pasar pequeñas, pero potencialmente dañinas cantidades de radiación ultravioleta.

Lo que es claro es que NO deben usarse elementos tales como radiografías, películas veladas de fotografía (si es que todavía se consiguen), vidrios ahumados, gafas deportivas, etc. Los eclipses de Sol claramente son espectáculos hermosos de la naturaleza, pero no valen la pena como para arriesgar innecesariamente sus ojos y su salud.

No sobra recalcar que, si se usan ayudas tales como binóculos o telescopios, estas deben tener filtros específicamente diseñados para la observación de los eclipses solares. Un instrumento óptico no solo acerca los cuerpos celestes, sino que magnifica por muchos ordenes de magnitud la luz solar y por lo tanto en caso de no ser usados

adecuadamente pueden generar daños permanentes a la visión.

En general, no deben usarse filtros solares que se ubiquen en los oculares de los instrumentos ópticos sino los que se ubican al frente de los objetivos de dichos instrumentos.

### Métodos de proyección:

Cómo forma alternativa es posible construir un fácil proyector de eclipses (no importa su tipo) con el fin de llevar a cabo una observación totalmente segura, como se aprecia en la figura 13 (9).

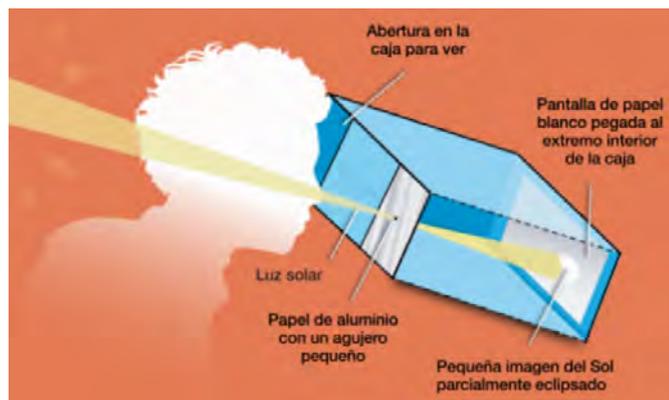


Figura 13



### Planeación para la observación:

Estos son algunos consejos basados en la experiencia personal del autor (10) los cuales son considerados como de utilidad en la planeación de la observación de eclipses solares en general.

Aparte del estado del tiempo local, la ubicación define de manera rigurosa, e inclemente, las circunstancias locales de los eclipses solares. Como se apreció en las secciones anteriores, la ayuda de los mapas de la trayectoria del eclipse es fundamentales para definir, al menos en primera instancia, el sitio a escoger para apreciar el eclipse.

Algunas consideraciones importantes son entonces

la distancia de desplazamiento desde el lugar de origen, el medio de transporte, la disponibilidad y estado de las vías, temas relacionados con la seguridad y orden público, accesibilidad al sitio de observación, facilidades disponibles como estaciones de gasolina, hoteles, restaurantes, entre otros aspectos.

De nada sirve tratar de buscar algunos segundos adicionales (de anularidad en este caso o totalidad en otros eclipses) si el sitio está ubicado al fondo de una cañada, en sitios con problemas de seguridad, o simplemente inaccesibles de forma relativamente fácil o segura.

Por experiencia propia, lo más aconsejable es buscar un sitio central a partir del cual se puedan planear posibles rutas alternativas en caso que el estado del tiempo no presente condiciones adecuadas en el sitio escogido. De esta forma, contando con los medios de transporte, es posible buscar alternativas con cielos despejados aún a costa de varios segundos de las fases diferentes a las parciales. Es mejor tener un solo minuto de observación adecuada del eclipse que estar en un sitio con el máximo de duración, pero con cielos cubiertos.

Ya que la observación del eclipse desde su inicio hasta la final toma varias horas, resulta necesario considerar aspectos como hidratación adecuada, bloqueador solar, gorros o sombreros, ropa cómoda, sillas o carpas para huir del Sol por momentos, entre otros elementos, y por supuesto las gafas o filtros correctos antes mencionados.

Finalmente, en caso de necesidad de alojamiento es sumamente importante realizar las reservas con la debida anticipación, normalmente de varios meses, debido a que este tipo de eventos suele generar desplazamientos masivos de personas lo cual pone en discusión nuestra capacidad hotelera, de vías y de infraestructura en general de nuestro país.

Dicho lo anterior, el autor les desea cielos despejados y todas las oportunidades para observar el eclipse anular de Sol del 14 de octubre de 2023.

Todos los cálculos del presente artículo fueron realizados por el autor a partir de los métodos explicados en los libros de las “Efemérides Astronómicas” publicados por la Sociedad Julio Garavito para el Estudio de la Astronomía e instituciones como la Universidad Pontificia Bolivariana y Universidad Sergio Arboleda entre los años 1997 y 2003, y más recientemente en 2020 como homenaje al centenario del fallecimiento

del astrónomo colombiano Julio Garavito Armero. En la pagina <https://independent.academia.edu/AndresMejia> se pueden encontrar y descargar sin costo alguno una serie de artículos y publicaciones del autor los cuales son puestos a disposición de los lectores interesados.

Este documento hace parte del proyecto en desarrollo “Apuntes sobre astronomía matemática”, en preparación por el autor, el cual hace un recuento detallado de los escritos y publicaciones realizados durante los últimos 37 años.1.

## PIE DE PÁGINA

1. Del latín annulus, que significa anillo o aro.
2. En este contexto, el término anillo no se debe confundir con el llamado efecto de anillo de diamante, el cual se presenta en los eclipses totales de Sol justo antes y después del instante de la totalidad.
3. Descritas inicialmente por Francis Baily durante el eclipse solar de 1836
4. Este mapa fue generado a través del excelente programa WinEclipse. Aunque es posible que todavía se encuentre en Internet, se encuentra solo en arquitectura de 8 bits por lo que en equipos modernos es necesario correrlo bajo un esquema de máquina virtual. Aunque este programa data de 2010 sigue siendo un trabajo extraordinario y sumamente interesante del fallecido Heinz Scsibrany, con quien el autor mantuvo estrecha correspondencia por varios años.
5. Los mapas de las figuras 10 y 11 fueron generados por la aplicación Eclipse 2.0 de la Universitat de Barcelona y disponible gratuitamente en la Play Store para dispositivos Android. A juicio del autor, es la mayor aplicación de eclipses en la red superando por mucho a programas comerciales mucho más especializados.
6. Es claro que, de cualquier forma, las ubicaciones dentro de la franja central del eclipse también pueden apreciar las fases parciales.
7. Tomado de la página [www.greatamericaneclipse.com](http://www.greatamericaneclipse.com) la cual es un estupendo recurso para la planeación de la observación de eclipses. Usado con autorización de acuerdo con las guías de uso del material de la página.
8. Existen múltiples proveedores en Internet de estas gafas donde se pueden adquirir con facilidad. En Medellín se pueden adquirir en la página [www. https://www.gaiaastro.com/](https://www.gaiaastro.com/) con descuentos por volumen.
9. El código QR de la figura 13 lleva a una página de la NASA con información interesante acerca del eclipse, incluyendo algunas actividades descargables y formas alternativas de observar el eclipse.
10. El autor ha tenido la fortuna de observar los eclipses solares totales del 26 de febrero de 1998 desde Montería, 11 de agosto de 1999

desde Londres, Inglaterra, y del 21 de agosto de 2017 desde Belton, Carolina de Sur. El grandioso eclipse del 11 de julio de 1991 visible en Colombia con una trayectoria similar, para nada aleatoria, al descrito en el presente artículo fue observado desde la peor ubicación en el país, al estar destacado en la mina del Cerrejón en la Guajira, donde fue simplemente un eclipse de tipo parcial.

## ¿Ya tienes gafas para el eclipse?

Si eres socio RAC  
recuerda que con la bitácora de puntos  
puedes tener 20 gafas para el eclipse

Mas información  
a través de [info@rac.net.co](mailto:info@rac.net.co)

# 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

Encuentro Virtual Shaulitos  
Agosto: Mes de los Reptiles  
YouTube:  
NíkolásBiologuito  
Todos los sábados  
9:45 a.m.



Pequeños Exploradores del Cosmos, en la sala infantil de la Biblioteca Darío Echandía (Ibagué), 10 y 24 de agosto. 3:00 p. m. a 5:00 p. m.

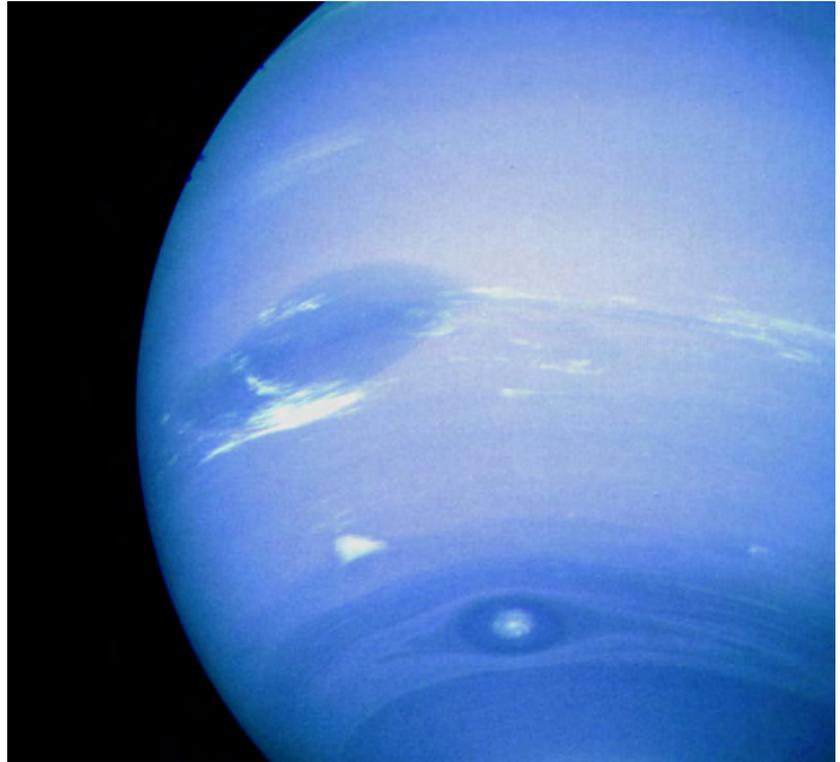
### SCALIBUR

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 Departamental  
Calle 5 Carrera 24  
7:00 p.m



Gran Mancha de Neptuno, acompañada con nubes blancas a gran altitud. JPL NASA Voyager



**CICLO DE CONFERENCIAS DEL OBSERVATORIO 220 años ASTRONÓMICO**

**17 de agosto**

**La historia del Observatorio y el Observatorio en la historia**

Invitado: Santiago Vargas  
Lugar: Observatorio Astronómico - UNAL (5:30 pm)

**24 de agosto**

**Prehistoria del Observatorio Astronómico Nacional:**

Registros meteorológicos y astronómicos de Mutis y Caldas  
Invitado: Alberto Gómez  
Lugar: Universidad del Rosario (5:30 pm)

**31 de agosto**

**La Casa de la Botánica y el origen del Jardín Botánico de Bogotá**

Invitado: Xavier Marquínez  
Lugar: Jardín Botánico de Bogotá (5:30 pm)

**7 de septiembre**

**La astronomía que practicó Francisco José de Caldas**

Invitado: Gregorio Portilla  
Lugar: Casa Museo Caldas (5:30 pm)

**14 de septiembre**

**Del cielo cayó una roca**

Invitado: Freddy Moreno  
Lugar: Museo Nacional de Colombia (5:30 pm)

**28 de septiembre**

**Ensamblando el territorio. La biblioteca, el observatorio y el mapa nacional en los albores del siglo XX**

Invitado: Anthony Picón  
Lugar: Biblioteca Nacional de Colombia (5:30 pm)

**5 de octubre**

**Julio Garavito Armero y el Observatorio**

Invitada: Clara Helena Sánchez  
Lugar: Sociedad Colombiana de Ingenieros (5:30 pm)

**19 de octubre**

**Un recorrido histórico a través de los patrones de tiempo**

Invitados: Claudia Fernanda Rodríguez y Armando Higuera  
Lugar: Instituto Nacional de Metrología (5:30 pm)

**26 de octubre**

**El Observatorio, la arquitectura y cultura en la Bogotá del siglo XIX**

Invitada: María del Pilar López  
Lugar: Museo Arqueológico Casa del Marqués de San Jorge (5:30 pm)

**2 de noviembre**

**Cuadrantes y anteojos: instrumentos para un observatorio de la ilustración**

Invitado: Francisco González  
Lugar: Observatorio Astronómico - UNAL (3:30 pm)

**9 de noviembre**

**El Observatorio Astronómico Nacional, una imagen dialéctica**

Invitado: Edmon Castell  
Lugar: Claustro de San Agustín (5:30 pm)

**16 de noviembre**

**Las mujeres en astronomía en Colombia**

Invitadas: Beatriz Sabogal, Verónica Arias, María Gracia Batista, Helena Groot  
Lugar: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (5:30 pm)

 <https://tiny.cc/OAN>

  
*Poies in terra ad sidera visum*



## Nueva Revista de Investigación en Astrofísica del Observatorio Astronómico Nacional de Colombia



*Con el nombre de eSPECTRA, esta nueva revista de investigación, de publicación semestral, destaca trabajos de investigación principalmente de estudiantes, en diversas áreas temáticas, cubriendo un amplio espectro de la astrofísica y las ciencias del espacio.*

*Esta iniciativa busca promover y visibilizar el talento y la dedicación de los jóvenes investigadores en astronomía y fomentar la colaboración interdisciplinaria en el campo científico.*



<https://astronomiaon.github.io/espectra/>

# ASTRONOMY *beyond* the COMMON SENSES

for accessibility and inclusion

Montevideo, Uruguay  
**NOVEMBER 29-30**  
**2023**

Paralell activity of the



*This is an interdisciplinary meeting that brings together astronomers, educators, and disability specialists. The third edition of the workshop offers a fresh opportunity to devise strategies, advance specific objectives, exchange experiences, delve into recent applications, and actively engage in initiatives tailored for diverse audiences.*

Photo adapted from IAU-Inspiring Stars



### SOC

- Beatriz García** – Universidad Tecnológica Nacional, Laboratorio Pierre Auger (Argentina)
- Santiago Vargas Domínguez** – Universidad Nacional de Colombia (Colombia)
- Angela Pérez** – Parque Explora (Colombia)
- Breezy Ocaña Flaquer** – San Diego State University (EEUU)
- Johanna Casado** – Universidad de Mendoza (Argentina)

### LOC

- Oscar Méndez** – Planetario de Montevideo (Uruguay)
- Juan José Downes** – Departamento de Astronomía, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (Uruguay)
- Juan Pablo Moreira** – (Uruguay)
- Daniel Gastelu** – (Uruguay)



<https://tiny.cc/3wai>







# Reto RAC -LLUVIA DE METEOROS

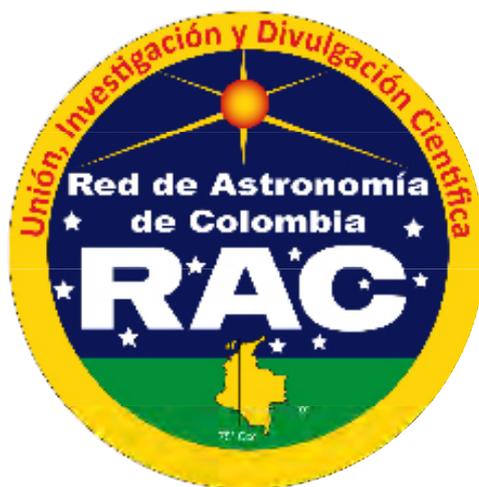


PERSEIDAS  
CUADRÁNTIDAS  
GEMÍNIDAS  
LEONIDAS

ORIÓNIDAS  
LÍRIDAS  
ACUÁRIDAS  
DRACÓNIDAS

ÚRSIDAS  
ANDROMEDIDAS

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



ISSN 2805 - 9077

