

CANOPUS

Año 40 - N° 308 - Noviembre 2022

Revista Uruguaya de Astronomía



Big Bertha

Enseñanza de la astronomía

Astronomía con binoculares pt.2

Lluvias de meteoros



ASOCIACIÓN DE AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA

ISSN 1510-091X - <http://aaa.org.uy>

SUMARIO

EDITORIAL: A MITAD DEL CAMINO; Gerardo Chans.....	3
70 Aniversario de la Asociación; Ignacio Izquierdo.....	4
Extractos del discurso del Aniversario; Gerardo Chans.....	5
SALUDOS de Autoridades y Socios; Gerardo Chans.....	6
Dictamen del MEC; Gerardo Chans.....	7
La Jornada por la Muestra de Fefo Bouvier; María Cristina Negrón.....	8
Otras Actividades de la AAA; Gerardo Chans.....	9
Grupo Local de Galaxias. 2da. Parte; Ana Combol.....	10
Enseñanza de la Astronomía; Gabriel Otero Gaynicotch.....	14
Meteoroide - Meteorito - Lluvias de Meteoros.; Ana Combol.....	18
BIG BERTHA; Mario Manzanares.....	20
La pupila de salida; Mario Manzanares.....	22
LA JORNADA DE OBSERVACIÓN EN EL JARDÍN BOTÁNICO; Gerardo Chans.....	25
Astronomía con Binoculares; Gerardo Chans.....	26
Astronomía para principiantes; Gerardo Chans.....	28
Efemérides Astronómicas: Diciembre; Mario Manzanarez.....	30

Consejo editor (en orden alfabético):

Diego Arenas
Gerardo Chans
Ana Combol
Mario Manzanares
María Cristina Negrón

Articulistas (en orden alfabético)

Gerardo Chans
Ana Combol
Ignacio Izquierdo
María Cristina Negrón
Mario Manzanares
Gabriel Otero

Diseño Tapa
Diego Arenas

Foto de:
María Cristina Negrón

El histórico telescopio Henry Fitz en el Observatorio Astronómico Albert Einstein apuntando a Júpiter con la Luna en conjunción el día 12/10/2022

CANOPUS – Revista Uruguaya de Astronomía

Es la publicación oficial de la Asociación de Aficionados a la Astronomía, de Montevideo, Uruguay. Se edita en forma mensual, con el objetivo de difundir la Astronomía y las actividades de la Asociación. Se distribuye en forma gratuita a socios, y por suscripción. Canopus está registrada en el International Standard Serial Number (ISSN) con el número 1510-091X. La revista incluye colaboraciones (artículos, notas o reportes de observación) recibidas o solicitadas, de acuerdo a los criterios editoriales de la publicación. Los trabajos para ser publicados deben ser: a) remitidos por correo electrónico a la dirección canopus@aaa.org.uy, adjuntando al mensaje los archivos correspondientes, de acuerdo a los formatos indicados a continuación; b) entregados en diskette o CD con el texto en formato .txt o .doc, acompañado de las imágenes en formato .jpg, .gif o .bmp, con una calidad de al menos 300 dpi (se recomienda utilizar en lo posible el formato en el que, manteniendo la calidad de las imágenes, los archivos resulten más pequeños), o c) entregados en la sede social, impresos en papel (en este caso se requiere poder acceder a las imágenes en formato digital). Si lo requiere, solicite asesoramiento a los editores. Está permitida la reproducción de los contenidos de Canopus, salvo aquellos materiales en los que se indique lo contrario. Para ello, deberá mencionarse la procedencia y enviar una copia de la publicación a la redacción de la revista: Casilla de correo 23.007, Distrito 4, Montevideo, Uruguay; o a la dirección, canopus@aaa.org.uy. Los artículos firmados y las opiniones vertidas son exclusiva responsabilidad de los autores, y no necesariamente reflejan la opinión de los editores ni de la Asociación de Aficionados a la Astronomía. Por suscripciones, dirigirse a: Casilla de correo 23.007, Distrito 4, Montevideo, Uruguay, o por email a la dirección administracion@aaa.org.uy. Hecho el depósito que marca la Ley N° 13.835. Depósito Legal N° 325.674/04. Impresión y armado: Imprenta Expresión Gráfica Dirección: Ramon del Valle Inclan 2494 Tel: 2204 0015 Sitio Web: www.expresiongrafica.com.uy

EDITORIAL: A MITAD DEL CAMINO.

La Asociación cumplió los 70 años, y los festejó debidamente. Fue un festejo austero, pero digno. Fue emocionante ver llegar a viejos socios, abrazarse al reencontrarse, algunos después de años. Fue reconfortante el apoyo recibido de personalidades y de instituciones nacionales e internacionales, tanto en forma presencial como de saludos. Pero más allá de eso, más allá también de los discursos, del reconocimiento a los socios más antiguos, del recuerdo a aquellos que ya no están, de la maravillosa actuación del músico Álvaro Córdoba bajo el alucinante cielo estrellado del Planetario, más allá de todo, este Aniversario marcó un hito. Significó el final de una etapa durísima, que comenzó con la Asamblea General Extraordinaria del 12 de Agosto, y significó la enorme tarea de regularizar toda la situación institucional. En lo administrativo, la normalización de la situación ante el BROU, el alta de los débitos de OCA y la puesta al día de las cuotas sociales, la depuración de los padrones sociales, con registro de altas y bajas, y actualización de datos de los socios. En lo social, la reapertura de la Sede, las charlas ahora quincenales, la habilitación del observatorio Einstein, la edición de Canopus luego de siete meses de silencio, la creación de un nuevo email y de grupos de Whatsapp, la participación en actividades organizadas por el Planetario y en la Reunión Anual de la Sociedad Uruguaya de Astronomía. Y como corolario de todo este proceso, en estos días nos llegó el Dictamen de Jurídica del Ministerio de Educación y Cultura, avalando la legalidad de todo lo actuado hasta la fecha, más allá de toda duda al respecto.

¿Estamos contentos? Sí, por supuesto. ¿Estamos satisfechos? No. Aún queda muchísimo por hacer. Se habilitó el Einstein, pero falta poner en condiciones el observatorio Sans-Viera de Los Molinos. Registramos 16 altas de socios, entre reingresos y socios nuevos, pero necesitamos crecer mucho más, y para eso hay que hacer una campaña de socios. Restablecimos vínculos con instituciones nacionales además del Planetario, como la SUA, el CURE y la Inspección de Secundaria, y a nivel internacional la AAAA de Argentina, la SEA de Paraguay, y Estero de Estrellas de Chile, pero tenemos que afianzar esos vínculos, avanzando en proyectos conjuntos. Pero para eso necesitamos elevar el nivel científico de nuestra Asociación, acercar a los socios más experientes, lograr el apoyo de referentes profesionales, y en fin incentivar a todos los socios a participar, instrumentando grupos de trabajo en diferentes áreas, y brindando a los principiantes las herramientas para ir haciendo su propio camino.

Como el dios romano Jano, a mitad del camino, con una cara miramos hacia atrás el sendero recorrido desde aquella AGE del 12 de Agosto, y con la otra hacia adelante, hacia ese horizonte no tan lejano que son las Elecciones de Febrero de 2023. Para que todo lo que hemos conseguido hasta ahora no vuelva a perderse, es esencial la participación de todos, Directivos y no directivos. Es responsabilidad de la CDP brindar los ámbitos de participación para que los Socios se acerquen a la Asociación, pero depende de cada socio venir a las charlas, participar de Jornadas o cursos, etc., y llegado el momento de las Elecciones, venir a votar, o mejor aún, animarse a integrar una Lista. En este Número de Canopus, además de las Secciones fijas y de los artículos astronómicos de Ana Combol, Mario Manzanares y Gabriel Otero, dedicamos amplio espacio a la cobertura de la Fiesta del 70 Aniversario, así como de otros eventos en los que nuestra Asociación participó activamente. Un gran saludo a todos. ¡Buenas observaciones!

Gerardo Chans

70 Aniversario de la Asociación

Ignacio Izquierdo.

En la tarde del martes 18 de octubre, nuestra querida Asociación festejó sus 70 años de historia. La celebración tuvo lugar en el propio **Planetario de Montevideo "Agr. Germán Barbato"**, y tuvo una gran participación de los socios.

Actuando como Maestro de Ceremonias, el Protesorero Diego Arenas, tras detallar el programa a desarrollarse y saludar a las personalidades que se hicieron presentes, procedió a dar lectura a los saludos que llegaron de instituciones y figuras destacadas de la Astronomía nacional, así como de Asociaciones astronómicas hermanas de otros países.

A continuación, el Director del Planetario, Sr. Óscar Méndez, en su calidad de anfitrión pronunció algunas palabras alusivas.

Y cerrando la parte oratoria, el Presidente de la Asociación, Dr. Gerardo Chans, nos emocionó a todos con un vibrante discurso.

Luego se procedió a la entrega de medallas por parte del Presidente a los Socios con mayor antigüedad: nuestra Presidenta Honoraria Esmeralda Mallada, el Profesor Alejandro Castelar, el Sr. José E. García y el Profesor Raúl Salvo. (este último no pudo recibirla por hallarse ausente)



Cerrando el acto, hubo una función por parte del Planetario el cual nos mostró el cielo del 16 de octubre de 1952, fecha de fundación de la Asociación. Durante la misma disfrutamos de la actuación del músico Dr. Álvaro Córdoba, quien interpretó 4 obras en guitarra y laúd, mientras el cielo del Planetario iba cambiando de acuerdo a la época y lugar geográfico. Las obras fueron: *Cantigas de la Santa María* de Alfonso el Sabio, (cielo de España en el Siglo XIII); *Gallarda Saltarello* de Vichenzo Galilei, padre de Galileo Galilei (cielo de Italia en el Siglo XVI), *Prelude Ave Maria* de Bach (cielo de Alemania en el Siglo XVIII),

y Cruz del Sur de Atahualpa Yupanqui (cielo de Argentina y Uruguay en el Otoño, con la Cruz en su culminación).



Y como broche final hubo un brindis en el hall del Planetario, en el cual Directivos y viejos y nuevos socios confraternizaron con personalidades destacadas de la Astronomía nacional, en una comunión plena de alegría y esperanza hacia el futuro.



Extractos del discurso del Aniversario

Hace 70 años, un 16 de Octubre de 1952, un grupo de soñadores se reunió para fundar esto que hoy es la Asociación de Aficionados a la Astronomía. Patrocinados por docentes como Carlos Etchecopar, José María Bergeiro y Félix Cernuschi, y encabezados por Juan Ángel Viera y Juan Diego Sans, este grupo estuvo integrado por 23 entusiastas, entre los que se contaba una muy joven Esmeralda Mallada, que hoy en día es nuestra querida Presidenta Honoraria.

Aquí quiero recordar a tres personas que han partido hace poco tiempo y que fueron muy importantes en la vida de la Asociación. El Profesor Vicino y el Profesor Vaio, fallecidos en 2021, y el Sr. Fontana, quien nos dejó hace pocos días. No voy a pedir un minuto de silencio para estos queridos compañeros, porque sé que de algún modo ellos están aquí hoy con nosotros, muy contentos de ver a su amada Asociación ponerse nuevamente en marcha.

Nunca había habido una crisis como la que nos afectó en los últimos tiempos. En tres meses de acefalía, la Asociación estuvo a punto de desaparecer.

Pero las instituciones con 70 años de arraigo son como seres vivos, se niegan a morir. Reaccionan como un organismo vivo, generan sus propios anticuerpos. Bastó que un pequeño núcleo de socios tomara la decisión, para que el resto respondiera masivamente. Se hizo una Asamblea General extraordinaria, con una asistencia récord en los últimos años de 31 socios.

Pero estos 31 socios no estaban allí solos. Tenían el apoyo de otros 100 socios que por mil razones no pudieron asistir. Pero además allí estaba el apoyo del espíritu de las generaciones de socios que trabajaron y soñaron para que esta Asociación saliera adelante. Allí



estaban sin duda Viera y Sans, y todos los fundadores, para que la AAA no desapareciera.

Y se logró. Se nombró una Comisión Directiva Provisoria, con una triple misión: Regularizar la situación estatutaria, llamar a elecciones en febrero de 2023 y presentar el balance y memoria anual ante la Asamblea General en marzo del 2023. Y en eso estamos.

Sin el apoyo de la masa social, nada hubiéramos podido hacer. Contamos también, hay que decirlo, con el apoyo del Planetario y del Ministerio de Educación y Cultura, que sin tomar partido en la interna de la Asociación, en ningún momento le soltaron la mano.

No hacemos promesas, pero no hay nada que nos impida soñar. Sin sueños no hay futuro. Yo sueño que en la Asociación de este siglo 21 los socios puedan participar en proyectos de ciencia ciudadana a través de internet, contribuyendo al estudio de exoplanetas, supernovas, atmósferas planetarias y tantos otros proyectos. Que puedan observar galaxias lejanas a través de telescopios remotos. Que volvamos a participar activamente en la vida de organizaciones astronómicas internacionales.

SALUDOS de Autoridades y Socios

De Micaela Long y Mario Da Costa:

(Área de Gestión- Dirección Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología- Ministerio de Educación y Cultura.)

Lamentablemente no podremos asistir en esta oportunidad, pero agradecemos la invitación y los felicitamos por su Aniversario nº 70. ¡Éxitos en el evento!

De la Secretaría Intendencia de Montevideo:

70 aniversario A.A.A. Carolina Cosse

Sres./Sras. Comisión Directiva Provisoria AAA, acusamos recibo y agradecemos la comunicación.

Del Presidente de la SUA Profesor Lic. Julio A. Fernández

Estimados compañeros de la directiva de la AAA:
Muchas gracias por su invitación al festejo de los 70 años de la Asociación de Aficionados a la Astronomía. Confirmo mi presencia para compartir con ustedes esa importante fecha.



El Prof. Alejandro Castelar con nuestro Presidente el Dr. Gerardo Chans, y los Directivos Diego Arenas y María Cristina Negron.

De la Asociación Argentina de Aficionados a la Astronomía (AAAA)

Desde el otro lado del charco enviamos un saludo grande a la asociación en su aniversario esperamos pronto estar en contacto y realizar actividades conjuntamente.

Mónica Konishi, Presidente.

De la Sociedad de Estudios Astronómicos SEA de Paraguay

Muchas felicitaciones por los 70 años de la AAA, que sigan los logros por muchos años más, éxitos a toda la barra de la Asociación.

Néstor Villalba.

De la Sra. Directora del Observatorio del CURE, Dra. Andrea Sosa Oyarzabal

Lamentablemente no puede estar presente por compromisos de actividad del CURE en Minas.

Felicitaciones y Cordiales saludos.

De la Ex Inspector de Astronomía Prof. Mag. Reina Pintos Ganon

Feliz Aniversario! Larga vida a la AAA.
Abrazo cósmico a todo el colectivo.

Del Prof. Adj. Del Depto de Astronomía de la Facultad de Ciencias Dr. Juan José Downes

Lamentablemente no podré acompañarles en la celebración de los 70 años de la AAA de la que fui miembro a muy corta edad a comienzos de los 90. Sepan que cuentan conmigo para futuras actividades.
Felicidades en esta celebración.

Del Sr. Guillermo E. Rego Socio 1.327

Un abrazo apretado desde la distancia con motivo de los 70 años de la institución.



El Director del Planetario, Sr. Oscar Méndez; el Presidente de la SUA Prof. Lic. Julio A. Fernández; la Inspector de Astronomía de Secundaria Prof. María M. Acuña, y el Director del Depto. de Astronomía de la Fac. de Ciencias, Prof. Dr. Gonzalo Tancredi.

Dictamen del MEC

El 1º de Noviembre llegó la Resolución del Depto. Jurídico del MEC, validando todo lo actuado desde la Convocatoria de la Asamblea Gral. Extraordinaria hasta la fecha, despejando así toda duda sobre la legalidad del actual proceso de normalización institucional.

dictamen 430-22.pdf

Expediente Nro. 2022-11-0012-0024 Actuación
11

73



Fiscalía de Gobierno de 1er. Turno

Montevideo, 18 de octubre de 2022

Exp. N° 2022-11-0012-0024

Dictamen N° 430-22

Red. Esc. Alicia Bordoli

A:Dirección Nacional de Asuntos Constitucionales y Legales

Respecto al presente, esta Fiscalía coincide con lo informado precedentemente a fojas 72, en cuanto a las formalidades que debe contener toda petición administrativa de acuerdo a la normativa vigente - Decreto 500/991-.

Asimismo, también se comparte la conformación de una Comisión Directiva provisoria designada por una asamblea extraordinaria, a los efectos de que la "Asociación de Aficionados de Astronomía" continúe con su funcionamiento, hasta que se convoque a elecciones. Previo al cumplimiento del acto eleccionario corresponde depurar el padrón social, y de todo lo actuado deberán labrarse actas en los respectivos libros sociales.

Se remite a los efectos que correspondan.

/jcm.

Gustavo Silveira Rocha
Abogado
Fiscal de Gobierno de 1er. Turno

La Jornada por la Muestra de Fefo Bouvier

María Cristina Negrón.



Hoy viernes 7 de octubre, el día amaneció algo nublado. Cuando al paso de las horas creció la primavera, el entusiasmo fué acercando pueblo de todos los tamaños y colores hacia el estupendo parque Zoológico. En el hall del Planetario Germán Barbato, el Astrofotógrafo uruguayo Fefo Bouvier, a quien ya se conoce allende fronteras, muestra, entre el viernes 07/10/22 y hasta el 30/11/22, una selección de sus mejores paisajes cielo-tierra nocturnos.



Presentado por el Director del Planetario Sr. Óscar Méndez en la Sala principal, Fefo habló de sus comienzos en astrofotografía y su proyecto "Mirando las estrellas" promoviendo los cielos más oscuros del país, y a continuación respondiendo a preguntas del público comentó algunos aspectos técnicos de las obras; Luego tuvo lugar el vernissage de la muestra. La belleza de las fotografías, la originalidad con que están expuestas y la precisión de las imágenes revelaron a muchas miradas un cielo y un panorama pocas veces visto. Y para redondear una tarde fantástica, la Asociación de Aficionados a la Astronomía abrió el remozado Observatorio Albert Einstein del predio, permitiendo a grandes y no tanto observar directamente a través de varios telescopios una Luna casi llena, y los planetas

Júpiter y Saturno; Las sonrisas y agradecimientos fueron los mejores testigos de la felicidad que da observar el cielo.



A medida que la noche ganó terreno, y se vació el parque, quienes amamos esta afición nos cobijamos dentro del Observatorio Einstein para seguir largo rato disfrutando de las siluetas celestes a través del fantástico y ya adulto telescopio Fitz y al irnos, dejándolo descansar a cubierto y abrigado.



El histórico telescopio Fitz apuntando a Júpiter, con la Luna en conjunción.

Otras Actividades de la AAA

Gerardo Chans.

Streaming de la Misión DART.

26/09/22.

Organizado por el Planetario de Montevideo y la NASA, en este evento la Asociación contó con 20 plazas que fueron ocupadas por los socios que aceptaron la invitación.



Se contó con el relato del Profesor Gonzalo Tancredi, Quien participó de la planificación de la misión. Se pudo observar en vivo y en directo el impacto de la sonda DART sobre el asteroide Dimorphos.

Documental La Cuesta del Viento. 30/09/22.



Organizado por el Planetario y con participación de la AAA, se exhibió el documental La Cuesta del Viento, (eclipse total de sol 2019). Con la presencia de la directora del documental, Juliana Schwindt, de la Universidad de La Plata.

"El Universo a través del vidrio." : 14/10/22.

Con motivo del Año Internacional del Vidrio, y organizado por el Planetario y el CURE de la UDELAR, con participación de la AAA, tuvo lugar este interesante evento que contó con destacados expositores que se refirieron a "El papel del vidrio en la astronomía y la evolución histórica de los telescopios ópticos".

Además del libre acceso de los socios al evento, la AAA participó con mesa de revistas y el nuevo banner, y finalmente el numeroso público pudo observar la Luna y Júpiter con sus cuatro satélites, a través de los telescopios de la AAA, instalados en la explanada del Observatorio Einstein. En una noche espectacular, se habilitaron tres telescopios, y como broche de oro la gente tuvo acceso al Observatorio Einstein y pudo hacer observaciones con el histórico telescopio Fitz.



Reunión Anual de la SUA.

15/10/22.

Los Directivos Milton Cea, Ana Combol y Fernando Núñez participaron de esta Reunión. El Vicepresidente Milton Cea realizó una Presentación sobre Situación de la AAA





Foto N.º 1: Las Nubes de Magallanes. Crédito Serge Brunier ESO

En esta segunda parte, describiremos algunas galaxias satélites de la Vía Láctea. Nos ubicaremos en primera instancia en las galaxias satélites de la Vía Láctea, hasta los 500.000 años luz.

Tenemos para comenzar, 2 galaxias irregulares enanas, visibles a simple vista en el hemisferio sur, que son las Nubes de Magallanes. Gran Nube de Magallanes (LMC, Large Magellanic Cloud) y Pequeña Nube de Magallanes (SMC, Small Magellanic Cloud).

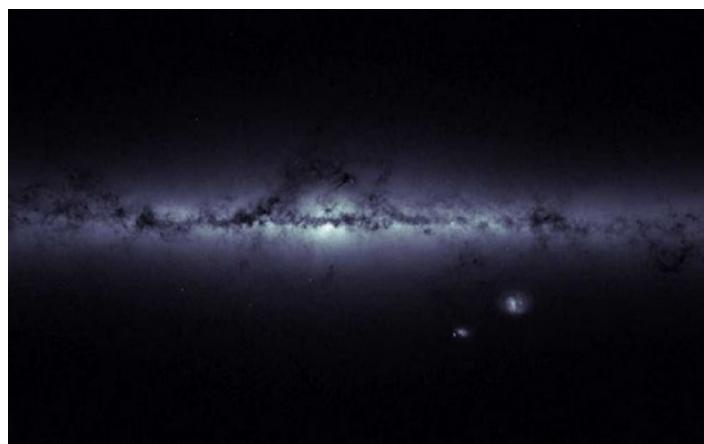


Imagen Representativa N° 1.: Mapa densidad estelar de la Vía Láctea y de las Nubes de Magallanes. Crédito: Gaia ESA.

Nuestra galaxia, la Vía Láctea tiene un tamaño de unos 100.000 años luz, las Nubes de Magallanes son mucho menores. La mayor de estas dos galaxias, conocida como Gran Nube de Magallanes, tiene un tamaño de 16.000 años luz y su distancia a la Vía Láctea es de unos 200.000 años luz. La ubicamos dentro de la constelación Tucán.

Separadas aproximadamente 21° en el cielo nocturno, la distancia real entre ellas es de unos 75.000 años luz. Según la base de datos de la NASA, la LMC se clasificaría como una galaxia espiral barrada, sin estructura de anillo de forma no regular y sin bulbo -**Sb(s)(m)**. El aspecto irregular de la galaxia es probablemente el resultado de interacciones tanto de la Vía Láctea, como de la SMC. Contiene 30.000 millones de estrellas y posee una órbita muy excéntrica con respecto a la Vía Láctea. Esta galaxia es rica en fenómenos de todo tipo. Dentro de la galaxia tenemos la Nebulosa de la Tarántula, la mayor región de formación estelar del grupo local. La SMC se clasifica como **Sb(s)(m) pec**, su número de estrellas se calcula entre 1000 y 4000 millones, conteniendo mucho polvo interestelar. Y también se estaría deformando por la proximidad de la Vía Láctea.

Hasta el descubrimiento de la galaxia elíptica enana de Sagitario en 1994, eran las galaxias conocidas más cercanas a la nuestra, pero desde 2003, se descubrió que la galaxia enana de Can Mayor está aún más cerca y se encuentra en estudio, si se considera la verdadera vecina más cercana.

La masa total de estas dos Nubes de Magallanes es incierta. Sólo una fracción de su gas parece haberse fusionado en estrellas y probablemente ambas tienen grandes halos de materia oscura. Una estimación reciente de la masa total de la LMC es aproximadamente 1/10 de la Vía Láctea. En términos de rango, la LMC parece ser el cuarto miembro más masivo de las más de 50 galaxias del grupo local.

Los astrónomos han asumido durante mucho tiempo que las Nubes de Magallanes han orbitado alrededor de la Vía Láctea a aproximadamente sus distancias actuales, pero la evidencia sugiere que es raro que se acerquen tanto a la Vía Láctea como ahora. Las observaciones y las pruebas teóricas sugieren que las Nubes de Magallanes se han distorsionado enormemente por la interacción de las mareas con la Vía Láctea al acercarse a ella. La LMC mantiene una estructura espiral muy clara en las imágenes de hidrógeno neutro del radiotelescopio. Las corrientes de hidrógeno neutro las conectan con la Vía Láctea y entre sí, y ambas se asemejan a galaxias espirales barradas desordenadas. Esta corriente contiene una masa de Hidrógeno de unos centenares de millones de veces la masa del sol.



Imagen Representativa Nº2. Credito:Science Nasa, ESA, A. Fox, P. Richter et al.

Esta imagen compuesta muestra la larga cinta de gas, descubierta en longitudes de onda de radio en la década de 1970, en tonos rosados contra una vista óptica de todo el cielo a través del plano de nuestra galaxia, la Vía Láctea. La Corriente de Magallanes es probablemente el resultado de interacciones de mareas gravitatorias entre las dos galaxias enanas hace unos 2 mil millones de años, la Pequeña Nube de Magallanes perdió más material en el encuentro debido a su menor masa. Credito:Science Nasa, ESA, A. Fox, P. Richter et al., Image -D. Nidever et al., NRAO/AUI/NSF, A. Mellinger. LAB Survey. Parkes . Westerbork, and Arecibo Obs.

Su gravedad también ha afectado a la Vía Láctea, distorsionando las partes exteriores del disco galáctico.

Además de su diferente estructura y su menor masa, las Nubes de Magallanes difieren de nuestra galaxia en dos aspectos importantes. Son ricas en gas; una mayor fracción de su masa es hidrógeno y helio en comparación con la Vía Láctea. También son más pobres en metales que la Vía Láctea; las estrellas más jóvenes de la LMC y la SMC tienen una metalicidad de 0,5 y 0,25 veces la solar, respectivamente. Ambas se destacan por sus nebulosas y poblaciones estelares jóvenes, pero al igual que en nuestra propia galaxia sus estrellas van desde las más jóvenes hasta las más antiguas, lo que indica una larga historia de formación estelar.

Las mediciones realizadas con el telescopio espacial Hubble, anunciadas en 2006, sugieren que las Nubes de Magallanes pueden estar moviéndose demasiado rápido para ser compañeras a largo plazo de la Vía Láctea. Si están en órbita, esa órbita tarda al menos 4.000 millones de años. Posiblemente estén en una primera aproximación y estemos asistiendo al inicio de una fusión galáctica que puede solaparse con la esperada fusión de la Vía Láctea con la Galaxia de Andrómeda (y quizás con la Galaxia del Triángulo) en el futuro.

También se han estudiado que las corrientes estelares alrededor de las nubes fueron predichas pero nunca observadas, explica el científico V. Belokurov. «Después de haber marcado las posiciones de RR Lyrae en el cielo con Gaia, nos sorprendió ver una estrecha estructura en forma de puente que conecta las dos nubes. Creemos que al menos en parte este ‘puente’ está compuesto de estrellas despojadas de la nube pequeña por la grande. El resto puede ser realmente las estrellas de la LMC sacadas de ella por la Vía Láctea».



Foto Nº2- Velos de color blanco pálido y el estrecho puente entre las nubes representan la distribución de las estrellas RR Lyrae detectadas con los datos del satélite Gaia. Crédito: V.Belokurov,D.Erkal(Cambridge, ReinoUnido) Foto: Axel Mellinger (Cmich,EE UU)

«Muchas de las estrellas en el puente parecen haber sido removidas de la (SMC) en la interacción más

reciente, hace unos 200 millones de años, cuando las galaxias enanas pasaron relativamente cerca una de otra». Creemos que como resultado de ese evento, no sólo las estrellas, sino también el gas hidrógeno, se eliminó de la SMC. Al medir el desplazamiento entre los puentes de RR Lyrae y el hidrógeno, podemos poner restricciones sobre la densidad de la corona galáctica gaseosa».

Para continuar con el grupo local veremos el resto de las galaxias que son satélites de la Vía Láctea

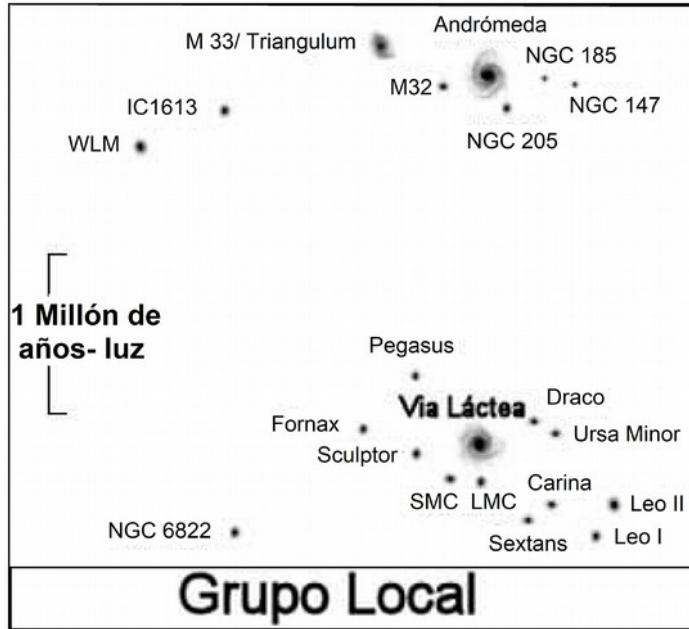


Imagen Representativa N°3. Crédito:
<http://paseosporeluniverso.blogspot.com/2012/05/galaxias-enanas>

En su mayoría son galaxias esferoidales enanas (dsph), con poco polvo interestelar, conteniendo una población estelar muy antigua. Tienen forma esferoidal con luminosidad y brillos superficiales muy bajos. Estas galaxias orbitan en torno a otras mayores, acaban a lo largo del tiempo cediendo su gas interestelar a la galaxia más masiva. Incapaces de formar estrellas nuevas, estos satélites se convierten en una especie de residencias para la tercera edad, pobladas de viejas estrellas sin envoltorio gaseoso. Con el tiempo, muchas de las enanas esferoidales que rodean la Vía Láctea serán canibalizadas por nuestra galaxia, como ya ha sucedido en el pasado.

Dentro de los 500.000 años luz, tenemos como satélites de la Vía Láctea, a 11 galaxias enanas. Las denominaciones de las galaxias siempre se refieren a las constelaciones en que se encuentran.

Tenemos entonces: a Enana Elíptica de Sagitario (SagDeg), muy cerca del centro galáctico (50.000 años luz), Enana de Can Mayor (supuestamente la más cercana a la VL, 25.000 años luz), Enana de Boötes (Boyero), Enana de Osa Mayor, Enana de Draco (Dragón), Enana de Sextans,

(Sextante), Enana de Sculptor (Escultor), Enana de Osa Mayor I, Enana de Carina , Enana de Fornax (El Horno), Enana de Osa Menor.

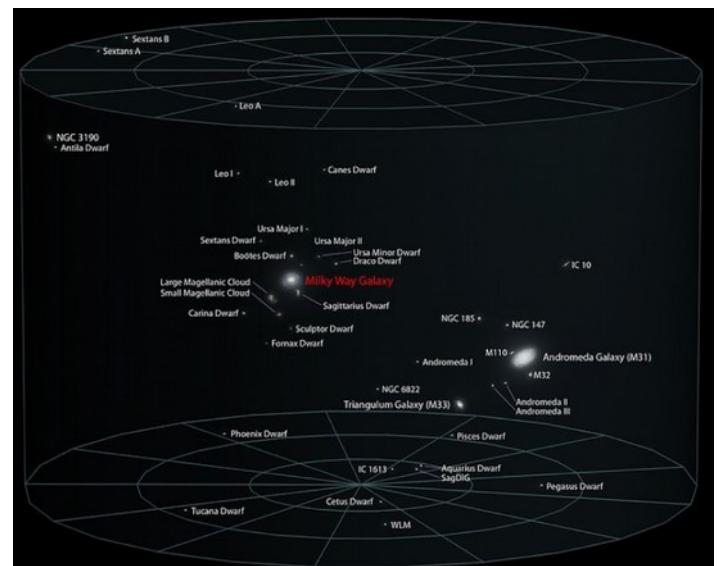


Imagen Representativa N°4. Asociación Astronómica de España: <http://www.asociacionastronomicadeespana.es/>

Ahora bien, dentro del grupo local a más de 5.000.000 de años luz, encontramos no sólo la Vía Láctea y sus satélites, la galaxia de Andrómeda y sus satélites y la galaxia de Triángulo y sus satélites, aparecen otras galaxias enanas o irregulares muy alejadas entre sí.

Como se muestra en la imagen N.º 4 del Grupo Local aparecen por ej. WLM. (Wolf Lundmark Melotte), galaxia irregular, también vemos Leo II, Leo I, Enana de Fénix, Enana de Acuario, Enana de Tucán, Enana de Pegaso, Enana irregular de Sagitario (SagDig), Galaxia de Bernard (NGC 6822), Enana de Antlia, Sextans A, Sextans B, Leo A (las más alejadas). Se encuentran además un total de 11 galaxias en estudio para su ubicación posible en el grupo local, dado que la mayorías son muy débiles o se encuentran detrás de otras galaxias y no son muy visibles.

Dejamos para el final algunas fotos de galaxias enanas o irregulares.

Bibliografía:

- Vasily Belokurov et al, Clouds, Streams and Bridges. Redrawing the blueprint of the Magellanic System with DR1, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (2016). DOI: [10.1093/mnras/stw3357](https://doi.org/10.1093/mnras/stw3357)
- <http://www.atlasoftheuniverse.com/espanol/galaxies.html> (listado de la galaxias del grupo local y sus características principales)
- <https://www.eso.org/public/> (Fotos de galaxias)



Foto N°3. Galaxia Sextans A Crédito: Telescopio de 4 metros Nicholas U. Mayall en el Observatorio Nacional Kitt Peak, un Programa de NOIRLab de NSF



Foto N°4 Galaxia Irregular de Bernard Crédito: "Wide Field Imager" instalado en el telescopio MPG/ESO, de 2,2 metros, ubicado en el centro de observación astronómica de La Silla, Coquimbo.

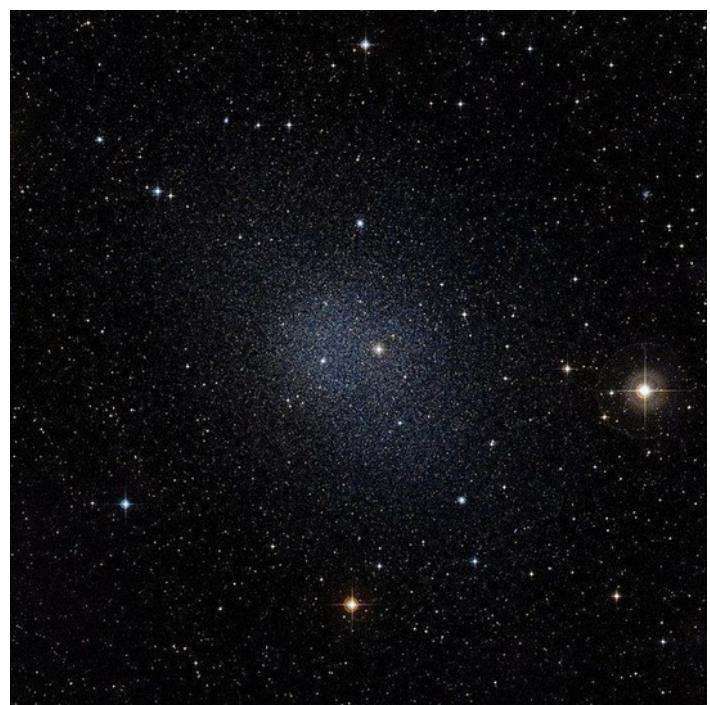


Foto N°5. CTIO Galaxia enana Fornax. Crédito: ESO/Digitized Sky Survey 2



Foto N°6. Galaxia irregular WLM ESO. Credito: VST/Omegacam Local Group Survey



Foto N° 7. Galaxia Enana de Fénix. ESO.



Foto N°8. Galaxia Enana de Carina ESO/G. Bono &

La astronomía nos brinda la posibilidad de mostrar un panorama distinto de las ciencias, dejando de lado la compartimentación de conocimientos que nos impone la estructura del sistema educativo.

¿Cómo podemos conciliar la especificidad de tantas disciplinas con la idea de mostrar el conocimiento como una unidad? En el presente, se ha planteado que la enseñanza debe ser de carácter “competencial” es decir apuntar a desarrollar destrezas en el alumno, pero esto no es posible si no tenemos un cuerpo de conocimientos, y eso lo dan las diferentes asignaturas, la astronomía es la “vía regia” para lograr la integración de los saberes y lo contaremos con algunos ejemplos.

La astronomía en el Uruguay, como asignatura curricular obligatoria se dicta desde el año 1889, han cambiado notoriamente: el contenido de los programas, la extracción de los docentes y los objetivos propuestos, así como también las metodologías de trabajo.

Las primeras etapas de la enseñanza de la astronomía, estuvieron marcadas por la mera descripción de los cielos, los movimientos planetarios y sus posiciones, recordemos que la astrofísica estaba en pañales y en el siglo XIX Comte planteó que nunca se iba a por conocer la composición química de los astros.

La materia “Cosmografía” estaba dominada por la llamada “astronomía de Posición”, basta recorrer los libros de texto de Reyes Thevenet, Amorín o el propio Nicolás Piaggio, que menciona al planeta Vulcano en su libro de 1889. Con esto no intento disminuir la importancia de comprender los movimientos de los astros en el cielo, ya que resulta importante que se conozca, como se mueven los astros, como se determina la hora, o hasta cuándo se puede observar un planeta sabiendo sus coordenadas, además de

comprender como se determinan las coordenadas a partir de la observación de las estrellas

Cuando se comenzó a enseñar astronomía en nuestro país, Hertzprung y Russel no habían presentado su diagrama espectro-luminosidad, no se había inaugurado Monte Wilson, Humason y Slipher no habían tomado espectros de galaxias y por lo tanto, nadie sabía que esas galaxias se alejaban, faltaban 40 años para que se hablara del Big Bang y Einstein no había mencionado la relatividad y tantas otras cosas.

A partir de 1986, la Cosmografía había pasado a llamarse Astronomía, y a la salida de la Dictadura, el Consejo Designó un nuevo inspector de Astronomía, Gonzalo Vicino, que propuso un nuevo enfoque en la enseñanza de la astronomía Esto se puede leer en su libro “acá una didáctica de la Astronomía”.

Pero el tema del presente artículo, más allá de otras cuestiones, va de reflexión acerca de la práctica en el aula, y no solo por parte de los docentes, alrededor del mundo, los Aficionados a la Astronomía, trabajan en los aspectos observacionales pero además, colaboran en la enseñanza y Uruguay es una prueba de ello.

Desde 1952 existe la Asociación de Aficionados a la Astronomía, y de ella han salido buena parte de los docentes, entre los que me incluyo, y sin duda todos con una impronta observational, que le aporta a la labor docente ese contagio por la ciencia y por la observación del cielo. Antes de entrar en la enseñanza, ya había dado mis primeras charlas, incluso en el Colegio Alemán para un grupo de 5º año de primaria

Desde 1987, que ingresé a la enseñanza, mi “formación” de Aficionado hizo que volcara el énfasis en la observación, así que comencé a

marcar tareas que iban en ese sentido, calcular la altura del Sol al mediodía, registrar horas de salidas y puestas, registrar los movimientos de los planetas y la Luna respecto del cielo estrellado, entre otras. Todas ellas además propuestas desde la inspección, promoviendo la observación del cielo.

Esta tarea de registro, al mejor estilo de Tycho Brahe, permite recolectar una gran cantidad de información para, análisis mediante, descubrir el porqué de los fenómenos naturales, y de eso se trata, de que el alumno descubra por sí mismo el Universo y no desde las frías páginas de un libro, o de la brillante pantalla de un dispositivo electrónico.

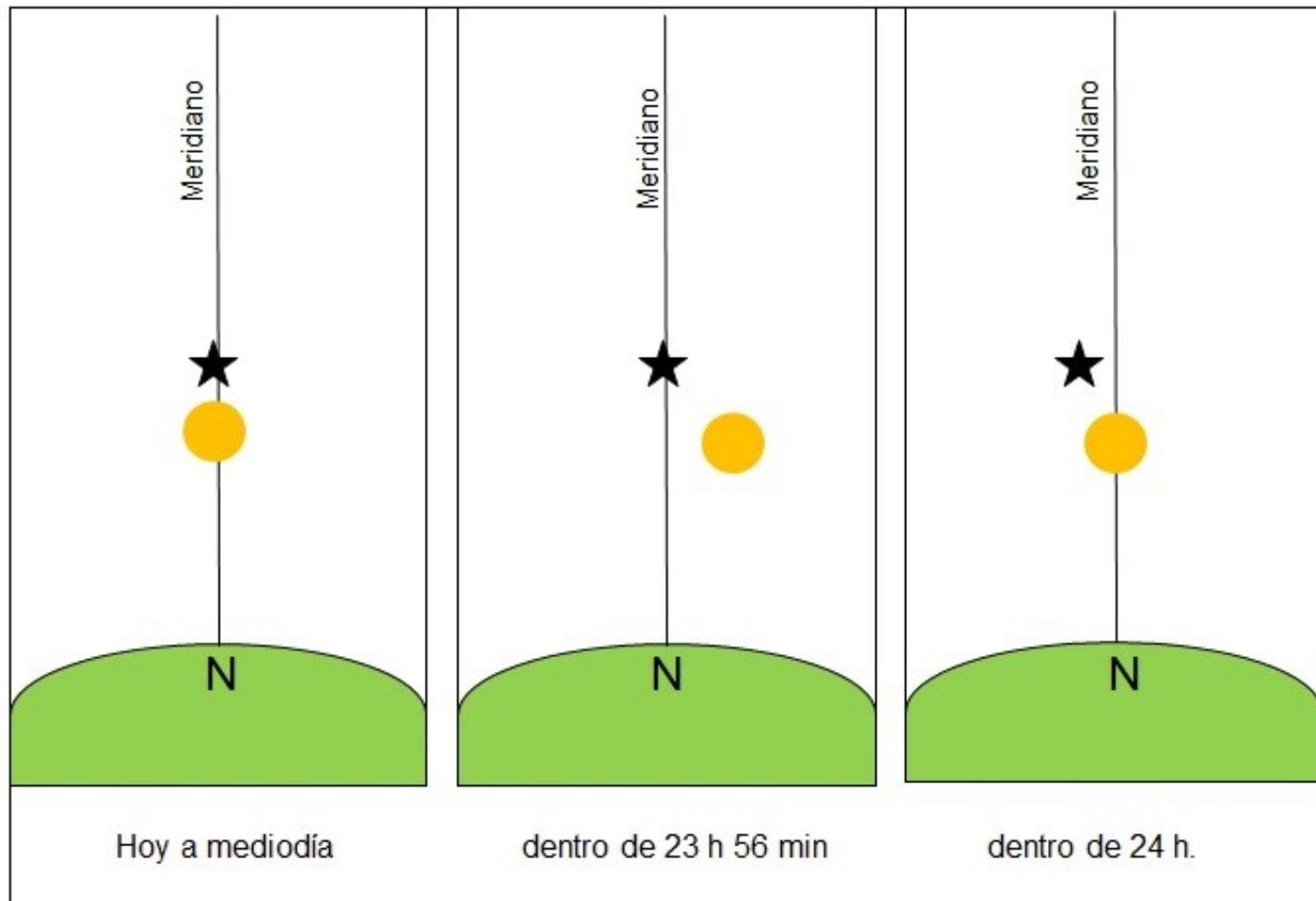
Claro está que no podemos calcular la altura del sol si no sabemos a qué le llamamos altura, o donde está el meridiano y cuando pedimos que dibujen la salida o puesta del sol, hacemos mención al horizonte.

Es por ello que debemos enseñar contenidos y aunque parezca anacrónico, la Esfera Celeste y la Astronomía de Posición deben ser incluidas quizás no con la profundidad que tenía cuando cursé 4º año, allá por 1981, pero si para que entendamos, entre otras cosas, por qué el reloj nos marca 24 hs y la tierra en cambio gira en 23 hs 56 minutos. Les cuento:

Cuando hablamos de la duración del día, decimos rápidamente que el mismo dura 24 horas, pero esto no es del todo exacto, porque si nosotros tomamos hoy el pasaje de una estrella por el meridiano, junto con el Sol, mañana esa estrella pasará un poco antes.

La tierra orbita al sol en 365 días (redondeando) por lo que recorre 360° en 365 días, aproximadamente, un grado por día.

El movimiento general diario, que es el movimiento aparente de la esfera celeste,





completa una revolución en 24 hs (más exactamente en 23 h 56 m), lo que hace que en una hora se desplace 15° , en la misma línea de razonamiento, 1° equivale a 4 minutos. Volviendo al tema, si mañana, el sol se atrasa 1° respecto de la estrella en cuestión, la estrella pasará 4 minutos antes (o el Sol 4 minutos después si lo desean), por ello, el Sol completa 24 hs entre dos pasajes consecutivos por el meridiano y la estrella, que pasó 4 minutos antes, completó una vuelta en 23h 56 minutos, por eso tenemos un día marcado por dos pasajes consecutivos de una estrella por el meridiano, al que llamamos día sidéreo, y el día solar, marcado por dos pasajes consecutivos del Sol por el meridiano.

La interdisciplinariedad.

La enseñanza no puede estar compartimentada, por eso es bueno que diversos enfoques, desde diferentes asignaturas, confluyan en el abordaje de un tema

La enseñanza de la astronomía, es un campo fértil para la coordinación con las restantes asignaturas que se imparten en el primer año de bachillerato.

Hay algunas de estas asignaturas, que son ideales para la coordinación, no nos cabe duda de la estrecha relación entre la astronomía, la física o la química o las matemáticas, pero debemos

ampliar el horizonte y lleguemos a la historia o la filosofía. Veamos donde podemos coordinar y con quien, con algunos ejemplos de los trabajos que hemos realizado con otros colegas.

En 1988 trabajé en el liceo 11 del Cerro, allí teníamos un hermoso patio que daba a la bahía y con los alumnos, ballestilla mediante, calculamos la distancia desde el liceo hasta la isla del hangar en el medio de la bahía de Montevideo.

Más recientemente y gracias a la tecnología, en el Colegio Monseñor Luquese (Rivera y Comercio), donde trabajamos en un área integrada junto a los docentes de física y matemática, les pedimos a los alumnos que realizaran un video tutorial para explicar cómo calcular la distancia a la isla de las gaviotas. El trabajo llevaba calificación para Matemática y Astronomía, pero hubo una vuelta de tuerca, la profesora de inglés nos propuso utilizar ese trabajo, ¿Cómo? Los alumnos debían subtítular el video, así que publicamos el mismo subtitulado en inglés. Ni que hablar de Eratóstenes y el cálculo de la Tierra.

Eso como punto de partida, porque hemos coordinado temas puntuales como las leyes de Kepler, con la relación de proporcionalidad o la escala de magnitudes cuando en matemáticas ven logaritmos.

Con Física campo fértil para la coordinación, ya que el programa de astronomía, recorre las leyes

de Kepler y Newton, el desarrollo de la astrofísica, espectros, leyes de la radiación, manejo de conceptos como momento angular, presión, temperatura, densidad, volumen, física de altas energías, entre otros. En una oportunidad, junto con la docente les propusimos armar un telescopio sencillo y cada uno desde su materia los guiaba. En Química hemos realizado experiencias sobre ensayos a la llama, análisis espectral o armar un espectroscopio. Más allá de trabajar la atmósfera, sus propiedades y adentrarnos en la química de los océanos cuando surgió la vida.

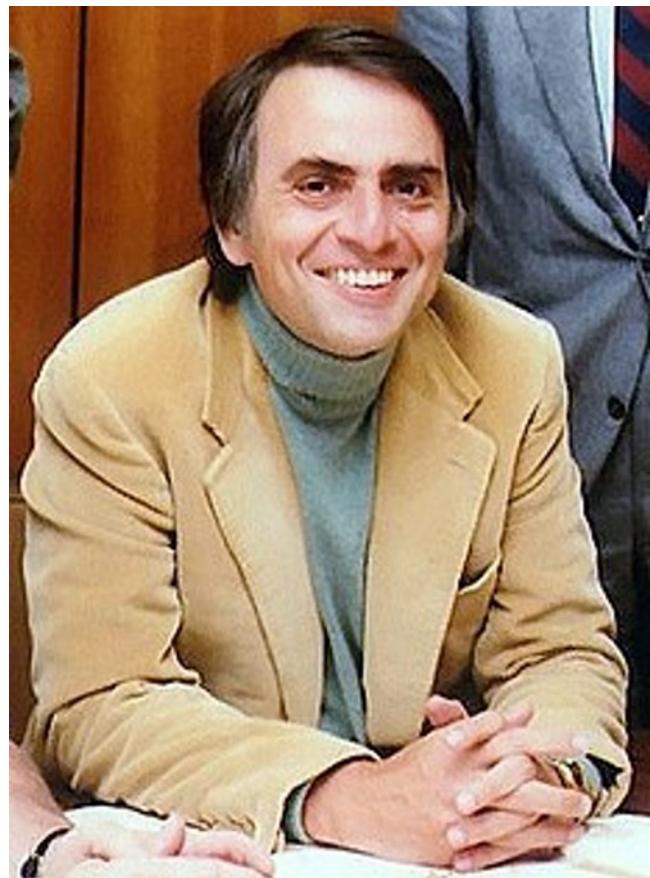
Con Biología nos permite coordinar el tema de la vida en el universo y las condiciones necesarias para el desarrollo de la vida en la Tierra. Muchas veces los docentes de Biología trabajan el origen de la vida con el capítulo 2 de Cosmos (Una voz en la fuga cósmica)

El encare de aspectos históricos es de suma importancia, ya que no podemos hablar de la era espacial sin las leyes de Kepler, o Newton, o de la astronomía antigua sin ubicar a las culturas griega, egipcia, maya o caldea. El contexto es importante y hace unos años trabajamos astronáutica y Guerra Fría con un docente de Historia, y fuimos más allá, el profe de historia les propuso el trabajo y les propuso que estudiaran como meter la carrera espacial y terminaron investigando que naves había visitado cuales planeta y fabricando modelos a escala.

Hace unos años, en Filosofía trabajamos la película contacto, los alumnos debían contestar un cuestionario y luego de ver la película, volver al mismo cuestionario y debatir sobre ciencia y religión. Aquí llegamos a uno de los puntos clave ya que la filosofía nos permite coordinar temas como el origen del universo, la vida, la ubicación del hombre en el cosmos, las religiones y su relación con la ciencia, las corrientes epistemológicas y los métodos de la ciencia. Generalmente intento enlazar las constelaciones,

su historia y utilidad, trabajando con los profes de filosofía, pues ellos abordan mitología y mitos y allí en donde se pueden realizar muy lindos trabajos.

Esto es una pequeña parte de un gran artículo, cuando lo escribo me siguen viniendo recuerdos de actividades que realizamos, desde estas líneas, intento entusiasmar a los aficionados a seguir transmitiendo esta ciencia que tanto nos apasiona.



"Vivimos en una sociedad extremadamente dependiente de la ciencia y la tecnología, en que casi nadie tiene unas mínimas nociones sobre ciencia y tecnología".

Carl Sagan.



Foto Nº1 Fefo Bouvier Su cuenta es Instagram es [@fefobouvier](#); el proyecto Mirá las estrellas puede ser visto en [@miraalasestrellas](#).

Muchas veces confundimos los términos: meteoro y meteorito, cuando vemos trazos luminosos en el cielo nocturno, siendo su expresión popular la de “estrellas fugaces”, “lluvia de estrellas fugaces” o “tormenta de estrellas fugaces”...

Lejos de ser una estrella, buscamos las diferencias entre meteoroide, meteoro y meteorito, llegamos a la definición de los mismos, dado por la Unión Astronómica Internacional (UAI). El Centro de Datos de Meteoros de la UAI, (MDC) opera en el Instituto Astronómico de la Academia de Ciencias de Eslovaquia, bajo los auspicios de la División F (Sistemas Planetarios y Bioastronomía) de la Unión Astronómica Internacional (UAI).

Dentro del MDC tenemos la comisión F1 - (Comisión F1 meteoros, meteoritos y polvo interplanetario). Esta comisión se encuentra formada por 154 miembros, uno de sus miembros es el Prof. Dr. Gonzalo Tancredi, Director del Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias. Uruguay.

A continuación se encuentran las definiciones y comentarios aprobados por la mayoría de la Comisión F1 de la UAI que participó en la votación electrónica completada el 30 de abril de 2017.

En astronomía de meteoros existen cinco términos fundamentales: meteoroide, meteoro, meteorito, polvo (interplanetario) y humo meteórico.

Meteoroide es un objeto natural sólido de un tamaño aproximado entre 30 micrómetros y 1 metro

que se mueve en el espacio interplanetario o proviene de él.

Meteoro es la luz y los fenómenos físicos asociados (calor, choque, ionización), que resultan de la entrada a alta velocidad de un objeto sólido desde el espacio a una atmósfera gaseosa.

Meteorito es cualquier objeto sólido natural que sobrevivió en una atmósfera gaseosa sin vaporizarse por completo.

El polvo (interplanetario) es materia sólida finamente dividida, con tamaños de partículas en general más pequeños que los meteoroides, que se mueven o vienen del espacio interplanetario.

El humo meteórico es materia sólida que se ha condensado en una atmósfera gaseosa de material vaporizado durante la fase de meteorito.

La mayoría de los **meteoroides** son fragmentos de cometas y asteroides, aunque también pueden ser rocas de satélites o planetas que han sido eyectadas en grandes impactos o simplemente restos de la formación del sistema solar. Cuando la Tierra pasa por zonas abundantes de meteoroides, algunos de ellos entran a gran velocidad en la atmósfera terrestre, se calientan y se vaporizan parcial o totalmente. El gas que queda en la trayectoria seguida por el meteoroide se ioniza y brilla. El rastro de vapor brillante se llama técnicamente **meteoro**. Un **meteoroide** en la atmósfera se convierte en **meteorito** después de que se detiene la ablación térmica y el objeto continúa en vuelo oscuro hacia el suelo.

Lluvias de meteoros

A veces vemos esporádicamente algún que otro meteoro, pero hay fechas en la cual la Tierra pasa por determinadas zonas con restos de fragmentos de cometas o restos de asteroides o cualquier otra roca interplanetaria y ocurren las famosas lluvias de meteoros. Estas lluvias reciben el nombre de la constelación desde la cual los meteoros parecen emergir de una zona puntual llamada radiante. Estos fenómenos son recurrentes todos los años, la Tierra atraviesa en la misma fecha esa corriente de

partículas. Se conocen muchas lluvias de meteoros, algunas más intensas que otras, pero todas tienen establecido los días de máxima actividad de meteoros.

En el Centro de Datos de Meteoros de la UAI, encontramos hasta enero/2022, un número de 918 lluvias de meteoros. De las cuales 112 ya se encuentran establecidas.

Algunas recomendaciones para observar las lluvias de meteoros:

1) Buscar una zona oscura, lejos de la contaminación lumínica [zonas rurales]. Los meteoros podrían ser visibles cada dos o tres minutos desde última hora de la noche hasta el amanecer.

2) Tener una silla cómoda para mirar hacia arriba y llevar una manta para cubrirse.

3) Dejar que los ojos se acostumbren a la oscuridad [aprox. 20 minutos] y

4) observar hacia la zona del cielo (constelación determinada) donde se supone se verían los trazos de luz, según fecha elegida para la observación.

En el año hay variadas lluvias de estrellas de distintas intensidades, pero por la altura de edición de este artículo, solo colocaremos las últimas de este año. Ahora bien, en bibliografía tendrán detalles de las 3 primeras, que se verán de madrugada con mucha intensidad en las fechas citadas más abajo. Quiero sólo informar la última lluvia de estrellas del año 2022, la cual es verdaderamente hermosa, por la cantidad e intensidad de los meteoros observable desde las 22 horas hasta las 6 de la mañana. Aunque hay mucha luna temprano, no va a molestar, estará opuesta en el cielo con respecto a la Constelación de Géminis.

Citamos a:

Táuridas del sur : 04-05 de noviembre

Táuridos del norte : 11-12 de noviembre

Leónidas : 17-18 de noviembre

Gemínidas : 13-14 de diciembre

Gemínidas (GEM) (Constelación Géminis)

Suelen ser la lluvia de meteoros más fuerte del año y la única que registra una apreciable actividad antes de la medianoche. Las Gemínidas suelen ser brillantes y de colores intensos. Su actividad iniciará

el 4 de diciembre y se prolongará hasta el 20 de diciembre, con su pico en la noche del 14 de diciembre. Son lluvias de alta intensidad. La Luna en la noche del pico máximo, estará en fase menguante (Luna 72 % llena). La hora recomendada sería las 5.00. Sus detalles serían: ZHR 150, radiante 07h34m+32,3°, velocidad promedio 34 km/seg. El objeto asociado es el asteroide: 3200 Phaethon



Foto N°2 Gemínidas del Sur Créditos de imagen y derechos de autor: Yuri Beletsky (Observatorio Carnegie Las Campanas Chile).

Bibliografía :

<https://www.iaumeteordatacenter.org/> Página del Centro de Datos de Meteoros UAI.

https://www.iau.org/public/themes/meteors_and_meteorites/ Página oficial de la UAI sobre meteoros y meteoritos

<https://es.scribd.com/document/530611447/Anuario-2021-2022>
Calendario Astronómico. Anuario setiembre 2021-Diciembre 2022. ANEP. Inspección de Astronomía .Observatorio Astronómico de Montevideo.

<https://www.amsmeteors.org/meteor-showers/2020-meteor-shower-list/> Sociedad Americana de Meteoros (EEUU). Listado de lluvias de meteoros 2022-2023

<https://www.meteorshowers.org/> Visualizador de cada lluvia de meteoros, según posición, fechas y velocidad

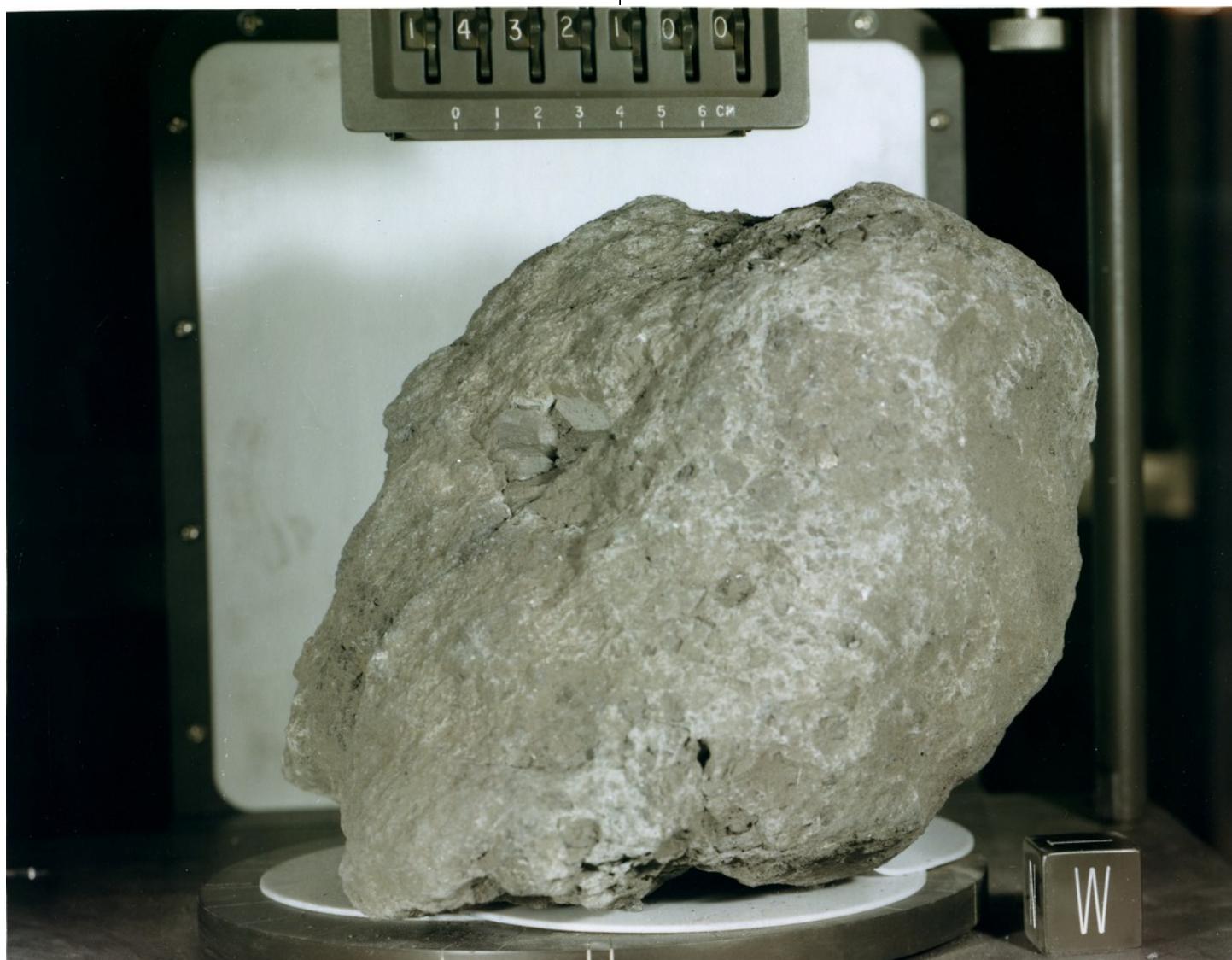
https://downloads.meteornews.net/ezine/eMetN2022_1.pdf
Revista de Noticias de Meteoros (en inglés)

Canopus. Año 33. N°08. Agosto 2015.

El cielo sur a simple vista. Enzo De Bernardini. 1ra.ed, Martínez: Ed.Maizal, 2019. ISBN 978-987-9479-89-6

BIG BERTHA.

Mario Manzanares.



Entre los días 31 de enero y 9 de febrero del año 1971, la NASA llevó adelante la misión Apollo 14.

Fue la octava misión tripulada en dicho programa, y la tercera en alunizar exitosamente.

Su objetivo fueron las tierras altas de la región de Fra Mauro, el destino originalmente programado para la fallida misión Apollo 13.

{ Fra Mauro es un astroblema, remanente desgastado de una llanura lunar amurallada; cuyo fondo está cubierto de lava basáltica. Tiene un diámetro de 95 km, y se localiza en las coordenadas 6° S y 17° O. }

Trajo consigo a la Tierra 42,28 kg de muestras recogidas del suelo lunar. Entre ellas vino Big Bertha, recogida en el borde del **Cone Crater**. (El Cone Crater es un pequeño cráter de 330 metros de diámetro en

la zona norte de Fra Mauro, en coordenadas 3,62° S y 17,43° O. Presenta la forma típica de un "bowl crater").

Oficialmente **Lunar Sample 14321, Big Bertha** es el nombre que se dió a una voluminosa roca de 9 kg peso; apelativo que recibió en recuerdo del famoso obús alemán de la Primera Guerra Mundial de igual nombre.

Big Bertha resultó ser una roca muy especial, sobre todo por su origen parcial: la Tierra.

Efectivamente, se trata de una roca que contiene en su seno un meteorito terrestre, un fragmento de 2 gr compuesto por cuarzo, feldespato y zirconio.

Tras reposar en suelo lunar por varios miles de millones de años, su tamaño despertó el interés del astronauta Alan Shepard.

Los estudios de laboratorio mostraron la presencia de granito y cuarzo, comunes en la Tierra y muy raros de ser hallados en la Luna.

La presencia de zirconio permitió estimar la edad de la roca en unos 4 billones de años, lo que lo hace similar a las rocas más antiguas de nuestro planeta. (La edad de la Formación Fra Mauro es de unos 3,85 +/- 0,02 billones de años).

Todo ello hace de Big Bertha el primer meteorito terrestre descubierto, y la roca terrestre más antigua conocida. La Luna ha permanecido inalterada durante miles de millones de años, por lo que su superficie actúa como un registro geológico que ofrece pistas sobre el pasado remoto del sistema solar.

Los cuerpos en este sistema fueron objeto de un intenso bombardeo por parte de gran cantidad de asteroides entre 4300 y 3800 millones de años atrás (Período del Bombardeo Intenso Tardío).

El granito es un material muy inusual en la Luna, porque se forma a partir de la lenta solidificación y cristalización de masas de magma subterráneo. En la superficie terrestre hay grandes cantidades de él, porque la actividad tectónica lo hace aflorar.

Así, en la Luna, cualquier trozo de granito que cristalice en sus profundidades; sólo llegará a la superficie si lo libera el impacto de un meteorito.

Las pocas masas de granito lunar conocidas son diminutas y están mezcladas con otras rocas, que se formaron de manera anómala durante el enfriamiento de magma más superficial o en el material fundido por el impacto de un meteorito.

Igualmente, el fragmento hallado en Big Bertha no encajaba con este tipo de muestras.

La clave era el zirconio, que para estar presente debió formarse en la Tierra a una profundidad de unos 20 km, con temperaturas bajas y presencia de oxígeno.

De originarse en la Luna, debería haberlo sido a 170 km de profundidad, y haber sido transportado a la superficie por una monstruosa colisión, generadora de temperaturas y presiones tales que provocaran cambios en la estructura de los minerales que no estaban presentes.

Durante el bombardeo meteorítico mencionado, un trozo de granito sepultado a 20 km de profundidad salió despedido al espacio a velocidad tal que alcanzó la superficie lunar, en dicho momento mucho más próxima que actualmente.

Es probable que una nueva colisión lo fundiera y enterrara, donde permaneció hasta que hace 26 millones de años el impacto que generó el Cone Crater lo trajera a la superficie, quedando en el borde de la excavación. Otros 26 millones de años después, sin saber su origen, un ser humano lo trajo de nuevo a su hogar.



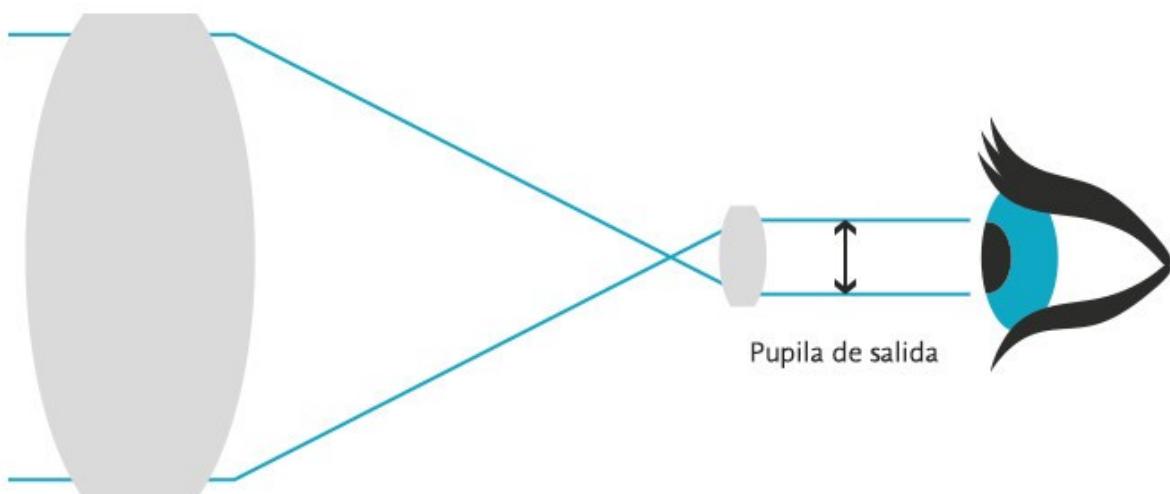
Big Bertha en la superficie lunar antes de la recolección. Está arriba del centro exacto de la foto y se encuentra entre las huellas de las ruedas hechas por el [Modular Equipment Transporter \(MET\)](#) o banco de trabajo portátil tipo rickshaw.



Los astronautas del Apolo 14 [Edgar Mitchell](#) y [Alan Shepard](#) examinan Big Bertha durante una conferencia de prensa en el [Laboratorio de Recepción Lunar](#), Centro Espacial Johnson.

La Pupila de Salida.

Mario Manzanares.



Todos sabemos qué cosa es la pupila del ojo. Se conoce como tal al orificio en torno al cual se centra el iris, y a través del cual penetra la luz en el globo ocular, camino hacia la retina, capa nerviosa especializada que reviste su interior.

Pero la pupila de salida, ¿qué es?

Varias son las formas de definirla. Aclaremos desde el inicio que se trata de un concepto de óptica, muy ligado al instrumental de observación.

Quizás la forma más sencilla de definir el término sea la de: *haz luminoso que emerge del instrumento de observación*.

Tomemos el ejemplo de unos prismáticos o un telescopio, que son aquellos instrumentos que nos interesan en cuanto aficionados a la astronomía.

La luz, ya sea producida por un cuerpo celeste o reflejada por éste, penetra por un extremo del instrumento denominado objetivo. Este puede estar ocupado por una lente (prismáticos, telescopio refractor,) o ser un orificio abierto (telescopio reflector). Luego de atravesar el cuerpo del instrumento, sale de éste conformando un haz luminoso, a través de una lente conocida como ocular, ya que es a su nivel donde se coloca el ojo del observador. Este último haz de luz sale del instrumento con una forma redondeada ya que esa es la forma de la lente. Tal haz tiene pues la forma de un disco cuyo diámetro es mensurable, el cual es el diámetro de la pupila de salida.

La pupila de salida define el cono de luz que sale del instrumento.

Recibe también el nombre de *círculo ocular* o *círculo de Ramsdem*.

La potencia óptica del ojo humano es de unas 60 dioptrías, de las cuales 43 corresponden a la córnea. El radio de curvatura de la córnea es de unos 8 mm y la longitud total del globo ocular a nivel de su eje óptico de unos 25 mm. La distancia focal varía entre 17 y 25 mm.

Con el ojo relajado, la potencia del ojo es de unas 19 dioptrías, aumentando al contraerse los músculos ciliares que incrementan la curvatura del cristalino. El iris funciona como el diafragma del ojo, y la pupila tiene un diámetro típico de 4 a 5 mm, en un rango de 2 mm con mucha luz exterior, hasta 8 mm en condiciones de oscuridad.

En condiciones de luz brillante, la agudeza visual del ojo humano es de 1 minuto de arco (aproximadamente 1 mm a una distancia de 3 metros).

Esta resolución y los efectos de difracción son, combinados, los factores limitantes de la capacidad de aumento de un telescopio.

¿Cómo ver la pupila de salida? Tome unos prismáticos y sosténgalos frente a sus ojos con su brazo estirado, frente a una ventana o una fuente de luz. A nivel del sector donde se apoya el ojo verá un círculo luminoso. Esa es la pupila de salida del binocular.



¿Y qué valor tiene?

¿Cuánto mide?

¿Cuál es su diámetro?

Este valor se obtiene dividiendo el diámetro de la lente objetivo entre los aumentos del aparato (su poder de magnificación).

Ejemplo: en unos binoculares 10x50, la pupila de salida tendrá un diámetro de 5 mm. Igual valor tendrá en unos prismáticos 7x35 o 12x60, por nombrar los de uso más frecuente.

Una pupila de salida mayor ofrece imágenes más brillantes. Asimismo, a igual valor de pupila de salida, opte por los binoculares de mayor diámetro del objetivo, ya que serán más luminosos.

¿Y en un telescopio?

La entidad sigue siendo la misma. La pupila de salida es el haz de luz que sale por el ocular y entra en su ojo.

El tamaño de este haz varía en relación inversa con la magnificación. Cuanto mayor la potencia (aumentos) menor será la pupila de salida, y viceversa.

Y a todo esto, ¿por qué importa tanto la pupila de salida? ¿por qué razón se la debe tener tan en cuenta?

Veamos:

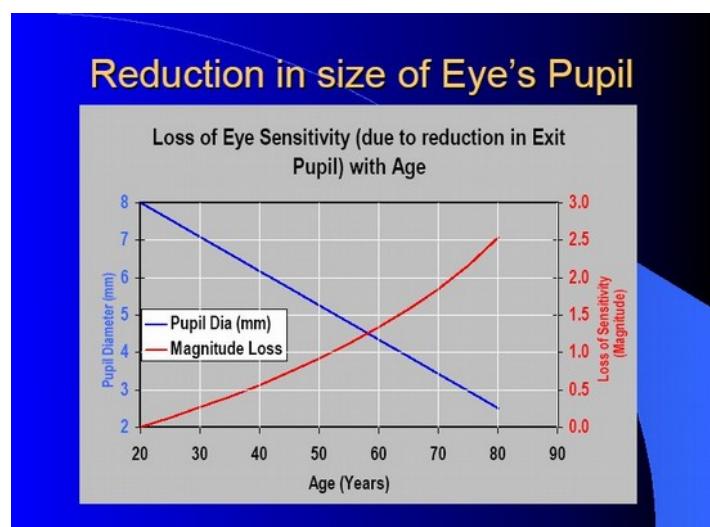
a) Si el diámetro de la pupila de salida es muy pequeño, centrar el haz luminoso en la pupila del ojo no será sencillo. Habitualmente esto ocurre cuando se utilizan oculares que brindan alta magnificación.

En general la visión no resulta cómoda en estas condiciones.

El ojo no procesa bien imágenes que provienen de un haz de luz muy delgado. La pupila contraída solo rara vez es menor a 2 mm.

b) Si el diámetro de la pupila de salida excede el de la pupila de su ojo, habrá un desperdicio de luz. La cantidad de luz que entrará en su ojo será la que el diámetro de su pupila le permita (la dilatación pupilar disminuye con la edad). Si el haz mide más de ese valor, el resto quedará fuera. Equivalentrás a utilizar un instrumento de menor tamaño y potencia.

Edad y dilatación pupilar



(Según número 3 del volumen 35 de Marzo de 1994 de "Investigative Ophthalmology & Visual Science" de la Glasgow Caledonian University)

20 años o menos	7,5 mm
30 años	7,0 mm
35 años	6,5 mm
45 años	6,0 mm
60 años	5,5 mm
80 años	5,0 mm

En condiciones normales de observación, sin presencia de luces externas (pupila dilatada), la pupila del observador estará dada por la ecuación:

$$Pupila = 8,1 - (0,04 \cdot Edad)$$

(Edad expresada en años y la pupila en milímetros)

Si la pupila de salida aumenta por encima de la pupila del observador, se produce pérdida de luminosidad equivalente a observar por un telescopio con menor apertura.

En telescopios reflectores y catadiópticos, en los que existe obstrucción; puede haber incluso una pérdida de imagen denominada *blackout*.

Aclaremos algo: si retiramos el ocular, el haz de luz saldrá igualmente del telescopio con una pupila de salida que le es propia. Esta no cambia nunca ya que no hay ninguna óptica que cambie.

Todo varía al colocar el ocular. Ahora la pupila de salida depende del ocular colocado, y variará de uno en otro.

Estará en función de la longitud focal del telescopio, del diámetro de su objetivo y de la longitud focal del ocular. Esto quiere decir que un mismo ocular dará lugar a pupilas de salida diferentes en telescopios con diferentes distancias focales y aperturas.

Los oculares que brindan bajas magnificaciones tienen pupilas de salida más grandes, por lo que los telescopios poseen una magnificación mínima límite, por debajo de la cual no pueden ser usados.

Asimismo, un mismo ocular brindará pupilas de salida menores si aumenta la relación focal del telescopio.

La Pupila de Salida en el Telescopio, de acuerdo con lo expuesto, puede calcularse:

$$1) \quad PST = \left\{ \frac{\text{Longitud Focal del Ocular}}{\text{Relación Focal del Telescopio}} \right\}$$

o bien como

$$2) \quad PST = \left\{ \frac{\text{Apertura del Telescopio}}{\text{Magnificación}} \right\}$$

Ejemplo: telescopio de 8 pulgadas con longitud focal de 2000 mm, utilizando ocular de 26 mm Magnificación: Longitud focal del telescopio / Longitud focal del ocular = 77 x

Pupila de salida:

$$1) \quad PST = \left\{ \frac{26}{10} \right\} = 2,6 \text{ mm}$$

$$2) \quad PST = \left\{ \frac{200}{77} \right\} = 2,59 \text{ mm}$$

Es un error frecuente creer que un ocular de mayor campo aparente brindará una pupila de salida más grande. Como se dijo, ésta depende de la apertura y la magnificación.

El máximo de luz se obtiene cuando el diámetro del objetivo es igual al de la pupila del ojo multiplicado por la magnificación. Esto es, cuando pupila de salida y pupila del ojo tienen igual diámetro.

Si el diámetro del objetivo aumenta, también lo hace la pupila de salida, pero si es mayor que la del ojo parte de ese flujo de luz no se aprovecha. La luminosidad del objeto observado se aumenta al disminuir la magnificación, si el diámetro del objetivo permanece fijo.

La Magnificación para la cual se obtiene la Mayor Brillantez del objeto se calcula según:

$$MMB = \left\{ \frac{\text{Diámetro del Objeto}}{0,6} \right\}$$

A tener además en cuenta:

- pupilas de salida mayores a 2 mm darán vistas de buena calidad cualquiera sea el ocular

- pupilas de salida de 1 mm darán vistas de calidad aceptable, aún con oculares de calidad media

- pupilas de salida de 0,5 mm requerirán de muy buenos equipos y oculares para lograr buenas vistas.

LA JORNADA DE OBSERVACIÓN EN EL JARDÍN BOTÁNICO.

Espectacular la jornada del Martes 1º de Noviembre en el Jardín Botánico. Organizada por el **Planetario de Montevideo** y la **IMM** a través de la Dirección del Botánico, y con la participación de la **AAA** con 4 telescopios, tuvo una concurrencia masiva. Se contó con la presencia de varios Directivos y Socios, entre ellos expertos como el Prof. Alejandro Castelar, Cristina Lecuna, Diego Cancela y José P. Malagraba, quienes prestaron una valiosa colaboración en el manejo de los telescopios. Más de 400 personas pudieron disfrutar con observaciones de la Luna en cuarto creciente, Júpiter sus satélites, y Saturno, en una noche ideal, en una Jornada que se extendió hasta las 23.00 horas. Las imágenes hablan por sí solas.



NUEVO GRUPO DE WHATSAPP MULTI.DIRECCIONAL.

Estimados Socios: Atento a la evidente necesidad de establecer un medio de comunicación ágil y multidireccional, en el que todos puedan publicar sus fotos, artículos de actualidad en astronomía, comentarios y sugerencias, y a su vez responder a las publicaciones de otros, la Comisión Directiva Provisoria ha creado un nuevo Grupo de Whatsapp, que es exclusivo para socios de la AAA.

Las polémicas son bienvenidas, siempre que sean fecundas, son muchos los temas astronómicos que se pueden debatir. También son bienvenidas las propuestas de temas para charlas, jornadas de observación, lugares idem, eventos, etc. Asimismo podrán solicitar asesoramiento para la compra o manejo de telescopios, etc., así como ofrecer material astronómico para la venta particular.

Se aplicará estrictamente el Artículo 11 del Estatuto: “Queda terminantemente prohibido a los socios ocuparse de cuestiones políticas o religiosas” (en este caso, referido al Grupo de Whatsapp). “El incumplimiento manifiesto y reiterado del inciso anterior facultará a la Comisión Directiva para eliminar definitivamente de la entidad a los infractores”.

Asimismo, no estará permitido ningún tipo de propaganda comercial, así como colectas, recolección de firmas, etc, que no tengan que ver con la Astronomía. Toda expresión grosera o fuera de lugar, insultos o agresiones, serán eliminados inmediatamente por los administradores. En caso de reiteración, el Socio será eliminado del Grupo, pudiendo dirigirse a la Comisión Directiva por las vías correspondientes para solicitar rectificación de la medida. No se admitirá la invocación a la Libertad de Expresión, ya que el solo hecho de publicar en el Grupo implica la aceptación de las Reglas del mismo.

Estas Reglas no son para reprimir a nadie, sino para que todos podamos comunicarnos libremente en un ambiente de cordialidad y camaradería. Este Grupo es de Ustedes, disfrútenlo.

Astronomía con Binoculares

Aunque en esta época suelen haber noches despejadas y no demasiado frías, tradicionalmente el cielo de primavera es considerado un cielo pobre debido a la ausencia de objetos brillantes. Si no hacemos caso a estos prejuicios, y salimos a observar con nuestros binoculares, nos encontraremos con unas cuantas maravillas. Hacia el Noroeste, continúa brillando **Júpiter**, en su máximo acercamiento a la Tierra en años. Podemos apreciar sus cuatro lunas, Io, Ganimedes, Calisto y Europa. Algo más bajo, a su izquierda, está **Saturno**. Hacia el Sur, sigue alta la estrella Achernar, y en sus cercanías las espléndidas **Nubes de Magallanes** y el cúmulo **47 Tucanae**, que vimos en el último número de Canopus. En este número, veremos uno de los objetos más famosos, y difíciles de ver para nosotros habitantes del hemisferio Sur: la **Galaxia de Andrómeda**.



M31 Galaxia de Andrómeda, con M 32 y M 110. Telescopio Celestron CDC 1100 (28 cm) Crédito: David Dayag para Wikipedia. Telescopio Celestron CDC 1100 (28 cm)

M 31 LA GALAXIA DE ANDRÓMEDA

En Noviembre de 2020, en una estancia turística en San José, pude ver Andrómeda por primera vez en mi vida, con mis binoculares 50 x 70. Era una noche despejada y sin luna, y estaba bastante oscuro, a pesar de las luces de la cercana Ruta 1. Aparecía en el campo de los binoculares como una manchita elíptica. En el hemisferio Norte, M 31 es famosa porque se la puede

ver a simple vista. De hecho, es la única galaxia que se puede ver a simple vista. (en compensación, nosotros aquí en el Sur tenemos las espléndidas Nubes de Magallanes, invisibles desde el hemisferio Norte). Abarca unos 3° de cielo, pero en buenas condiciones puede llegar a 5° (el diámetro de una luna llena). Debido a que se encuentra inclinada respecto a nuestra línea de visión, no la apreciamos realmente en toda su majestuosidad, sino más bien de costado.

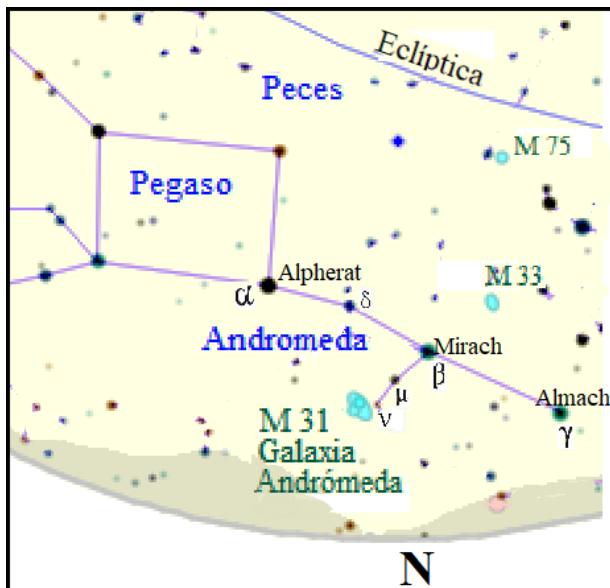
Con un telescopio de 28 cm, como el empleado en la foto adjunta, y aún con uno de 15, con tratamiento astrofotográfico posterior, se puede distinguir un núcleo brillante, los brazos espiral, y unos trazos oscuros en los

bordes debido a nebulosas de polvo en la periferia del disco. También es posible distinguir sus dos compañeras, las pequeñas galaxias M32 y M110.

La Galaxia de Andrómeda, también conocida como M31 o NGC 224, o simplemente "Andrómeda" es una galaxia espiral gigante. Es el objeto visible a simple vista más alejado de la Tierra. Está a 2,5 millones de años luz (775 kiloparsecs). Es la más grande de las galaxias del Grupo Local, con unos 220.000 años luz de diámetro. En comparación, la Vía Láctea es más pequeña, con entre 150.000 y 200000 años luz.

La historia y características de esta galaxia ya fueron tratadas en un artículo en el número anterior de Canopus (Ana Combol: Grupo Local de Galaxias, 1^a Parte); así como su pertenencia al Grupo Local, y su futuro choque con nuestra Vía Láctea, por lo que en esta Sección, dedicada a la Astronomía con Binoculares, nos concentraremos en los elementos de orientación para ubicarla en el cielo de primavera.

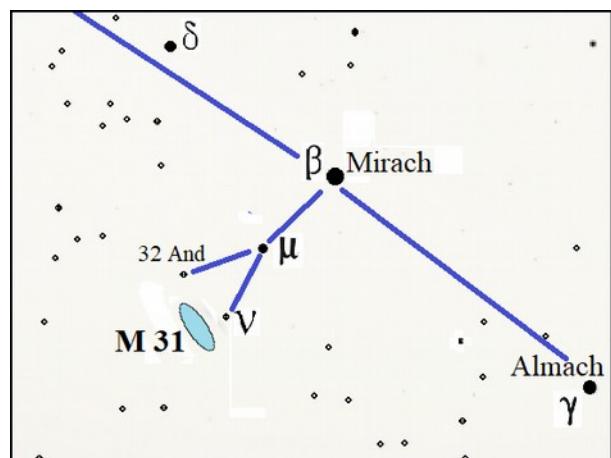
Localización- Mirando hacia el Norte, tomamos como referencia el Gran Cuadrado de Pegaso, formado por 4 estrellas de 2^a magnitud que se distinguen



fácilmente en un cielo sin otras estrellas brillantes.

En la ilustración, tomada de la carta de Noviembre 2022 de Canopus, vemos que del extremo inferior derecho del cuadrado parte una línea de tres estrellas de 2^a magnitud que forman la constelación de Andrómeda: Alpherat (que integra el cuadrado), Mirach y Almach. A la izquierda y abajo (es decir, al Noroeste) de Mirach o Beta Andromedae, es donde buscaremos a M31.

Visualización- Ubicada Mirach en nuestros binoculares, vemos que hay una Y invertida formada por ella, la estrella Mu de 3^a magnitud, y dos estrellas de 4^a magnitud, Nu y 32 And.



Entre los brazos de esa Y invertida se encuentra M 31.



Visibilidad- Por su gran declinación Norte, M31 se ve muy baja sobre el horizonte, por lo que solamente es visible unas pocas horas de la noche.

Hay que estar atentos.

1 / Noviembre	De 22 a 23:30
10 / Noviembre	De 20 a 23 hs.
20 / Noviembre	De 21 a 23 hs.
30 / Noviembre	De 21 a 22 hs.

A partir del 30 de Noviembre, la Luna estorbará toda observación, hasta el 10 de Diciembre, y para entonces M31 habrá dejado de ser visible.

Características :

Coordenadas : AR : 00h 42.8 m; Dec : +41° 16'

Magnitud aparente : 3,4

Magnitud absoluta : 21,5

Diámetro aparente : 3 a 5 °

Diámetro real : 240.000 años luz

Distancia : 2,5 millones de años luz.

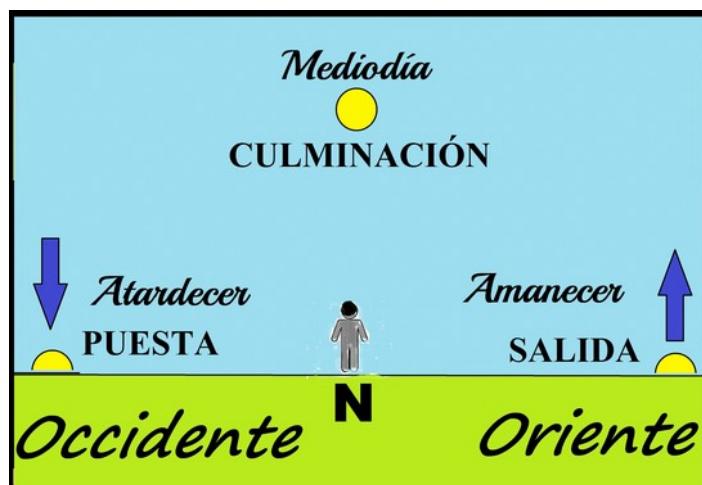
Edad : 10.000 millones de años.

Cantidad de estrellas : 1 billón (1 millón de millones).

Astronomía para principiantes

El Movimiento General Diurno

Es una experiencia de todos los días que el sol sale por el Oriente o región este (solamente 2 veces al año lo hace exactamente por el Este, como veremos luego); llega a su punto más alto o *culminación* aproximadamente al mediodía, y luego va descendiendo hasta que se pone por el Occidente o región oeste. Aunque parece fijo en el cielo, al cabo de un rato podemos apreciar que “se movió” con respecto a puntos de referencia (edificios, árboles, etc).



Este “movimiento” es especialmente notable en la salida y en la puesta, cuando la referencia es el horizonte. Solemos “ver caer” el sol en una hermosa puesta, y a veces hasta lo aplaudimos.

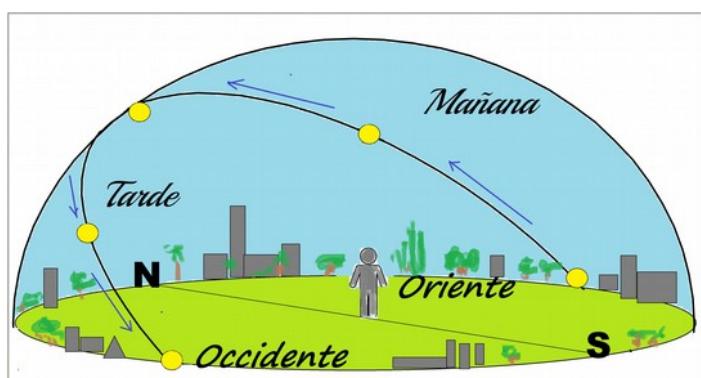
Las estrellas hacen exactamente lo mismo, aunque el que no está acostumbrado a reconocerlas no se da cuenta. Las 3 Marías son las más fácilmente reconocibles, pero en esta época aún hay que esperar a la madrugada para verlas. En cambio, mirando al noreste (¡usemos la brújula del celular!) podemos ver la constelación de Tauro o el Toro, donde reconocemos la



brillante estrella roja Aldebarán, y el cúmulo de las Pléyades, conocidas como “las 7 Cabritas”.

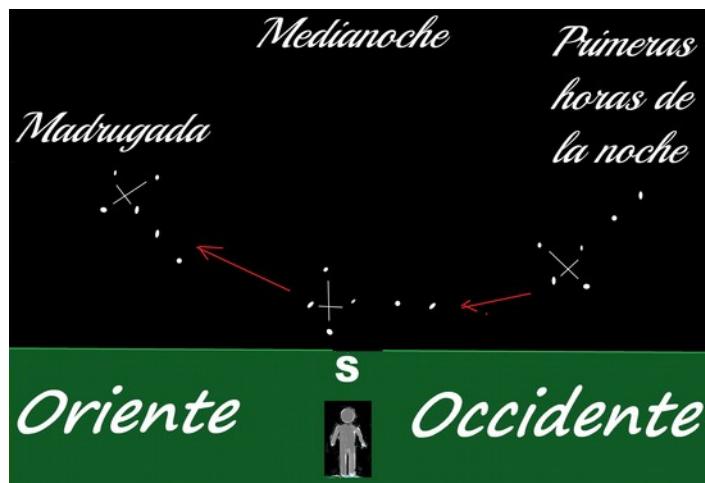
A primera hora de la noche el Toro lo vemos al Noreste, pero a medida que avanza la noche, va “subiendo”, y a medianoche más o menos alcanza su punto más alto o culminación bien al Norte, y de madrugada (¡hay que animarse a salir y mirar el cielo, para eso quieren aprender astronomía!) lo veremos más bien al Noroeste, y “bajando”.

En el número anterior, aprendimos lo que eran la “bóveda celeste” y la “esfera celeste”, ilusiones ópticas resultantes de la proyección de nuestra vista hacia el infinito. Ahora, el sol, las estrellas así como la luna y los planetas, es decir, todos los *astros*, parecen estar moviéndose continuamente a lo largo del día o de la noche, en un movimiento giratorio sobre esa gran bóveda celeste. Este movimiento lo llamamos movimiento general diurno, y al igual que la “esfera celeste”, aunque en la antigüedad se consideró que era real, hoy sabemos perfectamente que es otra ilusión óptica, producto del movimiento de rotación de la Tierra. Nuestro planeta gira en 24 horas sobre su eje; en consecuencia vemos a los astros hacer un giro completo cada 24 horas sobre la bóveda celeste.



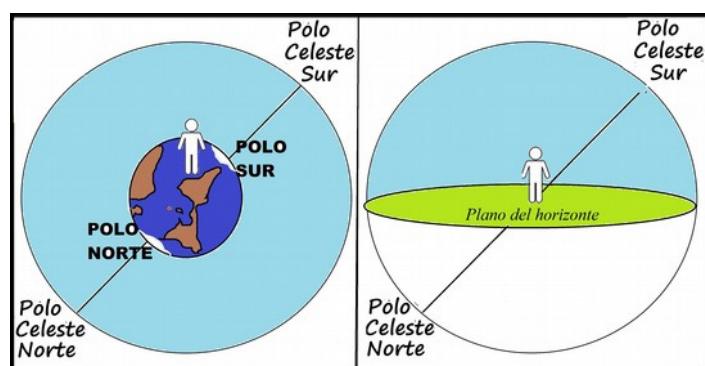
Estudiemos un poco más este movimiento. Si observamos atentamente (y pacientemente) el sol o las estrellas del Toro, veremos que no “suben” verticalmente hasta su culminación, ni tampoco “bajan” verticalmente hasta su puesta. Sino que describen una curva más o menos inclinada hacia el norte, es decir, que no solamente los vemos “subir”, sino también desplazarse del Este al Noreste y llegar a la altura máxima bien al Norte; para luego “bajar” desplazándose hacia el Noroeste y finalmente al Oeste. ¡No me crean lo que digo, salgan al patio o a la terraza, observen, anoten en un dibujo las posiciones del sol o del Toro en relación a sus puntos de referencia (Edificio,

árbol.), comprueben ustedes mismos las cosas! Ahora sí, podemos decir que están empezando a ser astrónomos. Miremos ahora hacia el Sur. La Cruz del Sur está muy baja en esta época, solamente podemos verla mirando hacia el mar. Hacia la medianoche, la veremos más baja aún, sobre el horizonte. ¡Pero no se oculta! Si seguimos mirando en la madrugada, la veremos "subir" nuevamente. O, si preferimos irnos a dormir y levantarnos antes de la salida del sol, ya la veremos a media altura.



(Nuevamente, no me crean ciegamente, vayan, si pueden, a la rambla, júntense entre varios, lleven café o mate, observen, dibujen lo que ven, comprueben si lo que digo es verdad. En vez de pasar toda la noche, pueden ir varias noches a diferentes horas y comparar las observaciones. Eso, es hacer astronomía).

Ahora, ¿cómo se explica lo que vimos? Sabemos, como dijimos que el *movimiento general diurno* es una ilusión óptica, producto del movimiento de rotación de la Tierra. Ahora bien, este giro *real* del planeta es alrededor de un eje, el eje terrestre, que pasa por los dos polos. La proyección de este eje hacia "los cielos" da origen al llamado Eje del Mundo.

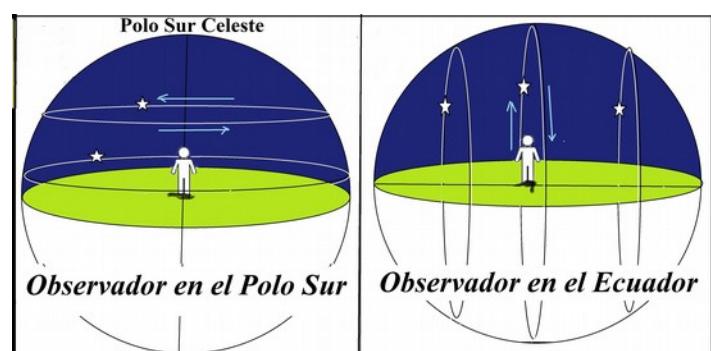


Este es el eje imaginario alrededor del cual "vemos" girar los astros en su movimiento general diurno.

Los dos puntos donde el Eje del Mundo intercepta la esfera celeste son los Polos Celestes Norte y Sur. Nosotros, habitantes del sur, tenemos acceso al Polo

Celeste Sur, pero nunca al Polo Celeste Norte. ¿Cómo es esto? Por cierto, estamos muy lejos del Polo Terrestre Sur, allá en la Antártida. Si embargo, si consideramos a la Tierra como un punto, entonces el Eje del Mundo pasa a través de nosotros, extendiéndose de un polo celeste a otro. Pero al estar nosotros parados sobre el plano del horizonte, toda la parte Norte del eje queda por debajo de dicho plano, y por lo tanto el Polo Celeste Norte es invisible a nuestra vista.

A ver: ¿Cómo se vería el cielo si estuviésemos parados sobre el Polo Sur Terrestre (convenientemente abrigados, por cierto)? El Eje del Mundo, lógicamente estaría VERTICAL, y tendríamos el Polo Celeste Sur exactamente encima de nuestras cabezas, en el cenit. Entonces veríamos a todos los astros girando HORIZONTALMENTE todo el tiempo, sin ponerse nunca (menos el sol, que solo lo veríamos 6 meses al año debido al fenómeno de las estaciones). En cambio, no veríamos nunca a los astros que están en la mitad norte de la esfera celeste.



¿Qué pasa si nos paramos sobre la línea del Ecuador, en Quito por ejemplo? Aquí, el Eje del Mundo se encuentra HORIZONTAL, y veríamos a todos los astros "subir" y "bajar" verticalmente, describiendo semicircunferencias sobre la esfera celeste sin ninguna inclinación.

Ahora es más fácil entender que, encontrándonos en una posición intermedia entre el Polo Sur y el Ecuador terrestres, el Eje del Mundo se encuentra INCLINADO. El ángulo de inclinación es igual a la latitud del lugar, en nuestro caso, de Montevideo, que es de 34,5° Sur. Este es el ángulo que mide la altura del Polo Celeste Sur sobre el horizonte. Es debido a esta inclinación que constatamos que todas las trayectorias de los astros sobre la esfera celeste en su movimiento general diurno estaban inclinadas. Por otro lado, un grupo de astros como la Cruz del Sur, que se encuentran próximos al Polo Celeste Sur, los vemos girar en torno a dicho polo, sin llegar a ponerse nunca bajo el horizonte. Estas son las estrellas circumpolares o perpetuamente visibles.

Luna.*

* : En Hora Local

Fecha	Salida	Tránsito	Puesta	Constelación	°Elong.	Mag.
1	13:26.30	19:55:50	01:47:36	Aquarius	102,50	-10,60
2	14:30:14	20:40:40	02:15:37	Pisces	114,90	-11,00
3	15:32:36	21:24:50	02:42:15	"	127,10	-11,30
4	16:36:35	22:09:31	03:09:00	Aries	139,00	-11,70
5	17:36:47	22:55:40	03:37:14	"	150,70	-12,00
6	18:39:03	23:43:48	04:08:19	Taurus	162,20	-12,30
7	19:40:24	-----	04:43:34	"	173,10	-12,60
8	20:39:03	00:33:55	05:24:05	"	174,30	-12,60
9	21:32:59	01:25:26	06:10:25	Geminis	163,80	-12,30
10	22:20:47	02:17:16	07:02:11	"	152,90	-12,00
11	23:02:07	03:08:08	07:58:03	"	142,10	-11,70
12	23:37:38	03:57:04	08:56:09	Cancer	131,40	-11,40
13	-----	04:43:34	09:54:51	Leo	120,60	-11,10
14	00:08:35	05:27:45	10:53:18	"	109,70	-10,70
15	00:36:13	06:10:12	11:51:24	"	98,70	-10,40
16	01:01:54	06:51:48	12:49:42	Virgo	87,50	-10,00
17	01:26:55	07:33:42	13:49:13	"	75,90	-9,60
18	01:52:36	08:17:09	14:51:11	"	64,00	-9,00
19	02:20:29	09:03:35	15:56:48	"	51,60	-8,30
20	02:52:22	09:54:25	17:06:42	Libra	38,70	-7,50
21	03:30:32	10:50:46	18:20:11	Scorpius	25,50	-6,40
22	04:17:29	11:52:47	19:34:10	Ophiuchus	12,10	-5,20
23	05:15:09	12:58:58	20:43:38	Sagittarius	4,70	-4,40
24	06:23:12	14:06:02	21:44:02	"	17,20	-5,70
25	07:37:55	15:10:22	22:33:52	Capricornus	31,10	-6,90
26	08:54:01	16:09:38	23:14:30	"	44,90	-7,90
27	10:07:32	17:03:28	23:48:28	Aquarius	58,40	-8,70
28	11:17:04	17:52:47	-----	"	71,50	-9,40
29	12:23:00	18:39:03	00:18:24	Pisces	84,30	-9,90
30	13:26:26	19:23:45	00:45:51	"	96,60	-10,40
31	14:28:36	20:08:14	01:12:41	"	108,60	-10,80

Valores de la ecuación del tiempo y Delta T

Sol.*

* : En Hora Local.

Fecha	Salida	Tránsito	Puesta
1	05:24:09	12:33:44	19:43:39
2	05:24:00	12:34:07	19:44:32
3	05:23:54	12:34:31	19:45:25
4	05:23:49	12:34:55	19:46:17
5	05:23:46	12:35:19	19:47:07
6	05:23:46	12:35:44	19:47:57
7	05:23:47	12:36:10	19:48:46
8	05:23:51	12:36:36	19:49:34
9	05:23:56	12:37:02	19:50:21
10	05:24:03	12:37:29	19:51:07
11	05:24:13	12:37:57	19:51:51
12	05:24:24	12:38:25	19:52:35
13	05:24:37	12:38:53	19:53:17
14	05:24:52	12:39:21	19:53:58
15	05:25:09	12:39:50	19:54:37
16	05:25:28	12:40:19	19:55:16
17	05:25:49	12:40:48	19:55:52
18	05:26:12	12:41:18	19:56:28
19	05:26:36	12:41:48	19:57:01
20	05:27:02	12:42:17	19:57:34
21	05:27:30	12:42:47	19:58:04
22	05:28:00	12:43:17	19:58:33
23	05:28:32	12:43:47	19:59:01
24	05:29:05	12:44:17	19:59:26
25	05:29:40	12:44:47	19:59:50
26	05:30:16	12:45:17	20:00:12
27	05:30:54	12:45:46	20:00:33
28	05:31:33	12:46:16	20:00:51
29	05:32:14	12:46:45	20:01:08
30	05:32:56	12:47:14	20:01:23
31	05:33:40	12:47:43	20:01:36

Fecha	Valor (min' seg")
1	-10' 59"
2	-10' 36"
3	-10' 12"
4	-09' 48"
5	-09' 23"
6	-08' 58"
7	-08' 33"
8	-08' 06"
9	-07' 40"
10	-07' 13"
11	-06' 45"
12	-06' 17"
13	-05' 49"
14	-05' 21"
15	-04' 52"
16	-04' 23"
17	-03' 54"
18	-03' 25"
19	-02' 55"
20	-02' 25"
21	-01' 56"
22	-01' 26"
23	-00' 56"
24	-00' 27"
25	-00' 03"
26	-00' 33"
27	-01' 02"
28	-01' 32"
29	-02' 01"
30	-02' 30"
31	-02' 58"

Del 01 al 17: Sol en Ophiuchus.

Y del 18 al 31: Sol en Sagittarius.

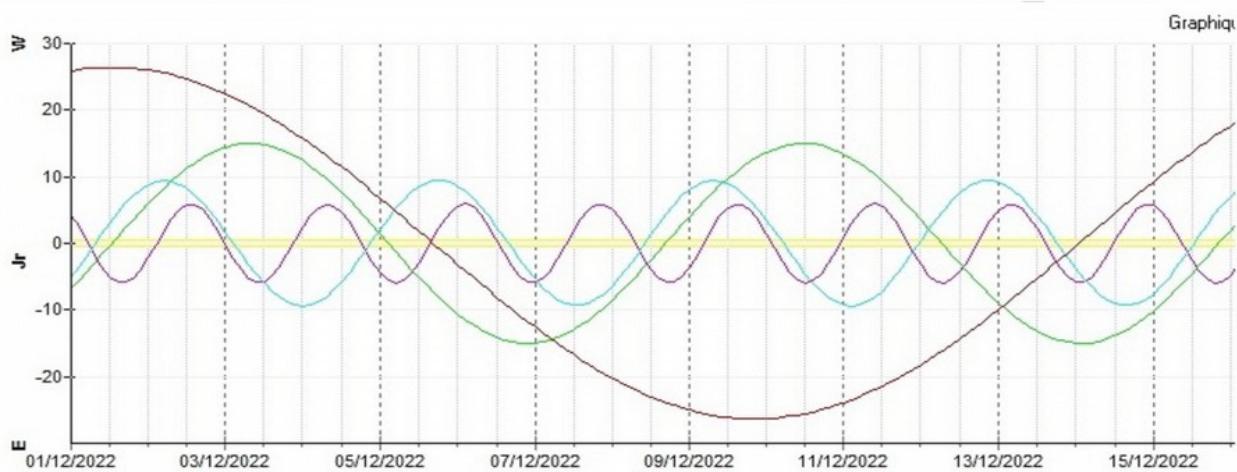
Delta T: 73,3 segs.

Planetas y Cuerpos Menores.

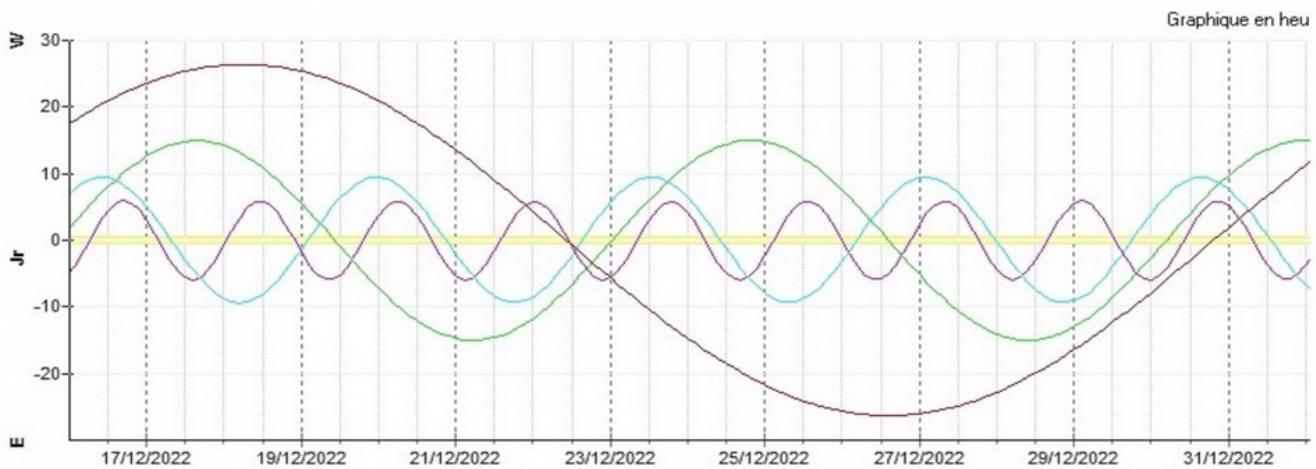
Planeta	Constelación	Visibilidad	Planeta	Constelación	Visibilidad
Mercurio :	Ophiuchus- Sagit.	1a hora noche.	Neptuno :	Aquarius	Hasta medianoche.
Venus :	Ophiuchus- Sagit.	1a hora noche.	Plutón :	Sagittarius	Hasta las 22 hs.
Marte :	Taurus	Toda la noche.	Ceres :	Leo -Virgo	Desde la 01- 02 AM.
Júpiter :	Pisces	Hasta medianoche.	Pallas :	Canis Major	Toda la noche.
Saturno :	Capricornus	Hasta medianoche.	Juno :	Aquarius	Hasta medianoche.
Urano :	Aries	Después de las 22 hs.	Vesta :	Aquarius	Hasta medianoche.

Posición de las Lunas de Júpiter

Primera quincena



Segunda quincena



Eventos del mes.*

* : En Hora local.

Fecha	Hora	Evento
01	23:06	Conjunción Luna – Júpiter. (Júpiter 1,70° al norte de la Luna / Elongación de Júpiter: 109,043°.)
03	18:17	Neptuno estacionario. (Elongación: 101,0°.)
05	08:39	Luna en nodo ascendente.
05	14:31	Ocultación de Urano por la Luna. (No visible.)
08	01:08	Luna llena. (Distancia geocéntrica: 400.239 km.)
08	01:14	Ocultación de Marte por la Luna.
08	01:54	Conjunción Luna – Marte. (Marte 1,36° al sur de la Luna / Elongación de Marte: 177,706°.)
08	02:34	Marte en oposición. (Distancia geocéntrica: 0,54956 u.a. / Elongación de Marte: 177,705°.)
09	18:22	Luna en declinación máxima: + 27,432°.
11	21:28	Luna en apogeo. (Distancia geocéntrica: 405.869 km.)
16	05:56	Luna en cuarto menguante. (Distancia geocéntrica: 395.490 km.)
19	22:36	Luna en nodo descendente.
21	12:20	Mercurio en máxima elongación este: 20,14°.
21	18:48	Solsticio de verano
23	07:17	Luna nueva. (Distancia geocéntrica: 359.081 km.)
23	15:18	Luna en declinación mínima: - 27,418°
24	05:26	Luna en perigeo. (Distancia geocéntrica: 358.270 km.)
24	07:03	Conjunción Luna – Venus. (Venus 2,96° al norte de la Luna / Elongación de Venus: 15,375°.)
24	16:13	Conjunción Luna – Mercurio. (Mercurio 3,51° al sur de la Luna / Elongación de Mercurio: 19,675°.)
26	00:08	Venus en afelio. (Distancia heliocéntrica: 0,72822 u.a. / Elongación de Venus: 15,779°.)
26	11:54	Conjunción Luna – Saturno. (Saturno 3,87° al norte de la Luna / Elongación de Saturno: 47,106°.)
28	16:30	Conjunción Luna – Neptuno. (Neptuno 2,65° al norte de la Luna / Elongación de Neptuno: 75,787°.)
29	06:19	Conjunción Mercurio – Venus. (Mercurio 3,76° al sur de Venus / Elongación de Mercurio: 16,729°.)
29	06:25	Mercurio estacionario. (Elongación: 16,7°.)
29	22:20	Luna en cuarto creciente. (Distancia geocéntrica: 379.784 km.)

Calendario Lunar.



Pasajes de la Gran Mancha de Júpiter.*

*: En hora local.

Fecha	Hora
-------	------

Fecha	Hora
-------	------

1	08:13 18:09		16	05:41 15:37
2	04:05 14:01 23:56		17	01:33 11:28 21:24
3	09:52 19:48		18	07:20 17:16
4	05:44 15:40		19	03:12 13:07
5	01:35 11:31 21:27		20	23:03 08:59 18:55
6	07:23 17:18		21	04:51 14:46
7	03:14 13:10 23:06		22	00:42 10:38 20:34
8	09:01 18:57		23	06:29 16:25
9	04:53 14:49		24	02:21 12.17
10	00:44 10:40 20:36		25	22.13 08:08 18:04
11	06:32 16:27		26	04:00 13:56
12	02:23 12:19 22:15		27	23:52 09:48 19:43
13	08:11 18:06		28	05:39 15:35
14	04:02 13:58 23:54		29	01:31 11:27 21:22
15	09:49 19:45		30	07:18 17:14 03.10
			31	13:06 23:01

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

ASOCIACIÓN DE AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA

- Asociación civil sin fines de lucro
- Fundada el 16/10/1952, con Personería Jurídica
- Afiliada a la Liga Iberoamericana de Astronomía (LIADA)
- Editora de Canopus, Revista Uruguaya de Astronomía

Comisión Directiva

Presidente Honorifica:	Lic. Esmeralda Mallada
Presidente:	Gerardo Chans
Vicepresidente:	Milton Cea
Secretario:	Silvia Perrachione
Prosecretario:	Eduardo Campo
Tesorero:	Hugo Fraga
Protesorero:	Diego Arenas
Vocales:	Fernando Nuñez Nicolas Tomicich Ma. Cristina Negron

Comisión Fiscal

Titulares:	Nancy Sosa Roxana Romero Daniel Chiesa
Suplentes:	Cristian Mateu Carlos Scarsi

Vías de contacto

Teléfono: (598) 2622-1531 (en días y horarios de reunión)
Whatsapp---- 098195210
Dirección Postal: Casilla de correo 15160 Distrito 4
Montevideo - Uruguay

Emails

Administración, Marketing, Observatorios y Solicitudes de alta al Foro:	administración@aaa.org.uy
Comisión Directiva:	directiva@aaa.org.uy
Comisión Fiscal:	fiscal@aaa.org.uy
Revista Canopus:	canopus@aaa.org.uy
Biblioteca:	biblioteca @aaa.org.uy
Sitio web:	web@aaa.org.uy

Instalaciones de la Asociación

Sede social

Martes y Jueves de 17 a 20 hs.
Planetario Municipal - Av. Gral. Rivera 3245
(no envíe correspondencia, ver en Vías de contacto)

Observatorio Astronómico Albert Einstein Jardines del Planetario Municipal

Estación Astronómica Jean Nicolini
Observatorio Sans-Viera
Observatorio Astronómico Los Molinos
Cno. Los Molinos 5769 - 12.400
Montevideo - Uruguay
Teléfono: (598) 2320-8202-int. 18

Sitio web en Internet: <http://aaa.org.uy>

Foro de correo electrónico

La AAA administra una lista de distribución de correo electrónico. El servicio es gratuito. Por información y suscripciones, visite nuestra web.

Instrumental de observación

Los socios pueden acceder al instrumental de la AAA, tanto en el Observatorio Einstein (en días de reunión), como solicitando instrumentos en préstamo (solicite mayor información).

Biblioteca "Jaime A. Martorell"

Se presta hasta 3 volúmenes por vez, por 21 días. Hay más de 2500 ejemplares (libros, revistas, boletines y videos). La biblioteca funciona en la oficina social en los días y horarios de reunión. Se presta al interior por correo. Se puede devolver material por correo desde Montevideo e interior (solicite mayor información).

Valores de cuota social

Categoría	Mensual	Semestral	Anual
Suscripción a Canopus	\$ 200	\$ 1000 (*)	\$ 2000 (*)
Estudiante (**) Fuera de Mdeo.	\$ 200 \$ 175	\$ 1000 (*) \$ 875 (*)	\$ 2000 (*) \$ 1750 (*)
Activo (**) Fuera de Mdeo.	\$ 250 \$ 220	\$ 1250 (*) \$ 1100 (*)	\$ 2500 (*) \$ 2200 (*)
APAU Montevideo	\$ 240	\$ 1200 (*)	\$ 2400 (*)
APAU Interior	\$ 210	\$ 1050 (*)	\$ 2100 (*)
Protector	\$ 500	\$ 2500 (*)	\$ 5000 (*)
Protector Carnet Social	1º emisión: Incluida en inscripción, siguientes s/cargo. Reposición por extravío: \$ 50.		

(*) Si se pagan 6 cuotas juntas se descuenta una, y si se paga todo el año por adelantado, se descuentan dos.

(**) Categoría Estudiante: hasta 20 años de edad.

Categoría Activo: a partir de 21 años.

Débito automático de tarjeta de crédito

Pague por débito de tarjetas de crédito. El servicio no tiene recargo y posibilita mantener la afiliación al día. Solicite mayor información a la administración. Las tarjetas habilitadas son: Cabal, Master, Oca y Visa.

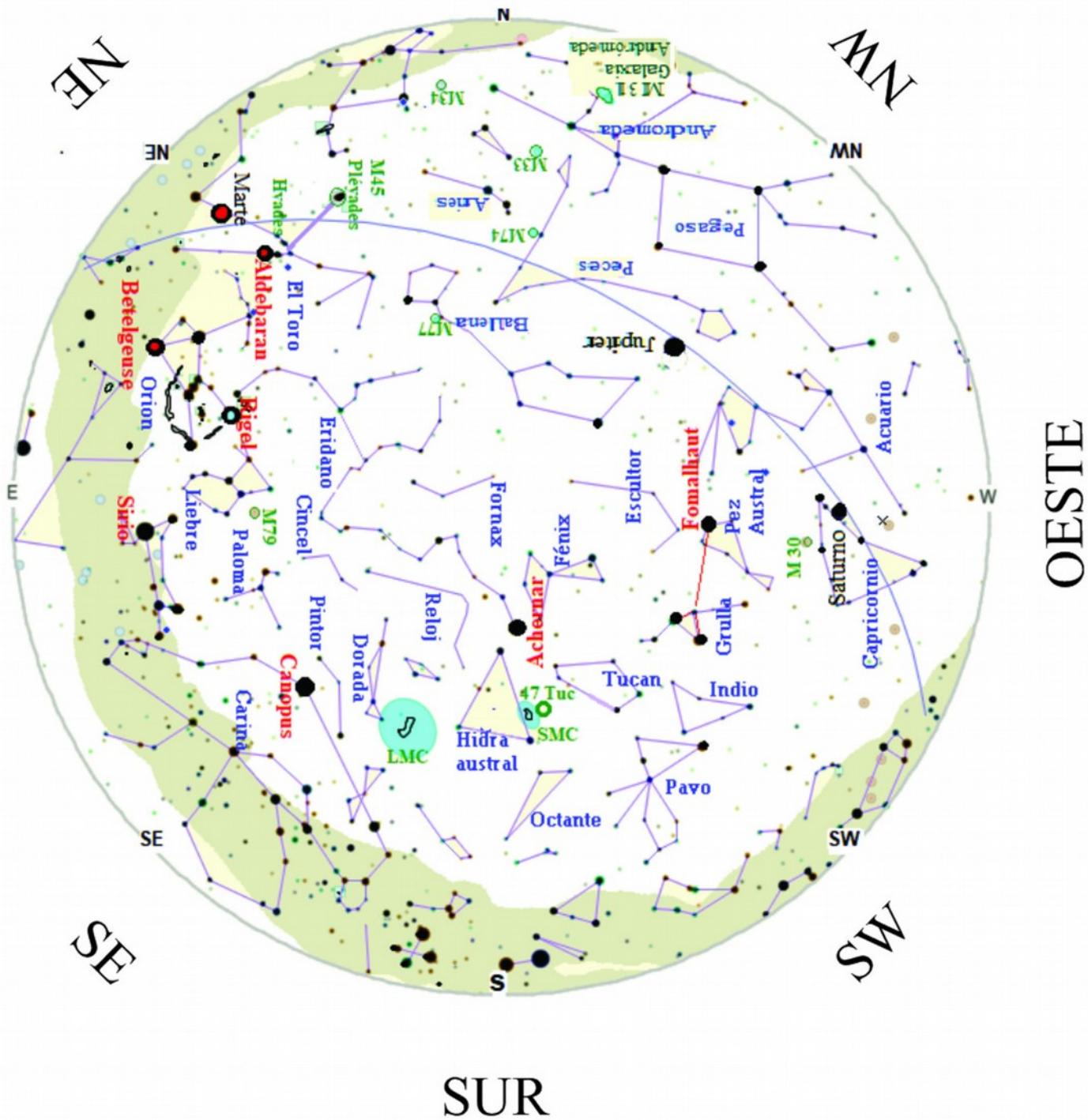
Indicativo de Radio Aficionado
cx1aaa
Categoría General

EL CIELO DEL MES DE DICIEMBRE

Carta para el martes 15 de Diciembre de 2022 a la 21:00 del Uruguay (00:00 TU)

NORTE

15 Nov 2022 - 23 hs.
1° Dic 2022 - 22 hs.
15 Dic 2022 - 21 hs.



Modo de uso de la carta: Orientarla de forma que el punto cardinal hacia el que se observa quede hacia abajo. Además de la fecha y hora para la que fue realizada, la carta es útil en fechas y horas alternativas (ver la tabla correspondiente). El círculo exterior corresponde al horizonte (altura = $h = 0^\circ$), en el que se indican 8 referencias cardinales. El centro de la carta corresponde al zenit ($h = 90^\circ$).

El arco con trayectoria Este-Oeste representa la eclíptica. La zona delimitada por dos líneas siniuosas corresponde a la Vía Láctea. La carta base fue generada con el programa Cartes du Ciel 3 Beta 0.1.0 para las coordenadas de Montevideo, Uruguay (lat: $-34^\circ 55' 12''$ y long: $-56^\circ 10' 12''$) - (lat: $34,883^\circ$ y long: $56,183^\circ$), y sometida a tratamiento gráfico posterior.

Bases para la publicación de artículos en Canopus

El artículo para publicación en la revista Canopus, Revista Oficial de la Asociación de Aficionados a la Astronomía, podrá versar sobre cualquier tema dentro de la Astronomía.

Dentro del rango de presentación, es libertad del autor, presentar artículos: técnicos, de Historia, astronomía básica, entrevistas a destacadas figuras de la Astronomía, astrofotografía, astrofísica, cosmología, astronáutica, efemérides, etc.

El título del artículo y el autor deberán ser escritos en negrita, pudiendo el título tener un cuerpo de 16.

El texto deberá ser escrito en la fuente Times New Roman o Arial, cuerpo 12, espacio simple entre filas, tamaño de hoja A4 (210 mm x 297mm).

Los artículos podrán tener una extensión de 1, 2, 3 o hasta 4 páginas (incluidas las ilustraciones), no debiendo quedar espacios en blanco (no página y 1/2, o página y 3/4); ni tampoco una presentación forzada (mejor que sobren 1 ó 2 renglones)

Tendrán ilustraciones o imágenes en formato jpg o png, que podrán ser fotos, gráficos, tablas, dibujos, mapas, etc. Las mismas deberán numerarse y ubicarse lo más cerca posible del elemento al que se refiere, indicando su crédito de origen siempre que sea posible.

Para las ilustraciones, tener en cuenta que la impresión será a 2 columnas. No obstante, es posible colocar una ilustración horizontal o panorámica al inicio o al final del artículo.

Por último, se recomienda incluir una sección de Bibliografía, con la/las principales fuentes de información utilizadas por el autor. (Libros, páginas web, artículos científicos, etc.)

Se enviará el artículo por correo electrónico, a la Comisión Editorial de la AAA.

Se aceptarán los mismos en programa word, con las imágenes en formato jpg o png por separado. (indicando en el texto, su colocación final). Opcionalmente, se puede agregar una versión en pdf o en word con las imágenes incluidas, para su visualización final como orientación para la diagramación.

Siendo el correo: canopus@aaa.org.uy

La Comisión Editorial, analizará la presentación, informando al autor su resolución final.-