

CANOPUS

Año 40 - N° 309 - Diciembre 2022

Revista Uruguaya de Astronomía

FELIZ AÑO NUEVO 2023!



La Astrofotografía

Planeta X

La Entropía



ASOCIACIÓN DE AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA
ISSN 1510-091X - <http://aaa.org.uy>

SUMARIO

Editorial; Gerardo Chans.....	3
Elecciones 2023; Eduardo Campo.....	4
Jornada en Los Molinos; Gerardo Chans.....	5
La Pregunta del mes de Diciembre; Hugo Fraga.....	6
Sobre la entropía; Mario Manzanares.....	7
Primeras Mujeres Astrónomas Latinoamericanas; Ana Combol.....	11
¿ EXISTE EL PLANETA EQUIS ?; Ruben Perazza.....	15
Entrevista: Dr Gonzalo Tancredi; Ignacio Izquierdo, Ana Combol.....	17
La Astrofotografía; Fefo Bouvier.....	20
Documento oculto; Mario Manzanares.....	24
Astronomía con binoculares; Gerardo Chans.....	25
Astronomía para principiantes; Gerardo Chans.....	27
Efemérides Astronómicas; Mario Manzanares.....	29

**Consejo editor
(en orden alfabético):**

**Diego Arenas
Gerardo Chans
Ana Combol
Mario Manzanares
María Cristina Negrón**

**Articulistas
(en orden alfabético)**

**Fefo Bouvier
Gerardo Chans
Ana Combol
Ignacio Izquierdo
Mario Manzanares
Ruben Perazza**

**Diagramación
Diego Cancela**

**Foto Portada :
Diego Arenas
Eclipse Solar Total de 2 de Julio de
2019**

CANOPUS – Revista Uruguaya de Astronomía

Es la publicación oficial de la Asociación de Aficionados a la Astronomía de Montevideo, Uruguay. Se edita en forma anual, 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 1510-0992. 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 disquete o CD con el texto en formato .txt y los archivos acompañados de las imágenes en formato .jpg, .png o .tiff, 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 deberá 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 15160, 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 15160, 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: DataImaging Dirección: Juan Carlos Gómez 1396 esq. Rincón Tel: 2916 4540 Mail: hola@di.uy

EDITORIAL:

Un año que se termina, y a la hora de hacer balance, lo ha sido un año de grandes altibajos para nuestra Asociación, un año de luces y sombras. Un año bisagra, que de alguna manera marcó el fin de un tiempo de crisis que venía de mucho antes, y el comienzo de uno nuevo.

No volveremos a detallar todo el proceso vivido a lo largo de este 2022, las horas oscuras, las firmas, la Asamblea General, y todo el proceso de regularización y reactivación llevado a cabo por la Comisión Directiva Provisoria, con el apoyo de todos los socios.

A lo largo de este proceso, se han anotado numerosos socios nuevos, y al mismo tiempo se han ido reincorporando antiguos afiliados que por diversos motivos se habían alejado, y que fueron admitidos sin pérdida de sus derechos de antigüedad. Tanto unos como otros – y en muchos casos – gente valiosa, que tiene mucho que aportar a la Asociación.

Con esta base, podemos mirar hacia el año que se avecina con buenas perspectivas. Como desde el primer día, nos negamos a hacer grandes promesas. Pero constantemente están surgiendo nuevas posibilidades, desde la realización de actividades conjuntas con el Parque de la Amistad en el verano, hasta un convenio con diversas instituciones astronómicas para la creación de un centro de mantenimiento de telescopios. Hay mucho por hacer...

Pero no olvidemos que, ahora que entre todos hemos logrado la regularización estatutaria y la reactivación institucional, nuestro primer y más importante objetivo es la realización de Elecciones en Febrero de 2023, el cese de esta Comisión Directiva Provisoria, y el nombramiento de una Comisión Directiva reglamentaria con un mandato de dos años. Para ello, exhortamos a todos los socios a participar, y en lo posible a integrarse en una o más listas, para que estas elecciones sean 100% democráticas y representativas. De ello depende la continuidad de este proceso que tanto esfuerzo costó y que tan buenas perspectivas nos presenta.

Adjunto al Número anterior de Canopus (Noviembre), se enviaron las Bases para publicar en la revista, ya que es intención del Comité Editorial que los contenidos no sean solamente los aportados por los articulistas habituales, sino que todos los socios que tengan interés escriban y envíen sus artículos y trabajos para su publicación.

En este Fin de Año, levantemos nuestras copas para brindar por una nueva etapa plena de realizaciones, con amplia participación de todos, para llegar al objetivo de una Asociación modernizada, actualizada, plenamente integrada en la comunidad astronómica, una Asociación del Siglo Veintiuno.

¡FELICES FIESTAS PARA TODOS!

Gerardo Chans

Elecciones 2023

Estimados socios, tal como nos han mandado ustedes, a través de la última Asamblea General Extraordinaria, esta Comisión Directiva Provisoria está iniciando las tareas para organizar un correcto acto eleccionario a fines de febrero de 2023. Se está trabajando en el armado de una hoja de ruta en la que determinar cada paso que es necesario dar y en qué momento o con qué anticipación debe realizarse, todo en estricto cumplimiento de nuestros estatutos. A los efectos de cumplir con este mandato a cabalidad les pedimos a ustedes apoyo y colaboración en los siguientes puntos.

Solicitamos voluntarios interesados en ayudar conformando un **grupo de trabajo específico para la organización de las elecciones**, y el día de las elecciones conformar la comisión receptora de votos, los socios que estén interesados pueden informarlo a la dirección de correo aaadirectivau@gmail.com o al celular de la AAA el **098 195 210**, les convocaremos a una próxima reunión de directiva

Tengan presente que necesitamos, para tener una AAA fuerte, estable y que cumpla con los socios y la comunidad, una gran participación de la mayoría de ustedes como **candidatos para integrar la nueva directiva** y así finalmente restablecer la institucionalidad orgánica formal.

Por esto hacemos un llamamiento a armar listas o integrarse en una lista para enriquecer estas elecciones que esperamos sea otro mojón de salida de la desgraciada situación en la que caímos. Aquellos interesados y que tengan consultas o dudas sobre como integrarse o que condiciones deben cumplir para ser candidatos, pueden comunicarse al correo o al celular arriba indicados o pasar por la sede los días martes y jueves de 17 a 19 hrs.

Quedamos a su disposición y les enviamos un fraternal abrazo.

p. A.A.A. Com. Directiva Provisoria.
Eduardo Campo, Prosecretario.

Plazos Reglamentarios de acuerdo al Estatuto

	Plazo antes del día de la Elección	Si se fija la fecha 28 de Febrero
Convocatoria	1 mes (Art. 54 a)	28 de Enero
Presentación de lista de socios habilitados	15 días (Art. 51)	13 de Febrero
Registro de Lemas y Listas	10 días (Art. 54 c)	18 de Febrero

Jornada en Los Molinos

Gerardo Chans.



El pasado sábado 19 de Noviembre, se volvió a Los Molinos, al Observatorio Sans - Viera, después de más de un año de inactividad.

Al igual que se hizo con el Observatorio Einstein, se procedió a la limpieza profunda del lugar para dejarlo utilizable, y a una evaluación primaria de las condiciones de la cúpula y el telescopio, identificándose diversos problemas para los cuales puede haber varias soluciones alternativas.

Se llegó a la conclusión de que lo mejor será nombrar una Comisión de Socios Idóneos, que plantee un proyecto integral, definiendo objetivos astronómicos (para qué se quiere utilizar el Observatorio) y



técnicos (mejoras en la cúpula, en el motor, en los sistemas informáticos, en el espejo).

Finalmente, a pesar de que los pronósticos anunciaban 100% nublados desde hacía una semana, al anochecer se despejó y se pudo observar Júpiter con sus satélites, y Saturno con sus anillos, con los instrumentos de la AAA y de algunos socios.

La concurrencia fue buena, pese a los pronósticos, llegándose en dos tandas, una temprano para la limpieza, y otra más tarde para la observación. Asistieron miembros de la Directiva, socios no directivos, y varios invitados no socios, algunos de los cuales se hicieron socios allí mismo.



Algunas fotos más de la Jornada en Los Molinos



LA PREGUNTA DEL MES

¿ CUAL ES LA MEDIDA DEL RADIO DE LA TIERRA Y SU CIRCUNFERENCIA ?

Para la determinación de estos valores, deberán emplearse solamente datos empíricos.

El conocimiento **empírico**; consiste en todo lo que se sabe exclusivamente por la experiencia, sin tener en cuenta un conocimiento científico previo. Los datos e información obtenida para llegar a la respuesta, deben ser fácilmente comprobables y repetibles en forma experimental, ya sea en laboratorio o en campo.

La respuesta debe ser enviada al correo biblioaaahi@gmail.com y la respuesta más acertada, será publicada en el próximo número de CANOPUS..

Sobre la entropía

Mario Manzanares.

La cosmología es la rama de la astronomía que estudia el Universo en su conjunto.

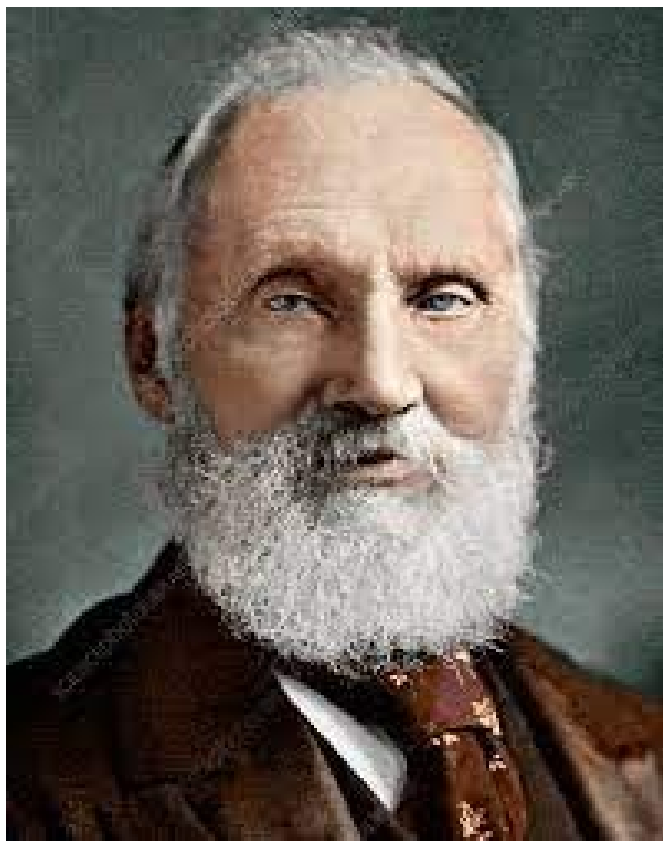
Puede que el lector se sorprenda al saber que sus orígenes se remontan a los inicios del siglo XVIII, cuando se planteó la hipótesis de que las estrellas de la Vía Láctea pertenecían a un sistema estelar de forma discoidal del cual formaba parte el propio Sol; y que otros cuerpos nebulosos visibles con el telescopio eran sistemas estelares similares pero muy lejanos.

La palabra cosmología fue utilizada por vez primera en 1731, en el texto "*Cosmología generalis*" del filósofo alemán **Christian von Wolff** (24/1/1679 - 9/4/1754).

Muchas de las preguntas fundamentales de esta rama de la ciencia guardan relación con el devenir del Universo que conocemos.

Así, varias han sido las posturas respecto del origen y el final de dicho Universo.

Aplicado a la evolución final del Universo, uno de los planteos es el conocido como Big Freeze, la "muerte térmica del Universo" o "muerte entrópica".



Lord Kelvin

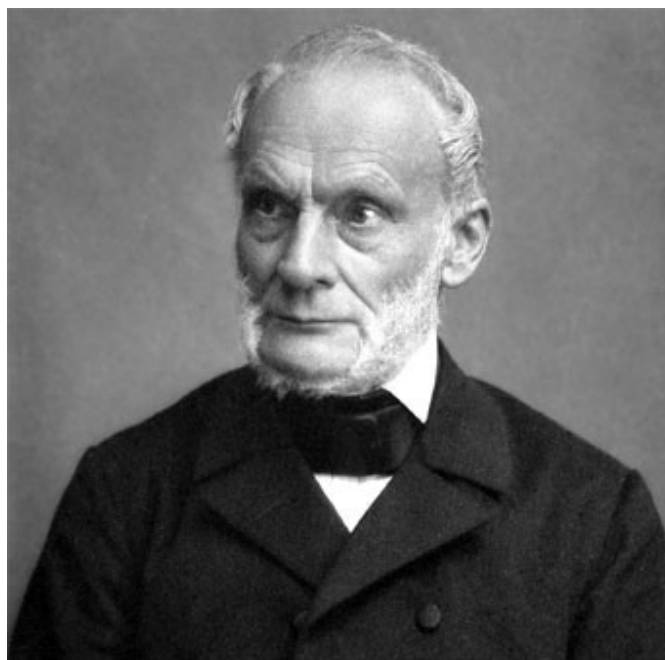
¿Cuáles son sus fundamentos?

En 1847, el físico y matemático británico **William Thomson (Lord Kelvin)** (26/6/1824 - 18/12/1907) expresó: "*La energía no puede crearse ni destruirse, sin embargo la energía térmica pierde su capacidad de producir trabajo, cuando se la transfiere de un cuerpo caliente a uno frío*".

Cumplido el trabajo, el monto total de energía será el mismo que al comienzo; pero parte de ella ya no estará disponible para una nueva labor, se habrá "disipado".

En 1850 el físico y matemático alemán **Rudolf Clausius** (2/1/1822 - 24/8/1888) formuló el Segundo Principio de la Termodinámica, uno de los más importantes de la física; e introdujo en 1865 el término de **entropía** (palabra griega para transformación).

"*La energía del Universo es constante, y su entropía tiende al máximo*".



Rudolf Clausius

Tome el lector una taza y déjela caer. Reducida a trozos, permanecerá así a menos que algo la modifique.

Los fenómenos naturales presentan una marcada tendencia a la homogeneización, a la uniformidad; proceso que además es unidireccional (la taza irá

en el sentido de su fragmentación, pero por sí misma jamás lo hará en el sentido opuesto).

El mencionado principio sugiere que existe una asimetría en el tiempo que rige los procesos físicos. El tiempo sólo sigue una dirección: de pasado a futuro.

El paso del tiempo tiene como consecuencia un cambio irreversible, el incremento de la entropía.

En términos físicos, llegado un punto no habría más energía libre para crear y mantener la vida y otros procesos. El Universo habría alcanzado su máxima entropía.

En dicha situación se produce la llamada “muerte caliente” en la que toda la energía se ha movido a lugares de menor energía, y todo el Universo se halla en equilibrio térmico.

El flujo de energía cesa.

Esta situación ha sido llamada también “de caos” o “de desorden”. El lector seguramente ha escuchado alguna vez la frase “El Universo tiende al caos”.

El Universo es cada vez más desordenado, hoy más que ayer, y ayer más que el día anterior.

El concepto implica que cuando el Universo se creó, su entropía era nula o mínima y el “orden” máximo.

Desde entonces este “desorden” no ha parado de crecer.

Pero en ciencia todo está siempre sujeto a revisión y discusión.

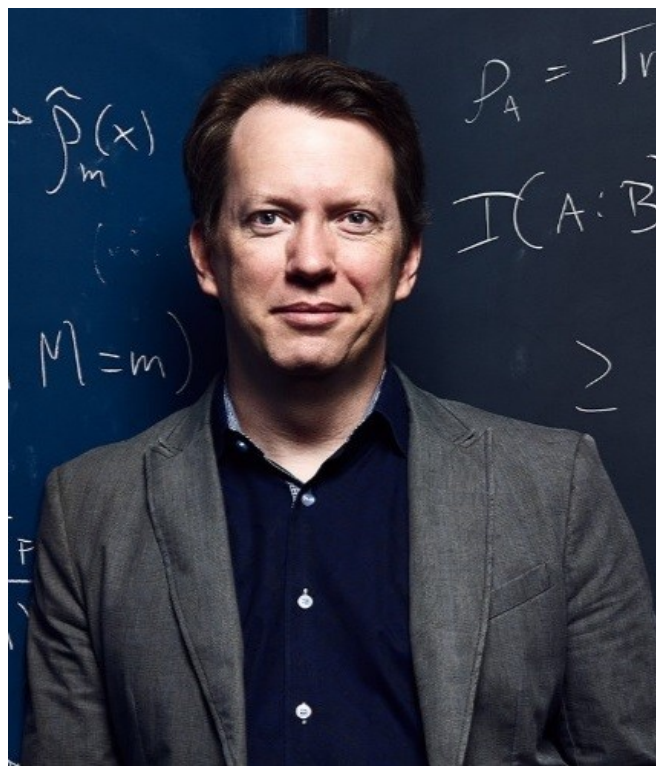
¿Por qué el Universo tenía muy baja entropía en su nacimiento?

No hay una respuesta clara a esta pregunta, pero según el cosmólogo **Sean Carroll (5/10/1966 -)** del Caltech (California Institute of Technology) tal vez fuera porque era la forma más sencilla para que naciera un Universo como el que el Big Bang ha postulado: un sistema muy caliente y denso capaz de albergar 100.000 millones de galaxias con 100.000 millones de estrellas en cada una, tal como las hay ahora.

Se requiere de un orden muy importante para ello.

Desde entonces dicho Universo no ha cesado de expandirse, en un proceso al parecer sin fin.

Quienes sostienen la hipótesis del Multiverso, plantean que tras unos 10(100) años el Universo se vaciará por completo, todos sus elementos habrán caído dentro de agujeros negros, y aún éstos se habrán disuelto. Pero el vacío guarda cierta cantidad de energía, y la física cuántica nos dice que siempre quedan partículas pululando.



Sean Carroll

Suficiente como para que después de muchísimo tiempo un pequeñísimo sector de ese espacio “vacío” se torne independiente o pueda estar contenido dentro del Universo materno; y dé nacimiento a otro Universo.

Un nuevo Big Bang que por leyes naturales tendrá muy baja entropía, y comenzará a expandirse y enfriarse hasta vaciarse para dar lugar mucho tiempo después a un nuevo Universo, y así sucesivamente hasta el infinito.

El Big Bang sería un acontecimiento cotidiano, que sucede eternamente a escalas de tiempo increíblemente grandes.

Para Carroll el estado natural de las cosas es el vacío, y nosotros una excepción nacida de las fluctuaciones aleatorias de la energía.

Basta la combinación de un pequeño vacío con una modesta inflación, para provocar entropía y crear universos. Sólo hace falta tiempo, algo que al Universo le sobra.

Es una coordenada como lo es el espacio. Las leyes físicas no distinguen el pasado del futuro.

No hay “flecha del tiempo” en las leyes fundamentales del Universo. Otras cosas pueden ocurrir simultáneamente en otro Universo, distinto o fuera del nuestro.

La entropía sería infinita y no limitada en el tiempo. Más aún, podría aumentar constantemente y evitar la muerte térmica del biocosmos.

La expansión se realizaría a expensas de la energía oscura, que provoca el evidenciado crecimiento acelerado del Universo. La mayor parte de la energía observada en el Universo es del tipo de “energía del vacío” o “energía oscura”.

Las fluctuaciones del vacío cuántico pueden generar sus propios Big Bangs en diferentes áreas del Universo, separadas entre sí tanto en el tiempo como en el espacio.

El “equilibrio térmico” al que se hace alusión con la máxima entropía, es un estado estático en el que nada cambia.

Cuanto mayor es la entropía, mayor es el equilibrio. El “desorden” general e inexorable hacia el caos no conduciría a la muerte del Universo, sino a su expansión infinita.

Los planteos de Carroll no son obviamente acompañados por todos. Se oponen a la postura del físico **Albert Einstein (14/3/1879 - 18/4/1955)** de que previo al Big Bang nada existía. Según Carroll la Teoría de la Relatividad no sería del todo correcta, y no compatibiliza con la Teoría Cuántica. Prefiere decir que “*más allá del Big Bang se acaba nuestra capacidad de comprensión*”.

Según el físico y matemático británico **Roger Penrose (8/8/1931 -)**, el estado de tan baja entropía del Big Bang fue muy peculiar: para la cantidad de materia que contenía el Universo primigenio, había una probabilidad muy baja, inferior a 10(100) de que el Universo comenzara allí por azar.

Una teoría de la gravedad cuántica debiera dar cuenta de cómo el Universo precisamente comenzó con un estado de entropía tan bajo.

El Big Bang fue una “explosión” en perfecto orden. Este orden inicial es el responsable de todo nuestro orden actual y futuro, y de la organización que presentan nuestros organismos vivos.

La distorsión destructiva del espacio-tiempo, que tiende a infinito en los agujeros negros; fue igual a cero en el Big Bang.

Es la única forma en que se puede dar un Universo, con la segunda ley de la termodinámica.

El Universo es hoy mucho más frío, más grande, más lleno de estructuras; y no es uniforme.

Se puede cuantificar la entropía del Universo en el momento del Big Bang y hoy día, en términos de la constante de Boltzmann.

En el momento del Big Bang casi toda la entropía se debía a la radiación, y el total era de

10^{88} kB. Al día de hoy se trata de un valor mil billones de veces mayor: 10^{103} kB.

Comparadas, se observa que la entropía inicial era sólo del 0,00000000000001 %.



Roger Penrose

Nuestro Big Bang fue una fluctuación en una región de un Universo más antiguo y de mayor entropía.

Empero, ¿fue el Big Bang realmente un estado de mínima entropía?

Algunos hallazgos parecen contradecirlo.

Uno de ellos es nada menos que la radiación cósmica de microondas, energía fósil del Big Bang cuyo hallazgo le valió el Premio Nobel de Física en 1978 a **Arno Penzias (26/4/1933 -)** y **Robert Wilson (10/1/1936 -)**.

Conocida también como “radiación reliquia”, es un remanente de una etapa temprana del Universo. Es la radiación electromagnética más antigua, que data de la época de la recombinación. No visible al telescopio óptico, un radiotelescopio suficientemente sensible muestra un tenue ruido de fondo o resplandor, casi isotrópico.

Tiene un espectro de “cuerpo negro” térmico con una temperatura de $2,72548 \pm 0,00057$ K.

Su radiancia espectral alcanza un máximo de 160,23 GHz en el rango de las microondas.

Es casi uniforme en todas las direcciones, con un patrón específico como se espera de un gas

caliente distribuido de manera bastante uniforme, que se ha expandido al tamaño actual del Universo. Igualmente presenta pequeñas anisotropías o irregularidades que varían con el tamaño de la región examinada. Esta uniformidad y la tenue anisotropía (la radiación es isotrópica hasta en 1 parte cada 100.000) son un fuerte apoyo a la teoría del Big Bang.

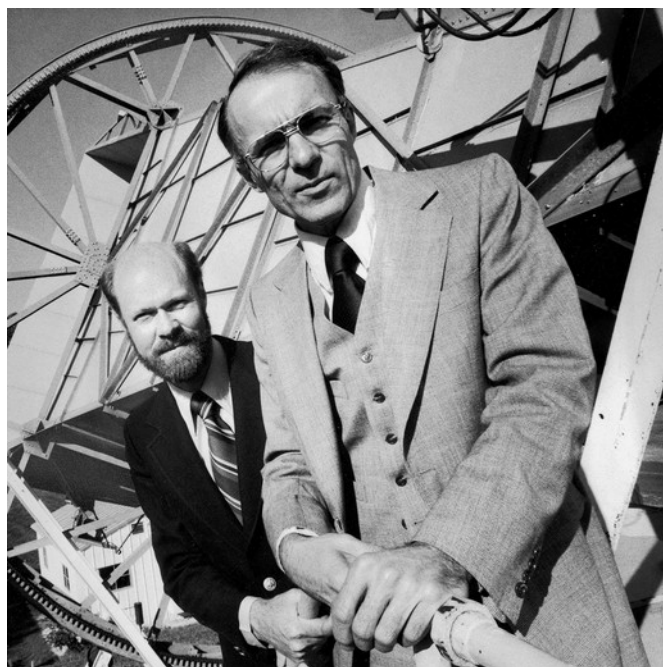
A medida que el Universo se expandía, el enfriamiento adiabático hizo que la densidad de energía del plasma disminuyera hasta que se volvió favorable para que los electrones se combinaran con los protones, formando átomos de hidrógeno. Este evento de recombinación ocurrió cuando la temperatura era de alrededor de 3.000 K, o cuando el Universo tenía aproximadamente 380.000 años. Como los fotones no interactuaban con estos átomos eléctricamente neutros, los primeros comenzaron a viajar libremente a través del espacio, lo que resultó en el desacoplamiento de la materia y la radiación. Esta radiación, que recibimos de todas partes del Universo por igual; presenta un ajustadísimo “espectro de cuerpo negro”, que revela una radiación procedente de un estado universal en equilibrio termodinámico, muy próximo al Big Bang.

Las propiedades de la radiación cósmica de fondo indican que en el pasado remoto la materia del Universo se hallaba en un estado de entropía muy alto, de máxima entropía incluso. La entropía no debería haber aumentado entonces, como sí lo hizo.

En sintonía con la segunda ley de la termodinámica, este estado de equilibrio se correspondería con una entropía máxima, contrariamente a lo razonablemente esperable: un Universo inicialmente ordenado que evoluciona con el tiempo hacia estados globales de mayor entropía. Según Roger Penrose, la gravedad incrementa la entropía de un estado de materia uniforme, al formarse cúmulos de alta densidad derivados de la formación de agujeros negros. La entropía de los sistemas gravitatorios intensos supera la elevada entropía de la radiación de fondo. En las primeras etapas del Universo, dominado por la radiación, la gravedad era una interacción secundaria debido a la alta homogeneidad del Universo primitivo. La enorme entropía potencial, asociada a latentes grados de libertad gravitatorios, haría posteriormente emerger estructuras complejas. De este modo el Universo surgió de un estado primordial extraordinariamente ordenado.

De acuerdo con la termodinámica, todo sistema en equilibrio termodinámico tiene un nivel máximo de entropía. Parece existir entonces una contradicción entre la flecha del tiempo termodinámica y las observaciones cosmológicas que conducen a un estado primordial de máxima entropía. Si realmente el Universo partió de un sistema termalizado máximamente desordenado, entonces no es posible explicar el origen de las actuales estructuras materiales, y la segunda ley queda sin explicación lógica plausible. Sencillamente, toda la energía del Universo en equilibrio térmico es inútil.

La energía funcional precisa de variaciones en la entropía que, a su vez, permiten la emergencia de las estructuras físicas para originar la vida. El Big Bang no pudo ser un estado primigenio en absoluto equilibrio térmico. La interacción física dominante, la gravedad, debió desempeñar un papel relevante. El modelo cosmológico de Penrose propone que existe una región espaciotemporal previa al Big Bang, que es el remoto futuro de una fase anterior del Universo; y existe también un Universo más allá de nuestro remoto futuro, que se convertirá en el nuevo Big Bang de una nueva etapa.



Arno Penzias y Robert Wilson.

Primeras Mujeres Astrónomas Latinoamericanas.

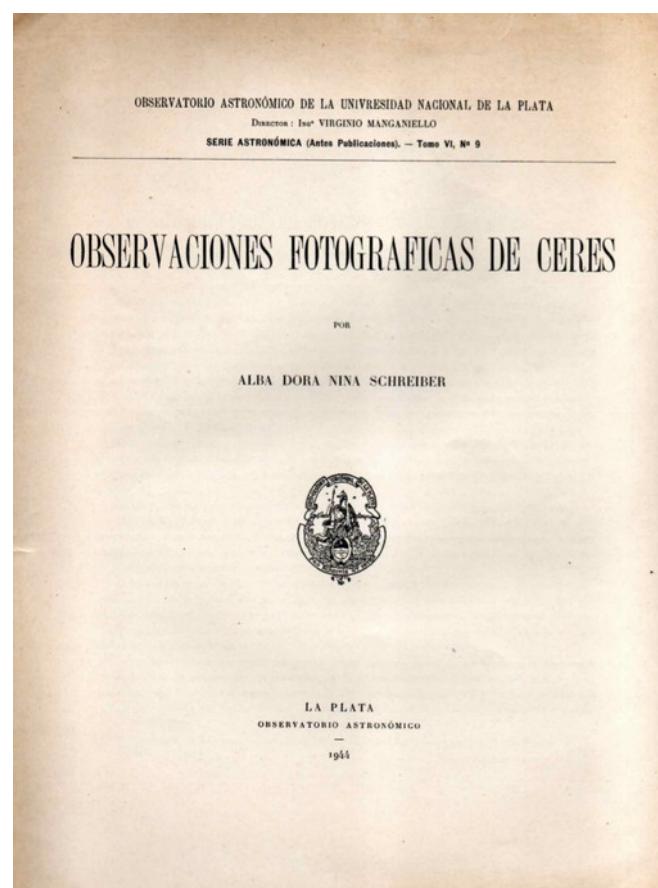
Ana Combol.

En este artículo quiero comunicar a las primeras mujeres astrónomas universitarias latinoamericanas. Si bien antes hubieron muchas mujeres en casi toda Latinoamérica, ellas eran esposas o secretarias o auxiliares o calculistas de los astrónomos que dirigían distintos observatorios de ese entonces, pero no tenían formación en astronomía. Siempre como ha ocurrido en otras partes del mundo, su salario era inferior al de un hombre, realizando las mismas tareas. En muchos de los países de Latinoamérica, no existe la carrera de Astronomía, sin embargo las mujeres que gustan de esa especialidad, hicieron lo posible por estudiar fuera de sus tierras. Cabe destacar que en varios países de América del Sur, antes de que hubieran mujeres astrónomas egresadas de la universidad, habían llegado desde otros países astrónomas profesionales y lograron trabajar con los astrónomos locales y contribuyeron a la formación de la Astronomía en el lugar que eligieron. Tal es el caso de **Anna Estelle Glancy** (1883-1975) del depto. de Astronomía de la Universidad de California en Berkeley. Obs Linck, Estados Unidos quien trabajó desde 1913 por 5 años en el Observatorio Nacional Argentino (Córdoba). Otro caso es **Marie Paris Pismis** (1911-1999). Nacida en Estambul, Turquía, obtuvo su Licenciatura en Matemática y Astronomía y su Doctorado en 1937. Luego de investigar en Estados Unidos, se casó con un matemático mexicano y se nacionalizó mexicana. Su contribución a la formación de profesionales mexicanos ha sido enorme, trabajó por 50 años en el observatorio de Tacubaya de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha publicado más de 120 artículos, trabajando en la UNAM. Por último destacamos a la argentina **Miriani Pastoriza**, nacida en Santiago del Estero en 1939. En 1965 obtuvo la Licenciatura por la Universidad de Córdoba, siendo la primera mujer en recibirla en esa Universidad. En 1968 en Estados Unidos obtiene su doctorado. En 1978, debe exiliarse en Porto

Alegre por razones políticas y ahí, comienza una carrera en la Universidad Federal de Rio Grande do Sul. Contribuyendo a la formación de astrónomas y astrónomos brasileños. A lo largo de su vasta carrera profesional, Miriani Pastoriza publicó gran cantidad de artículos científicos que tuvieron amplia difusión internacional.

ARGENTINA

Alba Dora Nina Schreiber (10/4/1918-s/d)



Schreiber A. D. N. (1942). *Observaciones fotográficas de Ceres*. Observatorio Astronómico de La Plata, Serie Astronómica, volumen 6, 149-154.

Alba Dora Nina Schreiber fue la primer mujer en graduarse en la Escuela Superior de Ciencias Astronómicas y Conexas -astronomía, geofísica y geodesia- de la Universidad Nacional de La Plata (Doctorado creado en 1935). La mencionada Escuela se había creado, años antes en el Observatorio de La Plata y

fue la primera carrera de Astronomía en Argentina y en Latinoamérica.

Ha sido la primera astrónoma argentina que estudió en una universidad del país. En 1942 a los 24 años, realizó su trabajo final sobre Observaciones Fotográficas de Ceres. En este estudio se determinaron posiciones del asteroide Ceres, con el objeto de contribuir a la solución del problema de corrección al sistema fundamental de declinaciones. Schreiber identificó las estrellas de referencia y realizó las medidas en 15 placas obtenidas por el astrónomo Bernhard Dawson entre mayo y octubre de 1941, para posteriormente efectuar los correspondientes cálculos de reducción de los datos. Luego de recibirse, Alba Dora Schreiber se trasladó a la ciudad de Córdoba para trabajar en el Observatorio Nacional, durante la dirección de Enrique Gaviola. Inicia sus tareas el 1ero de noviembre de 1941 y es nombrada auxiliar de 8va el 19 de octubre del año siguiente, en reemplazo de José M. Granillo, con un sueldo de 200 pesos. Luego de casada se desempeñó como profesora en el nivel secundario y también en la Universidad de San Juan.

CHILE

Adelina Gutiérrez.



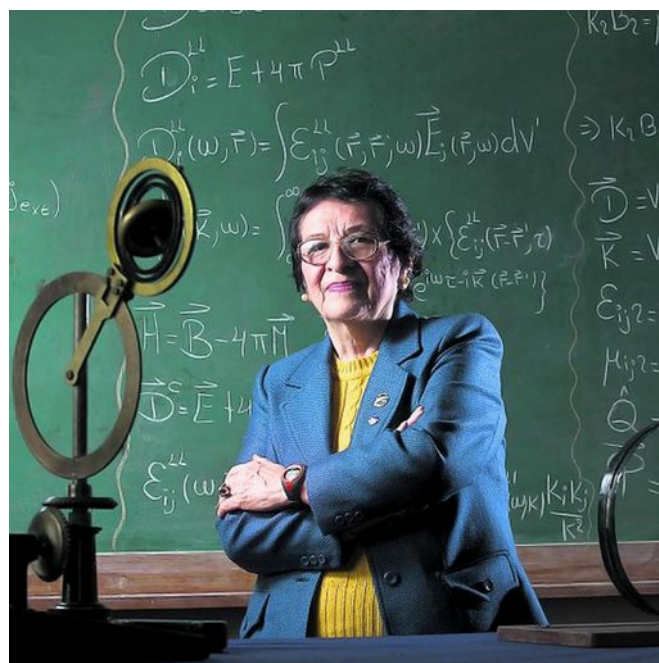
Adelina Gutiérrez nació el 27 de mayo de 1925 en Santiago, Chile. Se matriculó en el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile donde se graduó en 1948 con el título de Maestra del Estado para enseñar Físicas. Sin embargo sus siguientes pasos la llevaron directa a la investigación: en junio de 1949 se incorporó al Observatorio Astronómico Nacional perteneciente a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemática de la Universidad de Chile. En esa época conoció al que sería su marido, Hugo Moreno León, también científico dedicado a la astronomía. Se casaron en 1951 y tuvieron tres

hijos. Aquellos años en el observatorio el trabajo de Gutiérrez consistía en procesar los datos que los demás astrónomos obtenían en sus observaciones. Pero su interés por aprender más sobre el cielo y sus astros hicieron que no se conformara con esa posición y a finales de los años 50 viajó a Estados Unidos para continuar su formación en la Universidad de Indiana, donde obtuvo su doctorado en Astrofísica (1964), convirtiéndose en la primera chilena que obtenía dicho título académico en esta rama científica. A su regreso a Chile, Gutiérrez siguió impulsando la ciencia y la educación. Junto a su marido y a Claudio Anguita, por entonces director del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, comenzó a trabajar para poner en marcha la primera Licenciatura de Astronomía del país, que recibió a sus primeros estudiantes en 1966. Ella fue desde el principio la responsable de este programa de estudios. Impartió infinidad de cursos y asignaturas y gestionó la parte administrativa. Fue pionera en la fotometría fotoeléctrica de estrellas australes, una técnica que permitía medir la variación en el brillo de las estrellas, posibilitando el estudio de las estrellas variables, algo muy difícil antes de ese momento.

Adelina Gutiérrez publicó una docena de libros y de libros de texto, entre los que se incluye Astrofísica General, un libro fundamental y obligatorio para generaciones de estudiantes de este área de habla hispana. Falleció en 2015 a los 89 años.

PERÚ

María Luisa Aguilar.



María Luisa Aguilar (1938-2015). Fue la primera astrónoma profesional de Perú. Estudió en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú, en la cual se graduó en Matemáticas. Su aspiración era estudiar Astronomía y concurre a La Plata, Argentina. Se graduó como astrónoma en el Observatorio de Astronomía y Geofísica de la Universidad de La Plata, Argentina, donde se especializó en espectroscopia estelar, atmósferas estelares y estrellas variables. En Argentina estuvo once años. En 1970 en Perú, empezó a ejercer la docencia en la Universidad Nacional de Ingeniería y en 1975 en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En esos años iniciales de labor docente crea los "Viernes Astronómicos", un espacio de divulgación astronómica y educación científica a través de la astronomía.

En 1982 fue reconocida como miembro de la Unión Astronómica Internacional, con voz y voto, dentro de la Comisión N.º 46 "Educación y desarrollo de la Astronomía" y de la Comisión N.º 29 de "Estrellas Espectrales". A partir de su experiencia docente y respaldo institucionales, en enero de 1984 impulsa y gestiona el convenio San Marcos - Unión Astronómica Internacional, posibilitando el Primer Programa de Profesores Visitantes (*Visiting Lecturer Programme*) de la UAI. Muere a los 77 años en 2015.

VENEZUELA

Nuria Calvet.



Nuria Calvet es la primera mujer astrónoma profesional de Venezuela. Nació en Caracas en el año 1950. Comenzó sus estudios de Física, en la Universidad Central de Venezuela, culminando su carrera en la Universidad Nacional Autónoma de México en 1973. Posteriormente realizó estudios de postgrado en la Universidad de Berkeley, California, obteniendo el PhD en astronomía en 1981, con su trabajo sobre modelos de atmósferas de estrellas jóvenes. Trabajó en el Observatorio Astronómico Nacional de Llano del Hato, un observatorio astronómico ubicado en la población de Apartaderos del estado Mérida en Venezuela. Nuria Calvet, trabajó en el Centro de Investigaciones de Astronomía (CIDA) donde se desempeñó como Jefa del Departamento Científico y, posteriormente, como Vicepresidenta. Obtuvo en 1979, el Premio Dorothea Klumpke Roberts, de la Universidad de California, Berkeley. Es una experta consagrada en el estudio de la formación y evolución estelar y de sus sistemas planetarios. Colabora en diferentes proyectos de talla mundial con los telescopios Hubble, Spitzer y Herschel. Es Astrofísica del Observatorio Smithsonian en Cambridge, Massachusetts y Profesora Titular de la Universidad de Michigan, USA. Nuria Calvet tiene más de 65 publicaciones especializadas todas en el campo de la astrofísica, principalmente en el área de formación estelar.

COLOMBIA

Xibelly Eliseth Mosquera Escobar.



Xibelly Eliseth Mosquera Escobar (1993), es la primera mujer colombiana egresada del grado de Astronomía de la Universidad de Antioquía (Carrera creada en 2009). En 2016, con 23 años obtiene el título y ha culminado la maestría en Física. Grupo de Física y Astrofísica Computacional-FACom. Instituto de Física, Universidad de Antioquia, Medellín. Es docente de la Universidad de Antioquia.

Silvia Linda Torres Castilleja,

Linda Silvia Torres Castilleja nació en la Ciudad de México en 1940. Posee estudios en Física en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y un doctorado en Astronomía en la Universidad de California, en Berkeley. Fue directora del Instituto de Astronomía de la UNAM y vicepresidenta de la Unión Astronómica Internacional de 2003 a 2006, y presidenta de la UAI desde 2015 a 2018, entre otros cargos. Fue editora de 1974, año de su fundación, hasta 1998 de la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica. Asimismo, ha publicado en revistas internacionales de prestigio más de 100 artículos. En su carrera ha sido reconocida con la Medalla Guillaume Bude, del College de France; la Medalla Académica de la Sociedad Mexicana de Física; el Premio Universidad Nacional en el área de Ciencias Exactas, de la UNAM; y la Medalla Heberto Castillo del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal; en el 2007 obtuvo el Premio Nacional de Ciencias y Artes.

Uruguay**Andrea Sánchez Saldías.**

Andrea Sánchez Saldías nació en la Ciudad de Montevideo el 5 de marzo de 1971. Obtuvo su Licenciatura en Astronomía en 1995, su Msc en Física (opción Astronomía), en 2001 y en 2015, su doctorado en Biología. Ha sido docente Gdo. 1 y Gdo. 2 del Instituto de Física. Fac. de Ciencias desde 1991 a 2019, docente de Enseñanza Secundaria de Astronomía (CES) y desde 2018, docente de Física y Matemática en Inst. privado secundario. Siendo también Coordinadora científica del Bachillerato. Es coordinadora por Uruguay de Llevando el Universo a los niños /UNAW- UDELAR-UNESCO desde 2009. UNAW es una actividad de alcance internacional que intenta aspirar a los niños en edad escolar a través de la belleza y la grandeza del Universo. Participa



activamente en cursos, programas radiales y televisivos sobre temas de astronomía.

Bibliografía.

<https://historiadelaastronomia.wordpress.com/astronomos-argentinos/mujeres-en-los-observatorios-astronomicos-argentinos/Santiago%20Paolantonio>

<https://mujeresconciencia.com/2020/07/16/adelina-gutierrez-la-astronoma-chilena-que-quiso-ensenar-astronomia-en-su-pais/>

<https://revistapersea.com/mujeres-en-ciencias/pioneras-de-la-ciencia-en-venezuela/>

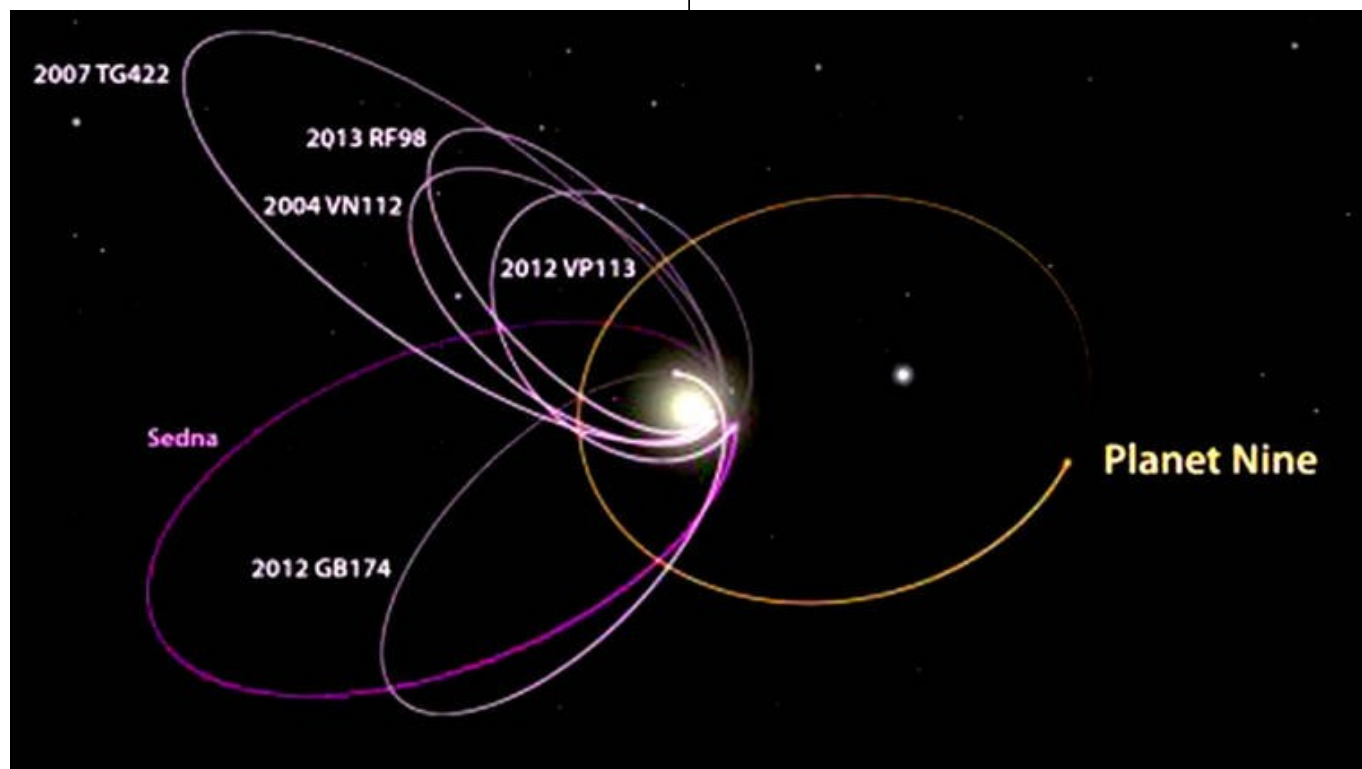
<https://www.gaceta.unam.mx/silvia-torres-primer-astronoma-mexicana/>

<https://carrerasuniversitarias.com.co/articulo/se-egreso-la-primer-astronoma-colombiana>

<https://www.linkedin.com/pub/dir/Andrea/SANCHEZ+SALDIAS>
<https://www.linkedin.com/pub/dir/Andrea/SANCHEZ+SALDIAS>

¿ EXISTE EL PLANETA EQUIS ?

Ruben Perazza.



Desde comienzos del siglo XX Percival Lowell, exitoso hombre de negocios que se convirtió en astrónomo debido a su interés en el planeta Marte, estaba convencido de la existencia de un noveno planeta más allá de Neptuno.

Su interés estaba fundamentado en algunas desviaciones del movimiento de Neptuno en su órbita, como si algún cuerpo celeste interfiriera en el movimiento orbital de éste.

Hubo que esperar hasta el 18 de febrero de 1930, 14 años después del fallecimiento de Lowell, para que el astrónomo Clyde Tombaugh, observando el cielo nocturno, descubriera Plutón, que durante varios años fue considerado el noveno planeta del Sistema Solar.

Pero Plutón era demasiado pequeño para explicar la alteración de los movimientos de Neptuno, por lo que los astrónomos continuaron observando los cielos buscando la explicación.

En 1989 la sonda espacial Voyager 2, al pasar cerca de Neptuno y revelar que este planeta es

menos masivo de lo que se había pensado, echó por tierra esta alteración y al rever los movimientos orbitales de Neptuno se llegó a la conclusión de que no había tal alteración en el movimiento de este planeta.

Entonces varios astrónomos pensaban que en el sector transneptuniano podrían existir cuerpos pequeños diseminados que podrían explicar, entre otras cosas, la existencia de cometas de período corto.

Entre estos astrónomos se encuentra nuestro compatriota Julio Fernández, quien propuso en un artículo publicado en *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* en 1980 que estos cometas de período corto no deberían proceder de la Nube de Oort, sino que deberían estar localizados en un cinturón situado a una distancia de entre 35 y 50 UA del Sol.

Ocho Años después los canadienses Duncan, Quinn y Tremaine, continuando el trabajo de Fernández y mediante simulación en computadora, comprobaron lo propuesto por Fernández en su

artículo. Ante ello Tremaine, basándose en que las palabras “Kuiper” y “cinturón de cometas” aparecía en la primera frase del artículo de Fernández, llamó a esta hipotética región “Cinturón de Kuiper”, en honor al astrónomo Gerard Kuiper, que en 1951 había especulado la existencia de este Cinturón en un artículo publicado en *Astrophysics: A Topical Symposium*.

Habría que esperar hasta el año 1992 para que con el descubrimiento de 1992 QB1, luego llamado Albion, por David Jewitt y Janet Luu, se certificara la existencia del Cinturón de Kuiper.

Posteriormente se descubrieron otros cuerpos de tamaño similar al de Plutón, como Sedna, Quaoar, Eris, Makemake y Haumea, entre otros, lo que llevó a poner en duda la condición de Plutón como noveno planeta.

La condición de Plutón se definió en el año 2006 cuando la Unión Astronómica Internacional lo pasó a la categoría de “planeta enano”, aprobando por un importante margen la propuesta presentada por nuestros compatriotas Gonzalo Tancredi y Julio Fernández junto a otros astrónomos.

Las órbitas de estos planetas enanos descubiertos tenían la particularidad de ser demasiado excéntricas y presentaban una coincidencia: ellas tenían una inclinación hacia un mismo sector, como si alguna fuerza gravitatoria provocara esta alteración.

En base a estos datos los astrónomos Michael Brown y Konstantin Batygin, del Instituto Tecnológico de California (Caltech) publicaron una investigación en la que aseguran que las alteraciones orbitales que se observan en los objetos transneptunianos descubiertos estarían provocadas por la existencia de un planeta con masa entre 5 y 10 veces la de la Tierra que tardaría 15.000 años en dar una vuelta completa a su órbita alrededor del Sol.

Pero aún este hipotético planeta no fue visto (porque se buscó en el lugar equivocado, según Batygin), lo que fue aprovechado por algunos detractores que niegan la presencia de este objeto o la idea sugerida por otros de que su no observación se basaría en que no es un planeta

sino un agujero negro primordial o incluso una estrella enana marrón, que son muy difíciles de observar por su casi nula luminosidad y serían detectadas por un telescopio infrarrojo.

Deberemos esperar un tiempo más para que este dilema astronómico se dilucide.

Se espera que el telescopio del Observatorio Vera-Rubin (en construcción), en Chile, ayude a rastrear el área donde estaría este cuerpo celeste para demostrar o no su existencia.

REFERENCIAS:

UA: Unidades Astronómicas

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

Fernández, Julio Angel (2016). *Plutón y otras anécdotas*. Ed. Aguilar. Uruguay.

Gorvett, Zaria (2021). *El misterio del planeta 9: Si existe, ¿por qué los científicos no logran verlo?*

BBC News Mundo. <https://www.bbc.com>. Reino Unido.

Ayala, Rodrigo (2021). *¿Mito o realidad, dónde se encuentra el planeta X y qué dice la ciencia sobre este enigma?*

National Geographic en español. <https://ngenespanol.com>. España.

Entrevista: Dr. Gonzalo Tancredi

Director del Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias. Uruguay.

Ignacio Izquierdo, Ana Combol.



¿Cuál es la razón de elegir la Carrera de Astronomía en la Facultad de Ciencias, qué lo motivó?

Mi interés por la astronomía surge un poco en primaria pero fundamentalmente en la época liceal en 4to año del curso Astronomía y después cuando estaba en 5to y 6to de liceo, concurrí al Planetario, hice cursos y participé en las reuniones de aficionados de astronomía. En 1981 ingresé a la Universidad, había examen de ingreso, y no se podía ingresar a dos facultades. Ingresé primero a la Fac. de Ingeniería y al año siguiente ingreso en la antigua Fac. de Humanidades y Ciencias en la carrera de Astronomía. Un poco fue de

ganarme la vida como ingeniero y tener el hobby de ser astrónomo. El primer curso de astronomía se daba las clases en una sala del subsuelo del planetario, dado que la Facultad de Ciencias se estaba mudando y no había locales para las clases. El docente de Astronomía General era Juan Diego Sans, siendo un poco personalizada, ya que yo era el único alumno. Si bien avanzaba bien en Ingeniería, comenzaba a dar clases de Astronomía en Secundaria e ingresé como conferencista en el Planetario por concurso, allá por 1984. Luego terminé ingresando como Ayudante en el Dpto de Astronomía y tomé la decisión de terminar la carrera de Astronomía y dejar la de Ingeniería.

También se dio que Julio Angel Fernández volvió al Uruguay primero en estadías cortas y luego ya, en forma permanente. Comenzó a dar clases y al ingresar un profesor de buen nivel, que realizó los cursos avanzados, pude así terminar la carrera en 1989. Fui el primer licenciado en más de una década que no había egresos.

Hemos observado, que Ud. es un científico muy activo en la Unión Astronómica Internacional, ¿En cuáles comisiones participa?

La Unión Astronómica Internacional tiene dos tipos de membresías, una como País y otra individual. La membresía como País es a través de sociedades científicas de astronomía y la individual la de los astrónomos profesionales. Se agrupa en 9 divisiones, de diferentes temáticas, desde cuestiones técnicas a cuestiones educativas. En el momento soy el presidente de la Comisión de Nomenclatura de Sistemas Exoplanetarios y Expresidente de Sistemas Planetarios y Astrobiología de la División F (2018-2021). Soy miembro de

varias comisiones: División F Sistemas Planetarios y Astrobiología, División A de Astronomía Fundamental, División B de Instalaciones, Tecnologías y Ciencia de Datos, División C de Educación, Difusión y Patrimonio, Comisión F1 Meteoros, Meteoritos y Polvo Interplanetario, Comisión F4 Asteroides, Cometas y Objetos Transneptunianos

¿Qué es el proyecto BOCOSUR?

Un proyecto con una historia bastante larga. Cuando yo dirigía el observatorio de Los Molinos, con Alberto Ceretta empezamos a diseñar varios dispositivos para la captación de meteoros, sobre todo los meteoros más brillantes, que los llamamos bólidos. Algunos dispositivos basados en espejos, otros basados en lentes, algunos basados en cámaras webcam, comenzó por el año 2000 aproximadamente.

Terminó con varios trabajos de licenciaturas o trabajos de estudiantes de ingeniería, por ej. de Juan Carlos Tulic docente del Planetario, un trabajo en ingeniería eléctrica y una tesis de maestría de Manuel Caldas (un diseño con algunas mejoras, no sólo para estudios de meteoros, sino que se agregó el estudio de nubosidad en el día y en la noche).

En el tribunal de tesis, había un Físico trabajando en energía solar y surgió una propuesta adicional que fue instalar un estación de monitoreo de nubosidad a tiempo real porque al aumento de nubosidad las plantas de energía solar caen en su producción de energía en forma notoria, por ej. disminución entre 20 y 30 %. Se hizo una propuesta adicional que fue instalar un monitoreo de nubosidad sobre una placa fotovoltaica de UTE en Salto. Fue financiado por la ANII, por el fondo sectorial de energía, estuvo operativo 3 años y se instalaron 5 estaciones, que dan con debida antelación si iba a estar nublado.

Terminado ese proyecto, con los equipos que había y alguna financiación más, permitió el desarrollo de una nueva etapa con nuevos

diseños y nuevos equipamientos. Los fondos salieron del PEDECIBA, CSIC de Udelar y fondos de la embajada de EE UU, para instalar una red de alcance nacional para el monitoreo de estos bólidos. Estamos hablando de 20 estaciones en todo el País, cada estación cuenta con una cámara con Sky a su vez esa cámara está dentro de una caja de metal, con una mini PC, con un sensor de temperatura y con un GPS, que funciona en forma autónoma. A lo largo de la noche con cambios de luminosidad se inicia un proceso de grabación de videos. Desde el 2019 se están instalando en las azoteas de todo el país. La primera fue en la azotea de la Facultad de Ciencias, luego continuamos con distintos liceos y observatorios liceales, hasta ahora van 17 cámaras. Hay una página web con información del proyecto y sus participantes: **bólidos.astronomía.edu.uy**. Hay un grupo de estudiantes activos que siguen el proyecto juntos con docentes de Fac. de Ciencias y también reciben el apoyo de la Inspección de Astronomía de Educación Secundaria con la Inspectora María Acuña y del Observatorio de Montevideo con el Prof. Raúl Salvo. Con la autorización de la Dirección General de Enseñanza Secundaria que habilita la colocación de estos dispositivos en los liceos. El Objetivo es detectar bólidos brillantes; como tenemos observaciones de varias estaciones en simultáneo podemos, mediante triangulación, determinar por una parte la trayectoria en el espacio y si hubiese caído un meteorito, saber con la máxima exactitud, la zona de caída. Por ahora con 17 cámaras, estamos ajustando el software y tratando de que trabajen de forma automática. Ya se han registrado varios bólidos. Es un proyecto de Ciencia Ciudadana y se invita a los jóvenes a trabajar en la clasificación de los videos cortos. Por el momento se está detectando y clasificando las luces, porque puede ser un insecto que pase por delante de la cámara, un avión o un pájaro, entonces esos videos cortos deben ser clasificados y generar una base de datos muy necesaria para el software de la cámaras.

En qué otros proyectos ha participado en Uruguay, aparte de BOCOSUR y cuáles han sido los resultados?

He pasado por proyectos de observación astronómica de asteroides y cometas utilizando telescopios locales. En Los Molinos con el proyecto BUSCA, descubrimos los asteroides Vaimaca y Guyunusa. También con proyectos internacionales, realizamos estudios con telescopios de Brasil, Chile y Argentina. Estuvimos con proyectos más teóricos, llamados el Caos en el Sistema Solar, encuentro y colisiones de objetos contra la Tierra. En los últimos años, estoy involucrado en dos grandes proyectos, uno es el BOCOSUR y el otro es el impacto de asteroides y cometas contra la Tierra. En particular estudiamos a los asteroides considerándolos como medios granulares o como aglomerados de pequeñas rocas. Hacemos estudios de laboratorio con colegas de Física de experiencias de impactos de tipo granulares y con colegas de Ingeniería experiencias de simulaciones de tipo numérico. En relación a ese tema estoy muy vinculado al proyecto DART de la NASA, realizado hace poco.

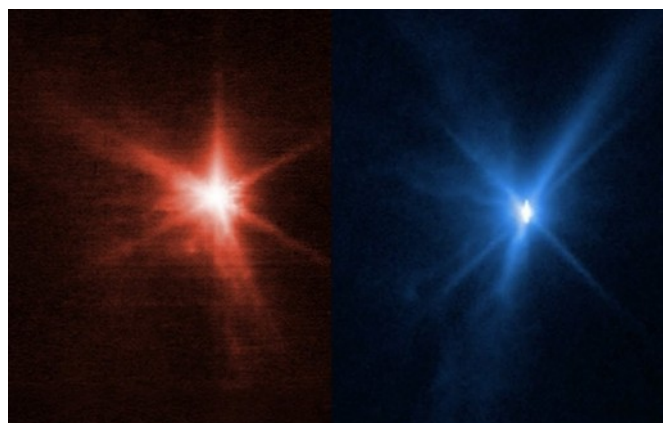
En relación basado en su experiencia ¿Qué les diría a los socios jóvenes de la AAA, con respecto a formarse en Astronomía? (tanto en la formación docente, como en investigación o en extensión.)

La astronomía es una temática que despierta pasiones en chicos de diferentes edades, tanto en nivel escolar como liceal. Yo doy muchas charlas y los chicos manejan mucha información. Una oportunidad de vincularse a la astronomía es a través de la asociación de aficionados antes de una formación académica. Se puede llegar por diferentes vías, iniciarse como aficionados y realizar cursillos del Planetario. También puede hacer astronomía

como hobby y contribuir al conocimiento científico astronómico, ya sea investigando o divulgando, haciendo docencia y motivando a otros jóvenes. En Ciencia Ciudadana se encuentran varios proyectos en los que están involucrados los jóvenes. Como aficionados han realizado muchas contribuciones importantes, como por ej. seguimiento de asteroides o monitoreos de estrellas variables, entre otras cosas. En este momento la UAI tiene políticas de acercamiento a las asociaciones de aficionados y la asociación tendría que acercarse a la UAI y conocer cuáles serían estos proyectos.



El bólido lo detectamos en la cámara all-sky que está instalada en la azotea del Liceo de San Carlos, Maldonado. La Luna es el punto brillante arriba a la izquierda. El bólido aparece abajo, cerca del horizonte. Twitter Gonzalo Tancredi



Misión DART: La NASA revela nuevas fotos de colisión con asteroide.

AstroFotografía

En este número de nuestra revista inauguramos una nueva sección de astrofotografía, donde las imágenes hablan por sí solas, que sin duda aportará belleza y atractivo a una ciencia vital como lo es la astronomía.

El Sr. Federico "Fefo" Bouvier, reconocido astrónomo aficionado especializado en astrofotografía, es quien inicia hoy con el primer artículo (que esperamos se multiplique). ¡Bienvenido y gracias!

Comisión Editorial de Canopus

La Astrofotografía.

Fefo Bouvier.



Este artículo surge a raíz de la invitación de la Comisión Editorial de Canopus para que abra la primera edición de la sección de astrofotografía para la revista, luego de tener el placer de conocer a varios de sus integrantes en mi reciente exposición fotográfica «Mirá las estrellas» en el Planetario de Montevideo.

La invitación venía con la libertad de escribir sobre lo que me apetezca, pero me pareció oportuno empezar por una introducción al tema — del cual no pretendo dar una descripción exhaustiva, sino más bien un pantallazo general (y algunas reflexiones) basado en mi experiencia como astrónomo aficionado especializado en astrofotografía.

Así pues, para introducirnos en el tema, a grandes rasgos se podría decir que la astrofotografía consiste en tomar fotografías del cielo nocturno o de objetos del espacio profundo. Puede tratarse de cielos estrellados, objetos del sistema solar (como la Luna, los planetas o cometas), la Vía Láctea u otros objetos y fenómenos celestes, o imágenes de objetos más distantes como nebulosas o galaxias. El registro de satélites artificiales, como la Estación Espacial Internacional o las polémicas (1) constelaciones de satélites Starlink, también se considera una forma de astrofotografía.

El primer intento conocido de astrofotografía fue el de Louis Jacques Mandé Daguerre, inventor del daguerrotipo que lleva su nombre, que intentó en 1839 fotografiar la Luna. Los errores de seguimiento (para contrarrestar la rotación de la Tierra y el movimiento de la Luna) al guiar el telescopio durante la larga exposición hicieron que la fotografía saliera como una mancha borrosa indefinida.

Hoy en día, las cámaras digitales que existen en el mercado permiten capturar la Luna a velocidades de obturación muchísimo más cortas, facilitando la tarea. Pero objetos más débiles, como la Vía Láctea, no son lo suficientemente brillantes como para prescindir de una larga exposición y, casi doscientos años después, la tarea de hacer su seguimiento sigue siendo un desafío para los aficionados. Aunque hay quienes dejan la cámara fija intencionalmente durante largos períodos de exposición para capturar los rastros que dejan las estrellas (star trails) en el sensor de la cámara, dando lugar a una gran variedad de posibilidades creativas según la porción del cielo a la que se apunta.

Los star trackers (rastreadores de estrellas) se han vuelto imprescindibles para quienes buscan ir más allá con la astrofotografía, pues son instrumentos

que permiten, a través de un sistema de calibrado manual, montar la cámara sobre un eje que rota en sincronía con la Tierra, posibilitando capturar largas exposiciones de varios segundos o minutos. De esa forma, el cielo nocturno se revela con un brillo y detalle mayor, imperceptible para el ojo humano.

En Uruguay, la astrofotografía se practica desde hace décadas, mucho antes de que yo empezara a tomar fotos de conjunciones planetarias y la Luna con una cámara digital compacta allá por el 2009. En ese entonces, los recursos para aprender la técnica eran escasos, así que muchos aprendimos a prueba y error de forma autodidacta.

Hoy, los avances tecnológicos que han dado como resultado cámaras capaces de producir imágenes de mayor calidad en situaciones de baja luz, sumado al auge de las redes sociales y a una nueva ola de interés por la astronomía producto de las recientes misiones espaciales, han hecho que la astrofotografía se vuelva sumamente popular. Los recursos ahora abundan, fotógrafos en todo el mundo estamos brindando talleres y la curva de aprendizaje se ha vuelto más empinada, es decir, en poco tiempo se aprende mucho. Incluso es relativamente fácil capturar una fotografía de la Vía Láctea con un celular.

La Vía Láctea sobre la Cascada del Indio, en el Límite entre Rivera y Tacuarembó, Uruguay.



La astrofotografía, pudiendo practicarse desde cualquier parte del mundo, atestigua la naturaleza unificada de la Tierra como un planeta en lugar de territorios designados por los humanos. El centro galáctico puede ser visto por alguien en Uruguay y horas más tardes por alguien en India. Así, la astrofotografía sirve muchas veces como vehículo para la divulgación astronómica y científica. Varias astrofotografías tomadas desde Uruguay, incluidas cuatro de mi autoría, han sido destacadas como Astronomy Picture of the Day (foto astronómica del día) por la NASA.

En lo personal, la astrofotografía me ha regalado mucho más que imágenes bonitas del espacio que nos rodea. Me ha dado un sentido de espacialidad. Creo que si uno no está acostumbrado a mirar el cielo puede llegar a imaginar que es algo estático. Sin embargo, cuanto más tiempo se pasa afuera surge la realización de que absolutamente todo está en movimiento: los meteoros desintegrándose de forma brillante al ingresar a la atmósfera terrestre, la Luna cambiando de fase en su órbita alrededor nuestro, los planetas en movimiento a través del sistema solar y las estrellas que varían según la época del año en que se observa el cielo. Son cambios notorios. Y esa danza entre la Luna, los planetas y las estrellas, el Sol, empieza a dar una noción nueva de la inmensidad (2) y del paso del tiempo. M 31 la Galaxia de Andrómeda sobre un cerro chato en las afueras de Paysandú, Uruguay

Motivado por compartir esta experiencia con los demás y el anhelo de concebir la astrofotografía como un medio y no como el fin, comencé a explorar la idea de tender un puente entre la fotografía, la astronomía y la cultura. En 2020 nació Mirá las estrellas (3), un proyecto para explorar, documentar y difundir los mejores lugares naturales (y de acceso público) de Uruguay para la —casi olvidada— práctica de mirar las estrellas. Y, un esfuerzo de concientización sobre la necesidad de mantener estos sitios protegidos de la contaminación lumínica.

El trabajo recibió el apoyo de los Ministerios de Educación y Cultura y Turismo de Uruguay, el aval de Uruguay Natural y ha despertado el interés de la prensa nacional e internacional.

La muestra fotográfica homónima se expuso de octubre a noviembre de 2022 en el Planetario de Montevideo, en cuya inauguración hubo una actividad de observación del cielo a cargo de integrantes de la Asociación de Aficionados a la Astronomía. La exposición será exhibida durante todo el mes de febrero de 2023 en el Centro Cultural Bastión del Carmen de Colonia del Sacramento.

(1) Desde su primer lanzamiento en Mayo de 2019, han sido frecuentes las críticas de astrónomos, relacionadas con que la gran cantidad de satélites ha perjudicado la calidad de sus observaciones

(2) Según un estudio de la Asociación Americana de Psicología, mirar el cielo nocturno induce un sentimiento de humildad y provoca asombro. Esta investigación explica que la humildad sirve a una función social vital, porque disminuye el énfasis en el yo individual, y puede animar a la gente a renunciar al interés propio para mejorar el bienestar de los demás y del mundo en general. Fuente:

<https://www.apa.org/pubs/journals/releases/psp-psi0000018.pdf>

(3) Más información sobre el proyecto en: <https://miralasestrellas.com>

A la derecha; M 31 la Galaxia de Andrómeda sobre un cerro chato en las afueras de Paysandú, Uruguay.



Documento Oculto

Mario Manzanares.

Palimpsesto (del griego *palin* – otra vez – y *psan* – rascar)

Códice o documento de pergamino raspado para escribir de nuevo sobre él.

El “*Codex Climaci Rescriptus*” es un manuscrito compuesto por una serie de traducciones siríacas de los textos del monje cristiano Juan Clímaco, que datan del siglo X u XI después de Cristo.

Quien lo hizo empero, no utilizó un pergamino nuevo para ello sino que – costumbre corriente dado lo costoso del material – utilizó uno ya usado borrando previamente el texto escrito en él.

Los textos, provenientes del monasterio ortodoxo de Santa Catalina en la península egipcia del Sinaí; ocultaban los restos de un valiosísimo escrito anterior.

La noticia fue dada a conocer en la revista *Journals for the History of Astronomy*.

El hallazgo, hecho en 2012, correspondió al estudiante de nombre Jamie Claire, alumno del especialista en textos bíblicos de la Universidad de Cambridge Peter Williams.

Las imágenes ocultas en el manuscrito revelaron mitos sobre el origen de las estrellas atribuidos a Eratóstenes, así como partes del poema “*Fenómenos*” del escritor griego Arato.

Sin embargo en 2021 se comprobó la existencia de mediciones astronómicas, que fueron corroboradas por Victor Gysembergh del Centro Nacional para la Investigación Científica de Francia.

Gysembergh, acompañado por su colega Emmanuel Zingg de la Universidad La Sorbona de París, descifraron el pasaje de una página de extensión.

En el escrito se describe tanto la longitud como la anchura de la constelación Corona Borealis, así como el movimiento de precesión de la Tierra.

El párrafo dice: “*Corona Borealis, situada en el hemisferio norte, en longitud se extiende $9\frac{1}{4}$ grados del primer grado de Escorpio a $10\frac{1}{4}$ grados del mismo signo zodiacal. Se extiende ampliamente $6\frac{1}{4}$ grados de los 49 grados del polo norte. Dentro de ella, la estrella Beta Corona Borealis conduce hacia*

el oeste junto a la estrella brillante Alfa Corona Borealis (es decir, la primera en salir), en Scorpius $0,5$ grados. La cuarta estrella 9 (t CrB) al este de la estrella brillante Alfa Corona Borealis es la última (es decir ascendente)... $10\frac{1}{2}$ 49° del Polo Norte. que se encuentra a $55^\circ\frac{3}{4}$ del Polo Norte”.

Las coordenadas que allí figuran tienen una *La masa meridional (Delta Corona Borealis) es la tercera cuenta brillante hacia el este, precesión de 1 grado, lo que coincide con observaciones realizadas en el año 129 antes de Cristo.*

El texto fue atribuido al astrónomo griego Hiparco de Nicea.

Los datos fueron empleados para corroborar las coordenadas de las constelaciones de Ursa Major, Ursa Minor y Draco; halladas en el manuscrito “*Aratus Latinus*” también atribuido a Hiparco.

La evidencia muestra que el catálogo de estrellas de Hiparco, considerado el primer intento conocido de cartografiar el cielo nocturno; fue significativamente más preciso que el de su sucesor Claudio Ptolomeo, lo que apoya el planteo de que Ptolomeo no plagió a Hiparco, sino que tomó datos de él y de otros astrónomos.

Las anotaciones coinciden con la terminología griega antigua.

El término “longitud” se basa en la extensión este-oeste de una constelación, mientras que “ancho” describe la extensión norte-sur de ella.

El documento pertenece hoy al Museo de la Biblia de Washington, USA.



Hiparco de Nicea.

Astronomía con binoculares

En este mes comienza a verse por el noreste una de las constelaciones típicas del verano: Taurus, El Toro. Todavía hay que esperar algunas horas después del anochecer, pero ya para Nochebuena lo tenemos culminando bien al Norte hacia las 23.00 hs. Este año tenemos a Marte en el Toro, por lo que contemplaremos un triángulo de brillantes astros rojizos: Aldebarán, la estrella principal de esta constelación, el planeta Marte, y muy cerca, algo más al Este, Betelgeuse, en Orión.

Pero por si fuera poco este espectáculo, en el Toro tenemos dos hermosos cúmulos, visibles a simple vista, pero que se disfrutan al máximo con binoculares: las Pléyades y las Hyades.



Las Pléyades

Si el mes pasado presentamos un objeto “difícil” como M31 Andrómeda (difícil no por su tamaño ni por su brillo, sino porque se nos presenta muy bajo sobre el horizonte), en este número veremos dos objetos bien “fáciles”.

Las Pléyades o M45 pueden verse a simple vista, un poco a la izquierda (al Oeste) de la brillante estrella roja Aldebarán. En la mitología griega, son las 7 hijas del titán Atlas y la ninfa Pleyone, y llevan sus nombres: Asterope, Merope, Electra, Maia, Taygeta, Celeno y Alcyone.

Conocidas como “Las 7 Cabritas” o “Las 7 Hermanas”, es el cúmulo estelar más visible a simple vista, aunque usualmente se pueden ver sólo 6 estrellas, siendo la 7ª muy débil en la magnitud 5,5. La más brillante del grupo es Alcyone, de magnitud 2,85.

Se trata de un cúmulo abierto que contiene entre 500 y 1000 estrellas. Se encuentra a unos 440 años luz, y tiene un diámetro de 12 años luz.

Con binoculares, se pueden observar una enorme cantidad de estrellas en un campo de 5°, aunque la mayor concentración es de unos 2°. La mayoría se caracterizan por un brillo blanco azulado, ya que predominan las gigantes azules o estrellas de tipo espectral B, jóvenes y muy calientes. En condiciones

favorables, se puede apreciar una nebulosa que envuelve las estrellas del cúmulo.



Las Pléyades.

Crédito: Getty Images.

Con telescopio se ve brillar esta nube en un color blanco azulado, ya que refleja la luz de las estrellas a las que envuelve. Si bien se pensó que se trataba del remanente de la nebulosa que dio origen al cúmulo, se comprobó que en realidad es una nube de polvo cósmico que se interpuso en el camino que dicho cúmulo sigue en su órbita alrededor de la Vía Láctea.

Además de las gigantes azules, los datos del telescopio espacial Spitzer revelaron la presencia de numerosas estrellas frías de baja masa o enanas marrones, que nunca han alcanzado la masa crítica para encenderse y mantener un estado sostenible. También se han detectado numerosas enanas blancas, producto de la rápida evolución de las gigantes azules.

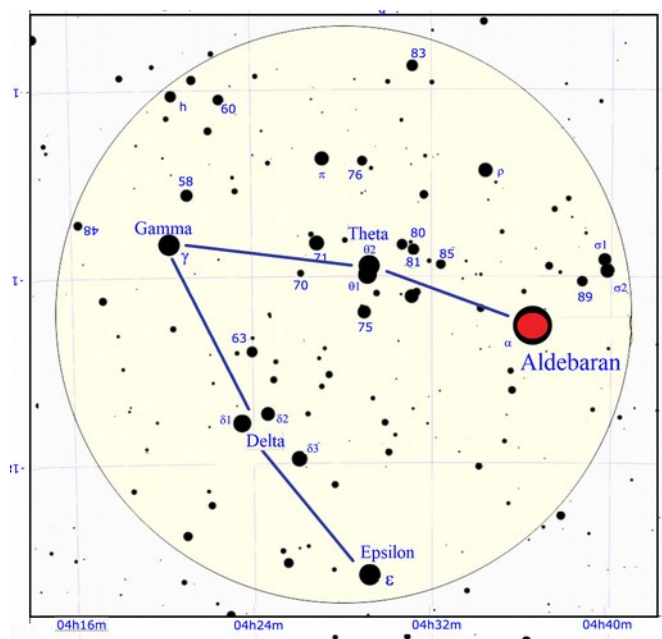
En conclusión, se trata de un cúmulo muy joven, de no más de 100 millones de años, y se calcula que en unos 250 millones de años más sus estrellas se dispersarán y dejará de existir.

El nombre de las Pléyades en japonés es SUBARU (que significa “unidad”), y el logo de esta famosa marca de autos es una representación de las 7 estrellas principales.

Las Hyades

Muy próximas a las Pléyades, se encuentra este otro cúmulo visible a simple vista. Sus estrellas principales

forman una V (invertida para nosotros acá en el Sur), en uno de cuyos extremos se encuentra la gigante roja Aldebarán. Dicha V forma “la cabeza” del Toro. En mitología, las Hyades eran 7 hermanas hijas de Atlas y la oceánide Etra, y por tanto, medio hermanas de las Pléyades (aunque hay otras versiones).



Las Hyades

Crédito: 2021 Star Facts

Las 4 estrellas principales que junto con Aldebarán forman la V invertida son Gamma, Delta, Epsilon y Theta Tauri, gigantes rojas (tipo espectral K), y todas de magnitud promedio 3,5. Sin embargo, es importante notar que Aldebarán NO FORMA PARTE DEL CÚMULO, encontrándose mucho más cerca de nosotros, a 65 años luz. Asimismo, TAMPOCO LAS PLÉYADES ESTÁN RELACIONADAS CON ESTE CÚMULO, a pesar de estar aparentemente próximas. Las Pléyades, como dijimos, se encuentran a 440 años luz, mientras que las Hyades, a tan solo 150 años luz, son el cúmulo estelar más próximo a la Tierra.

Con binoculares, el cúmulo se resuelve en una gran cantidad de estrellas, abarcando 6° del cielo, aunque su periferia se extiende bastante más, ya que es un cúmulo muy disperso. El diámetro de su núcleo es de 10 años luz, y se extiende hasta 60 años luz o más. (FIGURA 3) Los binoculares nos permiten resolver las estrellas Theta y Delta como binarias, aunque esta última también tiene un tercer componente, Delta 3.

Además de las 4 gigantes rojas visibles a simple vista, el resto del cúmulo está constituido por estrellas de la secuencia principal, de los tipos espectrales A (blancas), F (amarillas) y G (anaranjadas). Un gran porcentaje de ellas son también binarias.

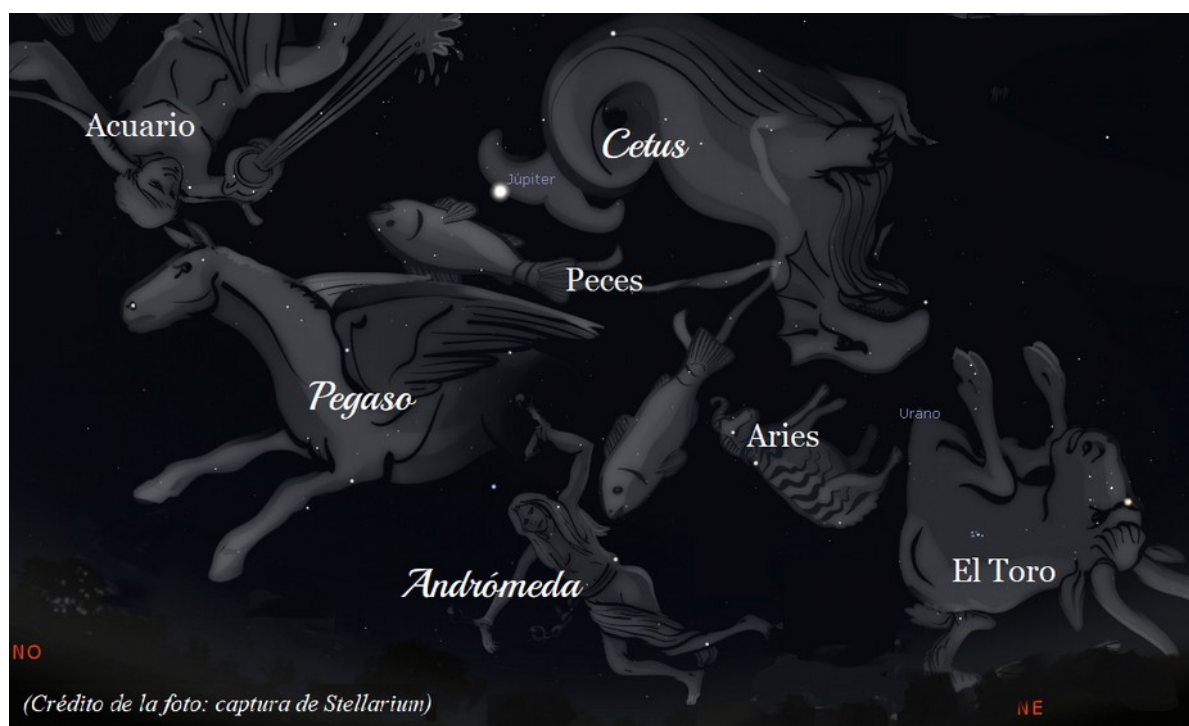
En total hay unas 80 estrellas en el núcleo central, y entre 300 y 400 en total. La edad del cúmulo se calcula en 625 millones de años, lo que explica su gran dispersión.

Astronomía para principiantes:

Conocimiento del cielo nocturno: El cielo de Primavera.

En los dos últimos números, estuvimos viendo las bases de la llamada astronomía posicional (esfera celeste, movimiento general diurno, polos celestes, etc). Herramientas básicas para quien quiere comenzar a aprender Astronomía, y en las que todavía tenemos bastante que profundizar. Sin embargo, para no aburrir al lector, hoy encararemos otra herramienta también imprescindible y más entretenida: el conocimiento del cielo nocturno. Es decir, de las principales constelaciones y sus estrellas.

Sabemos que por el movimiento de traslación de la Tierra en su órbita, las constelaciones visibles en la noche van variando mes a mes. A medida que nuestro planeta “desfila” ante ellas, son ellas las que parecen “desfilan” ante nosotros. Así tenemos un cielo de primavera, de verano, de otoño y de invierno.



EL CIELO DE PRIMAVERA - MIRANDO AL NORTE

Nuestras Cartas del Cielo de Noviembre y de Diciembre nos permiten apreciar el aspecto general del cielo de primavera. Aquí profundizaremos un poco en algunos elementos, para que el lector pueda salir a hacer sus observaciones con un buen conocimiento de este cielo.

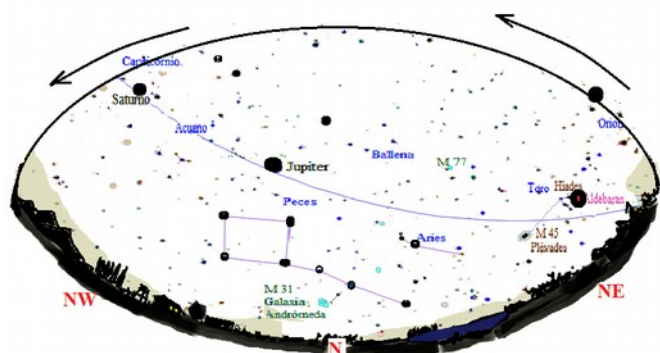
Mitología y astrología son dos ramas del conocimiento que actualmente nada tienen que ver con la astronomía, si bien nacieron juntas en los comienzos de la civilización. Sin embargo, ambas todavía son útiles como nemotécnica para reconocer constelaciones en el cielo.

Así, en el cielo de primavera al norte, las constelaciones nos recuerdan la leyenda del “Héroe del Caballo Alado”; mientras que a lo largo de la eclíptica, tenemos las Constelaciones Zodiacales correspondientes a esta época.

El Héroe del Corcel Alado- La leyenda se refiere al mito de Perseo, quien montado en el caballo alado Pegasus mata al monstruo Cetus y salva a la princesa Andrómeda, hija de Cefeo y Casiopea.

Las constelaciones de **Perseo**, **Cefeo** y **Casiopea** son invisibles desde nuestra latitud, por debajo del horizonte Norte. En cambio, podemos distinguir claramente el gran cuadrado de **Pegaso**, formado por cuatro estrellas de 2ª Magnitud. Partiendo del extremo inferior derecho (o sea noreste) del

cuadrado, una línea de tres estrellas también de 2ª Magnitud forma la constelación de **Andrómeda**, en la que se destaca la gran galaxia espiral M31, a la que nos referimos en el número pasado. Como se dijo entonces, Andrómeda se encuentra muy baja sobre el horizonte, y sólo la podemos ver unas pocas noches entre Noviembre y Diciembre. En cambio, más alta por encima del cuadrado de Pegaso, tenemos la constelación de **Cetus, la Ballena**, que representa al monstruo marino que intentó devorar a Andrómeda. Es una constelación muy extensa, con solo 2 estrellas de 2ª Magnitud, (el resto de 3ª y 4ª), que presenta como principal atracción la estrella Mira Ceti u Omicron Ceti, una variable conocida desde tiempos remotos, que a lo largo de un año fluctúa entre la 2ª y la 10ª Magnitud.

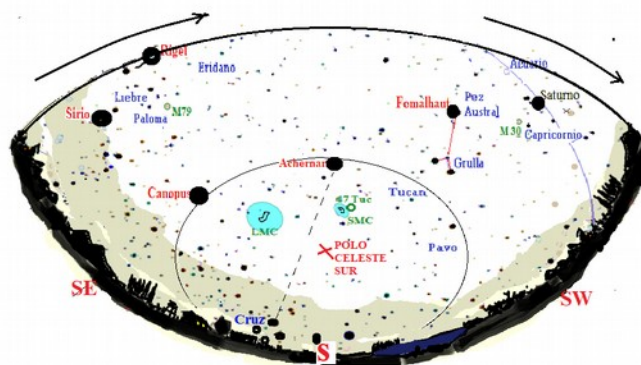


Constelaciones Zodiacales- La Eclíptica, esto es, la línea donde el plano de la órbita de la Tierra y de los demás planetas corta la esfera celeste, se extiende en esta época del Oeste al Noreste, como podemos ver en nuestra Carta del Cielo del Mes. A lo largo de ella, desfilan las constelaciones de Capricornio, Acuario, Piscis, Aries y Tauro.

Inmediatamente encima (o sea, al sur) del cuadrado de Pegaso, entre este y la Ballena, se extiende una línea de estrellas muy tenues, que forman parte de la constelación de **Piscis, los Peces**. (En esta época, el planeta Júpiter brilla entre las estrellas de esta constelación). Hacia la izquierda de los Peces (es decir, al oeste), tenemos al **Acuario**, otra constelación de estrellas poco brillantes. Y un poco más allá, ya bajando hacia el horizonte, el **Capricornio**. Entre Acuario y Capricornio, otro planeta: Saturno. A la derecha (al este) del cuadrado, un par de estrellas de 2ª Magnitud forman, junto a una de 3ª, la pequeña constelación de **Aries, el Carnero**. Y finalmente, más allá de Aries, viene subiendo por el horizonte Este la constelación de **Tauro, el Toro**, a la que nos referimos en la Sección "Astronomía con Binoculares".

EL CIELO DE PRIMAVERA - MIRANDO AL SUR

Como vimos en el último número de Canopus, las estrellas que se encuentran alrededor del Polo Celeste Sur, llamadas circumpolares, son perpetuamente visibles. En nuestra latitud (35° Sur) el Polo Celeste se encuentra a 35° del horizonte. Por lo que serán perpetuamente visibles todas las estrellas comprendidas en un círculo de 35° de radio con centro en el Polo Celeste. Esto es, un círculo de $35 \times 2 = 70^\circ$ de diámetro, que por lo tanto ocupará la mayor parte del cielo sur. Sin embargo, las estrellas pertenecientes a estas constelaciones circumpolares o perpetuamente visibles, son de muy poco brillo en su mayoría, por lo que esta enorme región, si las condiciones no son especialmente favorables, nos parecerá prácticamente vacía.



Con dos excepciones: **La Cruz del Sur y la estrella Achernar**.

La Cruz del Sur en esta época está en su punto más bajo, apenas encima del horizonte, por lo que no nos ocuparemos de ella aquí.

Achernar o Alfa del Eridano, en cambio, mirando exactamente hacia el sur, se encuentra brillando alta en el cielo, y es inconfundible por ser la única estrella de 1ª magnitud en toda esa zona. Es importante porque nos sirve de referencia para ubicar las dos Nubes de Magallanes, que se encuentran inmediatamente debajo (al sur) de ella, así como el cúmulo 47 Tucanae, como vimos en Canopus de Octubre.

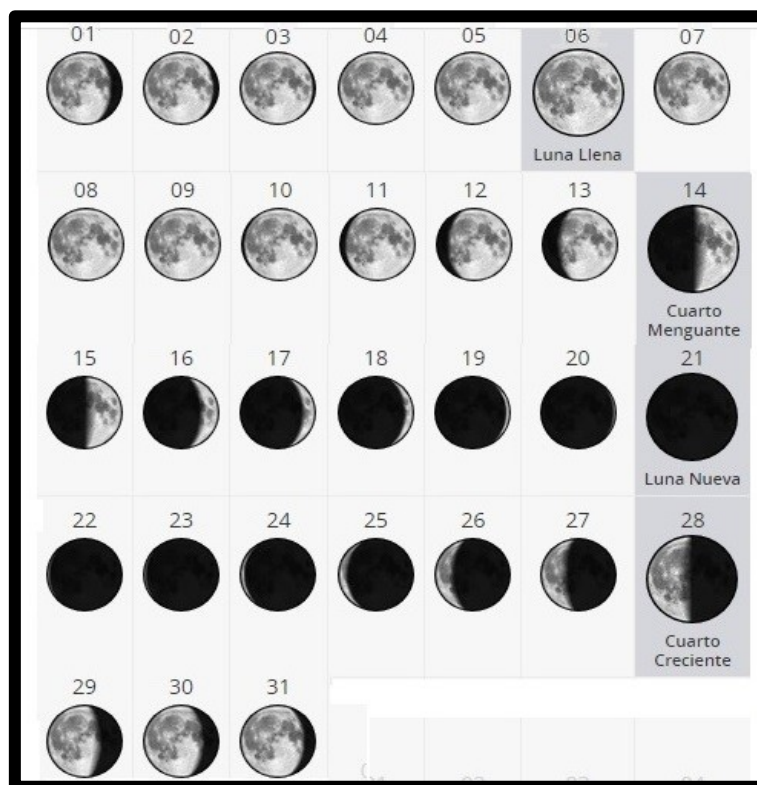
Ubicación del Polo Celeste Sur: trazando una recta imaginaria desde la Cruz del Sur hasta Achernar, aproximadamente en el medio de la misma se encuentra el Polo Celeste Sur.

Eventos del mes

Fecha	Hora	
1	12:25	Luna en nodo ascendente
1	18:17	Conjunción Luna – Urano (Urano 1,20° al sur de la Luna / Elongación de Urano: 123,935°)
1	18:45	Ocultación de Urano por la Luna (no visible)
3	16:52	Ocultación de Marte por la Luna (no visible)
4	13:17	Tierra en perihelio (Distancia al Sol: 147.098. 925 km)
6	00:08	Máxima declinación lunar: + 27,406°
6	20:07	Luna llena (Distancia geocéntrica: 405.791 km)
8	06:19	Luna en apogeo (Distancia geocéntrica: 406.458 km)
14	23:10	Luna en cuarto menguante (Distancia geocéntrica: 387.529 km)
16	03:32	Luna en nodo descendente
20	02:06	Mínima declinación lunar: - 27,461°
21	17:53	Luna nueva (Distancia geocéntrica: 356.569 km) al sur de Saturno / Elongación de Venus: 22,207°)
21	17:57	Luna en perigeo (Distancia geocéntrica: 356.569 km)
22	16:37	Conjunción Venus – Saturno (Venus 0,37°)
28	12:18	Luna en cuarto creciente (Distancia geocéntrica: 387.405 km)
28	13:05	Luna en nodo ascendente
29	00:28	Ocultación de Urano por la Luna (no visible)
31	01:27	Ocultación de Marte por la Luna (no visible)

Calendario Lunar

Enero : 2023



Efemérides Astronómicas:

Diciembre 2022.

Efemérides de planetas – Enero 2023*

* En h ora Local.

	Fecha	Salida	Culm.	Puesta	°Elong.	A.R.
Mercurio: Sagittar	3	06:25:22	13:24:59	20:24:15	8,8	19h32'26,30"
	7	05:50:24	12:48:12	19:45:54	2,8	19h11'18,98"
	11	05:13:16	12:11:19	19:09:31	9,9	18h50'06,86"
	15	04:43:01	11:42:48	18:42:51	16,7	18h37'17,17"
	19	04:22:38	11:24:48	18:27:18	21,2	18h35'01,13"
	23	04:11:00	11:15:33	18:20:24	23,7	18h41'30,77"
	27	04:06:03	11:12:32	18:19:13	24,8	18h54'15,04"
Venus: Capricornu	3	06:58:32	14:05:44	21:12:25	17,8	20h13'18,10"
	7	07:07:22	14:10:52	21:13:47	18,7	20h34'11,70"
	11	07:16:18	14:15:39	21:14:22	19,7	20h54'47,11"
	15	07:25:16	14:20:05	21:14:14	20,6	21h16'09,21"
	19	07:34:12	14:24:10	21:13:26	21,5	21h34'52,38"
	23	07:43:03	14:27:55	21:12:03	22,4	21h54'23,75"
	27	07:51:47	14:31:19	21:10:07	23,3	22h13'35,16"
Marte: Taurus	3	17:28:51	22:16:49	03:09:12	145,1	04h25'43,31"
	7	17:11:21	21:59:31	02:51:53	140,7	04h24'09,02"
	11	16:54:50	21:43:09	02:35:27	136,5	04h23'30,75"
	15	16:39:19	21:27:41	02:19:50	132,8	04h23'44,11"
	19	16:24:44	21:13:04	02:05:00	128,7	04h24'53,48"
	23	16:11:02	20:59:16	01:50:54	125,8	04h26'21,71"
	27	15:58:10	20:46:13	01:37:30	121,7	04h29'30,37"
Júpiter: Pisces	3	11:56:02	17:59:31	00:06:32	78,3	00h07'43,16"
	7	11:42:51	17:45:42	23:48:28	74,8	00h09'38,96"
	11	11:29:51	17:32:02	23:34:09	71,3	00h11'42,79"
	15	11:17:01	17:18:31	23:19:55	67,9	00h13'55,09"
	19	11:04:21	17:05:07	23:05:47	64,4	00h16'15,22"
	23	10:51:51	16:51:50	22:51:44	60,8	00h18'52,13"
	27	10:39:29	16:38:41	22:37:45	57,7	00h17'15,0"
Saturno: Capricor	3	08:48:37	15:34:04	22:19:27	39,6	21h41'52,19"
	7	08:34:55	15:19:53	22:04:55	36	21h43'29,39"
	11	08:21:16	15:05:57	21:50:26	32,3	21h45'09,37"
	15	08:07:41	14:51:51	21:35:58	28,7	21h46'51,85"
	19	07:54:09	14:37:52	21:21:32	25,1	21h48'36,62"
	23	07:40:39	14:23:55	21:07:07	21,2	21h50'30,87"
	27	07:27:12	14:09:59	20:52:43	17,9	21h52'11,67"
Urano: Aries	3	15:26:31	20:42:18	02:02:05	121,8	02h50'57,59"
	7	15:10:31	20:26:21	01:46:10	117,6	02h50'43,66"
	11	14:54:34	20:10:26	01:30:17	113,1	02h50'32,81"
	15	14:38:41	19:54:35	01:14:27	109,4	02h50'25,21"
	19	14:22:52	19:38:47	00:58:39	106,2	02h50'21,46"
	23	14:07:07	19:23:03	00:42:54	101,3	02h50'19,94"
	27	13:51:27	19:07:21	00:27:11	97,2	02h50'22,28"
Neptuno: Aquarius	3	11:15:04	17:27:45	23:40:25	69,8	23h35'52,02"
	7	10:59:41	17:12:17	23:24:53	65,8	23h36'08,13"
	11	10:44:21	16:56:51	23:09:21	61,8	23h36'23,01"
	15	10:29:03	16:41:27	23:53:51	57,8	23h36'45,58"
	19	10:13:47	16:26:05	22:38:22	53,8	23h37'06,84"
	23	09:58:33	16:10:44	22:22:54	49,9	23h37'29,68"
	27	09:43:21	15:55:54	22:07:27	45,9	23h37'53,95"

Efemérides de Cuerpos Menores - Enero 2023*

* En h ora Local.

	Fecha	Salida	Culm.	Puesta	° Elong.	A.R.	Dec.
Plutón : Sagittarius	3	06:43:21	13:53:42	21:04:02	14,9	20h 01' 14,14"	-22° 49' 17,3"
	7	06:28:15	13:38:31	20:48:47	11	20h 01' 47,07"	-22° 48' 01,0"
	11	06:13:09	13:23:21	20:33:32	7,2	20h 02' 20,33"	-22° 46' 44,6"
	15	05:58:03	13:08:10	20:18:18	3,7	20h 02' 53,80"	-22° 45' 28,1"
	19	05:42:57	12:53:00	20:03:03	2,5	20h 03' 27,40"	-22° 44' 11,7"
	23	05:27:51	12:37:50	19:47:48	5,4	20h 04' 01,02"	-22° 42' 56,2"
	27	05:12:45	12:22:40	19:32:34	9,2	20h 04' 34,41"	-22° 41' 41,9"
Ceres : Virgo	3	00:51:38	06:26:34	12:01:31	98,8	12h 32' 53,3"	+09° 36' 41,0"
	7	00:39:10	06:14:07	11:49:04	102,1	12h 36' 10,4"	+09° 36' 23,0"
	11	00:26:32	06:01:22	11:36:10	105,3	12h 39' 09,1"	+09° 38' 34,0"
	15	00:13:41	05:48:16	11:22:50	108,7	12h 41' 48,1"	+09° 43' 19,0"
	19	23:57:19	05:34:51	11:09:01	112,1	12h 44' 06,1"	+09° 50' 41,0"
	23	23:43:56	05:21:02	10:54:42	115,7	12h 46' 02,0"	+10° 00' 40,0"
	27	23:30:18	05:06:51	10:39:53	119,3	12h 47' 34,4"	+10° 13' 15,0"
Pallas : CanisMajor	3	16:51:52	00:41:42	08:26:52	125,2	06h 47' 04,4"	-31° 56' 35,0"
	7	16:34:34	00:22:33	08:05:56	125,6	06h 43' 38,3"	-31° 32' 33,0"
	11	16:17:59	00:03:29	07:44:29	125,9	06h 40' 17,7"	-30° 59' 26,0"
	15	16:02:10	23:39:55	07:22:38	125,9	06h 36' 22,4"	-30° 05' 38,0"
	19	15:47:08	23:21:22	07:00:32	125,6	06h 33' 32,5"	-29° 13' 05,0"
	23	15:32:53	23:03:10	06:38:20	125,1	06h 31' 03,7"	-28° 12' 39,0"
	27	15:19:23	22:45:22	06:16:11	124,5	06h 28' 59,8"	-27° 05' 04,0"
Juno : Cetus	3	11:29:01	17:53:18	00:20:05	74,1	00h 01' 29,9"	-07° 48' 38,0"
	7	11:21:32	17:44:08	00:09:13	71,8	00h 08' 04,8"	-07° 13' 11,0"
	11	11:14:16	17:35:08	23:55:46	69,6	00h 14' 49,9"	-06° 36' 14,0"
	15	11:07:14	17:26:18	23:45:08	67,4	00h 21' 44,0"	-05° 57' 55,0"
	19	11:00:24	17:17:37	23:34:35	65,3	00h 28' 48,1"	-05° 18' 20,0"
	23	10:53:46	17:09:04	23:24:08	63,2	00h 36' 03,0"	-04° 37' 37,0"
	27	10:47:18	17:00:40	23:13:47	61,1	00h 43' 20,7"	-03° 55' 57,0"
Vesta : Aquarius-Pisces	3	10:32:06	17:07:25	23:42:28	62,2	23h 15' 29,7"	-11° 37' 07,0"
	7	10:24:13	16:57:28	23:30:27	59,8	23h 21' 17,3"	-10° 54' 56,0"
	11	10:16:25	16:46:36	23:18:30	57,3	23h 27' 09,6"	-10° 12' 11,0"
	15	11:07:14	17:26:18	23:45:08	54,9	23h 33' 09,5"	-09° 28' 33,0"
	19	10:01:05	16:28:05	22:54:47	52,5	23h 39' 07,6"	-08° 45' 11,0"
	23	09:53:32	16:18:25	22:43:01	50,2	23h 45' 12,6"	-08° 01' 02,0"
	27	09:46:03	16:08:49	22:31:17	47,8	23h 51' 21,0"	-07° 16' 30,0"

(La elongación y las coordenadas de A.R. y Dec. Corresponden a la h ora de la culminación.)

Efemérides Astronómicas:

Diciembre 2022.

Sol*

Valores de la ecuación del tiempo Y Delta T

* En Hora local.

Fecha	Salida	Culminación	Puesta	Fecha	Valor (min´seg´´)
1	05:34:25	12:48:11	20:01:47	1	+03´27"
2	05:35:11	12:48:39	20:01:56	2	+03´55"
3	05:35:58	12:49:07	20:02:03	3	+04´23"
4	05:36:47	12:49:34	20:02:08	4	+04´50"
5	05:37:36	12:50:01	20:02:11	5	+05´17"
6	05:38:27	12:50:27	20:02:12	6	+05´43"
7	05:39:18	12:50:53	20:02:12	7	+06´10"
8	05:40:11	12:51:19	20:02:09	8	+06´35"
9	05:41:05	12:51:44	20:02:05	9	+07´00"
10	05:41:59	12:52:08	20:01:58	10	+07´25"
11	05:42:54	12:52:32	20:01:50	11	+07´49"
12	05:43:50	12:52:55	20:01:40	12	+08´12"
13	05:44:47	12:53:18	20:01:27	13	+08´35"
14	05:45:45	12:53:40	20:01:13	14	+08´57"
15	05:46:43	12:54:01	20:00:57	15	+09´19"
16	05:47:42	12:54:22	20:00:39	16	+09´40"
17	05:48:41	12:54:42	20:00:19	17	+10´00"
18	05:49:41	12:55:02	19:59:58	18	+10´20"
19	05:50:41	12:55:20	19:59:34	19	+10´38"
20	05:51:42	12:55:38	19:59:09	20	+10´57"
21	05:52:43	12:55:55	19:58:42	21	+11´14"
22	05:53:44	12:56:12	19:58:13	22	+11´30"
23	05:54:46	12:56:28	19:57:42	23	+11´46"
24	05:55:48	12:56:43	19:57:09	24	+12´01"
25	05:56:50	12:56:57	19:56:35	25	+12´16"
26	05:57:52	12:57:10	19:55:59	26	+12´29"
27	05:58:55	12:57:22	19:55:21	27	+12´42"
28	05:59:57	12:57:34	19:54:42	28	+12´54"
29	06:00:59	12:57:45	19:54:01	29	+13´05"
30	06:02:01	12:57:55	19:53:18	30	+13´15"
31	06:03:04	12:58:04	19:52:33	31	+13´24"

1al17: Sol en Sagittarius

18al31: Sol en Capricornus

Delta T:

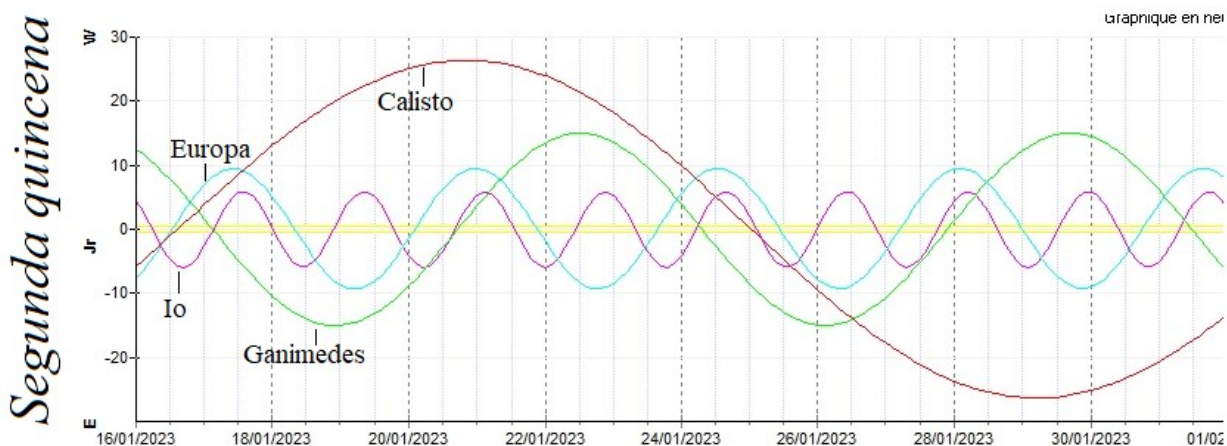
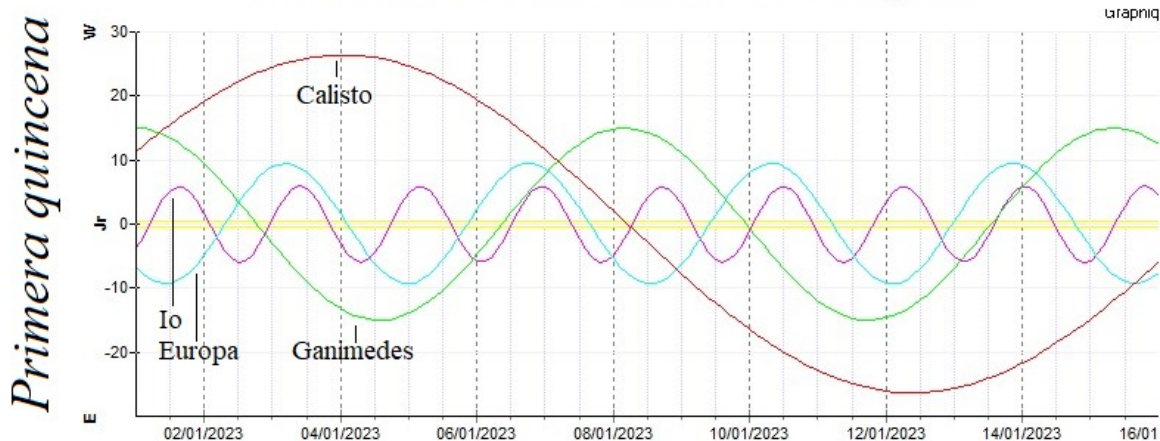
73,3secs.

Pasajes de la Gran Mancha Roja de Júpiter *

* En h ora Local.

Fecha	Hora			Fecha	Hora		
1	08:57	18:53		16	06:27	16:23	
2	04:49	14:45		17	02:19	12:14	22:10
3	00:41	10:36	20:32	18	08:06	18:02	
4	06:28	16:24		19	03:58	13:54	23:50
5	02:20	12:15	22:11	20	09:45	19:41	
6	08:07	18:03		21	05:37	15:33	
7	03:59	13:55	23:50	22	01:29	11:25	21:20
8	09:46	19:42		23	07:16	17:12	
9	05:38	15:34		24	03:08	13:04	23:00
10	01:29	11:25	21:21	25	08:55	18:51	
11	07:17	17:13		26	04:47	14:43	
12	03:09	13:04	23:00	27	00:39	10:35	20:31
14	04:48	14:44		29	02:18	12:14	22:10
15	00:39	10:35	20:31	30	08:06	18:01	
				31	03:57	13:53	23:49

Posición de las Lunas de Júpiter



Luna*

* Enero 2023 (Hora local)

Fecha	Salida	Culm.	Puesta	Constelación	°Elong.	Magnitud
1	15 : 30 : 23	20 : 53 : 36	01 : 40 : 22	Aries	122,3	-11,2
2	16 : 32 : 04	21 : 40 : 38	02 : 10 : 18	Taurus	133,7	-11,5
3	17 : 33 : 08	22 : 29 : 39	02 : 43 : 51	"	144,8	-11,8
4	18 : 32 : 12	23 : 20 : 23	03 : 22 : 18	"	155,8	-12,1
5	19 : 27 : 25	-----	04 : 06 : 27	Gemini	166,4	-12,4
6	20 : 17 : 07	00 : 11 : 54	04 : 56 : 22	"	175	-12,6
7	21 : 00 : 30	01 : 03 : 06	05 : 51 : 02	"	170	-12,5
8	21 : 37 : 49	01 : 52 : 45	06 : 48 : 41	"	159,8	-12,2
9	22 : 10 : 02	02 : 40 : 06	07 : 47 : 25	Leo	149,2	-11,9
10	22 : 38 : 24	03 : 24 : 58	08 : 45 : 57	"	138,4	-11,6
11	23 : 04 : 15	04 : 07 : 40	09 : 43 : 48	"	127,6	-11,3
12	23 : 28 : 49	04 : 48 : 57	10 : 41 : 11	Virgo	116,5	-11
13	23 : 53 : 22	05 : 29 : 47	11 : 38 : 54	"	105,3	-10,7
14	-----	06 : 11 : 19	12 : 38 : 04	"	93,8	-10,3
15	00 : 19 : 25	06 : 54 : 52	13 : 39 : 53	"	81,9	-9,8
16	00 : 48 : 13	07 : 41 : 51	14 : 45 : 24	Libra	69,6	-9,3
17	01 : 21 : 55	08 : 33 : 38	15 : 54 : 54	"	56,8	-8,6
18	02 : 02 : 56	09 : 31 : 08	17 : 07 : 03	Scorpius	43,7	-7,8
19	02 : 53 : 49	10 : 34 : 10	18 : 18 : 14	"	30,1	-6,8
20	03 : 56 : 02	11 : 40 : 44	19 : 23 : 34	Sagittarius	16,4	-5,6
21	05 : 08 : 10	12 : 47 : 25	20 : 19 : 32	Capricornus	5,1	-4,4
22	06 : 25 : 39	13 : 50 : 50	21 : 05 : 42	"	13,8	-5,4
23	07 : 43 : 11	14 : 49 : 12	21 : 43 : 53	Aquarius	27,4	-6,6
24	08 : 57 : 31	15 : 42 : 32	22 : 16 : 30	"	41,1	-7,6
25	10 : 07 : 48	16 : 31 : 56	22 : 45 : 49	Pisces	54,4	-8,5
26	11 : 14 : 42	17 : 18 : 50	23 : 13 : 42	"	67,2	-9,2
27	12 : 19 : 20	18 : 04 : 40	23 : 41 : 44	"	79,6	-9,7
28	13 : 22 : 43	18 : 50 : 39	-----	Aries	91,6	-10,2
29	14 : 25 : 22	19 : 37 : 42	00 : 11 : 34	"	103,1	-10,6
30	15 : 27 : 06	20 : 26 : 21	00 : 44 : 14	Taurus	114,4	-10,9
31	16 : 26 : 55	21 : 16 : 35	01 : 21 : 15	"	125,5	-11,3

Fe de Erratas :

En la página 10, segunda columna de la Revista CANOPUS de Noviembre se omitieron las siguientes palabras...

.....La mayor de estas dos galaxias, conocida como Gran Nube de Magallanes, tiene un tamaño de unos 30.000 años luz y se encuentra a unos 163.000 años luz de distancia, se ubica entre las constelaciones de El Dorado y La Mesa. Mientras que el tamaño de la Pequeña Nube alcanza los 16.000 años luz y su distancia a

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 Honorífica:	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:	Daniel Chiesa
	Nancy Sosa
	Cristian Mateu

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

Tesorería

tesoreria@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 5000 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.

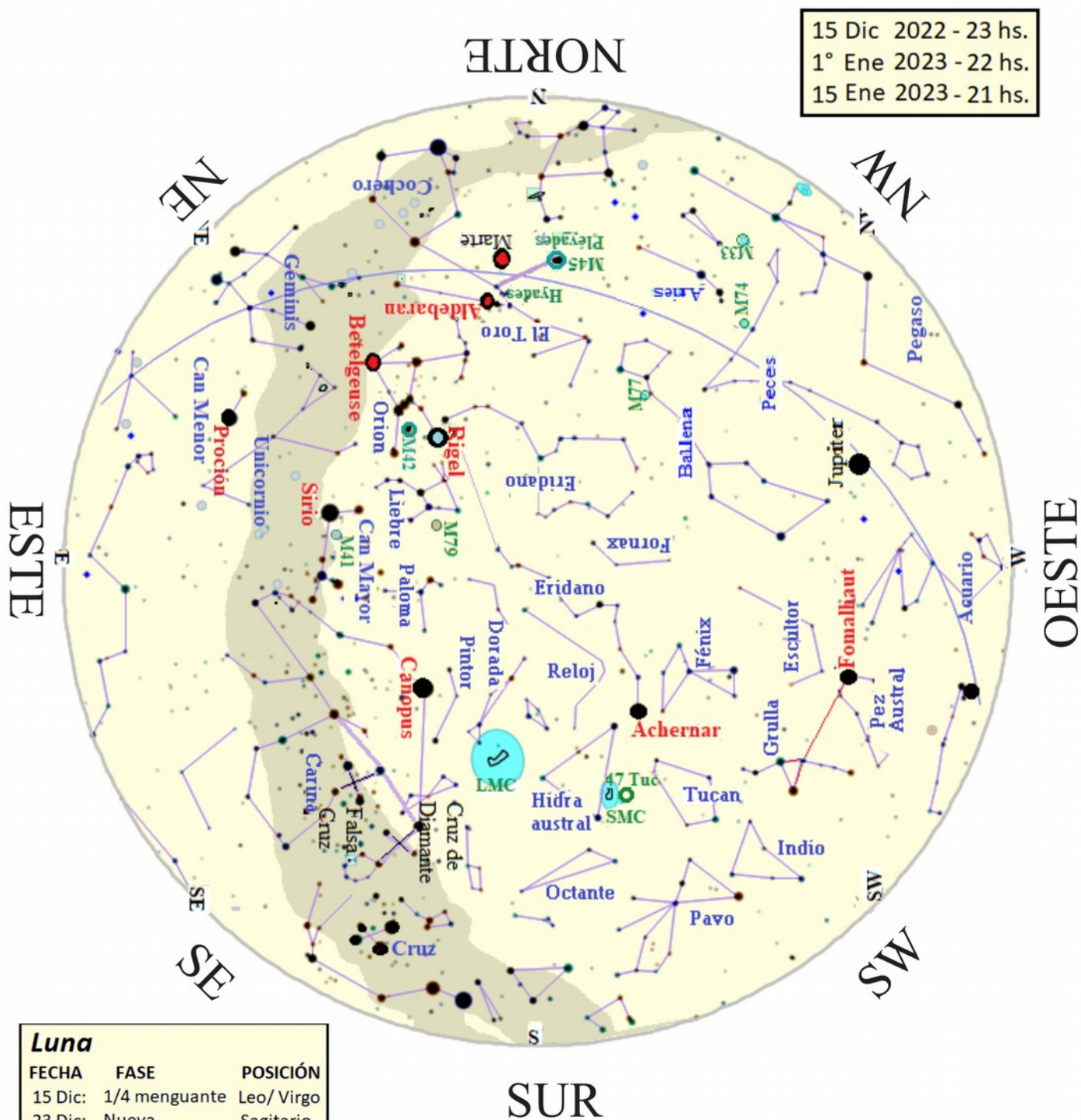
Indicativo de Radio Aficionado

cx1aaa

Categoría General

EL CIELO DEL MES DE ENERO

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



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 sinuosas 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.