

Claudio Miguel José Martínez

Manual de ASTROTURISMO



M VAZQUEZ
MAZZINI
EDITORES

U | Universidad
Maimónides

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

Manual de
ASTROTURISMO

Claudio Miguel José Martínez

Colaboradores

Evelyn Giménez - Carlos Szydlowski

Manual de **ASTROTURISMO**

 **VAZQUEZ
MAZZINI
EDITORES**

 **Universidad
Maimónides**

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

Fundación de Historia Natural Félix de Azara

Departamento de Ciencias Naturales y Antropológicas

CEBBAD - Instituto Superior de Investigaciones

Universidad Maimónides

Hidalgo 775 - 7° piso (1405BDB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina

Teléfonos: 011-4905-1100 (int. 1228)

E-mail: secretaria@fundacionazara.org.ar

Página web: www.fundacionazara.org.ar

Ilustraciones, Gráficos y Fotografías: Claudio Miguel José Martínez

Tapa: fotomontaje de la luna sobre una fotografía de Horacio Punzi tomada en la Estación de tren Vagues, San Antonio de Areco, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Diseño gráfico: Fernando Vázquez Mazzini

Las opiniones vertidas en el presente libro son exclusiva responsabilidad de su autor y no reflejan opiniones institucionales de los editores o auspiciantes.

Reservados los derechos para todos los países. Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este electrónico, químico, mecánico, electro-óptico, grabación, fotocopia, CD Rom, Internet o cualquier otro, sin la previa autorización escrita por parte de la editorial.

Primera Edición: 2017

Impreso en la Argentina.

Se terminó de imprimir en el mes de Octubre de 2017, en la Ciudad de Buenos Aires.

VAZQUEZ MAZZINI EDITORES

Tel. (54-11) 4905-1232

info@vmeditores.com.ar

www.vmeditores.com.ar

Martinez, Claudio Miguel Jose

Manual de astroturismo / Claudio Miguel Jose Martinez. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 2017.

154 p. ; 23 x 16 cm.

ISBN 978-987-3781-37-7

1. Astronomía. 2. Turismo y Medio Ambiente. I. Título.

CDD 520

Contenido

Prólogo	7
Introducción	9
1. El turismo Astronómico	11
2. ¿Qué inversión se requiere?	15
3. ¿Cómo y dónde instalar todo?	17
4. Herramientas	21
5. Software útil	35
6. Consejos de observación	39
7. Cómo observar	45
8. Cómo preparar una noche	61
9. Descripción de los objetos del cielo	65

10. Cuestiones meteorológicas	79
11. ¿Cómo hallar satélites artificiales?	83
12. ¿De dónde sacar información de los eventos por ocurrir?	87
13. Objetos débiles del cielo	91
14. Fotografía astronómica sencilla	99
15. Y cuando está nublado... ?	103
16. Mitología Astronómica	105
17. Recreación	129
18. Seguridad	137
Apéndice	143
Sobre los autores	151

Prólogo

Diversas áreas del conocimiento se reunieron aquí, para trabajar en forma interdisciplinaria, con el propósito de crear un proyecto de difusión cultural y capacitación, direccionado hacia un amplio universo de personas, entre ellos: licenciados en turismo, guías de turismo, aficionados en astronomía, guías de montaña, profesores de gimnasia, técnicos en recreación, alumnos, docentes y personas comunes con inquietudes, que no se permiten desperdiciar la oportunidad, de incorporar conocimientos que fortalezcan y permitan soñar con nuevas ideas.-

El presente trabajo forma parte del proyecto para Latinoamérica, presentado y con el visto bueno de la Unión Astronómica Internacional (IAU). Fue agregado a la “*List Wish 2014*”. La IAU es la organización mundial más importante para la divulgación e investigación astronómica.

El mismo pretende desarrollar canales para la inclusión de sectores sociales carentes de posibilidades para incorporarse al ámbito educativo y/o laboral.

Ante esta necesidad, es nuestro objetivo, presentar las herramientas necesarias para la capacitación a estos sectores, y facilitarles la inclusión a otros grupos, altamente demandantes de nuevas tecnologías y conocimientos, (ej: Sectores turísticos) que les permita potenciar y optimizar sus emprendimientos actuales, como ser agencias de turismo, hotelería, etc.

Nuestra idea no se limita a la difusión de información a través de cursos, charlas, web, a los que ya acuden interesados por la temática en cuestión. Pretendemos llegar un poco más lejos, lograr despertar el interés por el “Turismo Astronómico”, en aquellos que con curiosidad latente por el mismo, no logran por diversos motivos involucrarse definitivamente. Les ofrecemos aquí, herramientas fáciles y ágiles para lograrlo.

Expresamos, nuestro profundo y sincero agradecimiento, a todos los que colaboraron desinteresadamente en la realización y concreción, de este Manual.

A:

Prof. Gonzalo Pereyra Quiroga y Prof. Blas Servín: Expertos conocedores de la cosmología guaraní.

Ing. Carlos Szydowski (Polska) por aportar sus conocimientos en la mitología guaraní.

Evelyn Giménez por haber dado su experiencia en recreación, opiniones y críticas para la mejora del manual.

Ing. Ignacio Rouco Oliva, por los inicios, desarrollos e integración de nuestro equipo de trabajo.

Lic. Carmen Szydowski, por la corrección ortográfica y de estilo.

Carmen Roiz Ayestarán por las ilustraciones y diseño de tapa.

Lic. Martin Arin, que leyó y corrigió la primerísima versión del manual original de astronomía.

GRACIAS!!!

Claudio Martínez

“Prof. de Matemática”

Introducción

Hay varios niveles para lograr la difusión del conocimiento.

El nivel más profundo, es la investigación pura. Publicación de papers, Universidades, observatorios astronómicos, etc.

Aquí es importante la rigurosidad científica. El conocimiento está al máximo nivel. Pocas personas acceden a este nivel, y de hecho, crean un idioma propio, una “jerga”, que hace que con una sola palabra, sea clarísima para otro investigador. Sin embargo, para la gente común, suele ser un idioma cerrado. No significa nada. Unas cientos de miles de personas en el mundo están ubicadas en este grupo.

El nivel intermedio, la divulgación científica, traduce del idioma técnico lo más sabroso para que mucha gente tenga acceso a ese conocimiento. Son personas como Isaac Asimov, Carl Sagan, o las asociaciones astronómicas y planetarios. Para facilitar a este grupo mayoritario el mencionado acceso, es necesario la rigurosidad científica, pero extractando los temas y simplificándolos.

El tercer nivel que nos interesa, el “**Turismo Astronómico**”, que agrega a la divulgación, la diversión (recreación). En este nivel casi todo el mundo puede entrar. No es tan importante la rigurosidad científica, pero si la diversión y participación.

De todas maneras no te equivoques: que no sea tan exigente en la rigurosidad científica, no significa decir cualquier cosa. Muchas personas han entrado al astroturismo sin perfeccionarse, y como todo cascaron vacío, no tiene contenido, y terminaron desapareciendo.

Por ello nosotros pretendemos formar guías de Turismo Astronómico Profesional. Toda la información contenida en este manual busca ese objetivo.

Cómo usar este manual

Aquí está volcado el esfuerzo de mucha gente, que por medio de sus conocimientos y experiencias, están generando las normativas básicas para el desarrollo de esta actividad, relativamente nueva.

La información aquí expresada se basa en más de 30 años de experiencia en la enseñanza y divulgación en estas áreas.

Contiene los lineamientos básicos para que puedas armar tu propio proyecto de Turismo Astronómico, anexarlo a uno ya existente o formarte como guía turístico especializado.

Mucha gente se está dedicando a esta nueva área del turismo, sin embargo, muchas veces deja mucho que desear la falta de profesionalismo en el tema.

Por ello, y con los conocimientos aquí brindados, estarás en condiciones de ser un Guía TAP; un Guía de Turismo Astronómico Profesional.

Tus itinerarios turísticos podrás diagramarlos en base a los datos que puedes recabar en este Manual de Astroturismo, y además podrás hacer una suscripción simple a nuestro sitio **Infobservador**, donde recibirás información adicional, datos de un eclipse, una conjunción, etc.


Para complementar la información en papel, este manual contiene un enlace a nuestro sitio de internet, que de manera **completamente gratuita**, podrás acceder a todas las imágenes en color del libro, incluye videos, descripciones de las constelaciones, software y mucho más, que podrás usar para enriquecer tu presentación.

Para ver los contenidos multimedia:

<http://www.infobservador.com/astroturismo>

O con el Código QR



Recuerda que cuando aparezca en este manual este símbolo , significa que hay un enlace que te permite ampliar la información en nuestro sitio web.

1

El Turismo Astronómico

El turismo astronómico o astroturismo es una disciplina que acerca a la gente las sensaciones que nuestros antepasados experimentaban ante el espectáculo del cielo; pero a nuestros tiempos, con ayuda de herramientas modernas y mayor amplitud de entendimiento.

Las lluvias meteóricas, eclipses, acercamientos entre los planetas y la Luna (conjunctiones) o simplemente la magnificencia del cielo nocturno es suficiente para que tengamos un gran espectáculo; cada día, cada noche y en todo momento.

La mayoría de las personas viven en ciudades, con la consiguiente polución lumínica: Faroles, iluminación de la calle, etc.

Esto hace que muchos, jamás hayan visto la Vía Láctea, o más aún, una estrella fugaz.

La tendencia de la humanidad en la última parte del siglo XX ha sido el tratar de encontrar un equilibrio y acercamiento con la naturaleza.

Vivimos procurando mantener el equilibrio de nuestro ecosistema creando métodos conservacionistas, por necesidad y también quizás, para sacarnos de encima las culpas del daño que nos auto infligimos; y así vamos; buscando subsistir en nuestro pequeño planeta Tierra.

Desde él miramos al cielo, como buscando un mensaje invisible y oculto en las estrellas, que nos transmita la fuerza para seguir el aprendizaje que es la vida.

Cada vez hay un mayor aprecio por el cielo y los lugares no contaminados; nos atrapan los secretos de ese cielo, nos moviliza su magnitud, y nos resulta increíble que el hombre haya avanzado con su ciencia descubriendo información que porta solamente un rayito de luz, que desde tiempos remotos, cruza el frío espacio interestelar para llegar a nuestras pupilas. Sí: nada más y nada menos que un rayito de luz, nos hace emocionar y nos intriga.

Así, la observación del cielo es la consecuencia natural de toda esta tendencia.

Todo lugar donde tengamos las condiciones naturales, es el escenario propicio para desarrollar esta actividad.

El cielo es de todos, pero solo a los entendidos les está permitido hablar de las estrellas y sus dioses.

El **turismo rural** es el que mejor se complementa en forma insustituible con el astroturismo, aunque este último no se encuentra lo suficientemente aprovechado por el Turismo en Estancias.

Desde el punto de vista astronómico, el Turismo Rural, reúne las condiciones necesarias como son: Comodidades para los pasajeros, servicios, posibilidades de brindar cena y refrigerios y personal; aunque este último, debería capacitarse en astroturismo; inclusive se pueden programar actividades para fotografiar y filmar, además de proyectar en pantallas gigantes, un cielo no polucionado, que permite ver con claridad las estrellas.

De esta manera, se pueden hacer observaciones nocturnas con los pasajeros, o llevarlos a observar algún fenómeno notable, como un eclipse total de Sol, o inclusive hacer cenas bajo las estrellas.

Lamentablemente por desconocimiento, o por suponer que es muy complicado, estas actividades nocturnas no están muy desarrolladas. La realidad es que con la información necesaria, es muy simple completar una actividad más, que lleve a tener más ocupación nocturna en distintas épocas del año, o que los pasajeros se queden un día más hospedados, para poder disfrutar del cielo.

En general la actividad se basa en llevar a un grupo a observar el cielo nocturno a lugares alejados de la luz de las ciudades, o ir a una estancia/hostel rural donde los pasajeros puedan disfrutar de la observación astronómica, como actividad adicional por la noche.

Si bien destacamos la mayor ocupación por la atracción que genera esta actividad, debemos destacar que la misma lleva a solucionar el tema ocupacional en períodos no vacacionales.

Los seguidores de eventos astronómicos son apasionados dispuestos a viajar para una mejor observación a lugares donde la hotelería brinde a la actividad, confort, el cual muchas veces no se encuentra por estar los hoteles cerrados en períodos no va-



cacionales. También es importante tener en cuenta que Astroturismo es un complemento ideal para los numerosos eventos profesionales o comerciales que organizan las grandes cadenas hoteleras.

¿Quién puede ejercer el astroturismo?

Todos somos dueños del cielo, por lo que cualquier persona que esté interesada puede hacerlo!! Solo requieres CAPACITARTE, o si posees algún emprendimiento hotelero puedes contratar profesionales del tema, como un guía TAP.

¿Cómo empezó el turismo astronómico?

Hace unos 30 o 40 años, comenzaron los primeros esbozos de la actividad, llevando a grupos de personas no interesadas directamente en la astronomía, a disfrutar del cielo.

He tenido la suerte de ser una de las primeras personas en Argentina en organizar el astroturismo, cuando en 1986, llevé junto con una agencia de viajes a 800 personas durante 15 días para observar el cometa Halley a la estancia "El Martillo". Una experiencia única...-

Posteriormente, los mismos observatorios profesionales lo han impulsado, ya que mucha gente quiere ver/visitar los telescopios gigantes. Por tal motivo, han tenido que implementar modificaciones en el lugar para las visitas, organizar grupos, etc.

Todo esto motorizado por el interés cada vez mayor de la gente por las cosas del cielo.

Hoy en día, con medios más tecnológicos (proyectores de imágenes, láser verde, telescopios automáticos, binoculares, etc.), se logra el mismo objetivo: maravillarse ante la majestuosidad del infinito....

Existen grupos de guías de astroturismo, bien capacitados, en Chile, y España, (entre los de habla hispana). No muchos realmente buenos en Argentina.

2

¿Qué inversión se requiere?

Todo depende lo que se está buscando

Una Municipalidad o entidad gubernamental

Puedes estar buscando una actividad adicional, para los turistas que visiten tu ciudad. Para ello requieres uno o varios telescopios, varios binoculares, un laser verde y un Guía TAP.

Si estás pensando en la posibilidad de una mayor inversión, puedes pensar en un observatorio, para lo que habría que hacer una construcción que albergue al telescopio, más una sala para dar charlas, porque se abre la opción de que recibas además de los turistas, los colegios de la ciudad y la de los alrededores. Puedes también pensar en un pequeño planetario y biblioteca. Puede construirse desde cero o adaptar algún edificio existente.

Todo depende de la inversión que estés pensando, pero nunca es millonaria –!si no quieres! Por ejemplo, existen planetarios de muy buena calidad por 3 o 4000 dólares, y los hay de 500 mil también...

Un emprendedor

Si ya tienes un hostel rural, o estás planificando hacer uno, y solo quieres agregar un adicional para tus pasajeros, es poca la inversión necesaria. Con un telescopio pequeño/mediano y algunos binoculares, alcanza. Por menos de 1000 dólares tienes todo lo necesario.

Si eres Guía de turismo Es un adicional que puedes brindar a la visita guiada habitual que haces diurna, además puedes obtener una certificación TAP internacional.

Adicionales

También se le puede agregar música en el lugar de observación, para lograr hacer un entorno más “celestial”, un amplificador para no tener que gritar si son muchos, laser verde para señalar las estrellas u objetos interesantes, un telescopio más grande, alguna cámara de video para proyectar la imagen del telescopio a todos, o en invierno hacerlo dentro de las instalaciones, al lado de la estufa a leños.....

Aquí ya la inversión es un poco más importante, pero lo bueno es que puedes empezar de a poco, con equipo simple, y luego hacerlo crecer, hasta donde den las necesidades.

También tienes que tener en cuenta que vas a necesitar una persona formada como Guía TAP, para llevar a cabo las actividades.

En verano, o con buena temperatura, puedes organizar una “Cena Estelar”, con luz débil (además ideal por los insectos!), para ver y disfrutar la inmensidad del cielo, con una buena comida, y al finalizar, con una taza de café en la mano, retirarse un poco hasta donde está el telescopio para hacer las observaciones. Maravilloso, ¿verdad?

3

¿Cómo y dónde instalar todo?

Este es uno de los puntos claves

Vamos a considerar que ya hay un emprendimiento funcionando y quieres agregar esta actividad.

Si todavía no está armado, puede agregarse como parte del diseño.

La característica fundamental es que busques un lugar con cielo nocturno oscuro, o que puedas eventualmente apagar las luces de esa zona.

Si tiene arboles alrededor, mejor. Tapan el viento y las luces que puedan molestar.

Igualmente ten en cuenta que es importante que sea visible la zona más cercana al horizonte.

Si hay lugares inseguros (un río, laguna, pozos, precipicios, etc.), deben estar perfectamente cercados y marcados, para no tener problemas o accidentes. (Puedes ver el capítulo 18 –Seguridad y Seguros).

Si debes elegir, es preferible que sea bien visible el horizonte oeste y sur (hemisferio sur) u oeste y norte (hemisferio norte).

Debes pensar también en las comodidades: baños, corriente eléctrica.

Seguramente vas a necesitar alargues eléctricos muy largos, para llegar desde la construcción hasta el lugar de observación; los cuáles deben ser blindados porque van al exterior y/o a la intemperie. Revisa que estén colocados lejos del lugar donde transita la gente.

Trata de no colocar el lugar de observación cerca de una ruta o camino. Los autos que pasen por la noche perturbarán el disfrute del cielo, interrumpiendo y encegueciendo con sus luces.

Procura que el lugar de observación tenga luz, para que todos se acomoden con comodidad, y que luego pueda ser apagada. Si no es posible, tendrás que armar y acomodar a todos en el atardecer.

Es muy útil tener un gazebo. Pueden armarse y desarmarse fácilmente en el lugar, para tener nuestros elementos de trabajo, más protegidos.

El ingreso y salida, al punto de observación, debe ser fácil para las personas participantes.

A veces la gente se agota a las once de la noche, y otros quieren seguir. Deben tener un fácil acceso para poder acercarse a su habitación o vehículo, y si lo desean, regresar.

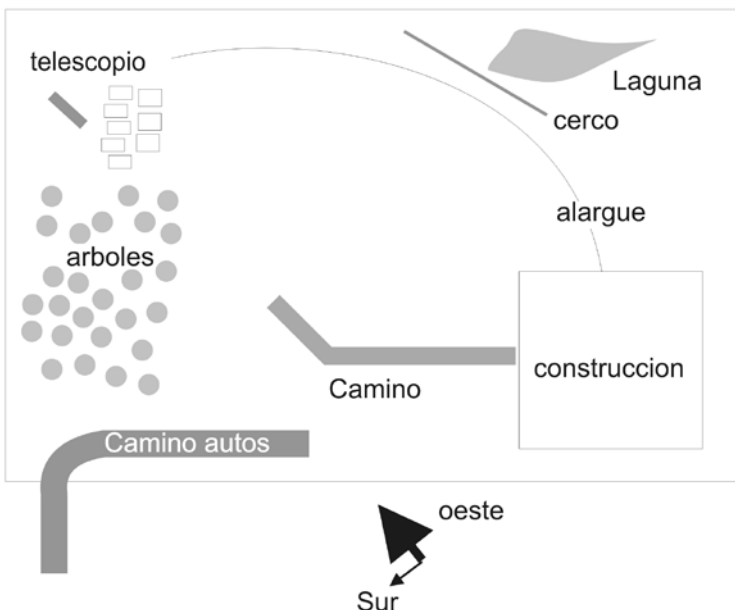
Arma las cosas de tal manera que el guía este detrás de la gente. Es más importante que vean al cielo, que al guía; además así podrás observar si alguno requiere de tu asistencia.

Trata de tener un telescopio por cada 30 personas. Si hay más, la espera entre observación y observación se hará demasiado larga, aún con el complemento de los binoculares.

Si por algún motivo debes atender mucha gente (más de 150) será preferible que complementes la observación con alguna cámara adaptada al telescopio, que puedas proyectarla en una pantalla con un cañón.

Debes tener los telescopios armados al menos media hora antes de comenzar la actividad. Si lo haces con la gente, puedes distraerte y es factible que pierdas alguna pieza, o tengas otro tipo de inconveniente, debido también al nerviosismo de saber que estás demorando el inicio del evento.

Siempre ten a mano una silla o escalón/escalera corta, para los niños o personas que no lleguen a la altura del ocular del telescopio.



En el diagrama, una disposición común de observación. Abajo a la derecha, la construcción/hostel. Desde allí, se tira hasta el lugar de observación un alargue para proveer electricidad. Abajo a la izquierda el camino para ingresar al lugar con autos. El lugar de observación, arriba a la izquierda, al estar detrás de los arboles, no se perturba con las luces de los autos que entran y salen. Este lugar se encuentra en el hemisferio sur, así que está orientado al oeste y sur. Con ellos se logra disfrutar de un atardecer, con la puesta del Sol, y hacia el sur, las Cruz de Sur y todas las bellezas de cielo meridional.

Arriba a la derecha, hay una laguna que está cercada. Seguramente ya estaba así antes, pero como estas actividades son nocturnas y sin luz, es necesario mejorar cualquier cerco que se haya colocado.

Es importante que el lugar de observación esté iluminado con luz roja, que pueda apagarse (la luz roja no deslumbra). En la construcción puede dejarse prendida una luz roja para que la gente pueda guiarse si desean volver.

Recuerda que puedes agregarle música (es una excelente opción).

Si es muy complicado instalar un sistema de sonido, puedes acercar un auto al lugar. Muchas veces tienen buenos sistemas de sonido que se pueden usar fácilmente.

Es útil tener una mesa, para poner el material que momentáneamente no usas (linternas, laser, etc.).

Una buena opción, es tener en la mesa una notebook o una computadora que este corriendo alguno de los programas referidos en el Capitulo 5, que será una ayuda memoria para ver lo que ocurre en el cielo.

Sería importante, preparar un folleto, en el que se describa las actividades, o que explique sobre astroturismo, con datos del lugar, para entregar a los pasajeros o visitantes, cuando se retiren.

Otra posibilidad es agregar información interesante para la gente, como por ejemplo, el mapa de los próximos eclipses hasta el año 2025.



Es fácil con un poco de experiencia sacar fotos a través del telescopio, fundamentalmente si es de Luna.

Una vez que aprendas, puedes invitar a los pasajeros a traer sus cámaras para llevarse un recuerdo: ¡una foto de la Luna tomada por ellos! También podrán sacar otras basadas en la creatividad de las personas aprovechando las imágenes nocturnas, de los amaneceres, la Luna, etc. Todas estas actividades requieren algo de práctica, pero cuando hagas un par de estas jornadas de observación, iras puliendo detalles.

4

Herramientas

Hay muchas herramientas que pueden usarse para la actividad. Telescopios, binoculares y cámaras son relativamente obvios, pero también se requieren sillas, mantas térmicas, luces de color rojo, laser verde, etc.

Por eso vamos a ir por partes:

Primero: Los equipos ópticos


Para elegir un telescopio hay que tener en cuenta varios aspectos, para poder tener un instrumento que no sea un juguete, sino un instrumento de precisión que brinde todas las alegrías posibles.

¿Cómo elegirlo?

Sin dudas, un telescopio nuevo de menos de 50 dólares, es solo un juguete. Si tu presupuesto no da para más, es preferible comprar unos binoculares. Te brindara más satisfacciones, y es un instrumento para toda la vida.

Además, veras que hay telescopios “terrestres” y “astronómicos”. Los primeros tienen una lente adicional (llamada inversora) que da vuelta la imagen. Los “astronómicos” no tienen esta lente, y se ve al revés.

Ver los planetas al revés no tiene importancia y esta lente adicional saca luz, muy necesaria a la hora de ver el cielo. Por eso los astronómicos no la tienen. Si estas en un lugar donde hay paisajes para observar y quieres aprovechar para también ver el cielo, lo ideal es un telescopio terrestre, o un refractor, que fácilmente puede dar imágenes al derecho.

Es fácil calcular las potencialidades de un telescopio (aumentos, magnitud límite, etc.). 

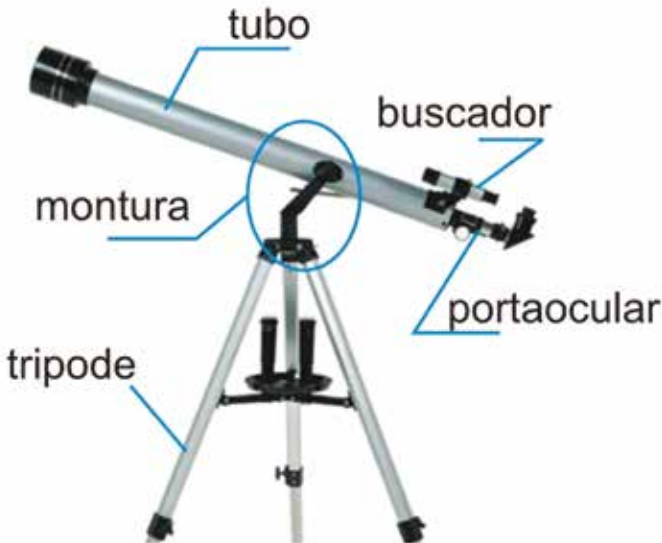
Entonces, primeramente veremos las partes y tipos de telescopios que hay, para finalmente ver cuál es el mejor para lo que buscamos.

Valores de un telescopio

Los valores más importantes son el Diámetro y su Distancia focal. En general, los telescopios se los denomina por ejemplo, 114900, que significa un telescopio de 114 mm de diámetro y 900 mm de distancia focal.

Partes de un telescopio

Los telescopios poseen varias partes, entre ellas las más importantes son:

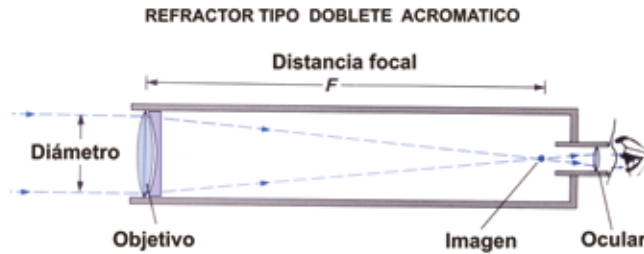


Tipos de diseños ópticos

Existen tres tipos fundamentales de telescopios, **Refractor**, **Reflector** y **Catadióptrico**.

REFRACTOR

Es el típico telescopio, como el de **Galileo**, a veces llamado **catalejo**. Funcionan por refracción. Tiene una lente adelante de la boca del telescopio, y se observa por detrás. Suelen ser largos respecto a su diámetro. Dan imágenes muy estables, pero adolecen de aberración cromática. (Se ve con un halo de color). En este momento existen los tripletes (con tres lentes), que hacen que la corrección de la imagen sea excelente, pero son muy caros.



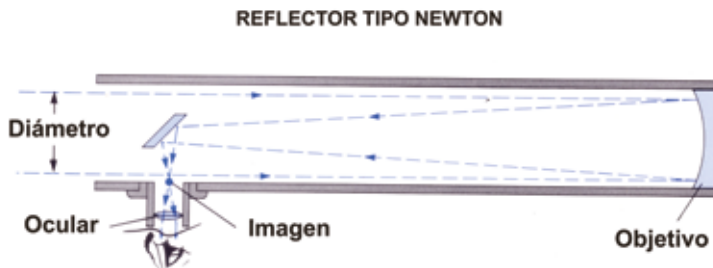
REFRACTORES

¿Como Funciona internamente?



REFLECTOR

Es el que usa espejos como óptica. El más común es el newtoniano (desarrollado por Newton), pero hay muchos más, como el Cassegrain, o el Gregory. Estos últimos tienen un espejo secundario que reenvía la luz por un orificio que tiene el espejo principal, por lo que suelen ser físicamente cortos, pero tienen largas distancias focales. Se observa de una manera similar a los refractores, desde atrás. En los newtonianos se observa de costado, arriba, lo que al principio es un poco anti-intuitivo, pero después de un tiempo de usarlo se vuelve algo normal.




CATADIOPTRICO

El nombre raro solo significa que usa como óptica lentes y espejos al mismo tiempo. Los más conocidos son el Maksutov, de excelente calidad óptica pero larga distancia focal, o el Schmidt-Cassegrain. Son caros, pero muy prácticos porque son pequeños y de gran potencia.

Que valores son importantes en un telescopio:

Si le preguntas a cualquier persona sin conocimientos de astronomía, casi con seguridad te dirá que lo más importante es el aumento. Pero es un error. Los parámetros más importantes son su Diámetro (D), su Distancia Focal (DF). Con ellos se puede calcular la relación focal DF/D , que es la luminosidad del instrumento.

Cuanto mayor diámetro, mayor luminosidad; cuanto más DF, nos permite dar aumentos altos más fácilmente. Puedes ver el cálculo de estos parámetros en el enlace. 



Montura Azimutal

¿Cuáles son los tipos de monturas?

La montura más común es la **azimutal**, que se mueve sobre el horizonte y en altura. (O sea: de izquierda a derecha y de arriba a abajo).

Las azimutales engloban también a los telescopios Dobson, un sistema muy simple de montura, pero muy estable.



Montura Ecuatorial

La montura **ecuatorial**, es de mejor calidad que la anterior. Tiene muchas ventajas sobre ella, ya que se le puede adicionar un motor, que compense la rotación de la Tierra, y observar más cómodamente o sacar fotografías de larga exposición. Con una montura ecuatorial también es posible encontrar objetos por los círculos graduados, por coordenadas. Los **robotizados** son mayoritariamente azimutales, pero la computadora controla los dos movimientos, funcionando como un ecuatorial.

Azimutal:

Ventajas: Es más fácil de usar por el recién iniciado. Solo se apoya el telescopio en el piso y se usa.

Desventajas: No se le puede poner un motor para seguimiento, no se pueden sacar fotos de larga exposición (si de la luna, el Sol y algunos planetas brillantes). Aunque parece igual al ecuatorial, tiene grandes diferencias. A veces no tienen movimientos finos, lo que dificulta su uso.

Ecuatorial:

Ventajas: Puede instalarse un motor para seguimiento. Pueden sacarse fotografías de larga exposición. Permite encontrarse astros desconocidos por medio de los círculos graduados. Siempre poseen movimientos finos.

Desventajas: Es más difícil de orientar para el recién iniciado. Requiere experiencia para encontrar los objetos con los círculos graduados.

Computarizados:

Ventajas: Muy fácil de encontrar astros, ya que es automático. Tiene una enorme base de datos astronómicos. Pueden seguir satélites artificiales, que de otra manera

resulta imposible. Algunos tienen toda la base de datos “hablada” (en inglés) así que te puede ayudar a armar tu speech. Tienen la opción “tour” que hace que el telescopio solo elija los mejores objetos para observar esa noche.

Desventajas: Es necesario conocer la posición de las estrellas más brillantes, a fin de orientarlo, aunque para algunos modelos ya no es necesario. Basta con apuntar tres cosas brillantes en el cielo. Si está seminublado, y hay pocas estrellas visibles, es difícil orientarlo. Si no tienes baterías o electricidad no puedes usarlo.



Montura Computarizada

¿Cómo se pone un telescopio en estación?

Poner en estación significa orientarlo de manera de poder utilizarlo correctamente.

Azimutal: Se pone en el piso y se usa.

Ecuatorial: Se orienta en la línea norte-sur, y con la inclinación dada por la Latitud del lugar. Una orientación precisa no es sencilla (ni necesaria para la observación general).

Computarizado (azimutal o ecuatorial): Se usa como una Azimutal o ecuatorial dependiendo del tipo, se carga en la computadora día y hora, y luego se orientan dos o tres estrellas brillantes de referencia. De ahí en más el telescopio está centrado, y puede encontrar astros él sólo.

¿Cuál es el mejor?

No existe un telescopio ideal. Si deseamos ver con una imagen muy estable, es mejor un refractor. Si se quiere un telescopio luminoso, para sacar fotos, o que sea fácilmente transportable, es mejor un reflector. El catadióptrico tiene las ventajas de ambos, pero es mucho más costoso.

Precios actualizados al año 2017 en dólares

Vamos a considerar un telescopio de 20 cm. de diámetro, de cada tipo, y veremos cuanto salen (en dólares USA). Vamos a considerar telescopios con montura ecuatorial, ópticamente perfectos.

- **Reflector Newton: u\$s 600**
- **Refractor triplete: u\$s 6000**
- **Maksutov: u\$s 1500**
- **Schmidt-Cassegrain: u\$s 2000**

El precio también depende de las marcas también, pero aproximadamente éstos son los valores más bajos del mercado.

Observa un detalle: el newton tiene el valor más bajo, y el tubo mide 1,3 metros de largo. El refractor tendría un tubo de aproximadamente 2,5/3 metros.

El largo del tubo relacionándolo a la practicidad de traslado y fundamentalmente por su menor precio hace que la mayoría se incline por los reflectores tipo Newton. Pero si quieres potencia en un tamaño transportable, el catadióptrico es la mejor elección.

Binoculares

Generalidades

Los binoculares son equipos sumamente necesarios para la actividad. Permiten hacer visiones grandiosas de la Vía Láctea, o zonas amplias del cielo. Adicionalmente muestran la imagen al derecho, lo que hace que sean más fáciles de usar.

Por otra parte, con el costo de un telescopio puedes comprar 3 o 4 binoculares. Son una herramienta muy útil.



Los hay de diferentes calidades y marcas. Existen de 40 y también de 5000 dólares. En general todos dan buenas imágenes, pero algunos son excepcionales para observar, pero muy costosos, y a la hora de hacer el cálculo costo/beneficio no se justifica.



Todos vienen marcados con dos números. Por ejemplo, 7x35 o 10x40. El primer número es el aumento; el segundo indica el diámetro de cada lente. Del ejemplo anterior, 7x35 representa 7 aumentos con 35 mm de diámetro cada lente.

Todos los binoculares tienen impreso en alguna parte el aumento y el diámetro de cada lente; en el caso de la foto, 12 aumentos y 50 mm. Debajo dice “MULTICOATED” Para la explicación detallada, fíjate más adelante en este capítulo, en tratamiento Anti-reflejo.

Finalmente dice “FIELD 4,5° (4,5 grados), que indica el campo de visión que te dará. Hay una explicación de lo que son los grados y ángulos en el Apéndice.

Los mejores para astronomía son los de 7x50, porque tienen una gran luminosidad y gran campo, lo que hace que comparativamente pueda mostrar más estrellas.

Te preguntarás porque muestra más estrellas uno de 7x50 que uno de 11x80. Este último, al ser más grande debería mostrar más estrellas débiles. Realmente lo hace, pero al tener más aumento, se ve menos cielo.

Así, gana el 7x50, porque no muestra estrellas tan débiles pero tiene más campo de visión.

Cuando tienen más de 10 aumentos, es necesario usarlos con trípode o apoyados de alguna manera, sino es imposible observar con comodidad por el temblor natural de las manos.

Ventajas y desventajas

Ventajas: Al usarse la visión de los dos ojos, da una sensación tridimensional. Si por ejemplo observas la Luna y una estrella, da la sensación de que la Luna está más cerca; o si miras durante un eclipse lunar, ves la Luna como una esfera.

Además, por el funcionamiento de nuestros ojos y cerebro, al usar ambos ojos al mismo tiempo, puedes ver estrellas más débiles, que si observas con un solo ojo.

También ofrece una visión más descansada que si tuvieras que usar uno sólo de tus ojos.

La visibilidad de grandes campos del cielo permite aprovechar la observación de zonas extensas de la Vía Láctea, y se aprovecha al máximo la visión de astros débiles.

No existe mejor instrumento para observar un cometa brillante.

Da imágenes al derecho, a diferencia de la mayoría de los telescopios, por lo que es más fácil ubicarse al principio, cuando no tienes mucha experiencia observacional.

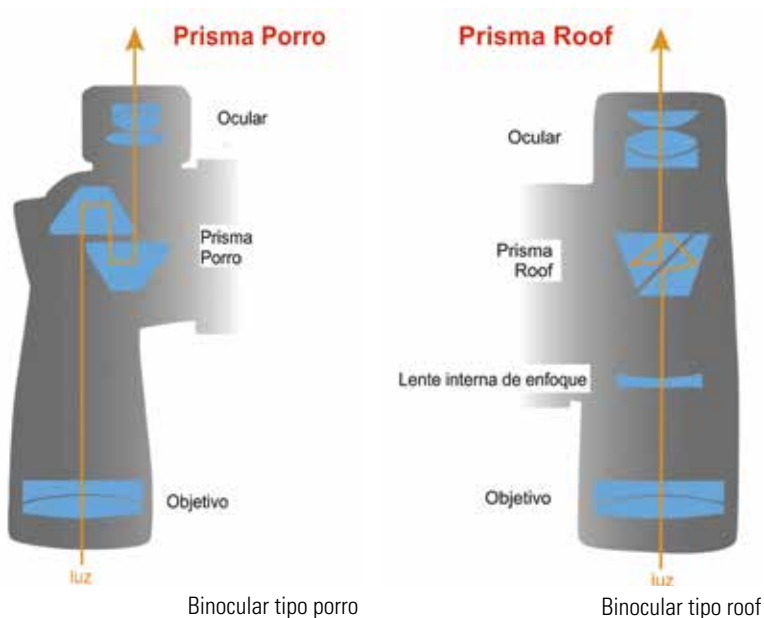
Desventajas: Bajo aumento. No permite ver imágenes detalladas de los planetas, de estrellas dobles, ni de otro objeto que requiera gran aumento o alta definición.

Si se golpean pueden dar imágenes dobles, ya que los dos trenes ópticos se desalinearán, y a veces no es fácil volverlos a colimar.

Tienen una serie de tornillos en el cuerpo del binocular escondidos que se usan para corregir esto. Si tienes este problema y no sabes cómo solucionarlo, ponte en contacto con nuestro centro de asistencia, www.infobservador.com.

Distintos tipos

Los más usados son los “Porro prism” o “Tipo porro”; y los “Roof Prism” o “Tipo Roof”.



De ambos, los más comunes son los Porro. No hay notables diferencias entre ellos para la observación, pero una ventaja de este último es que por su forma, es más cómodo para tomarlo firmemente en la observación.

También hay de foco rápido o normal. Los de foco normal, con una rueda, son mejores para astronomía, porque permiten fijar el foco con más exactitud. Los de foco rápido tienen una especie de paleta.

Hay algunos que vienen con un tornillo para adaptarlo con una pieza de plástico a un trípode común.

Como se usan

Estos equipos se pueden abrir y cerrar para poder ponerlos en la separación de los ojos de cualquier usuario.

No hay que forzar la mirada para poder ver a través de ambos oculares. Una vez lograda la separación, hay que enfocar. El tema es que nuestros ojos en general tienen distinto foco, y los binoculares vienen preparados para ello.

Tienen dos focos diferentes: el de la rueda de enfocar, y un foco particular del ocular derecho.

El procedimiento es así:

- 1) Se cierra el ojo derecho, y con el izquierdo se busca el foco con la rueda de enfoque.
- 2) Una vez encontrado el foco izquierdo, se cierra este ojo y se abre el derecho.

Ahora el foco se busca con el foco del ocular.

Al terminar de hacerlo, están los dos oculares enfocados para cada ojo.

Antes que tratar de no temblar -y agarrarlos muy firmemente-, es preferible ir barriendo lentamente la zona que quieres ver. Así se evita gran parte del temblor, sin esfuerzo.

Tienes que tratar de pegar los codos a tu estómago. Esto también evita el temblor.

Si observas sentado, tanto mejor y si te encuentras sentado en un sillón de oficina giratorio, puedes usar los pies para rotar y observar más cómodamente.

Trípode

Cuando el aumento supera los 10x, para mayor comodidad, es necesario usar un trípode.

La enorme mayoría de los binoculares modernos tienen una hembra para poner el tornillo para adaptarlo a un trípode.



Si destornillas esta tapita, debajo se encuentra la hembra para el adaptador para trípode.

Tratamiento anti-reflejo (Coated - Multicoated)

Es el color reflejado por las lentes. Si no tienen color, no poseen tratamiento anti-reflejo, y este tratamiento es para ver objetos débiles; evita que se refleje tanta luz en los vidrios. En inglés se dice Coated.

El vidrio sin tratamiento puede reflejar hasta 5% de la luz incidente, que no parece mucho, sin embargo *cada superficie* óptica refleja esa cantidad, que en un binocular pueden ser más de una docena de superficies, haciendo que la cantidad de luz que llega al ojo sea mucho menor que la que entró.

El tratamiento anti-reflejo puede disminuir este valor hasta solo el 0,25%. Por eso es tan importante.

Por lo tanto, si te ofrecen unos binoculares sin tratamiento, salvo que sean sumamente baratos, es preferible rechazarlos.

La clasificación internacional, de peor calidad a mejor y de barato a caro, es:



Binocular adaptado al trípode. Es un Nikon, pero hay de todas las marcas y son universales.

- **C = Coated.**
- **FC = Fully Coated.**
- **MC = Multi-coated.**
- **FMC = Full Multi-coated.**

¿Que tan grande es la diferencia? Puedes ver con un 42 mm de diámetro tipo FMC lo mismo que un 50 mm tipo C. Sacar tus conclusiones.

Si el tratamiento se ve rojo, se llama rubicom. En general es fluoruro de magnesio, que cambia de color dependiendo del espesor de la capa antireflejo. No hay grandes diferencias entre el rendimiento de uno rojo, verde o violeta; el punto es que entre los vendedores está el pensamiento equivocado, que el color rojo es mejor para la navegación, y por ello los venden más caros... Pero a veces el rojo es de mala calidad, y los objetos se ven verdosos... cuando el rojo es muy brillante es preferible rechazarlo.

Los binoculares de aumento variable, son menos luminosos, comparados con los de aumento fijo.

Cosas a controlar si compras uno

Obviamente debes ver si las lentes no están rayadas, tanto de los oculares como de los objetivos, sin huellas digitales ni suciedad.

Debes ver un objeto lejano a más de 30-50 metros y tratar de ver la imagen, enfocándola con el procedimiento explicado anteriormente.

Nada debe ser duro para moverse ni enfocar. Si ves una imagen doble; no fuerces los ojos para juntarla! Conclusión: el prismático fue golpeado o mal centrado de fábrica. No lo compres.

Si miras el binocular de costado, girando la rueda de enfoque, los oculares deben subir y bajar suavemente sin irse de costado; si ocurre esto último, puede haberse golpeado.

Otro tema también, son los prismas internos. Hay dos calidades:

Los BK-7 (buenos) y los BAK-4 (excelentes)

Los binoculares baratos suelen traer los BK-7. Pero si estás comprando un equipo caro, trata que tenga prismas BAK-4.

A veces observamos binoculares con idéntica apariencia. Ej: De 7x50, pero, con una diferencia de costo importante, (al menos una vez y media más caro uno de otro). Es por los prismas

Es fácil darse cuenta que tipo de prismas tiene. Simplemente dalos vuelta sin la tapa, y mira la imagen de los oculares. Compárala con la imagen.



Los BK-7 tienen aspecto cuadrado. Los BAK-4 son redondos.

Cosas NO astronómicas; pero que te resultarán muy prácticas:

Láser verde

El láser verde es una herramienta fundamental para mostrar los objetos en el cielo. Es lo suficientemente potente para que sea visible el haz de luz verde en el cielo, y se puede usar fácilmente como puntero, para mostrar cada detalle.

Son peligrosos si no los usa una persona capacitada. El haz del láser es tan potente que puede dejar ciego, y es irrecuperable. Por ese motivo es para usar “**No, con miedo**” pero “**Sí, con prudencia**”. Un láser NO se presta a los visitantes. Lo usa solamente el guía.

NO sirven los láser rojos. Son mucho más baratos, pero su haz no se ve en la noche. **Solo son visibles los de color verde.**

Hay de distintas potencias que se miden en mili watts (mW); van de los 5 a 500 mW.

Por experiencia, debes usar al menos el de 20 mW. Si usas uno más débil, apenas se notará contra el fondo del cielo noctur-




no. Además, aunque estén un poco descargadas sus pilas, es bien visible. Particularmente uso uno de 100mW, que es una buena combinación entre potencia y seguridad.

No debes apuntar a aviones. Puedes enceguecer al piloto fácilmente, aún a 2 kilómetros de distancia. No juegues con él, es un elemento de trabajo.

Los de 500 mW, son demasiado potentes -. Hasta tienen una llave de seguridad para trabarlo cuando no lo usas. No me parece recomendable. Por el precio de uno de 500mW, puedes comprar 3 o más de 50mW, que te serán más útiles.

Los láser deben ser revisados, porque se han encontrado algunos, que emiten grandes cantidades de luz ultravioleta, invisible al ojo humano, pero que lo daña fácilmente.

-Puedes ver online un artículo detallado sobre el tema. 

Amplificador

Si debes guiar a un grupo mayor de 30 personas, es necesario que utilices un amplificador de voz personal. Te permitirá mover con comodidad, y hablando sin esfuerzo. Todos te podrán escuchar desde su lugar en el área de observación.


Los hay de muchas potencias y precios. Fijate que no sea muy endeble. Tal vez con un poco más de inversión, tengas un equipo muy superior.

Hay algunos que recargarlos implica cambiarles las pilas. Esto lo hace poco práctico y costoso.-

Busca uno que se recargue con enchufe, no con pilas.

Existen algunos que puedes ponerle una memoria, para pasar música o vaya explicando temas relacionados, mientras terminas tus tareas organizativas, sin que tengas que hablar.

Música

Es conveniente pasar música tranquila. Muy en la línea del astroturismo es la música espacial, fundamentalmente ambiental o instrumental. Jean Michelle Jarre o Kitaro. Son muy interesantes, y mucha gente los conoce y disfruta. Puedes ver un listado y algunos videos espaciales musicalizados, además de un sitio de internet donde puedes bajar música gratuitamente en el enlace. 

En algunas ocasiones, se utiliza música tipo ritual, con cuencos, todo depende del grupo y del ambiente que quieras crear.

Linterna roja

Las luces deben estar todas apagadas. Cualquier luz blanca que exista, hará que los ojos pierdan la sensibilidad necesaria para ver la Vía Láctea y las cosas más débiles del cielo. (Ver online “el ojo”).

Además la gente se siente más segura si ve algo. Estoy hablando de cielos muy oscuros. Si estás cerca de la iluminación de un pueblo o ciudad cercana, ya es suficiente para ver. Son muy útiles las del tipo vincha, porque te dejan las manos libres para operar el telescopio.



Elementos complementarios

Sogas o cuerdas

Son muy útiles para separar o guiar a la gente hacia donde tiene que ir, o no permitir que se alejen demasiado, delimitando el lugar o sirviendo como elemento de conexión entre ellas durante noches muy oscuras de luna nueva.

Sillas o mantas térmicas

Si vas a estar varias horas, como normalmente sucede, es importante que la gente este cómoda. Sillas, reposeras (mejor), o mantas térmicas para tirar en el piso, y si los visitantes desean acostarse en el suelo, deben hacerlo en colchonetas, para evitar la humedad del suelo, éstas deben ser impermeables o se le debe colocar una capa aislante entre la colchoneta y el suelo, para evitar que pase la humedad contenida en el mismo. Por ejemplo: plástico, lona impermeable, etc. Recuerda que los mayores son más reacios a acostarse en el suelo. Debes ofrecerles confort.

GPS del cielo

Existen aparatos que, cuando se los mueve hacia el cielo, indican, que es lo que se está viendo. Son muy útiles, si no se conoce bien el mencionado “cielo”, pero son caros.

Algunas aplicaciones que se usan con smartphones o tablets, cumplen la misma función.



Otros

Café, mate, te, chocolates, etc. Bebidas calientes y frías en general.

Dato interesante: El chocolate aumenta la sensibilidad de los ojos.

Abrigos adicionales. Siempre hay alguien que no lleva -tener en cuenta, que aún en verano y a la intemperie, durante la noche refresca o hace frío-.

5

Software útil

El Stellarium

El Stellarium es un software gratuito muy útil, ya que permite la representación del cielo de una manera sumamente intuitiva.

Pertenece al tipo de programas llamados “planetarios” o sea, un software que colocando tu posición en el planeta Tierra, y la fecha, te muestra las circunstancias del cielo. Es válido desde el año 4700 AC hasta el 9999. Por ello, puede ser usado también para mostrar eventos históricos, como un eclipse antiguo. Si ocurrió en la región donde trabajas de Guía TAP, puedes armar una charla sobre el tema.



Inclusive tiene la representación de las constelaciones, tanto las clásicas, como las de Sudamérica o las maoríes.

Puedes ver por ejemplo, una conjunción entre planetas, un eclipse, simular lluvias meteóricas, y mucho más, de una manera amigable.

Verás en las imágenes algunas capturas de pantallas del programa, pero lo ideal es que veas un video en castellano, tanto la instalación

como el uso básico. El Stellarium es un programa muy extenso, por lo que es un tanto difícil acceder a todas sus opciones. Inclusive pueden cargarse nuevos cometas o asteroides recién descubiertos.



El Virtual Moon

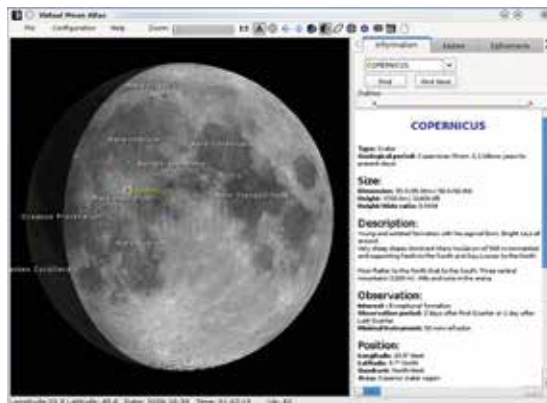
El Virtual Moon, tiene una cantidad de información impresionante de nuestro satélite. Datos, diámetros, tamaños de cráteres...

Cuando comienza, toma la hora y fecha de tu computadora, y muestra una imagen similar a la de arriba, en el cielo que está sobre nosotros. Si picas en cualquier lado de la Luna, da información de ese detalle.

La imagen puede ampliarse, tanto con el mouse como con un zoom, que está por encima, en la barra superior.

Dibuja la fase lunar o la saca, y proporciona la imagen espejada para usarla con cualquier tipo de telescopio.

Cuanto más aumento le das, más detalles aparecen. A la



La pantalla inicial del Virtual Moon.

derecha, da información detallada del relieve lunar como por ejemplo: **Tipo** (S= que tipo de relieve es: Un cráter, Mare, etc. - **Período geológico** = cuando se formó en millones de años. - **Tamaño - Observación** (que es interesante, fechas mejores para observarlo, telescopio más pequeño para verlo, etc.) - **Posición - Atlas - Origen** (del nombre y algo de historia).

Por encima de esta descripción hay varias solapas, para tomar notas de tus propias observaciones, efemérides (cual es la mejor fecha para observarlo), Terminador: los objetos que están en el terminador lunar (en general es cuando mejor se ven).



Detalle de la Luna.

Puedes bajar ambos programas gratuitamente.

6

Consejos de observación

Basado en casi 40 años de experiencia en observación, y habiendo usado telescopios de 80 cm de diámetro para abajo, te dejo algunos consejos en cuanto a la observación.

Estos tips de observación son útiles para los Guías TAP, para su perfeccionamiento y también pueden ser usados como recomendaciones para las personas a ser guiadas.

Como la observación de objetos débiles requiere cierta experiencia, es preferible mostrarle al público cosas brillantes como, planetas, la Luna, u objetos débiles, (ver Capítulo 13).

Los consejos:

1. No observes el Sol directamente

Observar nuestra estrella sin el conocimiento apropiado, puede producir ceguera irrecuperable. Es muy importante que se lo transmitas a la gente que guías.

Alguna vez vas a necesitar ver el Sol, cuando se produce un eclipse. Hay maneras de hacerlo de una forma segura, como puedes ver en el Capítulo 7.



2. Observación

Los planetas y objetos ideales para el que se inicia en aprendizaje del cielo, son por orden de belleza: Luna, Saturno, Júpiter, Marte, Venus, Mercurio.

Los otros planetas solo se ven como estrellas débiles.

3. Abrigarse bien


La noche siempre engaña, aún en verano.

4. Trata de lograr la comodidad

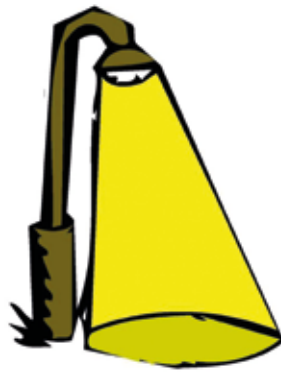
En un sitio donde no hay lugar para sentarse o acostarse, o no están las cosas a mano, hacen que la observación pase de ser un placer a una tortura. **Aunque no es una regla**, recuerda no colocarte delante de la gente sino detrás, así no les taparas el espectáculo del cielo. Tú no eres el centro de la charla sino el cielo.

5. Usa la visión desviada para los astros débiles

Cuando observes algo débil como una nebulosa o galaxia, trata de ponerla en el centro del campo del telescopio, pero no debe ser mirada directamente. En este caso debes tratar de fijar la mirada en el borde del campo, y mirar de “rejo” el centro, donde está la galaxia. Verás como la imagen parece más brillante. Esto sucede porque en el borde de los ojos existen células más sensibles que en el centro. Igual hay que pagar un precio para lograrlo: la mayor sensibilidad es a expensas de ver sin color.


En el enlace, encontrarás más detalles sobre el comportamiento del ojo. 

Por este motivo los objetos débiles se ven mayoritariamente sin color. Cuando el objeto es lo suficientemente brillante para que lo vean las células del centro del ojo, es cuando se ve en color. Otra forma de realzar objetos débiles, es dar suaves golpecitos al tubo para que la imagen se mueva. La imagen de la galaxia se hará visible, porque nuestro ojo es más sensible a objetos en movimiento.



6. No tengas luces que den directamente sobre tus ojos

Es necesario estar al menos media hora en la oscuridad, para lograr que nuestros ojos alcancen su máxima sensibilidad. Si las luces te dan de lleno en la cara verás muchísimo menos.

La polución lumínica es un grave problema, pero si estás en una zona rural, no te molestará. Igualmente hay un mapa para bajar a tu computadora y ver con el Google Earth, pero, para que aprendas a usarlo deberás ver “Polución Lumínica”. 

7. Utiliza una linterna pequeña

Con un celofán rojo delante. Ideal es usar una linterna roja tipo vincha, para dejar las manos libres. La luz roja no desensibiliza nuestros ojos, permitiendo así ver por ejemplo, cartas del cielo, o por donde nos movemos. Esto va de la mano con el punto 6).

8. Protege el telescopio

Si vas a dejar el telescopio por un rato largo a la intemperie, asegúrate de que esté cubierto de alguna forma para que no se le deposite rocío. Si se le deposita de todas maneras, utiliza un secador de pelo apenas caliente para hacer evaporar la humedad, sin acercar demasiado el secador a las lentes o espejos.



9. Cuidado con la humedad

Si hay neblina o el tubo del telescopio está húmedo, se acaba la sesión de observación. La humedad es muy perjudicial para el telescopio, y como es tu herramienta de trabajo, debes cuidarla al máximo.

Cuando se está en zonas cercanas a agua salada, los cuidados deben extremarse al máximo. El agua salada arruina el aluminizado de los espejos rápidamente.

10. El trípode

Abre las patas del trípode del telescopio cuanto puedas, y que quede lo más bajo posible. Con ello se logra mayor estabilidad. También se mejora la estabilidad; colgando peso en el centro del trípode, porque baja el centro de gravedad del telescopio. Trata de clavar las patas que trae en el terreno.

11. Aclimatación

Saca el telescopio varias horas antes de empezar a observar a la intemperie (teniendo en cuenta el punto 8). Esto hace que se estabilice térmicamente y se vean las imágenes más estables. Esto es imprescindible para la observación detallada de planetas/Luna.

14. No fuerces el telescopio

Es un instrumento de precisión, por lo que si tienes que hacer fuerza, algo estás haciendo mal.

15. El frenado

El frenado del telescopio es apenas ajustado. No es necesario apretarlo mucho. Con ello logras que tu equipo dure y prolongue su vida útil.

16. No esperes ver lo que se ve en las fotos

Los ojos no acumulan luz como la fotografía, por lo que los objetos no presentan ni los brillos ni los colores que se ven en ellas. Adicionalmente, no olvides que esas fotos normalmente están tomadas con telescopios profesionales, de 2 o más metros de diámetro. Aclara esto a tus visitantes.

17. Las estrellas siempre se ven como puntos

Están tan lejos, que aún usando el telescopio más grande del mundo se ven de esa manera.

18. No menosprecies ninguna ayuda óptica

Hasta los binoculares de teatro permiten ver más detalles en el cielo.


19. Marca los puntos cardinales

Trata de marcarlos en el piso. Esto será de gran utilidad, cuando empieces a realizar búsqueda de astros, o cuando tengas que orientar los telescopios. Inclusive puedes jugar con tu grupo guiado para que ver quien se da cuenta donde están los puntos cardinales.

20. Se ordenado

Comienza a observar los objetos que están al oeste, porque serán los primeros en ocultarse. Luego ve avanzando hacia el este, que irán saliendo. Si estás en el hemisferio sur, sigue por el norte y luego el sur. En el hemisferio norte al revés.

21. Algo bueno desde la Ciudad

Observar con cielos polucionados tiene una ventaja: los planetas se ven mejor. Como el cielo es tan brillante, no hay tanto contraste con el planeta como en un cielo oscuro, y no deslumbran. De cualquier manera, si la imagen es muy brillante, usa el filtro lunar que tienen la mayoría de los telescopios. (Busca online “aditamentos”). 

22. ¿Anteojos sí o no?

El telescopio puede corregir todas las aberraciones de los ojos, salvo el astigmatismo, por lo que generalmente no hay que usar anteojos, pero la decisión es personal. Si estás cómodo con ellos, úsalos.

Las personas que tienen muy poca visión, es preferible que observen al final, ya que necesitan que se calibre el foco del telescopio especialmente para ellos. Si lo haces de esta forma administrarás mejor el tiempo de observación de cada uno de los miembros de tu grupo guiado.

23. Uso de aumentos

Comienza con bajos aumentos, y ve subiéndolos cuando quieras mostrar un detalle en los planetas o la Luna.

24. La Luna se deja para el final

Es muy brillante y deslumbra todo.

Si comienzas por la Luna, y luego muestras un grupo de estrellas, los observadores no verán nada, porque estarán enceguecidos por el brillo de nuestro satélite. Además, la Luna es tan espectacular, que es preferible guardar la visión para el final.

Igual presta atención al clima. No sería la primera vez que dejas a la Luna para el final, y se nubla antes de que la puedan ver todos...

7

Cómo observar

La observación es la parte principal de la actividad. Por ello debes conocer claramente que se puede hacer o no.

Si quieres saber que es cada objeto; que es una estrella, sus distancias, un planeta, una galaxia, etc. Fijate en el Capítulo 9.

Los planetas, el Sol y la Luna están en movimiento, por lo que es necesario tener predicciones de sus posiciones. Puedes ver esos movimientos con el software Stellarium (Capítulo 5).

Pero también es necesario saber anticipadamente cuando habrá un eclipse u otro fenómeno interesante. Estas predicciones se llaman efemérides.

Puedes suscribirte a Infobservador para recibirlas (Capítulo 12).

Es necesario, antes de aprender a observar los objetos o eventos astronómicos en detalle, aclarar algunos puntos, que son muy usados en astronomía, pero que para el que no está en tema, es un asunto sumamente oscuro.

Tal vez te convenga ver en el Apéndice “grados, minutos y segundos de arco”.

En los eventos con horarios, como eclipses u ocultaciones, presta atención a que los horarios sean para tu lugar de observación y no en tiempo Universal. Puedes aprender a hacer el traspaso del tiempo universal a tu a hora local; y lo que son las distancias angulares y tamaños. Ambos temas están extensamente explicados en el Apéndice.

Algunos detalles

Hay varios eventos que se pueden ver: Eclipses de Sol o de Luna, conjunciones, (acercamientos entre dos o más astros); como por ejemplo la Luna, Venus y una estrella brillante como Spica; oposiciones, u otros eventos. Para su mejor comprensión los veremos en detalle.

Las configuraciones planetarias

A las posiciones más importantes en las que se encuentran los planetas en sus órbitas, en relación de la posición de la Tierra; se las denomina configuraciones planetarias.

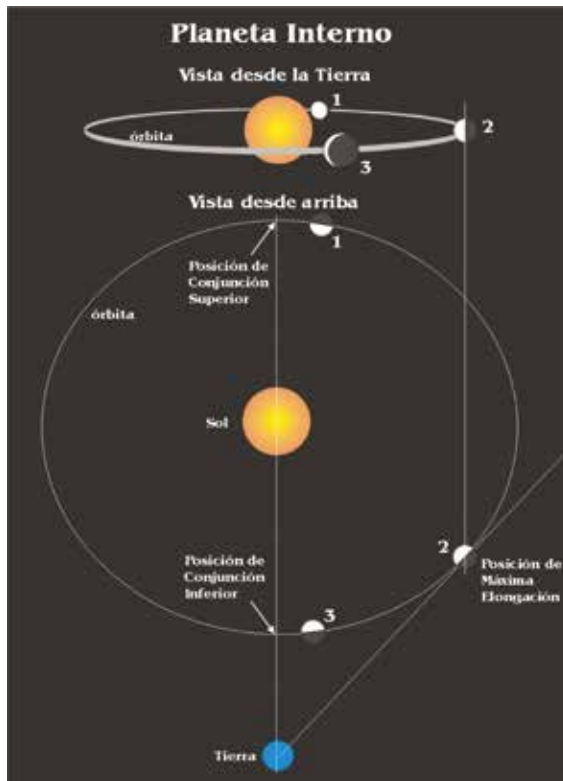
Los planetas ubicados entre el Sol y nuestro planeta se los denomina Internos, y los que están desde la Tierra hacia afuera del Sistema Solar son denominados Externos.

Las configuraciones son diferentes para los planetas internos- Mercurio y Venus- que para los externos- Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Planetas Internos

Estos puntos son:

1. La Conjunción Superior,
2. la Conjunción Inferior, y
3. la Máximas Elongaciones.



La Superior, es cuando el planeta interno se encuentra a la máxima distancia posible de la Tierra. Como el Sol ilumina su cara completa, tal como se ve desde nuestro planeta, su aspecto es similar al de la Luna Llena. (pero no es visible, ya que es pleno día).

En la inferior, se parece a la Luna Nueva.

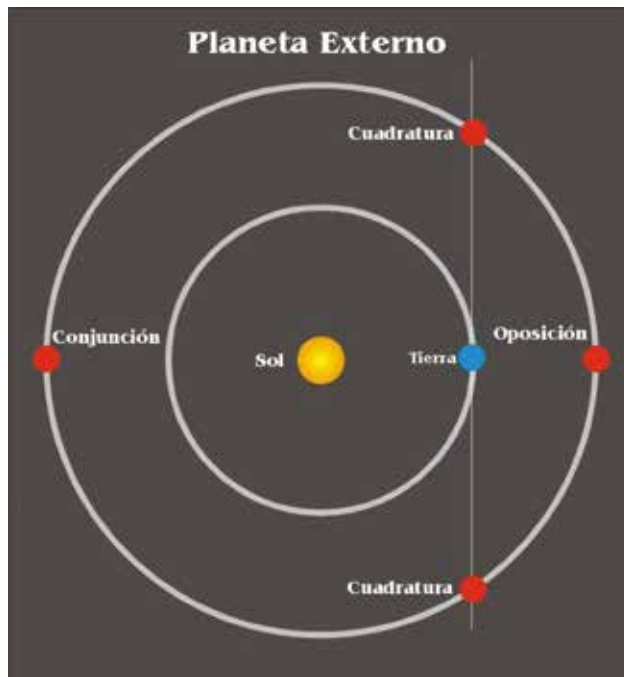
En las Máximas Elongaciones, es como un cuarto.

Al estar a distintas distancias, se ven muchos más pequeños en la Superior que en la inferior. Cuando coincide una Conjunción inferior de un planeta con la posición del Sol, se produce un tránsito, el que se ve como un disco negro pasando sobre la superficie solar.

Planetas Externos

Los externos presentan también varios puntos importantes. Estos son:

1. la Oposición,
2. Conjunción y
3. Cuadraturas.



La Oposición casi coincide con la mínima distancia del planeta externo a la Tierra. Se ve de tamaño máximo en ese momento. Es el mejor momento para verlo. En la Conjunción, el planeta está del otro lado de la órbita, por eso se ve más pequeño.

Cabe recordar que en cualquiera de las dos posiciones el Sol ilumina la cara que vemos, por lo que los planetas externos no presentan fases muy notables.

Durante la conjunción el planeta no es visible, porque es de día.

Otras definiciones

Para todos los planetas

- **Estacionario:** a veces por la combinación de movimientos de un planeta y la Tierra, parece que el primero apenas se mueve en el cielo al pasar los días. En este caso se dice que el planeta está “estacionario”.
- **Perihelio:** Mínima distancia al Sol (si es la Tierra, es el momento en que el Sol se ve más grande).
- **Afelio:** Máxima distancia al Sol.
- **Perigeo:** Mínima distancia a la Tierra (si es la Luna es el momento que se ve más grande)
- **Apogeo:** Máxima distancia a la Tierra.
- **Equinoccio:** En general los corresponden al momento del comienzo de la primavera o el otoño.
- **Solsticio:** En general corresponden al momento del comienzo del verano o el invierno.

Visibilidad de los planetas

Desde Mercurio a Saturno, los planetas se ven a simple vista como estrellas brillantes: Mercurio y Venus blancos, Marte rojizo, Júpiter y Saturno amarillentos.

Urano y Neptuno solo se ven con telescopio o binoculares. Plutón; que por la nueva clasificación de la IAU ya no tiene la categoría de planeta, (es un planeta enano) solo puede verse con un telescopio grande.

El Sol

La única observación astronómica peligrosa es la de nuestro astro rey, el Sol. La cantidad de energía que proviene de nuestra estrella es tanta, que la observación a través de la más mínima ayuda óptica, te produciría **ceguera irrecurperable**.

Galileo Galilei se quedó ciego en su vejez, por observar al Sol tras las nubes o cerca del horizonte. El no sabía de la existencia de las radiaciones infrarrojas y ultravioletas, descubiertas dos siglos después... Pero tu si las conoces!!! Cuídate!!!

La siguiente información te servirá para ver el Sol y sus manchas, un eclipse solar o un tránsito de Venus o Mercurio.

La fascinación que produce la observación durante un evento como los anteriores es tan grande, que aun sabiendo que es sumamente peligroso, las personas se arriesgan igualmente. Lo ideal es NO hacerlo si no te encuentras suficientemente capacitado y posees la experiencia necesaria. Debes pensar que estas guiando un grupo, y que todos querrán observarlo.

Particularmente, tengo la costumbre cuando voy con un grupo a ver un eclipse solar, de quemar con el telescopio un papel. Les queda muy claro que no deben acercarse al telescopio sin las indicaciones pertinentes.

A simple vista

Ninguno de estos métodos son seguros con telescopios. Solo a simple vista.

Puedes seguirlo con un filtro de densidad entre 13 y 14 de soldador.

Plástico aluminizado Mylar (el Sol se ve color azul).

Una caja con un agujero, a la manera de una cámara oscura.

Sombras entre las ramas de un árbol.




Arriba puede verse una espumadera cuya sombra muestra las imágenes eclipsadas del Sol.

No se puede usar

- Película velada color o blanco y negro
- Vidrios ahumados con una vela
- Son completamente transparentes a las radiaciones infrarrojas y ultravioletas.

Ten presente

El filtro solar que se usa con el ocular del telescopio, te permite ver el Sol, pero es tanto el calor que recibe que se fractura y termina quemándote el ojo de todas formas. Aunque parezca increíble, todavía hay telescopios que los traen como aditamento.

Puedes ver un video de un filtro de mala calidad fracturándose, al usarlo en la observación solar. Aunque está en inglés, la rotura y el peligro se entiende en todos los idiomas. 

Otros consejos

No es mala idea, forrar los equipos que utilices (telescopios, binoculares, cámaras) con papel aluminio o Mylar aluminizado.

Estos se venden en casas de venta de plásticos, y los protegerá del calor.

Ten en cuenta que el Sol varía su brillo; puede estar entre nubes, o bajo sobre el horizonte; si tienes que elegir es preferible un filtro que te muestre el Sol brillante, y suplementar por ejemplo, con una radiografía, y así regular la intensidad de su brillo.

Puedes usar filtros de soldador de densidad 14 o 12 y otro de densidad baja para poder variar y adaptar a las condiciones del día. Estos filtros pueden usarse también con binoculares, si son de muy buena calidad. También es importante, que si observas con telescopio, tapes el buscador. No serías la primera persona que se quema con él.

Todos los filtros deben estar muy bien asegurados. No sirve algo colocado "así nomas". Alguien puede pasar y arrancarlo, o simplemente lo puede sacar el viento.

Los filtros para usar con telescopios, deben ser los correctos. No improvises nada en este caso, porque es probable que quemes tus equipos o tus ojos.



Filtro Baader: Son los más seguros para telescopios, con precio razonable.



Observación por proyección de un eclipse. Es un sistema muy seguro, y como pueden ver en la imagen, con un telescopio chico se puede observar muy bien. Si usas un telescopio grande, es mejor diaframarlo para que no entre tanta energía dentro del equipo. Foto: Luis Fernández García - Madrid

Una técnica segura y simple: por proyección

Con telescopio

Consiste en usar el telescopio como siempre, pero en vez de poner el ojo, se proyecta la imagen sobre un papel blanco. Es importante de alguna manera, tapar la luz directa del Sol, como puedes ver en las siguientes fotos.

También pueden usarse binoculares para esto.

Si vas a hacer proyección solar con telescopio, NO uses oculares de buena calidad. Como los buenos en general tienen lentes cementadas con un pegamento orgánico, al exponerlas a la luz solar se carbonizan. He visto oculares súper Plossl de muy buena calidad con las lentes color chocolate por este tema.

Eclipses de Sol

Los más espectaculares son los totales, debido a que se oculta totalmente el disco solar, y en consecuencia, parece que anochece en pleno día.

Un eclipse parcial

Durante un eclipse parcial, las técnicas de observación serán las mismas que para ver al Sol sin eclipse.




Un eclipse total

Aquí los cambios son notables, desde la iluminación, hasta el comportamiento de los animales.

Igualmente depende del horario en que se produce el eclipse total.

Por ejemplo, un eclipse total al atardecer, amanecer o durante la mañana temprano, no produce cambios térmicos muy notables. En cambio uno que se produzca al mediodía o la tarde, puede generar caídas de temperatura de 15 grados o más.

Esto se debe, a que por la tarde, el ambiente se ha calentado mucho, y cuando el Sol es tapado completamente por la Luna, la caída de temperatura es mayor.

Hay una película mostrando eclipses (ver video “las fases de la Luna”). 

ES **peligroso** observar al Sol sin filtros apropiados, cuando está en la fase parcial o anular. Solo se lo puede ver sin filtros con seguridad, durante la fase total (no más de 7 minutos). Recuerda; debes usar las técnicas en la parte de “**observación solar**” descriptas en este capítulo.

A la hora predicha del comienzo del eclipse, en un eclipse total, no parece suceder nada, aparte de poder observarse como el Sol tiene ‘mordido’ un costado, que en realidad es la Luna que empieza a taparlo.

Al aproximarse el horario de eclipse total (unos minutos antes), se ve desde el oeste normalmente, que el horizonte se oscurece, tal como si hubiera una tormenta. Esta es la sombra lunar. Si miras el Sol en ese momento, estará en una fase parcial importante; ya casi totalmente oculto.

Aún en este momento **es peligroso ver al Sol sin protección.**

Se ven lo que se denomina ‘sombras volantes’. Son sombras similares a las que se ven en el fondo de una piscina. Esto sucede porque al avanzar la sombra lunar, se producen ondulaciones en la atmósfera, por el cambio de temperatura tan violento.

Comienza entonces, a soplar un viento bastante fuerte, llamado ‘**viento de eclipse**’. Es importante si tienes mapas o quieres sacar fotos, que los equipos estén bien apoyados, y nada suelto, pues probablemente, será la última vez que lo veas; o los verás volar!

Poco a poco el cielo se oscurece, las luces automáticas del lugar de observación se encienden, y comienzan a verse las estrellas y planetas más brillantes.

Un silencio parece apoderarse de todo.

Los pájaros vuelan a sus nidos, los perros comienzan a ladrar. En general se nota que todos los animales están nerviosos, intuyendo que algo va a ocurrir. Apenas antes de comenzar la totalidad del eclipse, se ven puntos muy brillantes en algunas zonas del borde de la Luna. Se denominan ‘**perlas de Baily**’. Es la luz solar pasando a través de los valles en el borde de la Luna. Van cambiando de brillo y posición. En esos momentos faltan unos segundos para su totalidad.



Manual de turismo astronómico profesional: guía práctica para emprendedores

Cuando comienza, la totalidad, lograrás ver un anillo brillante alrededor del Sol, aproximadamente de medio diámetro solar. Es la Corona, o atmósfera de nuestra estrella. La misma es muy difícil de ver, salvo durante un eclipse de Sol.

También tal vez notes puntos rojos en algunos lugares del borde de la Luna: son protuberancias solares, de decenas de miles de kilómetros de largo. Con binoculares o telescopios se ven sorprendentemente detalladas. En ese momento puede verse sin filtros, pero ten cuidado de tener una alarma que te avise unos segundos antes de la finalización de la fase total, así no estropearás ni los equipos ni tus ojos.

El final del eclipse es similar a los que ya hemos visto, pero, como filmado al revés.

Para prestar atención

Un eclipse Total del Sol produce efectos impresionantes, y todos pueden registrarse con bastante facilidad con equipos sencillos.

Sombras volantes

Para observar las sombras volantes, a veces muy difusas, es conveniente poner en el piso un papel blanco de 1 metro x 1 metro. Allí las notarás más fácilmente.

Cambios climáticos

Para registrar el cambio de temperatura y presión atmosférica, puedes usar una estación automática de clima (de las más económicas)

Sombras diferentes


Si te fijas en las sombras que se producen a través del follaje de un árbol, las mismas adoptan formas de sombras similares, a la forma del Sol eclipsado. Fotografiando estas sombras, se pueden registrar fotografías del eclipse completo.

Se pueden registrar también, todos los cambios que notes en el comportamiento de los animales.

Todo esto puede ser usado para darle tareas al grupo, y que cada uno registre cada cosa.

La Luna

Sin lugar a duda es lo más espectacular para observar. Se ven cráteres, rajaduras, montañas, etc., aún con binoculares. El mejor momento para la observación telescópica es cuando está en forma de hoz, hasta casi la Luna Llena. En esos momentos, es cuando mejor se ven los cráteres. Durante la Luna Llena, lo mejor es la visión con binoculares y a simple vista.

Esto es debido a que como la luz solar ilumina en forma directa (desde arriba), la superficie de nuestro satélite, no proyecta sombras, y no se ve el relieve. Casi es como verla a simple vista. En el enlace puedes ver en detalle el porqué. 

Finalmente; al encontrarse en cuarto menguante, hasta que se ve como una hoz; también se ven muy bien los relieves y detalles. La diferencia con el cuarto creciente, se puede observar desde las primeras horas de la tarde, hasta la media noche. En cambio, después del cuarto menguante, se ve a la madrugada.

Para saber que partes de la Luna se está observando, e identificar los nombres de los cráteres, se puede usar el software Virtual Moon (ver Capítulo 5).

Eclipses de Luna

A diferencia de los eclipses solares, los lunares no revisten ningún tipo de peligro para el observador.

A veces la Luna se pone muy oscura, en la Totalidad del eclipse y hubo algunos en que prácticamente desapareció de la visión.

En un eclipse total, nuestro satélite se encuentra por algún tiempo sumergido totalmente en el cono de sombra de la Tierra. Pese a ello, la luna no desaparece totalmente. En la totalidad se ve completamente roja.

Este color es debido a la refracción en nuestra atmósfera. La luz que menos se desvía en nuestra atmósfera es la roja, y por ello llega hasta la Luna.

La azul se desvía mucho y no llega a iluminarla.

Si la Tierra no tuviese atmósfera la Luna desaparecería totalmente durante ese período.

Pero el efecto anterior depende de las condiciones atmosféricas, y la “suciedad” en suspensión en la alta atmósfera. Estas capas en ocasiones están contaminadas con polvo cósmico o terrestre.

Se sabe, por ejemplo, que en el eclipse de luna de 16 de junio de 1816, la luna desapareció por completo. La razón era que en la primavera de 1815, el volcán Tambora, de la Isla de Sumbawa, en Indonesia, había explotado, lanzando a la atmósfera, unos 150 Km. cúbicos de cenizas. ¡Una de las más grandes explosiones de la historia!



Los planetas

Para la observación detallada de los planetas, a pesar de ser brillantes, se requiere un telescopio que ofrezca un importante aumento.

Con un reflector o refractor de 10 cm. o más, podrás ofrecer buenas visiones de los planetas. Si quieres saber anticipadamente como se ven, puedes usar el software Stellarium (ver Capítulo 5).

Mercurio y Venus

Se ven brillantes, y en fase, similares a las de la Luna.

Mercurio es el más difícil de ver, porque siempre está muy cerca del Sol. Venus en cambio a veces puede verse en plena noche. Se lo conoce también como el Lucero vespertino o matutino según si se lo ve al atardecer o amanecer. Requiere un aumento de 60 a 120x.



Venus

En el caso de Venus, que es muy brillante, puede ser útil para la observación usar el filtro lunar que traen los telescopios (es un filtro verdoso que se pone en los oculares). Con ello se logra disminuir el brillo del planeta y verlo en detalle sin que deslumbre. Ninguno de los dos tiene satélites. Para ver las fases de Mercurio, lo ideal es usar un telescopio de al menos 7 cm de diámetro.

Marte

Es bastante pequeño, aún con un telescopio grande. Se pueden ver detalles superficiales y a sus polos de agua mezclado con hielo seco, muy blancos.

Durante las oposiciones, es cuando el planeta se ve bastante más grande.

Se producen cada 780 días (2 años, 50 días).

También cada 15 a 17 años, cuando la oposición se produce en agosto, la aproximación es inusualmente cercana, pudiendo ser de solo 56 millones de kilómetros. En las oposiciones malas, puede estar a 93 millones de kilómetros.

Las mejores se han dado en 2001, 2003 y 2005, las próximas serán en 2016, 2018 y 2021.

Marte tiene grandes montañas, como el Monte Olimpo, de 25 kilómetros de altura, pero a pesar de su gran tamaño, no es visible con telescopios medianos.

Requiere un aumento de 120x o más. Posee dos satélites, los cuáles no son visibles con telescopios pequeños.

Júpiter

Este planeta es muy vistoso, porque presenta manchas atmosféricas superficiales, “bandas,” que en realidad son nubes. El ancho de las bandas son aproximadamente del mismo tamaño que el diámetro de nuestro planeta, (unos 13 mil kilómetros).

Júpiter es 11 veces mayor que la Tierra. Si observas en forma continua durante varias horas, podrás darte cuenta cómo las nubes van cambiando su forma, fundamentalmente por la rotación del planeta, ya que su día es de solo 11 horas.

Requiere poco aumento para verlo bien. Con 60x ya se ven detalles.

Tiene varias docenas de satélites, pero solo se ven cuatro: Io, Europa, Ganimedes y Calixto.

Son los satélites que vio y descubrió Galileo, y es posible verlos con binoculares de buen aumento (11x o mas)

Saturno

Posiblemente después de la Luna, lo más espectacular para ver por telescopio sea Saturno. Se pueden ver los anillos con telescopios pequeños. Con binoculares de buen aumento (15x) se ve claramente que tiene una forma ovalada.



Saturno: uno de los astros más hermosos para observar. La división que se ve en el anillo es la **Division de Cassini**.

Con telescopio de 10 cm, se ve perfectamente el anillo, y con noches muy estables, es posible ver la división principal, la de Cassini.

Tiene nubes superficiales, pero son menos visibles que las de Júpiter.

De sus varias docenas de satélites, solo se ven cinco con telescopios pequeños. Te-tis, Titán (el mayor y más brillante), Rhea, Japeto y Dione.

Urano, Neptuno y Plutón

Urano y Neptuno se ven ambos con telescopios pequeños o binoculares, pero solo como estrellas. No se ven detalles superficiales, salvo con telescopios muy grandes.

Sus satélites son aún más difíciles de ver.

Plutón, que desde el año 2006 no es considerado un planeta, lo agregamos por la costumbre popular. Su clasificación actual es de “**planeta enano**”, y solo se ve como una estrella con telescopios grandes. (35 cm. o más de diámetro).

Lluvias meteóricas

Es una de las áreas más interesantes de la astronomía observacional para el público en general. Las lluvias siempre llaman la atención, inclusive varias veces son anunciadas en los periódicos.

El problema es que las noticias nunca aclaran:

- Que región y a qué hora mirar,
- No dicen; que si observas desde un lugar muy polucionado por la luz, como una ciudad, prácticamente se pierden el 90% o más de las fugaces visibles.
- Muchas veces las noticias llegan desde el hemisferio norte, y si realmente es observable desde Europa o USA, no siempre lo es desde Sudamérica o Australia.



Lluvia meteórica.

Si se presta atención y tienen en cuenta estos temas, verás y podrás mostrar uno de los espectáculos más maravillosos que brinda el cielo.

Si quieres más información sobre cómo se producen, que es el radiante, o más, mira el listado de lluvias meteóricas en el Apéndice.

Ten en cuenta que las lluvias varían un poco de año a año.

En nuestro sitio Infobservador se publica en forma anticipada; todos los datos necesarios y actualizados de las lluvias buenas, bien visibles, para que puedas agregarla a tu guiada de ese día.

Qué región y a qué hora mirar

Vamos a explicar todo con un ejemplo práctico: las Gemínidas de 2012. Si conoces las constelaciones, es fácil encontrar la zona con los mapas que siempre se proveen para cada evento. Solo basta con mirar la constelación a que hace referencia: Las Gemínidas son claramente de Géminis.

Si no las conoces, la herramienta fundamental es el software tipo planetario Stellarium. (Mira el Capítulo 5)

Recuerda que no es importante para que la observes, saber exactamente donde está el radiante. Alcanza con que estés aproximadamente bien dirigido al sector del cielo, ya que las estrellas fugaces viajan muchos grados, a veces 60° o más. (la tercera parte del cielo).

¿Cómo usar el Stellarium para la observación de la lluvia?

El Stellarium te demuestra como se ve el cielo, de una manera muy realista, desde cualquier posición en nuestro planeta. Debes entonces colocar en el programa, la fecha que vas a observar, y asegúrate que tu posición (lat. y long.) sea la correcta.

Activa los botones “suelo”, “atmosfera”, “puntos cardinales”, “nombres de las constelaciones” y “dibuja constelaciones”.

De la tabla de lluvias meteóricas del Apéndice, sabes que el máximo, para la lluvia es el día 14/dic., (pero por investigaciones actualizadas en 2012, en realidad es el día 13/dic.). Por lo tanto, debes fijar esa fecha y luego el año que quieras ver. La lluvia dura muchos días, así que puedes seguirla desde una semana antes o más.

El Stellarium tiene la opción “Buscador”, (la lupa). Al picar allí, se abre una ventana donde debes poner el nombre de lo que buscas.

En este caso “Géminis”. Recuerda que, si lo tienes en castellano, debes escribir el nombre en castellano (NO Gemini), y respetar los acentos. De lo contrario, no hallará nada.

Coloca como ejemplo solamente, el día 10-12-2012, para que sea unos días antes del máximo, el trece.

Ve haciendo pasar el tiempo, hasta que la constelación que buscas salga por el horizonte.

Busca el momento cuando está más alto, que será cuando pase por la línea que une el Norte, el Sur y pasa por arriba de tu cabeza (el cenit). Este círculo máximo se denomina “Meridiano de Lugar”.

Con que mires en la dirección de la constelación, será suficiente para que estés viendo el lugar correcto, por donde aparecerán los meteoros.

Cometas

Los cometas son objetos hermosos para la observación. Hay docenas que pasan cada año, pero solo unos pocos son visibles con binoculares y hay menos aún, visibles a simple vista.

Aproximadamente cada cinco años pasa un cometa visible a simple vista. Por ejemplo, el ultimo muy espectacular fue el Mc Naught en 2007, y en 2013, el ISON, no tan brillante como se había anticipado.

Como son objetos que no se puede saber cuándo pasarán, (salvo algunos como el Halley), no están incorporados a los programas como el Stellarium. Igualmente las últimas versiones del programa vienen con la opción de carga automática de cometas. (ver Capitulo 5).

Para obtener esta información, es necesario suscribirse a www.infobservador.com.

En general la observación es similar a la de la Vía Láctea, por lo tanto, lo ideal es usar binoculares o a simple vista.

En general son muy extensos, pudiendo llegar a cubrir gran parte del cielo.



El cometa Mc Naught fotografiado desde Capital Federal.

Gegenshein, luz zodiacal



Típica forma piramidal de la Luz Zodiacal.

Este hermoso fenómeno, se puede ver únicamente desde cielos de condiciones excelentes. Algo más débil que la Vía Láctea, requiere para la observación o fotografía, condiciones realmente muy buenas de visión.

Para que tengas una idea: Si ves a simple vista las Nubes de Magallanes desde el hemisferio sur, o muy fácilmente la Galaxia de Andrómeda desde el Hemisferio norte, el cielo es bueno, si ves claramente la Vía Láctea, es muy bueno. Si ves la Luz Zodiacal, es excelente.

Es posible verla en condiciones peores, pero como siempre está cerca del horizonte para la observación, puede perderse si hay niebla o contaminación lumínica (luz de ciudades cercanas).

Las condiciones de observación

Para el registro de la Luz Zodiacal, se deben tener en cuenta varias cosas:

1. Calidad de cielo excelente; **debe ser muy oscuro.**
2. Que no haya Luna.
3. Que esté en las fechas en las cuales la Luz Zodiacal está bien inclinada con respecto al horizonte.
4. No estar en muy altas latitudes (no muy al norte o al sur del Ecuador), porque su inclinación respecto del horizonte es siempre muy baja.

Teniendo estas aclaraciones, los mejores momentos para verla son:

Desde el hemisferio norte:

Por la mañana, de la mitad de Agosto a la mitad de Octubre.

Por la tarde, de la mitad de Febrero a mitad de Abril.

Desde el hemisferio sur:

Por la tarde, de la mitad de Agosto a la mitad de Octubre.

Por la mañana, de la mitad de Febrero a mitad de Abril.

El gegenschein

A 180 grados del Sol, a veces se ve una leve luminosidad, de similar origen a la luz zodiacal, llamado Gegenschein (palabra alemana que significa contraluz), es un área elíptica, de 10 a 15 grados, más débil aún que la Luz Zodiacal.

Es debida a la reflexión de la luz solar en el polvillo interplanetario.



El Gegenschein es tan débil que si pasa por delante de la Vía Láctea, deja de ser visible.

En noches realmente excepcionales, se puede observar que el Gegenschein y la Luz Zodiacal están conectados por un débil camino de luz, porque ambos son en realidad, distintas partes del mismo fenómeno físico, polvillo interplanetario.

Las estrellas

Son más o menos brillantes, y su brillo se mide numéricamente en una unidad llamada Magnitud (ver Apéndice).

Las más débiles, visibles a simple vista, con un cielo excelente, son de magnitud 6; en lugares excepcionales puede llegar a 7. En el primer caso, pueden verse 3 mil estrellas sobre el horizonte, en el segundo, unas 7 mil estrellas.

Las más brillantes son de magnitudes cercanas a cero, o inclusive negativas.

Hay estrellas rojizas (más frías, con una temperatura superficial de unos 3000 grados) o amarillas (intermedias como el Sol – unos 6 mil grados) y calientes (blanco-azuladas – unos 20 mil grados).

Al principio, todas parecen blancas, pero con un poco de práctica se le puede mostrar a la gente, las sutiles diferencias de color que existe entre ellas. Lo ideal es mostrar dos estrellas, que estén cerca y que sean de diferente color.

Si vas pasando de una a otra, se nota más fácilmente el color de cada una.


La combinación que puedes hacer es en Orion, entre las estrellas Betelgeuse (roja) y Rigel (azul).

Entre las estrellas de la Cruz de Sur; Acrux –Blanca- y Gacrux –roja; y un poco más sutil, entre Alfa (amarillenta) y Beta Centauri (blanco-azulada).

Puedes hallarlas con el Software Stellarium (Capítulo 5).

Objetos de cielo profundo

La Vía Láctea se ve perfectamente con cielos oscuros. Es ideal para su observación el uso de binoculares, porque la región a ver es muy extensa.

Los objetos más débiles, como los cúmulos nebulosas y galaxias, se denominan objetos de cielo profundo. Son los más delicados y requieren acostumbramiento a la oscuridad para verlos. (Ver “El ojo” online). 

Puedes ver un detalle de los objetos de cielo profundo más importantes del hemisferio sur en el Capítulo 13.

8

Cómo preparar una noche


Se planifica todo, pero en realidad la que va a ir marcando la estructura de lo que se va a mostrar es la misma noche. Siempre hay algún evento diferente: una conjunción, un satélite brillante, un cometa, eclipse, etc.

Sino, simplemente con las constelaciones, su historia y los rituales de la cosmovisión de los pueblos originarios, (ver el Capítulo 16) del lugar donde esté ubicado tu emprendimiento; bastará y será suficiente para una Visita Guiada Astronómica inolvidable.

Recopilación: Buscar eventos interesantes

Puedes buscarlos en el Stellarium (ver Capítulo 5) o bien puedes suscribirte a nuestro sitio para recibir por email los eventos más importantes (www.infobservador.com).

También puedes buscar pasos de satélites en tu lugar de observación (ver capítulo 11) o profundizar en la mitología de alguna constelación visible de tu interés esa noche.

En el enlace se encuentran detalladas descripciones de las constelaciones tradicionales, tanto desde el punto de vista mitológico, como el astronómico, o sudamericanas (pueblos originarios), en el Capítulo 16. 

Busca una música apropiada (ver listado online).

Si usas telescopio, puedes ver en el Stellarium con la imagen muy ampliada, para mostrar en detalle alguno de los planetas visibles junto con sus satélites, para saber de antemano que es lo que se verá.

Lo ideal es esperar a ver el atardecer hasta la noche cerrada. Comenzar por el oeste, que es donde se ocultan primero los astros, luego por el norte, sur y este en el hemisferio sur. En el hemisferio norte, la secuencia es oeste, sur, este-norte.

En general a las 23hs la mayoría de los participantes abandonan la observación, fundamentalmente si están con niños.

No es conveniente que haya más de 30 personas por telescopio, de lo contrario tienen que esperar demasiado para la siguiente observación.

Es útil tener un gazebo con una mesa con refrigerio.

Para la comodidad de las personas, es necesario utilizar sillas, reposeras, o mantas térmicas que no dejen pasar la humedad, para recostarse en el suelo. Seguramente las personas mayores preferirán estar sentados.

No es necesario que el guía hable todo el tiempo, deja que las personas se conecten con el cielo, en silencio.

Si los visitantes son muchos (+100) lo ideal, además de usar varios telescopios, es tener una webcam adaptada, para poder proyectar la imagen mediante un cañón. Si te interesa, hemos desarrollado para esto una cámara especialmente diseñada para actividades de turismo astronómico, con facilidad de uso, calidad y resistencia.

Es muy impresionante ver la salida de la luna llena, pero a simple vista o binoculares.

La observación por telescopio es superior en cuarto creciente, ya que se ven más claramente los cráteres.

La Luna es muy interesante para la observación; es espectacular, esto empaña otras bellezas, como todas las otras visibles, pero no tan brillantes.

Por ese motivo, siempre es mejor dejar la Luna para el final, porque deslumbra los otros objetos como la Vía Láctea o algún objeto de cielo profundo (Ver Capítulo 13).

Siempre tener en cuenta las nubes. Si comienza a nublarse, tratar de ir mostrando las cosas más brillantes.

Muy importante planificar lo que se va a mostrar. No olvidar, que en estos casos, quien manda es la noche.

Ejemplo de una noche de observación

Supongamos que queremos preparar una noche de observación. Por ejemplo, que queremos organizar algo para el fin de semana del 19-20 de octubre de 2013.

No estoy eligiendo esta fecha porque algo suceda en especial, simplemente tomo como referencia a un fin de semana cualquiera. El cielo siempre tiene cosas interesantes para mostrar.

La información:

1) Reviso si no hay algún evento interesante esos días (eclipse, conjunción, etc.).

Primero busco los eventos en el sitio www.infobservador.com, en la sección “que pasa en el cielo en 20xx” o el año que corresponda.

Luego veo los eventos que me envían por e mail (Capítulo 12).

Posteriormente me fijo en el Apéndice, si las lluvias meteóricas que hay para ver durante el año, coinciden con esa fecha.

En el enlace, veo las descripciones de las constelaciones. 

Finalmente, busco si coincide el paso de la Estación Espacial Internacional. (Capítulo 11).

El armado. Programando y analizando

El 18 hay un eclipse, pero apenas visible.... ¡Y ya pasó!

No hay eventos extremadamente interesantes. Tampoco conjunciones remarquables.



Con el Stellarium, se ve que durante la puesta del Sol, al oeste, se ven claramente, pero bajos sobre el horizonte, Saturno, Mercurio y más alto, Venus al lado de la rojiza estrella Antares, el corazón del Escorpión.

Ampliando con el Stellarium se ve que Venus se ve por la mitad. Si tienes telescopio, ya tienes algo para mostrar. Con binoculares es interesante verlo por el brillo que tiene.

Ya con este material, tenemos bastante para armar una noche.

Pero recuerda que debes formarte, analizando previamente por medio de programas astronómicos, preparando la charla con la colaboración de nuestra web, infobreviador; así adquirirás un cúmulo de información que volcarás en tu grupo guiado.

Tienes las lluvias meteóricas siguientes:

ε-Gemínidas (EGE)	Oct 14-Oct 27	Oct 18
Oriónidas (ORI)	Oct 02-Nov 07	Oct 21
Táuridas Sur (STA)	Oct 01-Nov 25	Nov 05
Tauridas Norte (NTA)	Oct 01-Nov 25	Nov 12

Esto quiere decir que hay varias lluvias meteóricas posibles, pero en su mayoría, no son muy ricas en estrellas fugaces.

Manual de turismo astronómico profesional: guía práctica para emprendedores

Todos son atraídos por el paso en nuestro cielo de la Estación Espacial Internacional. Siguiendo con nuestro ejemplo:

Desde Buenos Aires, hay dos pasos de la Estación Espacial Internacional los días 19 y 20, pero por la madrugada. Tal vez puedas hacer quedar a alguien el 20 (de la noche del 19 a la madrugada del 20) a las 3:45:55 (el comienzo).

Date	Brightness [Mag]	Start			Highest point			End			Pass type
		Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	
15 Oct	-2.2	04:30:04	36°	NNE	04:30:25	37°	NE	04:33:35	10°	ESE	Visible
16 Oct	-0.3	03:44:11	15°	E	03:44:11	15°	E	03:45:07	10°	E	Visible
16 Oct	-2.2	05:17:08	17°	W	05:19:10	32°	SW	05:22:17	10°	SSE	Visible
17 Oct	-3.0	04:31:10	58°	SW	04:31:10	58°	SW	04:34:29	10°	SE	Visible
18 Oct	-0.8	03:45:09	23°	SE	03:45:09	23°	SE	03:46:34	10°	SE	Visible
18 Oct	-0.9	05:18:23	10°	WSW	05:20:18	14°	SSW	05:22:15	10°	S	Visible
19 Oct	-1.4	04:32:01	21°	SW	04:32:10	21°	SSW	04:34:51	10°	SSE	Visible
20 Oct	-0.7	03:45:55	20°	SSE	03:45:55	20°	SSE	03:47:15	10°	SSE	Visible
21 Oct	-0.5	04:33:03	10°	SSW	04:33:33	10°	SSW	04:34:04	10°	SSW	Visible
22 Oct	-0.4	03:46:32	13°	S	03:46:32	13°	S	03:47:24	10°	S	Visible

Con el tiempo encontrarás docenas de temas, que podrás ir adaptando, según el gusto a la curiosidad de tus Pax.

El cielo siempre te sorprenderá. Puede ocurrir que durante tu diagrama de observación aparezca fuera de lo programado una estrella fugaz brillante, obviamente la charla irá en ese sentido, no dejes de lado a las invitaciones que el cosmos te brinda, a su exclusivo espectáculo nocturno.

Poco después de las 21 hs, sale la Luna casi llena, que te traerá un extenso menú de opciones para visualizar.

Repasa con anterioridad al evento los detalles que deseas resaltar de la Luna con el Virtual Moon (Capítulo 5).

9

Descripción de los objetos del cielo

Para poder guiar a un grupo, es necesario tener algunos conocimientos del funcionamiento del Universo, y su disposición.

Para ello tendrás que saber algo de las unidades de distancia que se usan en astronomía.

Puedes ver un detalle de las más usadas en el Apéndice.

Toda esta información te ayudará a responder las preguntas que eventualmente surjan.

Importante: Para no quedar en evidencia y perder autoridad ante el grupo, debes transmitir tus conocimientos en forma calma y segura. Ante alguna pregunta que no sepas, dirigirte en forma diplomática y agradable.

Al comienzo de la charla se puede informar, por ejemplo:

1. Para evitar interrupciones y/o distracciones, se dispondrá un “break (descanso)”, para que puedan efectuar las preguntas, tomar un refrigerio, etc.
2. Las mismas se contestarán al finalizar, o bien vía mail, según la cantidad y el horario de finalización.

Nuestro proyecto sobre Astroturismo presentado ante la IAU (Unión Astronómica Internacional) destaca que es un programa de difusión y capacitación permanente, por email, o a través de nuestro sitio, siempre respondiendo dudas.

Por ello, puedes usar a *Infobservador* como apoyo científico.

Comencemos detallando algunos temas


Un punto importante: las constelaciones NO son objetos físicos como un planeta o una estrella. Son dibujos que se hacen entre las estrellas como ayuda memoria, para reconocer las distintas zonas del cielo. De hecho cada pueblo sobre la Tierra en el pasado generó sus propias constelaciones.

Primero y fundamental: los tamaños de las cosas

La gente por lo general queda sorprendida cuando le describes las distancias y tamaños de los astros.

Seguramente por una mala información en la TV y las películas. En general todo el mundo piensa que las cosas están “ahí nomas”. Nada más lejano a la realidad.

Por eso una charla interesante es contarles cuales son las distancias, como si estuviéramos viajando en una nave espacial.

También puedes aprovechar un video, que hace este mismo viaje, con la intención de mostrar lo mismo, pero con imágenes. 

Hay otros videos que también puedes usar, mostrando eclipses, las fases de la Luna, tamaño de las estrellas, etc.

Distancias

Ahora vamos a ver cuáles son las distancias, como una expresión de cuánto tarda la luz en llegar a determinado lugar. Vamos a dar un ejemplo que se utiliza muchísimo, porque es muy claro para entender las distancias y los tamaños de las cosas en el universo, que en verdad son muy grandes.

Pensemos que tenemos una nave espacial que puede viajar a la velocidad de la luz (cosa que no puede suceder en la realidad).

La idea fundamental es pensar cuánto tiempo tardaría nuestra nave en llegar a distintos y distantes lugares, para darnos una idea, de las escalas.

Datos iniciales

- La luz viaja a 300 mil kilómetros por segundo.
- La luna está a 380 mil kilómetros promedio de distancia de la Tierra.
- La luz podría dar casi ocho vueltas completas alrededor de la Tierra en un segundo. (el perímetro de la nuestro planeta es de unos 40 mil kilómetros).

Imaginémonos viajando en esta nave espacial

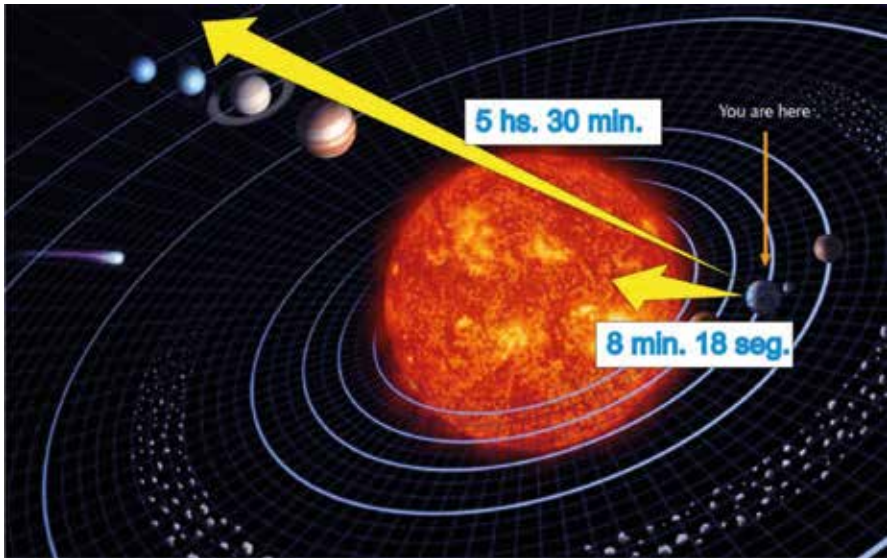
En poco más de un segundo, llegamos a la Luna (con la tecnología actual, como la de las naves Apolo, toma al menos horas.

En 8 minutos 18 segundos y llegamos al Sol.

Esta cifra de 8 minutos no da la verdadera escala de la distancia al Sol.

Ya las distancias son tan grandes, que para mayor claridad, ponemos otro ejemplo. Si se pudiera viajar en avión (un Boeing 747 a unos 1000 km por hora) ¡tardaríamos en llegar a nuestra estrella 17 años!

A la velocidad de la luz, llegaríamos hasta los confines del Sistema Solar en “solo” cinco horas y media.



Vemos que Neptuno y Plutón están considerablemente más lejos de nosotros que el Sol.

En el Boing 747, tardaríamos nada más que 680 años.....

Después giro la nave hacia Alfa Centauro; la estrella más cercana después del Sol; y tengo que viajar dos, tres, cuatro días, una semana, quince días; un mes, dos, tres meses; dos años, tres años. Recién a los cuatro años y cuatro meses llego a la estrella más cercana!

Esto nos da una idea de lo minúsculo que es nuestro Sistema Solar con respecto a la distancia que hay a las estrellas.

Nuestro Sistema Solar es muy pequeño en relación a todo el sistema de estrellas que tenemos alrededor.

En nuestro viaje imaginario nos encontramos lejos del Sistema Solar, aprovechemos para describir lo que encontramos a nuestro alrededor, y al final, seguiremos el viaje por la Vía Láctea y el Universo completo.

El Sistema Solar

Nuestro sistema solar consiste en una estrella mediana que llamamos el “Sol” y los planetas **Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y el planeta enano Plutón.**

Incluye: los satélites de los planetas, anillos planetarios, numerosos cometas, asteroides, meteoros; y el medio interplanetario.

El Sol es la fuente más rica de energía; principalmente en forma de luz y calor; en el sistema Solar. El vecino estelar conocido más cercano al Sol es una estrella enana roja llamada Próxima Centauri (asociada a la estrella Alfa del Centauro), y está a una distancia de 4,3 años-luz.

Los planetas, muchos de los satélites de los planetas y los asteroides giran alrededor del Sol en la misma dirección; se lo llama sentido directo; en órbitas casi circulares. Cuando se observa desde lo alto del polo norte del Sol, los planetas orbitan en una dirección contraria al movimiento de las manecillas del reloj.

Los planetas orbitan al Sol en ó cerca del mismo plano, llamado la eclíptica. El eje de rotación de muchos de los planetas es casi perpendicular al plano eclíptico. La excepción es Urano, que está muy inclinado hacia su lado. Va como “rodando” sobre su órbita.

La formación del Sistema Solar

El Sistema Solar se formó de nubes de gas y polvo interestelar, que por su gran tamaño, se fueron condensando y girando, con una forma similar a la de dos platos unidos por los bordes. En la parte abultada central, se formó el Sol.

En el resto del plano se condensaron rocas y gas de distinto tamaño, los que por un fenómeno denominado acreción, fueron chocando entre ellos y creciendo, hasta llegar a formar los planetas que vemos hoy en día. Estos objetos iniciales que colisionaron se llaman *protoplanetas* o *planetesimales*.

El Espacio Interplanetario

Casi todo el sistema solar por volumen parece ser un vacío.

Lejos de ser nada, este vacío de ‘espacio’ comprende el medio interplanetario. Incluye varias formas de energía y se compone de al menos dos materiales: el polvo interplanetario y el gas interplanetario.

El polvo interplanetario consiste en partículas microscópicas sólidas.

El gas interplanetario es un flujo tenue de gas y partículas cargadas, la mayoría son protones y electrones -plasma- el cual fluye desde el Sol, y se llama el *viento solar*.

El viento solar puede ser medido por las naves espaciales, y tiene un gran efecto sobre las colas de los cometas, formándolas.

También tiene un efecto perceptible sobre el movimiento de las naves espaciales.

La velocidad del viento solar es de alrededor de 400 kilómetros por segundo en las cercanías de la órbita de la Tierra. El punto en el cual el viento solar encuentra el medio interestelar, con el viento ‘solar’ de otras estrellas, se llama heliopausa. Varias naves espaciales han llegado hasta este punto: Las Pioneer 10 y 11, además de las Voyager 1 y 2 en 2013.

Los Planetas Terrestres

Los planetas terrestres son los cuatro más internos en el sistema solar, Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. Éstos son llamados terrestres porque tienen una superficie rocosa compacta, como la de la Tierra.

Los planetas, Venus, la Tierra, y Marte tienen atmósferas significantes mientras que Mercurio casi no tiene. La temperatura de cada uno de ellos, va bajando cuanto más lejos del Sol se encuentran, salvo el caso de Venus, que por tener un efecto invernadero, es más caliente que Mercurio.



Los tamaños en la imagen son a la misma escala. El más grande de los planetas terrestres es la Tierra.

Los Planetas Jovianos o Gigantes

A Júpiter, Saturno, Urano, y Neptuno se les conoce como los planetas Jovianos o Gigantes, relativos a Júpiter, puesto que son gigantescos comparados con la Tierra, y tienen naturaleza gaseosa como la de Júpiter. Los planetas Jovianos son también llamados los gigantes de gas, sin embargo algunos de ellos tienen el centro sólido.

Todos tienen anillos. La mayoría debido a una luna o asteroide que fue destruido por la fuerza gravitacional del planeta, por haberse acercado demasiado. Todos tienen docenas de satélites. Muchos de ellos compuestos por hielo de agua común. Júpiter, el mayor de todos, es 11 veces mayor que nuestro planeta.



Asteroides y Cometas

Los Asteroides son simplemente los *planetesimales* (ver antes en este Capítulo la formación del Sistema Solar) que quedaron y no formaron ningún planeta. Se considera que en el Sistema Solar debe haber cientos de miles. Están compuestos por roca, hierro, o mezclas de ambos. Sus órbitas son bastante circulares, y pueden estar en cualquier inclinación. El más grande se llama Pallas, y tiene poco más de 500 km (hasta el año 2006 el mayor era Ceres, pero se lo reclasificó como planeta enano. Igual que a Plutón).

Los asteroides están en todo el Sistema Solar, pero hay una concentración mayor entre el Planeta Marte y Júpiter. También existe un ‘anillo de Kuiper’, compuesto por objetos grandes de hielo, similares a Plutón, y a su misma distancia. Este es uno de los motivos por el cual se desclasificó a Plutón como un planeta común, formando una nueva familia: *los planetas enanos*, junto con Ceres.


Los cometas están compuestos fundamentalmente por hielo. Al acercarse al Sol, el calor hace que este material sublime (pasa directamente de sólido a gas), formando una nube a su alrededor; la cabeza o coma del cometa. El viento Solar (ver más arriba) ‘barre’ ese gas formando su cola. Este es el motivo por el cual la cola siempre se encuentra en sentido contrario al Sol.

Se calcula que como los asteroides, son cientos de miles, y su origen es la denominada “*Nube de Oort*”, una nube de núcleos cometarios que se encuentra rodeando al Sol, a una enorme distancia, del orden de 1 año luz.

Otros objetos fuera del Sistema Solar

Las estrellas

Las estrellas son bolas de gas gigantes, que funcionan por reacciones termonucleares en su interior. Las hay 100 veces menos pesadas y 100 veces más pesadas que nuestro Sol.

En el enlace puedes ver todos estos objetos en fotos a todo color. 

En diámetros, hay estrellas del orden de tamaño de los planetas, y otras que pueden tener casi el tamaño del Sistema Solar completo.

Tienen diferentes colores, que los regula y determina su temperatura superficial.

Las más frías, rojizas, como Antares, tienen unos 3 mil grados.


Hay de temperatura intermedia como nuestro Sol, de color amarillo y 6 mil grados.

También existen estrellas súper calientes, azul, blancas, que tiene temperaturas de 30 mil grados o más.

Nacen de nubes de gas, de una manera similar a la descrita anteriormente para la formación del Sistema Solar, y llegado al final de sus días, se mueren apagándose las más pequeñas como enanas blancas, las intermedias (mayores que el Sol) como estrellas de neutrones y las más pesadas, se transforman en agujeros negros.

Antes de transformarse en estrellas de neutrones o agujeros negros, estas estrellas explotan como supernovas. Las pequeñas (las que finalizan como enanas blancas) no explotan, pero pierden gran parte de su atmósfera en el espacio. (El gas perdido se ve como un astro que se llama “*nebulosa planetaria*”).

Nuestro Sol cuando envejezca, dentro de 6 mil millones de años, no llegará a explotar, pero si se hará gigante, tan grande que llegará a crecer hasta la órbita de la Tierra, y perderá su atmósfera.

Puedes ver el video “*Las escalas de las cosas*”. 

Estrellas múltiples

En general las estrellas no están solas en el espacio, sino que muchas están asociadas en familias de dos, tres o más estrellas. Se denominan estrellas dobles, triples o múltiples.

Alfa Centauri es una estrella triple, una de cuyas componentes se llama “Proxima Centauri” porque es la estrella más cercana al Sistema Solar (sin contar al Sol).

Las nebulosas

Son nubes de gas hidrógeno y helio, que están distribuidas por las galaxias. De ellas se forman las estrellas. Las hay brillantes, como la nebulosa llamada Tarántula, que contiene estrellas calientes en su interior, que excitan el gas, haciendo que brille.

Tienen el mismo funcionamiento que los tubos fluorescentes, pero a escala interestelar.

En general son de color rojizo, y se llaman *nebulosas de emisión*. El ejemplo típico es la Nebulosa de Orión.



Imagen muy realista sobre cómo se piensa hoy que es nuestra galaxia. De lado a lado tardaríamos en recorrerla cien mil años a la velocidad de la luz.

Hay otras, más débiles y de color azulado, que son el resultado de la reflexión de la luz de estrellas cercanas. Por este motivo se las denomina *nebulosas de reflexión*. Una de las más conocidas es la que está asociada al cúmulo de las Pléyades.

No se deben confundir los colores de las nebulosas, con el de las estrellas, ya que el mecanismo de funcionamiento entre ambos astros es completamente diferente.

Finalmente existen nubes de gas que no están asociadas a ninguna estrella, por eso se ven oscuras. Muchas de las zonas oscuras de la Vía Láctea son nebulosas oscuras. Se las denomina *nebulosas de absorción*. Una de las más conocidas está en la Cruz del Sur: el “Saco de Carbón”.

Cúmulos

Son Familias de estrellas pero más importantes que las estrellas múltiples. Hay de dos tipos: *cúmulos abiertos* y *cúmulos globulares*. Los primeros tienen menos estrellas (entre 50 y 2000 estrellas) relacionadas por su fuerza mutua de gravedad. Son jóvenes y muchas veces están asociados a la nebulosa que los formó. Casos típicos son las Pléyades o las **Híades**.

Los globulares en cambio son viejos, teniendo la edad de la galaxia que los contiene. Pueden tener decenas de miles de estrellas, hasta 2 millones que es el caso del cúmulo Omega Centauri. Son lejanos, y de forma de globo. De allí su nombre.

Todos estos objetos, forman un gran sistema denominado galaxia.

El nombre de la nuestra es la Vía Láctea.

La Vía Láctea

Nuestro Sistema Solar y alfa Centauro están dentro de un sistema mayor que se llama la Vía Láctea. La Vía Láctea es una galaxia. Una galaxia es un grupo de estrellas muy grande, que viven y se mueven todas juntas. La Vía Láctea tiene al menos 200 mil millones de estrellas. Su forma es espiral.

De nuevo en la nave viajando

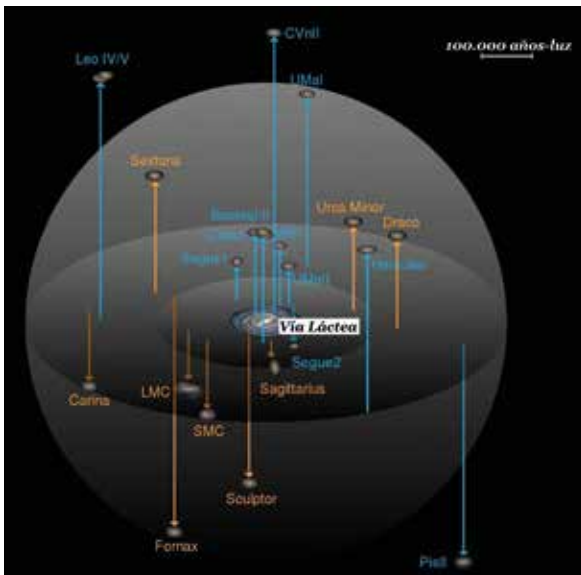
Imaginémonos nuevamente en nuestra situación teórica: viajamos con nuestra nave espacial por 27.000 años... ¿hasta dónde podríamos llegar? Sólo hasta el centro de nuestra galaxia.

Si queremos recorrerla de un lado al otro tenemos que viajar 100.000 años. Y estamos hablando solamente de

viajar dentro de nuestra propia galaxia, sin salir más allá o de visitar otras galaxias! (recuerden siempre que estamos viajando a la velocidad de la luz).

Las galaxias tienen muchas formas. La nuestra – como dijimos- tiene forma espiral. La galaxia espiral más cercana a la nuestra se llama Andrómeda, que es muy conocida, y visible a simple vista desde cielos oscuros.


¿Cuánto tardamos en llegar con nuestra nave desde la Vía Láctea hasta Andrómeda? Más de 2 millones de años. Como ven

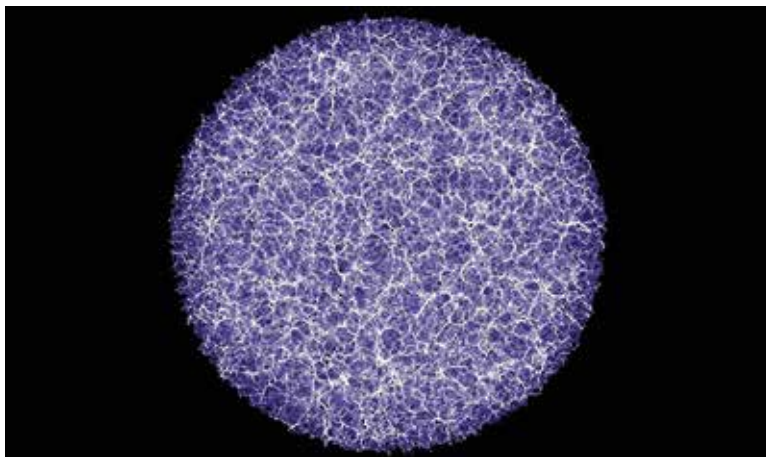


Grupo Local. La flecha marca la escala de 1 millón de años-luz, o viajar en nuestra nave 1 millón de años.

Si alguna vez oíste la comparación que, “hay mas estrellas en el Universo que granos de arena en todas las playas de la Tierra”, es verdad...

Y es factible que muchas de esas estrellas tengan planetas que hayan desarrollado vida...El Universo se supone que comenzó en una gran explosión llamada “Big Bang”. Al expandirse, el Universo tiene en este momento un tamaño que para recorrerlo con nuestra nave imaginaria, deberíamos viajar 13.700 millones de años...

Hay varios videos mostrando imágenes para apoyar estas descripciones. 



Simulación a como sería a gran escala el Universo.

Otros eventos interesantes

Las fases de la Luna

Es la variación de forma aparente que va teniendo la Luna día a día.

¿A qué se deben?

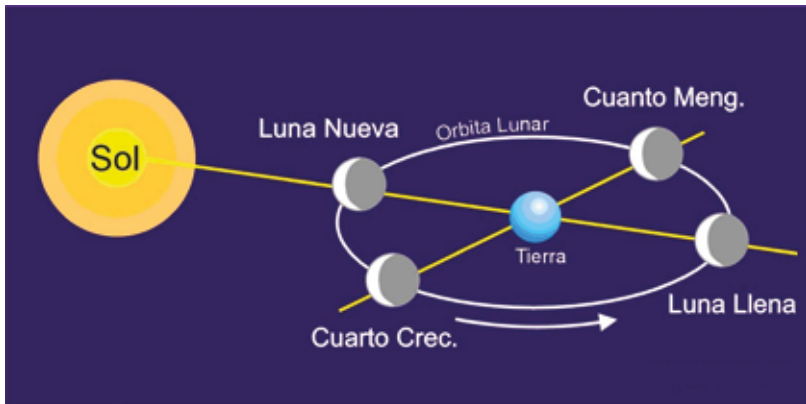
El factor que determina las fases de la Luna es la iluminación del Sol en distintos momentos, mientras la Luna da vueltas alrededor de la Tierra en su órbita.

¿Cómo ilumina el Sol a la Tierra y la Luna?

Siempre de la misma forma. Vamos a imaginarnos cómo se ve la Luna desde la Tierra.

En la Luna Nueva, se ve la parte no iluminada de la Luna. No es visible desde la Tierra porque es de día, y si pasa frente al Sol se produce un eclipse de sol.


La Luna va moviéndose hasta el Cuarto Creciente. En ese momento se ve mitad iluminada y mitad y sin iluminar. El Cuarto Creciente se llama así porque va creciendo hacia la Luna Llena, cuando se ve su faz iluminada completamente.



Desde la Tierra se ve:



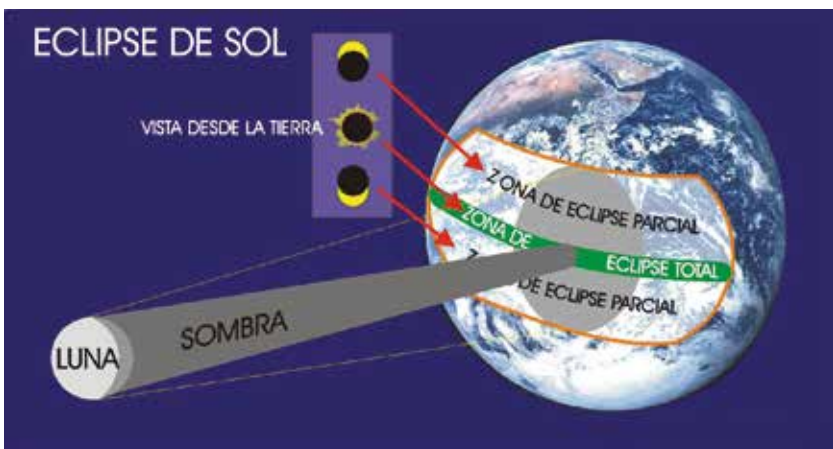
Posteriormente va disminuyendo su forma, hacia Cuarto Menguante. Finalmente vuelve a verse la Luna Nueva.

Como apoyo, puedes ver el video llamado “las fases lunares”. 

Los eclipses solares

Un eclipse es la ocultación de un astro por otro. En un eclipse solar, nuestra Luna tapa la imagen del Sol. Si es total, produce uno de los fenómenos más impresionantes de la Naturaleza.

La sombra de la Luna está dividida en la “umbra” y la “penumbra”. Si uno observa el eclipse desde la umbra, el eclipse que se ve es TOTAL. Si se observa desde la penumbra, el eclipse será PARCIAL.




La zona desde donde se ve como total, es de reducido tamaño, (unos 270 kilómetros como máximo), de forma más o menos circular.

Alrededor, con el mismo centro, está la zona donde se ve como parcial, mucho más extensa (unos 4800 kilómetros) representada como un círculo de color gris. Por el movimiento del Sol, la Luna y la rotación terrestre, se desplaza a gran velocidad, dando una 'zona de eclipse total' y dos 'zonas de eclipse parcial' al norte y al sur.

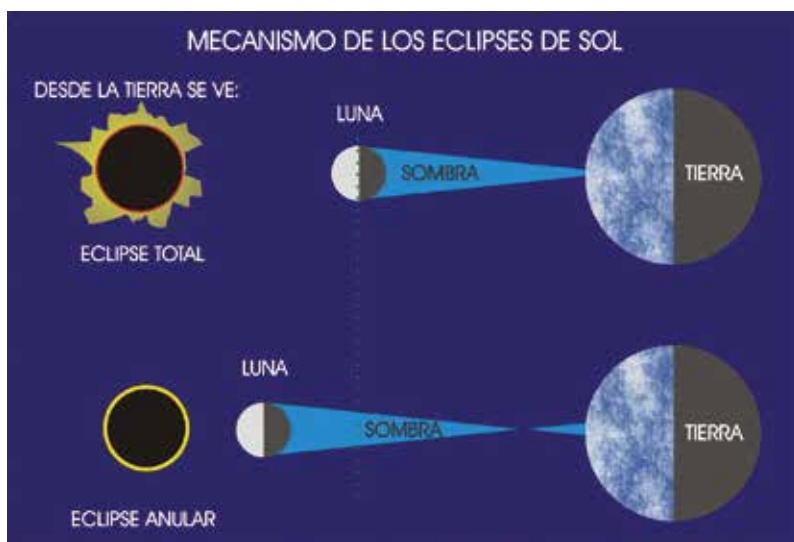
La velocidad a la que se mueve la sombra es variable, pero como mínimo va a 1.700 km/hora. La fase total, durante la cual el Sol está totalmente cubierto por la imagen de la Luna, puede durar como máximo 7 minutos, y normalmente no es más de 3 minutos.

La fase parcial puede durar más de una hora.

La probabilidad que se dé un eclipse total sobre una misma ciudad es bajísima, y normalmente deben pasar cientos de años. El próximo eclipse total visible en condiciones favorables desde Buenos Aires será el 8 de enero del 2103. El anterior fue el 29 de agosto de 1867.

Por suerte en Argentina ocurrirán varios eclipses solares muy buenos hasta el año 2025 (mapa para bajar). 

Eclipses totales, anulares o parciales



La longitud de la sombra de la Luna varía de 367.000 a 379.800 km, y la distancia entre la Tierra y la Luna de 357.300 a 407.100 km. Esto hace que cuando la Luna está lejos de nuestro planeta, y la sombra es corta, no llega a tocar directamente la superficie terrestre. En este caso la Luna se ve más pequeña que el Sol, produciéndose un eclipse anular.

En caso contrario, la Luna cubre totalmente la imagen del Sol, produciéndose un eclipse Total.

Si la luna cubre al Sol solo en parte, se produce un eclipse parcial.

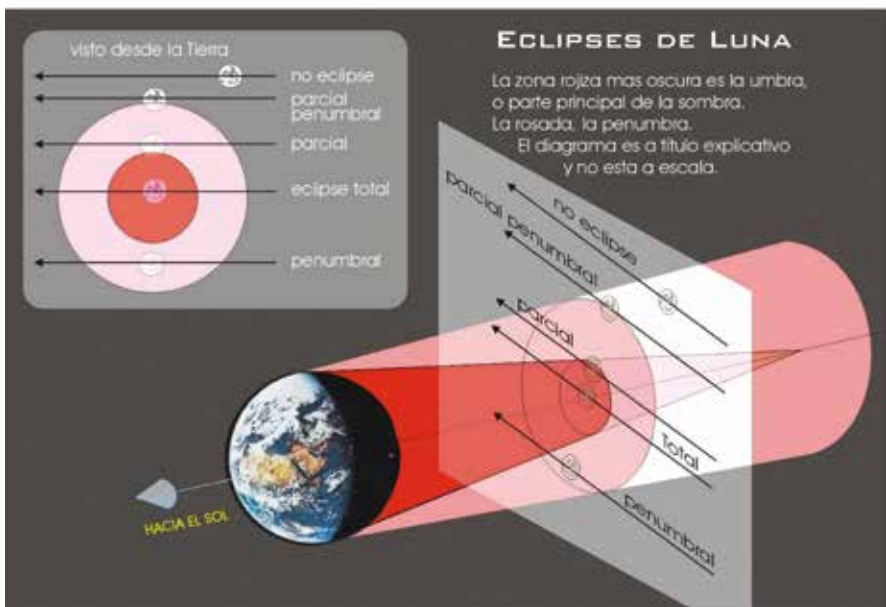
Los eclipses lunares

En los eclipses lunares, la Luna pasa a través de la sombra de la Tierra, estando en Luna llena. Es posible que la Tierra bloquee solo parcialmente la luz del sol. Si estuvieras sobre la Luna, podrías ver al Sol sin un 'pedazo'.

Durante un eclipse lunar, si la Luna solo entra en la penumbra, se hará ligeramente más débil, pero normalmente no mucho, ya que la luz del sol que le llega la mantiene bastante brillante.

Si la Luna no entra totalmente en la umbra, se produce un eclipse parcial, y la parte oscurecida se ve de un tinte naranja/rojizo).

A veces, toda la luna entra en la sombra; el tiempo durante el cual la luna está completamente eclipsada de esta manera, se llama totalidad. Es un eclipse lunar total.



Los eclipses lunares pueden durar muchas horas, y no tiene ningún efecto sobre la Tierra o sobre nosotros, ni es peligroso para la observación, como sí lo es un eclipse de Sol.

A pesar de que se dan anualmente más eclipses de Sol que de Luna, hay mayor cantidad de personas que han visto uno lunar, porque los Solares son visibles desde una región muy limitada, en cambio, los lunares se aprecian desde todo el hemisferio donde la luna está sobre el horizonte.

10

Cuestiones meteorológicas

Un punto importante para tener en cuenta es la meteorología. ¿Por qué? Porque parte del espectáculo del cielo no lo brinda la astronomía, sino que lo hace nuestra Atmósfera.

Halos, arco iris, aún los atardeceres rojizos o el azul del cielo.

Además, obviamente es útil saber si va a estar nublado o no o cuáles van a ser las condiciones de temperatura por la tarde o noche. Esta información puede recabarse de varios lugares, como por ejemplo el sitio de Servicio Meteorológico Nacional (en Argentina) www.meteofa.mil.ar o a nivel internacional, en otros sitios de calidad, como Windguru www.windguru.cz/es/

En Windguru, necesitarás configurar con datos según tu ubicación zonal, para que selecciones solo tu región.

En estos sitios encontrarás toda la información sobre predicciones meteorológicas que necesites.

Veamos cuales son los espectáculos que presenta nuestra atmósfera.

El azul del cielo y el rojizo de los crepúsculos y otros efectos

¿Alguna vez has visto la luz del Sol pasando entre nubes gruesas, haciendo hermosos haces hacia abajo?

O cuando te despiertas a la mañana, ¿no has visto pasar los haces de luz a través de la persiana, que se ven rectilíneos hasta que iluminan la pared?

Al principio, no parece nada extraño, salvo un detalle: un haz de luz no debería ser visible. Solo se ve cuando pega contra un objeto físico.

Para probarlo, si tienes un láser rojo o verde, apaga la luz, e ilumina la pared: el láser no se ve hasta que choca contra la pared o algún objeto físico.



¿Entonces, como se ven esos haces de luz?

Se ven precisamente porque iluminan las gotitas suspendidas en la atmósfera, o el polvillo de la habitación. Es un fenómeno óptico denominado **efecto Tyndall**.

El color del cielo

Aunque no es exactamente el efecto Tyndall, el color del cielo se debe a un fenómeno muy parecido denominado dispersión de Rayleigh.

¿Por qué el cielo es azul? La gente ha estado haciendo esta pregunta durante siglos. Los científicos generalmente aceptan la explicación de cielo azul propuesta por primera vez por el Lord Rayleigh, un físico y matemático británico de finales de 1800.

La teoría de Rayleigh era única

Rayleigh concluyó que la luz que viaja desde el Sol al observador, puede ser dispersada fundamentalmente por las moléculas de nitrógeno y oxígeno en la atmósfera, incluso en un ambiente sin humo ni polvo.

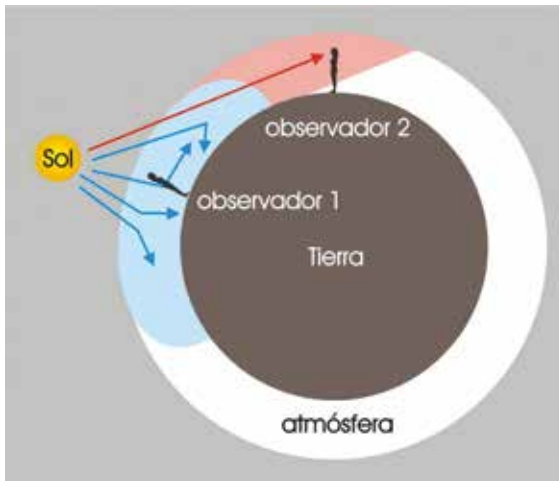
Cuando la luz solar, que está formada por todos los colores, se encuentra con las moléculas de gas en la atmósfera, la luz azul es la que más se dispersa, y da el color azul del cielo.

Para la atmósfera, esta máxima dispersión está en el color azul, y por eso vemos el cielo de ese color.

De hecho dado el origen del color del cielo, cualquier atmósfera produce, salvo raras excepciones, color azul. El cielo desde Marte o Júpiter se ven de color azul desde su superficie (en el caso de Júpiter, que no tiene superficie sólida normal, desde unos kilómetros debajo del borde de su atmósfera).

El de Marte, en las fotografías tomadas por naves que descendieron en su superficie, se ve rojizo por el polvillo marciano en suspensión, pero en realidad es azul.

Cuando el Sol está cerca del horizonte, la luz azul ya ha sido dispersada, y lo único que nos llega es el rojo. Por eso los atardeceres y amaneceres son de color rojizo.



El observador 1 tiene el Sol muy alto sobre el horizonte, y la dispersión de la luz azul es muy grande, por lo que el cielo se ve de ese color. Para el observador 2, en cambio, la luz azul ya ha sido dispersada, llegándole mayormente el color rojo. Este es el motivo de los crepúsculos rojizos.

Otros fenómenos

Halos

Los más comunes son los halos, producidos por cristales de hielo en nuestra atmósfera. Pueden tener 22 o 46 grados.

(Para entender que significan los grados, ver el Apéndice).

Los Parhelios o Sundogs

Los Parhelios suelen verse junto con un halo solar, y a la misma altura del Sol sobre el horizonte, donde se cruza con el Halo.

Pueden verse como un abrillantamiento más o menos notable, parecidos a un segundo Sol. Es posible ver ambos o uno solo, dependiendo de las nubes.

También es posible ver que cada parhelio tiene colores, ya que está descompuesta la luz solar.



Fenómenos más raros

Durante el 12 de enero de 2013, se vieron “cosas raras” en el cielo diurno. Un arco luminoso, con pocos colores, y el día completamente despejado, salvo algunas nubes finas.

Muchas personas también fueron testigos in situ, inclusive fue mostrado por televisión como un acontecimiento novedoso he inexplicable..

Hay docenas de fenómenos meteorológicos que pueden observarse como lo son: los Arco Iris, la Luna y el Sol de colores raros, pilares solares, arcos infralaterales, etc.

Todos estos fenómenos se encuentran detallados en un Manual de Meteorología (formato .pdf).



11

¿Cómo hallar satélites artificiales?

Como parte de los objetos que puedes mostrar, están los pasos de satélites, fundamentalmente los más brillantes, y que más llaman la atención, son los pasos de la Estación Espacial Internacional (ISS).



El recorrido de la Estación Espacial Internacional fotografiada por Gustavo Paonessa.

Manual de turismo astronómico profesional: guía práctica para emprendedores

Todos se emocionan al pensar que ese punto brillante es la Estación Espacial, pero llegan a conmoviéndose al sentir la soledad del espacio y de las personas, astronautas, que lleva la nave en su interior.

En esos instantes nacen preguntas y dudas involucradas con emociones insustituibles para los participantes del evento guiado.

Muchos te van a decir... es un avión...Por ello, va a ser útil saber cuándo es visible.

Hay varios sitios en la web donde puedes encontrar la información necesaria. El que más me gusta y veremos ahora, es el Heavens-above, al estilo tutorial.

Debes recordar, que este sitio se va modificando cada tanto, pero la estructura es siempre la misma. Por ello, tal vez las imágenes mostradas aquí no coincidan totalmente con el sitio en el momento que desees consultarlo.

El Heavens-Above (HA)

Este sitio debe estar actualizado en forma continua, debido a que las órbitas de los satélites cambian permanentemente, por el frenado con nuestra atmósfera.

Generalmente estos sitios están en inglés lo que dificulta en parte su manejo operativo, para los que no manejan fluidamente ese idioma, pero por suerte el HA puede configurarse el idioma para usar, que incluye el castellano.

www.heavens-above.com tiene una cantidad de información impresionante, pero solo veremos cómo obtener predicciones de satélites, en particular la ISS, pero puedes “jugar” un poco en el sitio y veras que no es muy complicado buscar otros satélites.

Vamos por pasos

Si es tu primera vez, verás que arriba a la derecha hay un cuadro con datos –marcado como “1”, que tiene los datos del lugar de la predicción, además de poder seleccionar el idioma.

The image shows a screenshot of the Heavens-Above website. A large red number '1' is placed over the top right corner, highlighting a user profile box with fields for 'Anonymous', 'Email', 'Password', and 'Language' (set to 'Español'). A red circle is drawn around the 'Language' dropdown menu. A large red number '2' is placed over the 'Configuración' (Configuration) section on the left, which includes options for 'Iniciar sesión (opcional)' and 'Cambiar la ubicación del observador'. A red letter 'A' is placed over the 'Satélites' list, which includes 'Estación Espacial Internacional (ISS)', 'Tiangong 1', 'Satélite de Corea del Norte', 'Telescopio Espacial Hubble (HST)', 'Bravo', and 'Mayak'. The main content area features a globe with a green line indicating the ISS path, and several promotional banners for 'Tu estado más puro'.

Como es tu primera vez, no tiene tu ciudad, por lo que debes entrar en “2” *Cambiar la ubicación del observador*. Ahí puedes loguearte, ingresando un alias, una clave y los datos de la ciudad donde estás observando (tiene una base de datos de ciudades fenomenal).

Una vez logueado, en el recuadro “1” va a aparecer tu ciudad. Allí mismo hay un desplegable que puedes abrir para agregar más de una ubicación.

La siguiente vez que quieras usarlo, debes ingresar tu alias y clave en “2” *Iniciar sesión*.

Es importante que pongas tu posición geográfica con la mayor precisión posible, ya que cinco kilómetros de diferencia hacen que el satélite no pase por el lugar del predicho.

Más abajo dice “Satélites”

Ahí figura marcada con una “A” la Estación Espacial Internacional, y muchos y muchos más. Esta lista se va actualizando cada tanto agregando satélites interesantes para observar, o sacando los que se cayeron.

Estos son los satélites más importantes que es posible ver, o por la importancia de su misión o por el enorme brillo que alcanzan.

La Estación Espacial Internacional, que en este momento, luego de varios acoples de módulos, mide más de cien metros, es por lejos lo más brillante que se desplaza en nuestro cielo.

Una vez que picas en la ISS, aparece la siguiente pantalla.

En “3” son flechas para ir adelante o atrás en el tiempo. Recuerda que si vas muy a futuro las predicciones no son precisas.

En “4” puedes seleccionar que muestre *todos* los pasos, o *solo los visibles* (por ejemplo, si seleccionas solo los visibles, no muestra los que ocurren de día).

Estación Espacial Internacional (ISS) – Pasos visibles

Inicio del período de búsqueda: viernes 11 de agosto de 2017 0:00
 Fin del período de búsqueda: lunes 14 de agosto 2017 0:00
 Órbita: 408 km, 51.6° (ver detalles)

Pasos a incluir: solo los visibles todos

Haga click en la fecha para ver detalles y otros detalles del paso.

Fecha	Magnitud (mag)	Inicio Hora	Alt. Ac.	Punto más alto Hora	Alt. Ac.	Fin Hora	Alt. Ac.	Tipo de paso
21 jul	-0,9	19:45:27	10° O	19:47:28	18° NO	19:49:43	10° N	visible
22 jul	-2,8	18:55:01	108 SO	18:55:11	49° NO	18:58:20	10° NNE	visible
24 jul	-1,4	5:36:44	29° N	5:36:44	29° NE	5:39:38	10° ESE	visible
24 jul	-0,4	18:46:57	10° O	18:46:57	13° NO	18:48:33	10° NVO	visible
25 jul	-0,3	4:44:28	11° NNE	4:44:28	11° NE	4:45:35	10° ENE	visible
26 jul	-3,0	5:28:26	60° SO	5:28:26	60° SO	5:31:41	10° SSE	visible
27 jul	4:13:05	4:36:09	41° NE	4:36:09	41° NE	4:39:16	10° SE	visible
28 jul	-2,1	5:20:18	13° SO	5:20:18	13° SO	5:22:08	10° SSO	visible

Se lista las fechas de pasos. Está marcada una en particular en “5”, la fecha 14 de agosto. Donde dice:

Manual de turismo astronómico profesional: guía práctica para emprendedores

La “mag” (magnitud) es el brillo aparente en el cielo. Normalmente es un poco más brillante que la predicción. (Para entender que significa es valor, mira el Apéndice “magnitudes”).

Significa que a la hora de aparición (06:35:12) la ISS estará a la altura de 13° sobre el horizonte y la dirección aproximada Sud Oeste - SO.

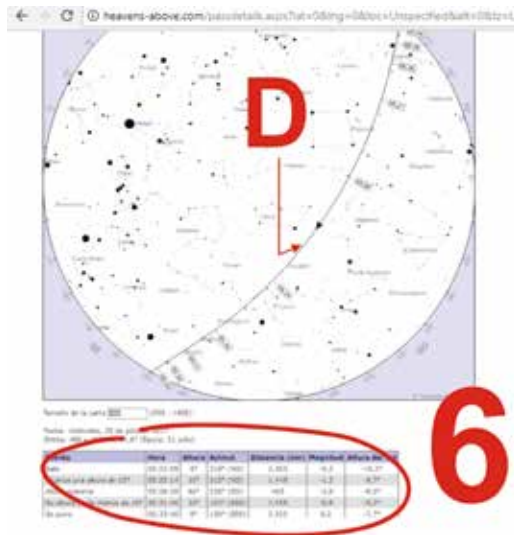
Los otros datos son iguales pero para la *Punto más alto* y el *fin*.

Dato Importante: *todos los horarios son en hora local*.

Si picas en la *fecha*, aparece el mapa siguiente, circular.

Es una representación de todo el cielo, el círculo es el horizonte.

Si miras hacia el oeste por ejemplo, debes poner el punto marcado con W hacia abajo y mirar al oeste. El centro del mapa es el zenit, arriba de tu cabeza. La “D” indica la línea por la que pasará la ISS.



En “6” están todos los datos detallados del paso, incluyendo la distancia al observador, un dato que siempre la gente pregunta.

Hay en el sitio muchísimas más opciones, pero es para que te pongas a investigar un rato largo para verlas todas.

Por ejemplo, muestra los satélites saliendo del Sistema Solar, cometas, el paso de los satélites sobre un mapa de la Tierra, etc.

12

¿De dónde sacar información de los eventos por ocurrir?

Ya hemos visto como saber información de los satélites artificiales, los planetas o constelaciones cada día.

Pero...¿Cómo saber si hay un eclipse, una conjunción, o un acercamiento de un planeta?

Los programas sencillos para computadora como el Stellarium, en general no tienen esa información en detalle, por lo que te será útil buscarla en nuestro sitio www.infobservador.com/astroturismo


O entrando en el código QR:

El código te llevará al sector dedicado a “Complemento del Manual de Astrotu-




rismo”: Puedes suscribirte y recibirás información sobre efemérides y conjunciones mensualmente, con las principales atracciones del cielo, más los consejos necesarios para la observación.

Manual de turismo astronómico profesional: guía práctica para emprendedores

Puedes inscribirte también por medio del enlace. Están disponibles Twitter, Facebook, Google+, el sitio oficial y un foro de discusión. 

Si te suscribes, obtendrás una clave de acceso personalizado, con la que recibirás esta información, además de nuestro asesoramiento científico, histórico, mitológico, específicamente de tu zona y recibirás permanentemente posibilidad de participar en los seminarios y talleres que organizamos.

El manual es una herramienta fundamental, pero los sitios y redes sociales te permiten estar permanentemente actualizado/a en todas las cuestiones astronómicas, mitológicas, cursos, actividades, jornadas y más, en todo el mundo.


Toda la información complementaria como videos, música, ejemplos, noticias, puedes verlos en los diferentes enlaces a sitios de internet que correspondientes. 

Los enlaces

Tienen mucha información que te va a ser de gran utilidad. Recuerda que para que tengas acceso a los enlaces debes tener acceso a internet.

Contiene todas las imágenes del manual pero en color, lo que puede ayudarte a notar mejor detalles.

Los artículos están en formato .pdf, lo que te permitirá fácilmente bajarlos a tu computadora o imprimirlos.

Cada vez que veas este símbolo:  te indicará el enlace a sitios de utilidad, o bajar cosas a tu equipo.


Aunque este manual es una fuente enorme de información, siempre hay cosas nuevas, eventos del cielo, equipos, cursos, congresos, salidas, etc. Por ello es importante que vayas a los enlaces, donde podrás estar permanentemente actualizado/a de todas las novedades que ocurran.

Como están armados los enlaces


El post tiene varios enlaces, para que puedas acceder a toda la información.

El contenido

Imágenes color del manual

Para mayor claridad tienes la posibilidad de ver en colores cada una de las imágenes. También contiene un mapa de la zona del Polo Sur Celeste, para que comiences a conocer tus primeros astros débiles, además de un mapa de los eclipses futuros (hasta el año 2025). 


Artículos

Es un agregado al Apéndice impreso. En polución lumínica hay un enlace para bajar un mapa de Sudamérica con los distintos niveles de brillo del cielo. En meteorología hay dos enlaces a sitios de predicción del clima. 




¿De dónde sacar información de los eventos por ocurrir?


Videos

Varios videos que aclaran muchísimo algunos conceptos, como el viaje por el espacio a la velocidad de la luz, o los tamaños de las estrellas. 


Música

Algunos temas espaciales, y enlaces a videos de más de una hora de duración combinados con hermosas imágenes del espacio. 


Software

Podrás bajarte el Stellarium (con un video explicativo) y el Virtual Moon (con un .pdf). 

Las 88 constelaciones


Un enorme caudal de información, para usar conjuntamente con el Stellarium. Una vez que sepas que se ve, puedes buscar en este .pdf para complementar la información con la historia, mitología y objetos visibles en cada constelación. 

Pueblos originarios

Tres .pdf con datos interesantes de los pueblos originarios sudamericanos, con sus historias y cosmovisión. Los dos primeros son cuadernillos del Observatorio Europeo Austral. 


Recreación

Posiblemente es el sector más complejo. Son descripciones de juegos para todas las edades, que en general son para realizar a cielo abierto, y experimentos.

Estos últimos son más específicos, y apropiados para usar con estudiantes. Al final un enlace con experimentos recomendados de la NASA en castellano. 

Enlaces

El heavens-above, que hace predicciones de pasos de satélites artificiales.

El sitio de Blas Servin, un especialista en Pueblos originarios y su astronomía tribal. 

13

Objetos débiles del cielo

El cielo profundo es lo que se conoce en astronomía como los objetos débiles del espacio, que no están en el Sistema Solar, ni son estrellas individuales.

Estos son: nebulosas, cúmulos y galaxias. Encontrarás las descripciones físicas de cada uno en el Capítulo 9.

Estos objetos son más difíciles de observar, y sin duda requieren algo de práctica para verlos.


Igualmente hay objetos que son francamente fáciles, como la Nebulosa de Orión, o el Joyero en la Cruz del Sur, o si el cielo es bueno, las Nubes de Magallanes.

Otros son un poco más difíciles, pero recuerda que a la gente no la va a emocionar demasiado ver un objeto apenas visible....


Lo ideal es que no sean extremadamente débiles, y complementarlos con la descripción de los mismos.

A diferencia de los astros brillantes como los planetas o la Luna, los de cielo profundo requieren un acostumbramiento a la oscuridad. ¿Has notado que cuanto estás con un cielo oscuro nocturno, al poco rato parece que la noche se hizo más oscura? Como que se ven más estrellas.

La realidad es que no mejoró... Simplemente tus ojos –las pupilas- se han dilatado, y entra más luz, haciendo que veas astros más débiles. Este proceso toma aproximadamente 30 minutos.

Si iluminas con luz blanca, esta sensibilización se pierde. Por ello, se usa luz roja para poder ver, ya que nuestros ojos no son muy sensibles a ese color, y recuperan su máxima sensibilidad rápidamente. (Si deseas informarte sobre morfología del ojo y capacidades visuales consulta el enlace ).

Comenzaremos con la descripción de los objetos más brillantes del cielo profundo, visibles desde el hemisferio sur.

Luego online, puedes ver descripciones de las 88 constelaciones en las que está dividido el cielo, tanto astronómica como mitológica clásica. 

Puedes trazar tus propios mapas con el Stellarium (Capítulo 5), pero aquí brindaremos específicamente la zona cercana al polo sur celeste.

La zona cercana al polo sur

Hemos preparado el primer mapa para los que recién comienzan, para encontrar las constelaciones y algunos de los objetos astronómicos más brillantes del hemisferio sur, alrededor de la Cruz del Sur (Crux) y las constelaciones cercanas al polo sur celeste.

Previamente es necesario realizar varias aclaraciones:

Al principio no es fácil hallar las constelaciones. Ese es el motivo por el cual empezamos por algo que todo el mundo ha visto: la Cruz del Sur.

Primeramente hay que ubicarse en el terreno con referencia a los puntos cardinales, el mecanismo más efectivo para lograrlo es con una brújula, o señalizando en la topografía del terreno por donde sale el Sol, lo cual nos indicará aproximadamente el Este; y por donde se oculta el Oeste. Si te pones de frente al Este, a tu derecha estará el Sur y en forma opuesta, a tu izquierda, el Norte.

El mapa representa la parte sur del cielo.

Recuerda que en algunas épocas y horarios de año, la Cruz del Sur está muy baja en el horizonte, y “cabeza abajo”, por lo que si no llegas a observar bien cerca del horizonte, no es fácil de reconocer. Una vez hallada la Cruz del Sur, deberás girar el mapa impreso hasta hacerlo coincidir con la posición que la ves en el cielo. A partir de ahí, el mapa estará orientado.

El cielo gira alrededor del polo celeste, marcado en el mapa en el centro, por arriba de la constelación de Octans (el Octante).

Sigue algunos de los consejos de observación en el Capítulo 6.

Trata de imprimir el mapa a una resolución media. Esto te ayudará a encontrar los astros desde tu lugar de observación, sin depender de la computadora. De esta manera, podrás girarlo hasta hacerlo coincidir con el cielo.

Algunos detalles del mapa


- Los nombres de las constelaciones están en castellano.
- Los nombres de las estrellas brillantes están en blanco.
- Un triángulo grande indica la posición de la Cruz del Sur.

Las líneas claras que unen estrellas, representan a las constelaciones, que están dibujadas de forma tal, que describen como se ven las estrellas desde un buen cielo; no muestran la mayoría de las veces, la forma de la constelación completa.

Las estrellas son más brillantes cuanto más grande es el “punto” que las representa.

También hay una serie de números en, o cerca, de círculos. Estos señalan objetos interesantes para observar, todos se ven a simple vista (algunos con cielo muy bueno).



Cerca del centro del mapa, está el Polo Sur Celeste, que es el punto aparente donde gira el cielo. Encontrarás una copia de mayor definición y a color para bajar a tu computadora. 


1) Rigil Kent o Alfa Centauri

Es una estrella, la famosa Alfa Centauro. Es la estrella más cercana a la Tierra después del Sol. Se encuentra a 4,3 años-luz (cada año-luz es equivalente a casi 10 billones de kilómetros). Si la ves a simple vista, notarás que es de color amarillento; compárala con la que está al lado, la estrellas Hadar, y verás que esta última es más bien azulada y además, está cien veces más lejos.

Alfa es la tercer estrella en brillo del cielo (después de Canopus -visible en el mapa arriba, a la derecha del centro- y Sirio -no visible aquí- que es la más brillante). Si tienes binoculares de potencia o un telescopio, notarás que Alfa en realidad son dos estrellas muy cercanas. (Con telescopio es evidente). Ambas estrellas giran una alrededor de la otra, como una especie de Sistema Solar, pero de dos soles, dos estrellas. Su periodo es de 80 años.

En realidad, Alfa es triple, aunque la tercera componente no es fácil de ver, por ser muy débil.

Esta es la verdadera estrella más cercana de las tres, por lo que se la conoce como Próxima Centauro.

Nota que el mapa tiene una flecha que va desde Rigil Kent hasta Hadar (Beta Cen), y que termina señalando aproximadamente la Cruz. Por ese motivo a Alfa y Beta se les llama "los punteros". Era una constelación muy importante para los pueblos sudamericanos. Se la asociaba generalmente con la huella de un ñandú – el Choique. Hay varios mitos alrededor del Choique. 



La zona de la Cruz. A la izquierda, Alfa y Beta Centauri. A la derecha, la Cruz del Sur. Cerca del medio de la imagen, al lado de la Cruz, el "Saco de Carbón".

2) Omega Centauri



El cúmulo Globular Omega Centauri.

Omega Centauri, también conocido como NGC 5139, se ve como una débil estrella, que parece más una nubecita que una estrella. Con binoculares observarás que es una nube circular. Es un Cúmulo Globular. Es una familia de varios millones de estrellas, tan lejanas que parecen apenas una nubecita. (Se encuentra a 17 mil años.-luz de distancia).

Si tienes la suerte de verla con un telescopio, notarás que a veces en la nubecita se ven brillos, tal como si fuera vidrio molido.

Son estrellas que logras ver individualmente, tan grandes y brillantes que llegan a verse con un telescopio pequeño, aún a esa distancia. Son mucho más grandes que nuestro Sol. En la fotografía, tomada con un telescopio de 30 cm de diámetro, se ve totalmente definido en estrellas.

3) El Joyero

También conocido como la Caja de Joyas, o NGC 4755. Este objeto, difícil de alcanzar a simple vista, ya que apenas se ve como una débil estrella, con binoculares llega a notarse que en realidad es un grupito de estrellas, de forma casi triangular. Es un cúmulo abierto, a diferencia de Omega Centauri, contiene menos estrellas (unas

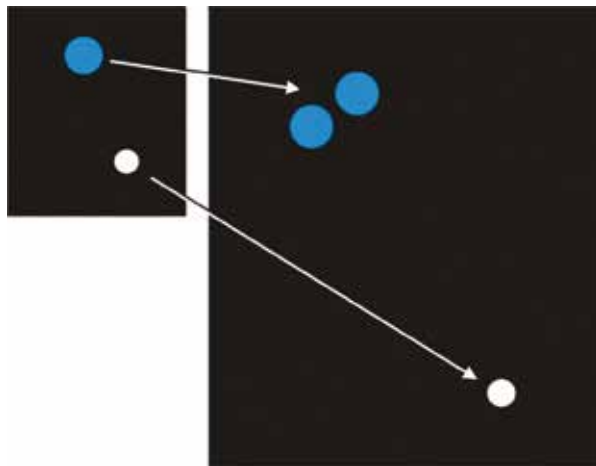
cientos), y está más cercano (unos miles de años-luz). Aparte de esto, si logras verlo con un telescopio, notarás que en el centro hay una estrella rojiza, y otras también de colores. Este es el motivo por el cual se lo conoce como “el Joyero” o “la caja de joyas”.



El Joyero, fotografiado por Eduardo Pulver.

4) Acrux (Alfa Crucis)

Nuevamente una estrella, la más brillante de la Cruz del Sur. Es como Alfa Centauri, doble. En este caso se requiere un telescopio para apreciarlas bien. Son dos estrellas azuladas; muy calientes, a unos 400 años-luz de distancia. Con bajo aumento se ven dos estrellas, pero no es la verdadera doble, si le das buen aumento, se ve la verdadera doble, muy cercana.



A la izquierda, Acrux a bajo aumento. A la izquierda, a gran aumento, se ve la verdadera doble.

5) *Eta Carina*

Esta región corresponde a una de las zonas más ricas de la Galaxia. Si miras con un buen cielo, verás montones de cúmulos abiertos. En este caso señalamos al objeto más importante de la zona.


Eta es una estrella que en 1843 llegó a ser casi la más brillante del cielo, ya que tuvo una explosión, que no llegó a destruirla.

En este momento está al límite de visibilidad a simple vista, y varía de brillo en el tiempo.



Eta Carina. En el interior tiene un cúmulo fácilmente visible, no tanto la nebulosa.

Los astrónomos consideran que esta estrella explotará como supernova en menos de 1000 años. La estrella y la nebulosa de gas que la rodea se encuentran a 7500 años luz de distancia. Tiene unos cien años luz de ancho, cuatro veces mayor que la Nebulosa de Orión. (igual está lejos para que pueda afectarnos, pero el espectáculo sería sublime!)

Hay un video. Es un zoom sobre esta nebulosa. Es propiedad de la Agencia Espacial Europea (ESA). 

En la primera parte del video, puede verse la imagen completa de un corte similar a la foto inicial donde se ven Alfa y Beta Centauri a la izquierda, La Cruz del Sur, hasta Eta Carina a la derecha. Nota como termina centrado en la zona de Eta Carina.

6) *NGC 2516*

Es un cúmulo abierto, cuyas dimensiones superan al tamaño aparente de la Luna en el cielo. Son 80 estrellas, en un campo estelar riquísimo. Este cúmulo se halla a 1300 años-luz, y mide 15 años luz de tamaño. Espectacular.

Aquí vale otra aclaración: arriba a la izquierda (en el mapa) de NGC 2516, se ve una 'cruz' trazada en celeste (velo en el). Esta es la 'Falsa Cruz'. No es una constelación.

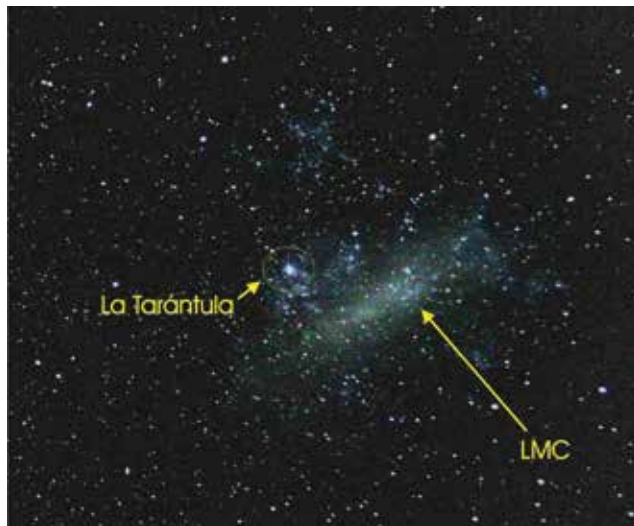
A este tipo de familia de estrellas (no relacionadas físicamente y que no es una constelación) se las llama asterismos. Si te guías por equivocación con la Falsa Cruz, con seguridad te perderás.



7) Nube Mayor de Magallanes (LMC)

Es una de las galaxias enanas que rodean a la Vía Láctea. Se ven como manchones pálidos, como trozos cortados de la Vía Láctea. En particular hay una zona bastante más brillante, que se denomina la 'tarántula' por su aspecto a través de un telescopio grande.

Se encuentra a casi 190 mil años-luz. Imagina que brillante es, que a esa distancia se ve a simple vista (en un cielo oscuro). Es tan grande que si estuviera a la distancia de la Nebulosa de Orión, ¡sería tan grande como la constelación! Aquí hubo una supernova; que no es visible ahora con telescopios pequeños, en el año 1987, cuando llegó a ser visible a simple vista.

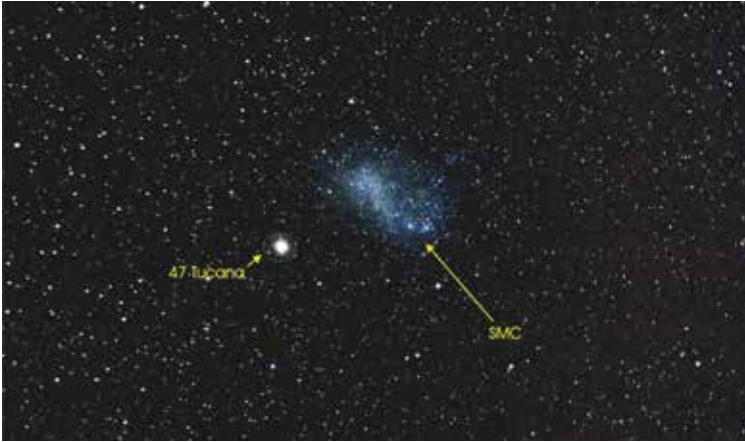


8) Nube Menor de Magallanes (SMC)

Es otra de las Galaxias enanas que nos rodean. Es más pequeña que la anterior (7), y se encuentra a 150 mil años-luz.

Es un poco más débil que la LMC, junto con ella y la galaxia de Andrómeda son los tres astros fuera de nuestra galaxia visibles a simple vista.

De hecho son los más lejanos también (Andrómeda a más de 2 millones de años-luz, no visible en este mapa).



9) 47 Tucana

El cúmulo globular 47 Tucana o NGC 104, está justo al lado de SMC, casualmente porque no están relacionados. Es un hermano menor de Omega Centauri (2), con varios cientos de miles de estrellas.

Se encuentra a unos 20 mil años-luz. Nota que a diferencia de Omega, tiene un centro más puntual.


10) Saco de Carbón: También Bolsa de Carbón

Es una de las nebulosas oscuras más cercanas y grandes. Al estar ubicada frente a la Vía Láctea, se ve como una forma más o menos esférica, cortándola. Es grande; si logras verla a simple vista, estás ante un cielo de bueno a muy bueno. Desde la ciudad olvídale, te resultará imposible. Esta casualmente ubicada entre las estrellas Alfa y Beta Crux.

11) IC 2602

Es un cúmulo abierto formado por más de 50 estrellas.

Está centrado en la brillante estrella Theta Carina. Está a unos 500 años-luz. Algunos lo llaman las Pléyades del Sur.

Recuerda que en el enlace encontrarás mapas más o menos detallados del cielo para imprimir. 



14

Fotografía astronómica sencilla

Una de las primeras cosas que se piensa cuando se hace la primera aproximación a la astronomía, es que el obtener fotos de calidad del cielo es muy difícil o costoso.

Si bien es cierto que para algunos tipos de fotografías es necesario tener bastante equipamiento, lo que lo hace algo caro; también lo es; que se pueden sacar espectaculares vistas del cielo, con poca inversión.

Es fácil sacar fotos de la Luna a través del telescopio, por ejemplo con la cámara de un celular.

Hay algunos requerimientos básicos que debe tener la cámara.

Todo lo que sigue se puede aplicar a las cámaras digitales o con película.

Varias cosas hay que tener en cuenta para la fotografía del cielo.

La cámara

Depende de la exposición que pueda dar tu cámara, será lo que puedas registrar.

Si tienes una digital común, solo podrás fotografiar los planetas, la Luna o el Sol (con filtro!).



Fotografía de la Luna tomada a través de un telescopio con un celular sostenido a mano.

Si la exposición puede subir (hay cámaras que pueden exponer 7, 15 o 20 segundos), podrás empezar a registrar estrellas y nebulosas.

Debe ser idealmente una réflex, con disparador remoto, para evitar vibraciones, pero muchas cámaras digitales baratas en modalidad nocturna a veces logran registrar las constelaciones.



Esta cámara muestra en la pantalla una foto de un eclipse lunar tomado con la cámara sostenida a mano.

Hemos desarrollado una cámara especialmente diseñada para el turismo astronómico, la **Infobcam**. Si te interesa ponte en contacto.

Este software revisa cuadro por cuadro de la filmación, y elige los píxeles que coinciden en todos, tomándolos como reales. Los otros los elimina, evitando así gran parte de la turbulencia y fallas.

Los objetivos

Se usan entre 24 mm y 300 mm o más, lo más rápidos posible $f/2.8$ o $f/2$. Este número cuanto más pequeño es, es más luminoso, y servirá para fotografiar astros débiles en menos tiempo.

La película/ sensibilidad

Para astros brillantes, utiliza baja sensibilidad (50 o 100 ISO). Para nebulosas u objetos débiles, 400 ISO como mínimo. Ten en cuenta que cuando le coloques mucha sensibilidad, la imagen final será "granulosa". (Con mucho ruido).

En el mercado existen digitales réflex de 20 mil ISO, con la que puedes sacar una foto en plena noche, en 1/100 de segundo, y saldrán las personas iluminadas y la Vía Láctea del fondo...

Para esto también es cómodo tener un trípode. Igualmente si es para probar puedes poner la cámara en el piso mirando para arriba, cuidando que no le den luces de frente. Actualmente se pueden sacar muchas fotos de un objeto débil y apilarlas para hacer una sola foto de la exposición realizando con procesos sumatoria de los cuadros.

Muchos programas pueden hacer esto, uno de los más usados para objetos débiles es el *Deep Sky Stacker*.

Para planetas o Luna, se puede hacer una filmación, (inclusive se puede hacer con webcam especiales) y procesarla para sacar cantidades insólitas de detalles.

El software más usado es el **Registax**.

Para registrar eclipses- Luna – Sol

En estos casos, si tienes cámara sola debes usar indefectiblemente un teleobjetivo de por lo menos 100 mm, de lo contrario la imagen será muy pequeña.

La otra opción es usar un telescopio con una digital común. Así podrás registrar el avance de un eclipse o los detalles en la Luna. Ten en cuenta que para el Sol debes usar filtro, sino es sumamente peligroso. (Ve las técnicas seguras en el Capítulo 6).

Conjunciones

Si la idea es registrar algún acercamiento entre planetas (conjunción), debes usar el objetivo normal, con la exposición desde automático, hasta varios segundos de exposición.

Recuerda que la Tierra está rotando, así que si sacas una foto de varios minutos de exposición, saldrán trazos, no imágenes puntuales. (A veces, por cuestiones artísticas, quedan mejor los trazos).

Esta fotografía puede hacerse sin telescopio, preferentemente sobre un trípode.

Vía Láctea


1. Como en el caso de una conjunción, es necesario usar una buena sensibilidad, y la mayor exposición que permita tu cámara. Si es réflex, no más de 50 segundos con objetivo normal, de lo contrario, salen como trazos.
Estas tomas se realizan siempre sobre un trípode.

2. Hay otra opción llamada piggy-back, que consiste en montar la cámara sobre un telescopio.

Como el telescopio se puede guiar, se pueden sacar largas exposiciones, obteniendo imágenes de estrellas con forma puntual, ya que estás compensando la rotación de la Tierra.

A través del telescopio

Hay varias opciones

Si es una cámara digital común, se puede usar un adaptador externo. Si es réflex, un adaptador tipo T. (Fíjate online “aditamentos”). 

Esta técnica se denomina foco primario, y no todos los telescopios lo pueden hacer. Requiere que el telescopio tenga guiaje (motor).

Si usas una digital común, en general no tienen muy largas exposiciones, así que estarás limitado a la fotografía de los objetos brillantes, como los del Sistema Solar o estrellas brillantes. También puedes usar un ocular y proyectar la imagen sobre la cámara. Brinda mucho aumento, ideal para ver detalles en los planetas.

15


Y cuando está nublado...?

Uno de los principales enemigos de la observación del cielo, son las noches nubladas. Se pierde una enorme vidriera, que te ayuda a armar la velada astroturística.

¿No se puede hacer nada?

A pesar de todo, aún sin nuestro principal escenario, es posible organizar actividades.

Explicaciones sencillas y participativas sobre cómo se producen las estaciones de año, o como son las fases de la Luna, pueden hacer que pasen varias horas muy entretenidas.

También puedes usar alguno de los videos, para explicar las escalas de las estrellas, galaxias, planetas, etc., o cuestiones relacionadas con la mitología. 

Puedes ver algunas ideas y detalles en el Capítulo 17 – Recreación.

16

Mitología Astronómica

Por el Ing. Carlos Szydlowski


A partir de este momento, intentaré aportar y colaborar con esta edición, con una parte muy importante de la actividad astroturística, y que es poco conocida, se refiere a las mitologías e historias de los pueblos originarios sudamericanos.

Dentro de todas las historias e información que puedes brindar del cielo, la cosmovisión de los originarios con sus creencias y mitos, te dan un gran condimento para hacer más interesante lo que presentas.

Es interesante ver como estos mitos del cielo eran prácticos; por ejemplo, median los tiempos o veían las constelaciones en el cielo para calcular fechas, saber cuándo cosechar, o que momento era el ideal para pescar.

Estas descripciones te ayudarán a armar tu propio mensaje para los que te visiten, y lo puedes complementar con detalles que averigües de la zona en donde estas ubicado. Es seguro que el lugar donde decidas hacer la actividad tendrá sus propios mitos, leyendas e historia.

Aquí encontrarás las pautas básicas para explicar el conocimiento del cielo de los antiguos sudamericanos, que son más profundos de lo que la mayoría presupone.

Si quieres ver la mitología clásica griega o romana, puedes acudir a algún libro común de mitología. Adicionalmente online figuran las 88 constelaciones con descripciones mitológicas tradicionales de cada una. 

Un poco de historia

Recorriendo la zona fronteriza entre Argentina, Brasil y Paraguay, conocida por los nativos como El Guairá, un guía comentaba sobre aspectos en la conquista de aquellas tierras, hace unos 500 años aproximadamente.



En sus viajes marítimos, en búsqueda de nuevas tierras, los españoles llevaban registros pormenorizados de sus alimentos, ya que un error de cálculo de provisiones, en esos viajes rumbo a lo desconocido, podía desencadenar en hambrunas para la tripulación y el fracaso del viaje. Los alimentos eran los que determinaban el regreso,

la mitad de su provisión marcaba el punto límite. A partir de allí, el riesgo era cada vez mayor, ya que obviamente comenzaban a consumirse el otro 50% de provista, reservada para el regreso.

Si bien es cierto que los conquistadores eran buenos rastreadores y exploradores en zonas y topografías desconocidas, lo que ocurrió realmente, es que fueron los nativos quienes guiaron en todo momento las expediciones, según elección de rumbos por parte de los recién llegados. Gracias a los nativos, se sintetizó tan enorme tarea, además de permitirles la subsistencia en esas largas travesías, encontrando el agua y los alimentos necesarios.

Seguramente, como describen algunos historiadores, la recepción por parte de los originarios habría sido en los primeros tiempos amigable. Ambos tenían objetivos y valoraciones distintas, las leyendas nativas auguraban la llegada de dioses barbados y de cabellos claros; pero ninguna de ellas develó claramente las intenciones de los recién llegados. La sorpresa, el temor y el asombro reinaron en esos días, otorgando permisos silentes, por parte de los nativos, mal interpretados como, sumisión por los conquistadores, los que pronto derivaron en abusos.

El poderío armamenticio de los expedicionarios era superior, conocían las armas de fuego, la pólvora, llevaban armaduras metálicas, caballos y el ejercicio de años de guerra reciente, en el viejo continente.

Se encontraban frente a individuos con poca vestimenta, calmos y con instrumentos diseñados para caza y pesca. Si bien es cierto que existían tribus más aguerridas que otras, como los Tupí Guaraní, hasta ellas fueron sometidas y utilizadas para la lucha contra pueblos vecinos de su propia raza.

Con ellos desembarcó su avaricia y la feroz ansiedad de apoderarse de todo aquello que deseaban. Si bien numéricamente eran muy inferiores, pronto su poderoso armamento les abrió paso de la forma más cruel y desmedida.

En Europa

La reciente vieja Europa era un grupo de territorios con sus reyes y ejércitos tratando de defenderse y de fortalecer sus reinos económicamente.

Los casamientos programados se ajustaban perfectamente a esta idea, se utilizaban como mecanismo para incrementar poder territorial y bélico.

Los tiempos transcurrían y aparecería un nuevo modo para dominar el mundo. Tan poderoso como las armas, este era, el comercio.

El Comercio, que se iba desarrollando por todos los territorios habitados del entonces conocido continente y en forma vertiginosa marcó su preponderancia como factor de dominio.

A mayor crecimiento comercial, mayor era el dinero que se dispondría para fortalecer sus flotas y ejércitos destinados a resguardar las rutas comerciales que lograban establecer bajo ese mando.

Cuando los Turcos Otomanos toman Constantinopla en 1453, sabían con claridad que era la ciudad mejor enclavada en el centro neurálgico comercial de aquel entonces. Quien dominaba esta región quedaba a cargo de la centralización naval, que transitaba

por el Mediterráneo y Mar Negro, como así también de las rutas terrestres que unían la Europa con Asia y África.

La búsqueda de otras rutas

Era lógico pensar en la búsqueda de nuevas rutas, para no enfrentar a tan inmensos ejércitos, formados con un alto grado de adiestramiento para las guerras.

Podría decirse que los ejércitos romanos encontraron en ellos, el ejército Otomano, un rival con un grado de preparación bélica que hubieran preferido no encontrar. Como se suele decir, encontraron con alguien de su tamaño.

Los portugueses buscaron la posibilidad de llegar a oriente bordeando África. Según información recopilada por Enrique el Navegante (1394-1460).

Los españoles en cambio, prefirieron aventurarse hacia occidente, ya que tenían información de cartografías, que recibió el joven Cristóbal Colón de su suegro, el Gobernador de Porto Santo, una pequeña Isla frente a Madeira, islas pertenecientes a la corona Portuguesa.

En 1484 Colón trata de convencer al Rey de Portugal Juan II de hacer la travesía, pero no fue tenido en cuenta, ya que estaba avanzada la expedición por las costas de África, en busca de la nueva ruta a Las Indias.

Pero, sí logra convencer a los Reyes de Castilla y Aragón.

Llega a las nuevas tierras el 12 de octubre 1492.

Ya en la Joven América

En 1521 Hernán Cortez toma Tenochtitlán. Quedan bajo dominio del invasor pueblos como los Mayas y Aztecas.

Vasco Núñez de Balboa descubre el Océano Pacífico en 1531; lo que trae aparejado años después que Francisco Pizarro, en su tercer intento expedicionario en 1533, llegue e invada Cuzco. Así, queda bajo su dominio el pueblo Inca.



Cuadro del Jesuita Florean Pauke, llamado "Bajando miel".

Los conquistadores buscaban riquezas, necesarias para financiar a sus reyes, no solo en las nuevas travesías a occidente, sino también para mantener ejércitos y continuar expandiendo sus reinos.

Además, con dinero se expandía el comercio, pues adquirirían lo que necesitaban de Asia, territorio productor de enorme cantidad de manufacturas textiles, alimentos, especias y sustancias tintóreas.

Por otro lado, parte de la riqueza les pertenecía a los exploradores y las utilizaban para proveerse de mercaderías del viejo mundo y así establecerse en los territorios otorgados por el rey, en esas nuevas tierras.

Los conquistadores vivían el mundo que les tocaba vivir de aquel entonces; donde su conducta era réplica de la empleada en otras tierras donde la fuerza y el uso de armas, eran elementos indispensables para todo explorador, más aún lo serían para aquellos aventureros que se animasen a ir a la aventura en el nuevo mundo.

Su búsqueda de riquezas en oro, era lo que les interesaba, no podían interpretar la inmensidad territorial y cultural que tenían frente a ellos.

Recordemos que era gente rústica, acostumbrada a conductas y actos sin medida. Solo como ejemplo, recordaremos que Francisco Pizarro era un miembro más de una expedición que fue como refuerzo (al nuevo continente), de Vasco Núñez de Balboa, pero su bravura y audacia le permitió realizar expediciones por Sud América.

Es dificultoso buscar y encontrar en los actos perpetrados en aquellas épocas por esas personas, el más mínimo vestigio de escrúpulos.

Este tipo de personalidad era buscada por aquellos adinerados que preferían quedarse en el viejo continente a resguardo de lo suyo, y financiar con su dinero, a estos rústicos navegantes con ansias de poder y delirio por riquezas.

Lógicamente les exigían que llevaran gente que representara a los inversores, quienes cumplían la función de informar las novedades al regreso. La evaluación posterior de dicho viaje permitiría o no la nueva remesa de dinero.

Pizarro, luego de dos expediciones fallidas, va a España a conseguir financiación para una nueva expedición, la búsqueda de una ciudad con gran riqueza en oro, según información, arrancada a los nativos. Para ello lleva elementos de decoración que portaban los indios, hechos en ese metal.

Es así que por mutuo interés, un grupo de acaudalados decide financiar a Pizarro, para que forme una empresa privada, que se llamó El Levante. Sus socios, Diego de Almagro, Hernando Luque (cura veedor representante de los financistas) y Francisco Pizarro en 1533.

Pizarro somete a la ciudad de Cuzco con los integrantes de sus fuerzas.

No solo se apoderaron de la ciudad y sus riquezas, sino también comenzó la disputa del manejo de la ciudad por parte de Francisco Pizarro y Diego de Almagro, lo que terminó en lo conocido como La Guerra de Los Conquistadores, en la cual, en distintas circunstancias, mueren ambos en manos del bando rival.

Los conquistadores tomaron lo ajeno y ni siquiera supieron administrarlo. No organizaron ninguna comunidad, ni transmitieron conocimientos, tampoco dominaron lenguas nativas.

Los jesuitas

Esas funciones fueron cubiertas desde el año 1549 por la Compañía de Jesús, conocida como Los Jesuitas. Quienes además llevaron la doctrina Cristiana al continente.

En 1593 se habían expandido por todo el nuevo continente; en la zona del Guairá. Comienzan a establecerse las primeras misiones, una de las más nombradas es la misión de San Ignacio Mini que se estableció 1610, en hoy zona brasilera del Guairá. En 1632 migra, a su lugar definitivo en la provincia de Misiones y se vuelve a fundar en 1660.

En el territorio abarcado por Argentina, Brasil y Paraguay quedan establecidos en forma definitiva unas 30 misiones.

La orden “La Compañía de Jesús” fue creada por Ignacio de Loyola en 1534.

Su Fórmula:

1. Defender y propagar la Fe.
2. Propagar la vida y la doctrina cristiana.
3. Ayuda a los Necesitados.
4. Obediencia Total al Papa.

Por su preparación intelectual son considerados los Líderes Intelectuales del Catolicismo.

Con respecto a su organización, nacen como una fuerza militar, con organización y capacitación. Para ello; lógicamente el cargo más alto al que pueden aspirar sus miembros, es al de General Superior.

Por su vestimenta de color negro, al General Superior se le apoda El Papa Negro.

Fue y es la congregación más exigente en la preparación de sus integrantes, no solo en cuestiones de religión sino también se les pide a sus miembros, estudios en alguna de estas áreas: arquitectura, medicina, botánica, biología, física, química, astronomía, etc.

La Obra de los Jesuita fue fantástica, llegaron a tener una organización mayor a la hispánica; en sus reducciones albergaban 140.000 nativos, además debe considerarse la colonia lindante, organizada para actividad pecuaria con caminos de comunicación hacia las misiones. Como referencia, Buenos Aires en aquellos años tenía alrededor de 40.000 habitantes...

Su poderío fue enorme, llegó a decirse que eran un estado dentro de otro estado.

Su economía era tan importante que el Rey de España les otorgó la autorización para acuñar moneda; 1 millón de monedas de plata.

Necesitaron para su economía emitir finalmente 3 millones de monedas de plata.

Resulta apasionante analizar la integración cultural y de conocimientos en un área en la cual ambos tenían formación, como lo fue la Astronomía.

Es dificultoso imaginarnos la vivencia de los conquistadores, al encontrarse con territorios enormes, comparados con los de su origen, cubiertos por extensas selvas, montes o enormes desiertos.

Cuando Hernán Cortés invade Tenochtitlán, una ciudad que albergaba alrededor de 300.000 nativos, encontró una comunidad.

Cuando se habla de habitantes es interesante ver su grado de evolución.

Estas personas estaban organizadas para la actividad pecuaria, tenían conocimientos y diagramas para plantar y cosechar, construían sus viviendas, caminos y todo lo necesario para abastecer sus necesidades y así subsistir y proyectarse en el tiempo.

Comparativamente, París tenía alrededor de 100.000 habitantes y era ya en esos tiempos una de las ciudades más importantes.

En el año 1500 sólo París, Milán, Nápoles y Venecia tenían más de 100.000 habitantes

Se han podido encontrar relevamientos poblacionales de la época en América; sólo en las áreas detalladas, quedaron registrados 2.431.000 pobladores.

Grupos indígenas	Población Siglo XVI
Acre Río Purus 16 grupos	30000
Amazonas Río Blanco 9 grupos	33000
Toncantins 19 grupos	101000
Nordeste litoral 7 grupos	208000
Nordeste Interior 13 grupos	85000
Marañao 14 grupos	109000
Bahía 8 grupos	149000
Minas Gerais 11 grupos	91000
Espíritu Santo 9 grupos	160000
Río de Janeiro 7 grupos	97000
Sao Paulo 8 grupos	146000
Paraná y Santa Catarina 9 grupos	152000
Río Grande do Sul 5 grupos	95000
Mato Grosso do Sul 7 grupos	118000
Mato Grosso Central 13 grupos	71000
Otros	786000
Total	2.431.000

Algunos historiadores establecen que la población en la totalidad de los territorios descubiertos rondaba entre 8 a 10 millones de personas; otros llegan a valores superiores.

Al registrarse, se contabilizaron los seres vivos al momento del conteo; por ello, es preferible centrarse en la cifra menor; pues produce estupor pensar y relacionar, el grado de exterminio, en función al número total de habitantes nativos que existían.

Si bien es cierto que la conquista de América trajo aparejado un avance tecnológico, y un crecimiento exponencial, también es cierto que el precio que se pagó fue demasiado alto, se pago con vidas, además de bienes y riquezas.

Estamos hablando de despojados, de sometidos; y de invasores que decidieron adueñarse de todo, hasta de sus vidas.

Es lamentable que los conocimientos y las nuevas riquezas generadas en sus tierras, jamás hayan vuelto a manos de los hijos de los dueños originarios. En nuestro tiempo, aún no se han devuelto las tierras robadas, su hábitat, su medio de vida, etc.

En estos tiempos los pueblos han quedado reducidos a un número muy pequeño de habitantes, son mínimos grupos indígenas, muchos de los nativos hoy se encuentran indocumentados, lo que significa “sin derechos”.

Son los dueños no reconocidos, son las víctimas del saqueo que no nos atrevemos a mirar porque nos recuerda lo perverso de nuestro origen y de nuestra esencia,

Una realidad sorprendente

En algunas antiguas cartografías registraban la existencia de pueblos, en las costas oceánicas al este del continente, actualmente abarcaría toda la costa Brasileña.

En ese enorme territorio desde el Caribe y toda el área del actual Brasil, Paraguay y parte de Argentina y Bolivia existían numerosos pueblos con distintas lenguas, las cuales han sido agrupadas, para su comprensión, en familias lingüísticas. Lo cual ha permitido un estudio más profundo de estos pueblos.

Dentro de estas tribus, algunas dominaron a otras, imponiendo su lengua y costumbres. Llevando un registro de los pueblos que mantenían su lengua original, y su lengua impuesta, se puede identificar al pueblo invasor. Entre ellos es de destacar al aguerrido pueblo Tupí Guaraní.

El Imperio Guaraní

Era un pueblo nómada que migraba, que avanzaba en inmensas áreas, con diversos climas y topografías muy variadas.

Existen registros de que habrían incursionado en territorio Boliviano hasta Perú, llegando a enfrentarse con el pueblo Chané en territorios Inca. De su establecimiento en esta región, su dominio y cruza, nace el origen de la raza llamados Chiriguano, quienes combatieron durante años contra los españoles, que querían instalarse en sus tierras.

Recordemos que la conquista tenía como objetivo el dominio de los pueblos, y por supuesto, el de adueñarse de sus riquezas: al norte Aztecas y Mayas, al sur Los Incas, eran los grandes imperios, con inmensas ciudades y pobladores bien organizados.

Estructuras, sociedades, caminos, viviendas, etc.; diagramas y cosas conocidas por los conquistadores, similares a las existentes en otras partes del viejo mundo.

Por tal motivo ignoraron a pobladores de extensas áreas territoriales que no se ajustaban a esquemas por ellos reconocidos.

Los conquistadores consideraban salvajes a los nativos de poca vestimenta, que vivían de la caza y de la pesca, y poseían viviendas precarias, las cuales abandonaban y volvían a construir en otro lugar.

Pero el tiempo demostraría que no era correcto el modo en que ellos evaluaban a estos habitantes.

Luego de muchos años, otros estudiosos del pueblo Guaraní, llegaron a denominarlos por su importancia cultural, como El Imperio Guaraní. Algo invisible ante los ojos de muchas expediciones invasoras.

El tiempo lentamente demostraría que se perdió una gran oportunidad, seguramente única para la humanidad, de asimilar conocimientos de una de las culturas de mayor presencia, sabiduría/ historia, en la zona descubierta.

A estos grupos, los invasores, no los tuvieron en cuenta, los destruyeron y con ellos sus conocimientos su medicina, sus secretos sobre longevidad y la inmunidad a ciertas

enfermedades, su hoy valorada genética, alimentos, plantas medicinales, su moral, en síntesis, su saber.

Sus caciques y sus pays escondieron sus secretos en mitos y leyendas, además de protegerlos con su idioma, y es así que lograron transmitirse de generación en generación.

Aún hoy se están descifrando y continuamos asombrándonos con los hallazgos en el Amazonas.

Por ejemplo, Denise Schaan, de la Universidad Federal de Pará en Belem, y Marti Pärssinen investigaron sobre las grandes extensiones urbanas y pueblos conectados entre sí, que están ubicados en la zona limítrofe de Bolivia con Brasil, y es llamada Ciudad Jardín Xingú. Con una antigüedad de algunas partes de unos 2000 años, hasta otras fechadas en el año 1200 de nuestra era. Esto evidencia una zona altamente poblada con ciudades, muy anteriores a la conquista.

Era una población en equilibrio con la naturaleza y con diagramas de funcionamiento social, pecuario y de aprovechamiento territorial.

La incapacidad de integración de los primeros años, sepultó la enorme cantidad de conocimientos que los guaraníes tenían del Amazonas.

Tan solo podemos tener una visión del Amazonas actual, para intentar imaginarnos la cantidad de secretos ocultos en él, que ya no conoceremos.

La importancia vital del bosque lluvioso de la Amazonia es bien conocida. Al ser el bosque lluvioso más grande del mundo, la región tiene una biodiversidad inigualable.

Alberga una de cada 10 especies conocidas en el mundo y una de cada 5 especies de aves.

El bosque lluvioso de la Amazonia sostiene la mayor diversidad de especies de plantas de la Tierra: dependiendo del lugar, se puede encontrar de 150 a 900 diferentes árboles por hectárea.

El Amazonas es también hogar para una diversidad de comunidades indígenas, y su rica base de recursos naturales proporciona una fuente de medios de vida para muchos dentro y fuera de la región.

Entre 1999 y 2009, se descubrieron más de 1200 especies nuevas de plantas y vertebrados en la Amazonia.

Eso representa un descubrimiento nuevo cada 3 días. –y esto sin siquiera tener en cuenta los invertebrados.

El comienzo de la integración en esta zona comenzó con la obra de Los Jesuitas que se establecieron en Moxos y Chiquitos, Bolivia; pudieron observarlos y estudiar sus costumbres.

Su congregación les exigía al cumplirse el año de permanencia en su lugar de establecimiento, conocer y dominar por lo menos dos lenguas nativas, esto facilitó avanzar en el entendimiento.

Fue Ruiz de Montoya el que crea su escritura, ya que hasta ese momento la transmisión era oral.

Esta es la introducción de los complejos pueblos originarios sudamericanos que desgraciadamente casi desaparecieron. Ahora veremos cuál era su visión del cielo.

Astronomía y Cosmovisión Guaraní

Resulta movilizador pensar que dos culturas, que se desconocen, de distinto origen, lengua, que se temen y respetan mutuamente; que conviven en las mismas tierras; hayan adquirido conocimientos del cielo, aprendido en orígenes diferentes, en aquella época.

Los Guaraníes eran grandes observadores, tenían un conocimiento del cielo integrado a su medio ambiente, era una interacción necesaria para su orientación y subsistencia, como veremos más adelante.

- Gonzalo Pereyra Quiroga; nos detalla aspectos de este pueblo, que nos ayudarán a un mejor entendimiento en nuestro análisis global.
- No existen registros escritos de las antiguas leyendas y mitos asociadas al pueblo guaraní.
- El guaraní no se escribía hasta la llegada de los misioneros jesuitas quienes desarrollaron una grafía y estandarizaron una gramática para esta lengua.
- Por lo tanto sus creencias religiosas eran transmitidas oralmente.
- A pesar de que muchos de los pueblos guaraníes han sido asimilados a la sociedad moderna y sus creencias han sido alteradas o sustituidas por el cristianismo (debido en gran parte a la evangelización por parte de los misioneros jesuitas en el siglo XVII), muchos de los mitos centrales continúan activos en las regiones guaraníicas.

Es por ello que la investigación de los conocimientos sobre estos pueblos presenta dificultades operativas, la metodología aplicada, para la búsqueda de vestigios de esa civilización, es realizando las llamadas experiencias a campo, que consisten en incorporarse, como investigador, en una de estas tribus, con la correspondiente autorización de su cacique, y vivir su cotidianidad, aprendiendo de ellos sus creencias y costumbres.

Uno de los investigadores que mejor interpretó el conocimiento guaraní fue el Dr. Moisés Bertoni quien nos referencia al Prof. JOHN LUBBOCK, quien consagró su vida a la investigación de sociedades primitivas, en su estado evolutivo. Se refiere también a los mitos.

Con sus investigaciones nos lleva a entender el grado de evolución y el valor de Los conocimientos de los Guaraníes.

- Los conceptos religiosos nos proporcionan, más que ninguna otra cosa, la medida del desarrollo intelectual y moral de un pueblo y consiguientemente el grado de evolución que han alcanzado.
- Los pueblos más avanzados han llegado evolutivamente a considerar la existencia de un Dios creador todo poderoso e invisible. Como creían los Guaraníes, lo llamaban Ñamandú.
- Los Mitos son propios de pueblos superiores, en pueblos que han logrado progresos considerables. Los Mitos carecerían de significación e importancia si no desempeñasen una función social moralizadora en consecuencia con la época y el ambiente.

Primeras noticias del cielo Guaraní

En 1632 Galileo Galilei publicó su libro “Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo, Ptolomeo y Copérnico”, donde afirmaba que la causa principal del fenó-

meno de las mareas, serían los dos movimientos circulares de la Tierra: el de rotación en torno a su eje (diario) y el de translación en torno del Sol (anual), desconsiderando completamente la influencia de la Luna.

En 1614, el cura misionero capuchino francés Claude d`Abbeville paso cuatro meses entre los Tupi Nambá de Maraño, de la familia de los Tupi Guaraníes, localizados en la línea del Ecuador.

En su libro Historia de la misión de los padres capuchinos en la Isla de Maraño y tierras circunvalantes.

“Los Tupi Nambá atribuyen a la Luna el flujo y reflujo del mar y distinguen muy bien las dos lunas que se verifican la luna llena y la luna nueva pocos días después”.

Además la mayoría de los antiguos mitos indígenas sobre el fenómeno de la Pororoca, que es una gran ola de mar que penetra sobre el río Amazonas y otros ríos zonales, muestran que ello ocurre cerca de la luna llena y de la luna nueva, demostrando el conocimiento que esos pueblos tenían de la relación entre las mareas y las fases de la luna.

Fue en 1687, setenta y tres años después de la publicación de D`Abbeville, que Isaac Newton demostró que la causa de las mareas es la atracción gravitacional del Sol y la Luna sobre la superficie terrestre.

Estos datos demuestran que mucho antes de la Teoría de Galileo, que no consideraba la luna, los indígenas que habitaban el Brasil ya sabían que era ella la principal causante de las mareas.

También escribe D`Abbeville en 1614 que los Tupi Nambá también observaban El nacer y la caída del Sol; y su movimiento a lo largo del **año hacia** los trópicos, limite jamás pasado, en la **línea** del horizonte.

Cuando El Sol venia del lado norte traía brisas y vientos, cuando venia del lado sur, traía lluvias. Los nativos contaban perfectamente los años, por el movimiento del Sol, de un trópico al otro.

Dividían el año en la época de lluvias y en la época de vientos.

Enseñanzas Guaraníes

Pudieron relacionar fenómenos ocurridos en el cielo, con su entorno y lograron una integración interactiva. Las señales estaban, y ellos llegaron a descifrarlas.

De aquellos tiempos, se transmiten enseñanzas para diagramar las tareas agrícolas dependiendo de la fase lunar.

En la implantación de cultivos, es conocido que se debe evitar la luna llena, debido a los gusanos de suelo y otros insectos, por efecto de la luminosidad se encuentran más activos y voraces; dañan los plantines en la plantación o semillas en la siembra.

El maíz (*Zea mays*, origen nativo), es sembrado en cuarto menguante de agosto, hasta luna nueva, evitando, las plagas del suelo además para que coincida su floración y el momento de llenado de grano, con la época de lluvias.

Muchos de los alimentos eran conseguidos de los montes que los rodeaban, algunos conocidos en nuestra latitud, otros en mayor cantidad y diversificación están en la zona de Amazonas.

Para los guaraníes como pueblo nómades, las estrellas indican el momento de inicio del viaje y además los orientaba.

Las jerarquías

En las tribus existía un cacique a cargo de la parte política y social de su tribu, pero además existía otra autoridad, el médico hechicero o pay.

El rol del pay era de suma importancia. En él estaba la sabiduría que debía transmitirse a los más jóvenes que siguiesen el mismo camino, como curadores, en sus tribus.

Estos conocimientos debían ser enseñados a sucesivas generaciones, los métodos debían perfeccionarse y no podían perderse, pues de ello dependía la subsistencia de su tribu.

Crean así sus constelaciones, consolidando su integración y asociando a ellas los mensajes que debían perdurar más allá de los tiempos. Serían las constelaciones y sus mitos la forma encontrada para transmitir conocimientos, ya que era un pueblo que carecía de posibilidad de escritura.

Sus pays dicen que lo que existe en la tierra es una copia imperfecta de lo que existe en el cielo, es así que los animales terrestres tienen su constelación en el cielo.

Se comunican con el cielo y la astronomía desde una forma sensorial haciendo referencia a la naturaleza y a su historia.

Ellos debían diagramar a lo largo del año sus alimentos, sobre todo épocas de plantación y siembra.

También diagramaban el aprovechamiento de plantas medicinales, de las cuales nos dejaron un enorme legado en herboristería.

La recolección de plantas medicinales nos demuestra una vez más el gran conocimiento del medio y la naturaleza.

Éstas crecen en distintos climas, en terrenos diversos y en épocas variadas, ellos sabían en que estadio vegetal se cortan, pues en algunas se usan las hojas, otras sus raíces, en otras sus frutos, o corteza.

Las plantas medicinales hay que ir a buscarlas en su sitio de aclimatación, no son cultivadas, son necesarias para la salud, es el pay quien debe saber, ¿dónde están?, ¿cuándo salir a buscarlas?, ¿cuánto hay que caminar?, ¿en qué época del año?; esto requiere un conocimiento de señales que nos brinda la naturaleza, a veces la floración de otras plantas como por ejemplo, la floración del lapacho, que señala la época del año con abundancia de peces dorados, o quizás interpretando lecturas del cielo indicando el momento, y la orientando para la caminata.

Las constelaciones

Existen grandes diferencias de las constelaciones de los Tupi Guaraní con respecto a las occidentales.

1. Constelaciones más importantes occidentales, según sus pueblos antiguos son las que pasan por una línea imaginaria que se llama eclíptica, por donde pasa el Sol y además pasan en forma cercana la luna y los planetas. Son llamadas zodiacales.
2. Constelaciones indígenas: Se encuentran fundamentalmente en la Vía Láctea. Constelaciones occidentales son hechas por la unión de estrellas. Constelaciones indígenas tienen en cuenta las estrellas pero también las manchas claras y oscuras de la Vía Láctea, siendo más fácil su visualización.

3. La Unión Astronómica Internacional reconoce 88 constelaciones modernas en los dos hemisferios.

Las constelaciones indígenas son más de 100, vistas solo desde su territorio.

El Nacer Helíaco (orto helíaco)

Para muchos pueblos del mundo y en particular, para el Guaraní, el nacer helíaco era sumamente importante.

El nacer helíaco (NH) es la salida por el este de un astro un poco antes que el Sol. En otras palabras, el NH de una estrella se produce cuando sale a la madrugada y poco después, sale el Sol.

También era importante el Ocaso Helíaco (OH), que es cuando un astro se pone por el oeste en el momento de la salida del Sol.

Para ellos era importante el NH de las Pléyades, un pequeño grupo de estrellas cerca de la estrella Aldebarán. En occidente se las conoce como las Siete Cabritas o Siete Vírgenes.

A las Pléyades la denominaban Seichú que quiere decir panal de abejas, cuando ellas aparecían por el “Este” significaba el comienzo de la época de lluvia, y para los guaraníes del sur de Brasil significa el comienzo del invierno.

Su desaparición por el “Oeste” (OH) indicaba el comienzo del verano. Su nueva aparición por el Este indicaba exactamente el transcurso del período de un año. Los días transcurridos lo registraban contando las lunas.

Las fechas medidas podrían tener varios días de diferencia con la realidad, pero es sorprendente que pudieran determinarlo con este método tan simple.

Si bien desconocían las horas del día, poseían noción de intervalos de tiempos equivalentes, que lograban cuantificar utilizando tinajas, calabazas, que tenían pequeñas perforaciones por donde fluía el agua contenida en su interior. Podían estimar momentos de las noches, por ejemplo, cuanto faltaba para el amanecer.

Al no tener calendarios, se guiaban por la aparición de algunas estrellas. Esto implica un gran conocimiento del cielo.

Fundamentalmente usaban las estrellas Markab, Delta Andrómeda, Methallah y finalmente 41 Ari. Estas estrellas, su NH, les iban dando una secuencia hasta el NH de las Pléyades y su ubicación en el cielo. (ver mapa siguiente).

Cuando Markab tenía su NH (24/3), faltaban 71 días para el NH de las Pléyades.

Cuando se ve Alpheratz en su NH (aprox. 20/4), faltaban 44 días para el NH de las Pléyades.

Con las otras estrellas es: Desde el nacer heliaco de Delta Andrómeda (28/4), al NH de las Pléyades, son 36 días.

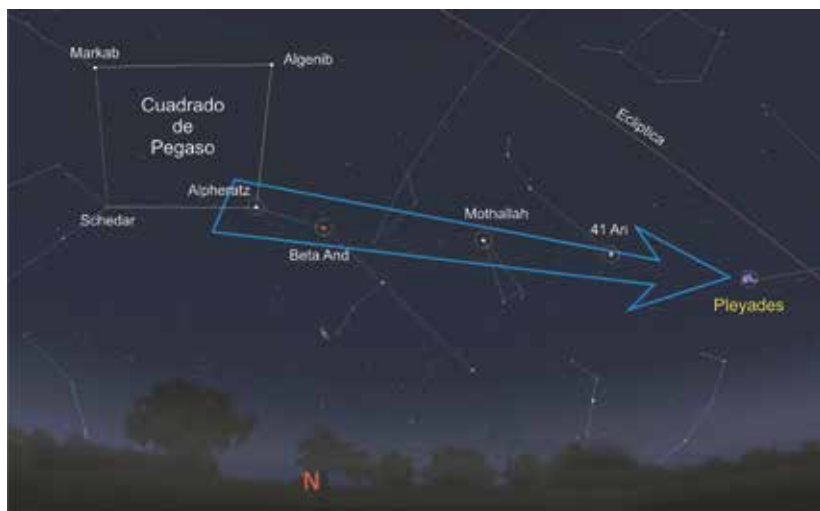
Desde el nacer helíaco de Mothallah (13/5) son 21 días para el NH de las Pléyades.

Desde el nacer helíaco de 41 Ari (24/5): faltan 9 días para el NH de las Pléyades.

El Nacer Heliaco de las Pléyades es aproximadamente el 3/6.

Dieciocho días después comenzaba el invierno.

Si seguimos en línea recta, pasando por las Pléyades, aparece **Aldebarán (y las Hyades)**, luego **Las Tres Marías** y finalmente **Sirio**.



Se sabe que los egipcios relacionaban la aparición de Sirio en el horizonte, con el inicio de la época de inundaciones debido al desborde del río Nilo, fundamental para el regadío por inundación y duración del período de humedad en suelos. Sirio es la estrella más brillante, fácilmente localizable en el cielo.

Suponemos que podrían haber observado esta misma alineación y calculando los días faltantes para que aparezca en el horizonte, como método de diagrama de sus actividades, principalmente agrícolas.

Sin duda la familia de estrellas más conocidas por los Tupí Guaraní era la Cruz del Sur, ubicada en la zona de la Vía Láctea.

Constelaciones Leyendas y Mitos

Existe un excelente relevamiento realizado por el Prof. Blas Servín; que nos enseña el Cielo Guaraní.

Igualmente, distintos autores tienen interpretaciones algo diferentes de las constelaciones guaraníes.

Vía Láctea: Camino del Tapir

Como lo señala el **Prof. Blas Servín**, la tribu Mbya Guaraní llama a la Vía Láctea, Camino del Tapir, asocian a este animal por su forma de desplazarse, va y vuelve por el mismo sendero al caminar por los montes.

Sin embargo los Guaraníes de la región Chaqueña la denominan Camino del Ñandú. (Ñandú Rape).

Puede ser entendido este nombre por ser asociado a otro de la Constelación del Ñandú, conocida como Ñandú Tumpa.

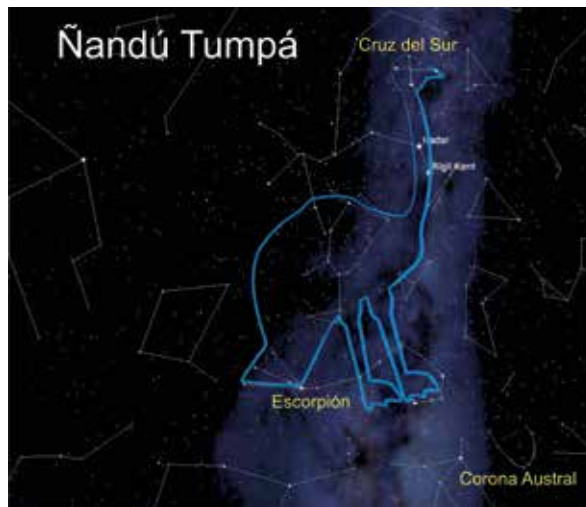
Constelación del Ñandú Tumpa

Lehmann - Nietzsche (1924: 98 - 100)

En su trabajo acerca de la Astronomía Guaraní, publicado a principios de la segunda década del siglo pasado, identifica a la constelación del Ñandú Tumpa entre las estrellas de la Cruz del Sur y del Centauro. Siendo la Cruz del Sur la cabeza del Ñandú.

Néstor Camino (físico argentino)

Realizó un estudio acerca de la constelación del Ñandú en diferentes tribus de la zona, afirma que para los antiguos pobladores de la zona de Esquel, provincia de Chubut, la constelación de la Cruz del Sur representa el rastro o huella de **Choique** o ñandú.



Evidentemente el Ñandú es inmenso, su cabeza comienza en la Bolsa de Carbón, su cuello y su cuerpo se alargan hasta, prácticamente, la zona de la constelación de Escorpio.

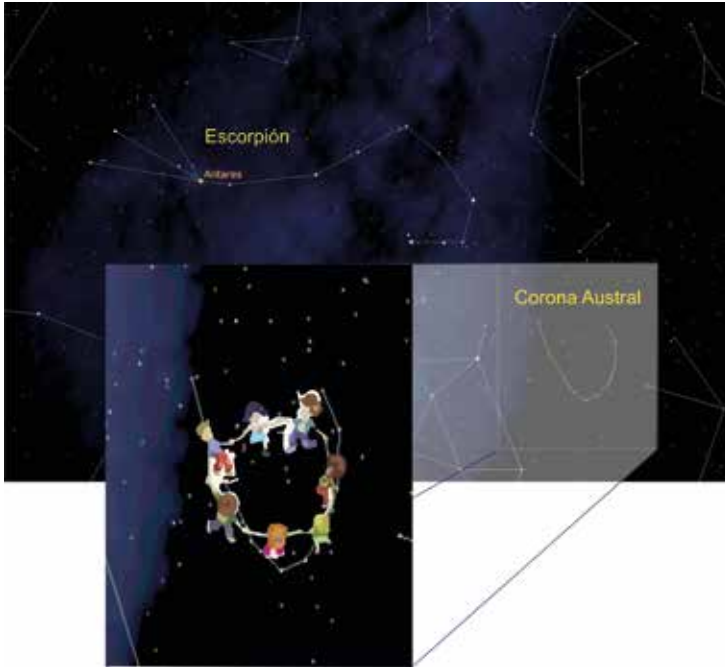
Otra forma de tener idea de su tamaño: pensar que desde que sale la cabeza del Ñandú Tumpa, por el horizonte del Sureste, deberemos esperar alrededor de cinco horas para que salga el resto de su cuerpo.

Corona Austral (Chocoròre)

En la parte inferior de este inmenso Ñandú, encontramos la Corona austral, como rodeando su pata. Su identificación fue confirmada gracias al conocimiento de historias y mitos de los pueblos originarios.

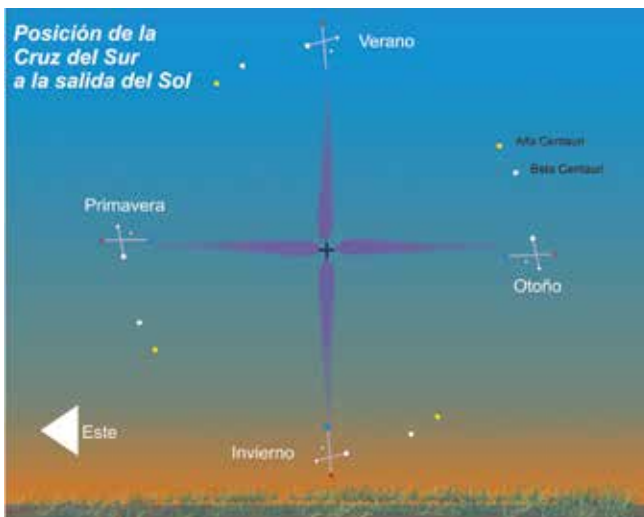
Tal como narra el mito de los niños secuestrados que van al cielo.

“Está confirmado que el grupo de niños que cantan y bailan el Chocoròre, según la leyenda de esta danza, que fueron raptados por el Ñandú Tumpa y se encuentran precisamente a los pies del Ñandú, es la constelación de la Corona Austral”.



Cruz del Sur

Es una de las constelaciones más conocidas y de fácil ubicación en cielos de latitud sur. Si proyectamos $4 \frac{1}{2}$ (cuatro veces y media) su eje mayor hacia la base, encontramos el Polo sur Celeste, y si bajamos desde ese punto verticalmente ubicamos el Polo Sur Terrestre.



La Cruz del Sur, efectúa una vuelta completa en un día, el tiempo transcurrido, por ejemplo, para ir de la posición acostada hasta la posición en pie es de 6 horas, consecuentemente, la Cruz del Sur, servía también para marcar el intervalo de tiempo, a la noche, para los guaraníes.

La constelación de la Cruz del Sur, era utilizada para registrar el transcurso del año, en función de la posición de la cruz a la puesta del Sol. Consideremos, por ejemplo, la posición de la cruz en el día del inicio de cada estación del año, en su Nacer Heliaco. En el otoño, queda acostada hacia el lado derecho del Sur, o sea, para el oeste; en el invierno, queda en cabeza abajo apuntado al Sur desde abajo; en la primavera, se encuentra acostada al este, y en el verano, al derecho, arriba del sur.

Las Híades. Aldebarán ojo del toro. (Tauro)

Existe mucha similitud entre la mandíbula de la constelación de Tauro de los griegos y la constelación de la mandíbula de Anta, Tapir, de los indios brasileños.

Por ejemplo, para los Tupí y los Guaraní la mandíbula de Anta era formada por Aldebarán y las Híades.

Las Tres Marías. (Cinturón de Orión)

Es una de las constelaciones occidentales más conocidas por los nativos, principalmente por las famosas “Tres Marías” que forman su cinturón.

Tres Marías son constituidas por las estrellas Mintaka, Alnilan y Alnitak. Su nacer heliaco (o sea: salen por el este poco antes de la salida del Sol), es el día 10 de junio y el Ocaso Heliaco (se ponen por el oeste a la salida del Sol) el día 1 de enero, aproximadamente.



Víbora Grande (Escorpión)

Opuesta a las Pléyades, pues cuando las Pléyades están naciendo en el lado Este, la Víbora Grande se está poniendo del lado Oeste.



La constelación de la Tingá

Los Guaraní localizaban la constelación del **Tinguaçu**, en la región del cielo ocupada por las constelaciones de Tauro, Aries y Perseo.

La cola de **Tinguaçu** termina en el cúmulo abierto de las Hyades, que en occidente representa la cabeza de Tauro, con forma de "V".

En la punta del pico de la **Tinguaçu**, está la estrella 41 Aries, que nace una hora antes que las Pléyades.

Esta es una simple descripción de las constelaciones más importantes para los pueblos sudamericanos.



Siguen los descubrimientos

Aun en 1991, se descubrió un gnomon (un monolito vertical) de 1,5 metros de altura, en una de las márgenes del Río Iguazú, cerca de Cruz de Machado, orientado según los puntos cardinales, se considera que muchos grupos brasileños lo usaban de reloj de Sol, además de proporcionar aun en días nublados los puntos cardinales.

Seguramente al trascurrir el tiempo se seguirán haciendo descubrimientos de estos sorprendentes pueblos antiguos.

Otros conocimientos

Comentan los historiadores que los conquistadores del Alto Perú, conocieron un tubérculo alimenticio, la **papa**. Esta fue llevada a España y tardó años en ser consumida por los europeos como alimento, por temor a estar ingiriendo algo desconocido y no conveniente para la salud.

Todo esto ocurría mientras en Europa se vivían hambrunas por falta de alimentos.

Podemos deducir que a los conquistadores les costó aceptar inicialmente, por desconocimiento, la enorme cantidad y variedad de alimentos que estaban al alcance de su mano.

Veremos a continuación plantas y técnicas que adquirimos de los Guaraníes.

Otro tubérculo, la **Mandioca**, (*Manihot utilissima*), de fácil plantación, se propaga fácilmente, trozando las ramas, con sus yemas, en varas de unos 30 centímetros de largo y su plantación se realiza simplemente, haciendo un surco en el suelo y enterrándolas.

Como grupo nómade, éste era el cultivo llevado en sus traslados a nuevos destinos para establecerse y tener pronto un alimento conocido. Formaban atados de ramas, con lienzos húmedos manteniéndolos frescos. Al llegar a destino las ponían a resguardo en un lugar fresco y sombrío del monte, tapándolas con hojarasca hasta su utilización.

De la misma consumían sus tubérculos hervidos en agua; son similares a una papa hervida; pero con mayor valor alimenticio. También los tubérculos los dejaban secar al Sol y se trituraban. Ya secos se mortereaban hasta obtener una fécula con la cual elaboraban una masa, que al cocinarla a las brasas, les proporcionaba pan de harina de mandioca.

La **yerba mate** (*Ilex Paraguariensis*) crecía en los montes en forma silvestre; triturada sus hojas en agua fría, la tomaban como bebida refrescante y estimulante contra el cansancio; la llamaron tereré.

Las hojas contienen, mateína, un estimulante que combate la fatiga, posteriormente los Jesuitas lograron domesticar su cultivo, y pasó a ser una bebida de consumo cotidiano, también con agua caliente, que conocemos como mate.

El método de secado y molienda, usado por los guaraníes, lograba extraer todo su sabor y riqueza alimenticia, especialmente en minerales y vitaminas.

Contiene Taninos, antioxidantes, posee caroteno, vitaminas A, B1, B2, B3, B5, ácido Fólico, Colina, Inositol, C, E, calcio, magnesio, hierro, manganeso, potasio, sodio, sulfuros, fosfatos, silicona, clorofila, albumina, mateínas, teofilina y teobronina, aceites esenciales.

En la actualidad se ha dejado de aplicar dicho procedimiento de secado y molienda de hojas, por ser un proceso lento y costoso, para los volúmenes que se procesan en la actualidad.

En la provincia de Misiones, en muy pocos establecimientos, han decidido continuar con este proceso. Los que lo implementan, están enmarcados en la producción orgánica del cultivo; lógicamente con un costo mucho más elevado de producción, y consecuentemente mayor precio al consumidor.

La Yerba Orgánica es buscada por muchos entendidos en el tema de degustación, desean encontrarse, a su entender, con el verdadero sabor del mate.

Yerba Dulce: Stevia Rebaudiana Bertoni

Es una planta que ha tenido gran difusión en los últimos años asociada a su capacidad edulcorante artificial, sin calorías. El edulcorante es el Rebaudósido A, 300 veces más dulce que el azúcar refinado y con sólo 0,2 calorías por gramo; y también el Steviósido. Este compuesto forma parte de una de las fórmulas de la principal gaseosa a nivel internacional.

Su hoja al ser masticada deja en la boca un dulzor intenso y al final se encuentra un dejo amargo. Es una planta descubierta en Paraguay, utilizada para endulzar; los indios preparaban una especie de compresas que aplicaban sobre heridas en mucosas de piel delicada; en la boca para llagas y dolores de encías, inflamación causadas por muelas.

Las indias empleaban sus hojas en prácticas de higiene íntima, y además en su puesto tratamiento de control de su fecundidad.

La difusión e investigación fue intensa en Brasil y Japón, luego hace unos años comenzó a cultivarse en Argentina.

En Japón fue comercializada a partir de 1971 como complemento suplementario dietario.

Podemos suponer que la intensa investigación fue orientada a buscar el componente edulcorante como así también del anticonceptivo natural. Los anticonceptivos químicos generan posibles alteraciones en el organismo, de allí las recomendaciones y restricciones en lo que respecta a su uso, las cuales seguramente no existirían al ser de origen vegetal, natural; no químico.

Como referencia de investigaciones citamos:

El **Prof. Kuc** detectó un efecto anticonceptivo con una reducción de la fertilidad de hasta 79% sobre ratas femeninas cuando fueron alimentadas con altas cantidades de Stevia. (Planas, G.M. & Kuc, J. “*Contraceptive properties of Stevia rebaudiana*.” Science, Washington, 162, 1007, 1968).

El **Prof. Melis** de la Universidad de São Paulo, observó una disminución de espermas en ratas masculinas después de la aplicación de altas dosis de glicósidos de Stevia. Luego de 31 años, confirma los resultados del grupo del Prof. Kuc.

Luego de muchas investigaciones, en varias sustancias extraídas de la Stevia Rebaudiana Bertoni; como lo son steviosida, rebaudiosidas A, B, C, D, E y F, dulcosida A, rubusosida y steviolbiosida, la FDA de los Estados Unidos aprobó, el uso de Steviósido y Rebaudósido A, en una serie de categorías de alimentos, que incluyen productos lác-

teos, frutas, helados, alcohol, aceite, cerveza y dulces, entre otros, (excluyendo carnes y aves).

Por su parte en el Diario Oficial de la Unión Europea L 295/205. Indica que se permite el edulcorante de stevia Dic., 2011: Stevia se aprueba a nivel europeo como un aditivo alimentario (E960). Reglamento de la Comisión 1131/2011.

Limpieza

Para la higiene personal, tenían los productos necesarios, frescos, al alcance de sus manos, que les ofrecía el monte.

Las plantas ricas en saponinas (*Saponaria officinalis*) fueron utilizadas por el hombre para su higiene personal, un puñado de hojas trituradas con la mano contra el cuerpo en acción de frotar junto con agua en el momento del baño; las hojas liberan saponinas; brindan la espuma necesaria para lograr una adecuada higiene dérmica.

Si se deseaba un baño con un fregado intenso que active la circulación, lo mejor que disponían eran esponjas naturales (***Luffa acutangula* y *cilindrica***) se usa el mesocarpio del fruto seco, es una enredadera.

Frutas

Disponían de gran variedad de frutos, como ejemplo, **mamón** (*Carica papaya*); el **plátano** (*Musa paradisiaca*), la **guayaba** (*Psidium guajava* spp), la **piña** (*Ananás comosus*) y muchísimas más.

Otro producto consumido como alimento y también como medicina en preparados, es **la miel**, de Yateí.

Yateí, es un micro himenóptero, **abeja yateí** (*Tetragonisca fiebrigi*), no posee aguijón, no pican, pero producen miel que tiene incorporado polen, a diferencia de la miel de abeja que no tiene polen incorporado, sus producción es en panales en huecos de árboles.

Algunos preparaban la **flor del plátano** (*Musa paradisiaca*) con miel de yateí para procesos asmáticos.

Es muy conocida en combinación con **hojas de Ambaí** (*Cecropia adenopus* Martius = *C. pachystachya*), para atenuar resfríos, dolores de garganta, congestiones, bronquitis, sinusitis, además por contener polen es energizante.

Repelentes orgánicos

Para insectos como los mosquitos y jejenes; se aprovechaba la época de luna llena, por estar más activos, facilitando su combate. Humeaban con aceite extraído del **fruto de Andiroba** (*Carapa Guaianensis*).

El **Urucú**, o (*Bixa Orellana*), frotaban sus cuerpos con la pulpa de Urucú, quedaban sus pieles de color rojizo, siendo sus componentes un excelente repelente de insectos.

El Urucú deja un color rojizo en la piel, y confundía a los conquistadores, pues pensaban que tenían piel roja.

Aprovechamiento de madera

La tala de árboles en los desmontes, no se realizaban cerca de luna llena, porque los gusanos de la madera y taladros están más activos e invaden los leños, dejando galerías que atentan contra su firmeza y calidad.

Caza para alimentación, la luna como regente

En noches de cacería los animales, al haber luna llena, están más nerviosos, tienen mayor movilidad y desplazamiento.

Por eso lo hacían con luna nueva.

El cazador avanza siempre buscando su presa contra el viento ya que si lo hace a favor, el olfato altamente desarrollado del animal detecta al cazador a gran distancia y huye.

Contra el viento, se buscaba el trillo dejado por el animal, tratando de encontrar huellas, rastros de ramas rotas o fundamentalmente deyecciones; a partir de ellas determinaban manualmente su temperatura, permitiéndose estimar el tiempo transcurrido desde que pasó la presa por ese lugar.

Cabe recordar que lo guaraníes, poseían el conocimiento de cazar únicamente animales herbívoros, evitando así las pestes transmisibles al hombre.

En lo que respecta a la caza de aves, usaban unas trampas llamadas **Aripuca**. Eran artesanales, hechas con palos en forma de pirámide. Se dejaban preparadas levantando un lado de la base, apoyándola sobre un palo en equilibrio, que al ser tocado por el animal, hacía caer la trampa sobre la presa.

Cazaban aves, monos pequeños, y otros animales de menor porte, el animal no sufría daño alguno, y si eran muy pequeño los liberaban.

Los grupos de cazadores tenían por costumbre dormir alrededor de unos leños con brasa ardiendo, acostados con sus pies hacia el fuego. Generalmente en los inviernos fríos armaban unas camillas con tacuaras, las cuales apoyaban sobre leños tocones, elevándolas unos centímetros.

El motivo era para evitar las víboras, fundamentalmente la **víbora yarará** (*Rhinocerosphis alternatus*), que busca el calor de los leños ardiendo. Estos animales por el frío del invierno quedan aletargados, presentando mayor movilidad luego de que el sol calienta en horas del medio día. Por este motivo buscan calor alternativo. No son trepadoras, no suben a las camillas sobre tocones, pero puede ocurrir que se aproximen al campamento y al ser pisadas distraídamente, ataquen.

Lo mismo puede ocurrir con la **víbora coral**, *Micrurus corallinus*, que es mucho más pequeña que la anterior y tiene hábitos nocturnos, pero ante el frío suele esconderse en huecos de árboles buscando temperatura, por lo cual se puede suponer que es menos vista en noches frías.

Tenían técnicas ante picaduras de víboras, usaban el **Tarope** (*Dorstenia brasiliensis*); maceraban sus hojas en agua y bebían el líquido resultante. También se aplicaban el líquido y hojas como compresas en la herida.

Otro método era el uso del fuego. Se exponía el lugar de la picadura al fuego, hasta donde podía aguantar el enfermo y se repetía la acción hasta lograr que el mismo fuego produzca una cauterización de la zona.

La Pesca y la fase lunar

Tenían la pesca programada por época del año y la fase lunar.

En los meses de octubre y noviembre, de cuarto menguante a luna nueva, en la parte alta del río, en los remansos, se pesca en abundancia el dorado (SALMINUS MAXILLOSUS).

Para pescar usaban pequeños corrales de madera, su única entrada quedaba expuesta a favor de la corriente. El espacio entre leños, permitía pasar agua pero no peces, de tal manera que el pez se encontraba acorralado, rodeado de plantas aletargadoras, como son el **isipó timbo**, o el isipó morotí.

Cortaban tallos y hojas que eran tirados sobre el espejo de agua del corral, donde quedaban atrapados los peces. Luego de unas horas, los pescadores iban y retiraban los mismos con las manos, con muy poco esfuerzo, debido al aletargamiento de las especies pescadas.

Alguien se preguntará como sabían en aquella época, que era Octubre. Bien, no lo sabían, se guiaban por la floración del lapacho amarillo, que florece en esa época. La naturaleza una vez más señalándoles los momentos, y recordándoles su necesidad de integración, entre su hábitat y el hombre guaraní. Fueron también avanzados conocedores del uso de **plantas narcóticas**, según el Dr. Moises Bertoni, los guaraníes usaban entre otras, Piptadenia Macrocarpa y Piptadenia Peregrina.

Bibliografía

Blas Servín Gráficos, María Griselda Servín, Bertoni Moisés Santiago; *Astronomía Guaraní*, Astropar.

Gonzalo Pereira Quiroga, *Los Guaraníes y el rugido del León*, Planetario Max Schreier, Universidad Mayor de San Andrés.

Gonzalo Pereira Quiroga, *Tras las huellas del Ñandú Tupa: la astronomía de los guaraníes*, Planetario Max Schreier, Universidad Mayor de San Andrés.

Gonzalo Pereira Quiroga, *El asedio al Fuerte de Saipurú*, Planetario Max Schreier, Universidad Mayor de San Andrés.

Moises S. Bertoni, *La civilización Guaraní: descripción física, económica y social del Paraguay*, Puerto Bertoni, Alto Parana, Ex Sylvis, p.1922. 546.

Parte 2: Religión y moral Guaraní : la moral Guaraní psicología. Religión, desarrollo económico y social. Grupos étnicos.

Parte 3: Etnografía: Conocimientos: La higiene Guaraní y su importancia científica y práctica.

La medicina Guaraní: conocimiento científico.

John Lubbock; Fuente Dr. Moisés Bertoni.

Scientific American Brasil. Mitos y Estaciones en el Cielo Tupi Guaraní. Germano Afonso

1632, Galileo Galilei : *“Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo; ptolomaico e copernicano.*

El mito solar de Giralda Yampey.

Mitos y leyendas guaraníes de ***Girala Yampey***

Pueblos originarios. Guaraní Reta 2008. Los pueblos Guaraníes en las fronteras.


Argentina, Brasil y Paraguay.

<http://fisica.ufpr.br/tupi/arqueo/intro.html>

17

Recreación

Por Evelyn Giménez

Muchos juegos y actividades pueden hallarlos online. 

Espero que estos temas y conceptos que vamos a trabajar, sean picaportes para abrir otras puertas. En cada tema podemos explayarnos con más intensidad, conversando y compartiendo, nos llevará a crear, un “taller de interpretación del cielo a simple vista”. El turismo astronómico nos da la posibilidad de concretarlo.

Bienvenidos a los docentes y profesores, a los guías de turismo, a recreólogos, guías interprete de la naturaleza, aficionados en astronomía, y a todos los que les interese trabajar (no importa su edad), en ambientes naturales, y compartir los saberes más antiguos...los que están escritos en las estrellas.

En el año 2009, Año Internacional de la Astronomía, se cumplieron 400 años de que una persona mirara por primera vez a través de un telescopio. Este fue “Galileo Galilei”. Se sorprendía por la naturaleza de la Luna. Un mundo parecido al nuestro, con irregularidades y desconocido hasta ese momento.

En ese mismo año yo también me sorprendí al ver el cielo lleno de otros mundos y surgió una pregunta...¿Cómo combinar la recreación, el turismo y la astronomía?. Así, con una pregunta... comenzó mi primer paso.

Fue tan grande ese interrogante que me movilizó a conocer otras piezas de este maravilloso rompecabezas que es el CIELO.

Desde la ciudad de Bs As no surgió esta duda, sino desde un lugar natural a 4000 mts de altura, en el norte Argentino. Las estrellas se mostraron de tal forma que temblé ¿Qué es esto? Me pregunté. Agradezco al turismo esa posibilidad, desde ahí comienza mi historia...

El turismo educativo da la posibilidad de conocer lugares nuevos, personas con saberes diferentes, historias muy antiguas, pero hay una parte que se nos olvidó, que es mirar hacia arriba, mirar el CIELO.

Vemos valles, montañas, ríos, quebradas, llenas de colores y sonidos, pero una parte de este paisaje se vuelve invisible, y ni siquiera podemos reconocer una fase de la Luna... justo ahí delante nuestro. Sí, el Cielo también es parte de nuestro paisaje, parte de nuestro entorno, parte de nuestro camino.

Todo este aprendizaje se realiza en la educación no formal, un ámbito que nos posibilita un intercambio diferente con alumnos, pasajeros, o turistas. El turismo nos facilita el contacto con la naturaleza, nos ponemos a prueba en el simple hecho de respirar. Somos los actores principales y nuestro organismo agradece y se armoniza, brindándonos una vida con mejor calidad, así surge la idea de realizar un “taller de interpretación del cielo a simple vista”. Ahora iremos profundizando los pasos para ser los facilitadores de las historias de las estrellas.

El turismo astronómico es una actividad que se potencia junto a la recreación, ¿Y qué es la Recreación? Entendemos como recreación como educación en y para el tiempo libre, es decir... Se realiza en la educación no formal. Todas las personas pueden ser parte siendo de diferentes edades. La recreación permite experimentar en grupos por medio del dialogo, se necesita de objetivos planificados para ser evaluados, es una actividad libre no obligatoria. Puede combinarse con diferentes disciplinas artísticas que procuren aumentar el potencial de las personas, para generar aprendizajes en los participantes.

¿Por qué no jugamos? Ya no hay espacio ni tiempo para dedicarle al juego, me respondieron algunos, yo les dije, el Cosmos nos recuerda que somos parte de él, que está en constante movimiento, constante cambio, por eso somos dignos de jugar porque somos parte del Universo.

Así se abre un abanico de posibilidades de que hacer durante la noche y el juego nos acompaña. Pensar lúdicamente nos facilita a diseñar infinitas actividades recreativas con una ciencia, la más antigua, la astronomía, con un cielo que es patrimonio de todo ser humano y espera que lo divulguemos.

Empezaremos por tomar como compañera de aventura a la risa, el placer, la curiosidad y el asombro. Tenemos que ser los primeros en tener una mirada de niño para poder transmitir y contar esos relatos tan antiguos.

Muchos se niegan a estudiar astronomía, por falta de tiempo, porque tal vez nunca les gusto, porque... primero tendremos que empaparnos de estrellas. Para ser un divulgador astronómico tendremos que capacitarnos para traducir en un campamento, en una caminata, en un viaje, lo que nos puede ofrecer una noche bajo la luz de la Luna, por ejemplo.

La capacitación también será en recreación, para que el acercamiento sea desde a un grupo de niños, hasta personas de 120 años, y en turismo, para conocer los bellos lugares que nos ofrece este hermoso planeta Tierra. Son muchas las piezas del rompecabezas y espero que cada vez sean más las oportunidades, como la educación ambiental y el clown o la música y la pintura, todas son piezas fundamentales para compartir una noche bajo las estrellas.

Las estrellas inspiran y generan historias que narrar. Los nativos de cada continente hoy en día nos maravillan cuando transmiten su sabiduría del infinito. Cada una nos acerca a su época, su cultura, sus creencias, que con el paso del tiempo fueron testigos de innumerables eventos astronómicos, saberes ancestrales y llegan a nosotros por medio de las estrellas.

Podemos narrar cuentos o leyendas, historias inventadas para ilustrar un evento, en cambio, la Mitología es la forma que tienen las diferentes culturas en todo el mundo para explicar el origen de todas las cosas existentes, sin poder nosotros hoy saber su origen.

El Sol, el Amanecer, la lluvia, un eclipse, ver a simple vista estos fenómenos con cierta periodicidad deberá tener una explicación lógica, así surgen las mitologías de las estrellas como la tibetana, china, japonesa, celta, griega, romana, inca, maya, mapuche, guaraní, por ejemplo. Buscar el origen de las palabras nos acerca a aquel ser humano que primero la pronunció, para explicar ese evento nuevo para su ser... Imaginémos hoy sin habla y empezar a pronunciar con palabras nuevas, decir palabras que expresen lo que estoy viendo, ese sonido primordial, esa lengua madre... Los pueblos nativos conservan ritos y cantos transmitidos de generación en generación para ser recordados, explicando los movimientos celestes.

Escuchar y dar el tiempo a la otra persona que empieza a reconocer una nueva parte de su entorno. Le estamos acercando una ficha de rompecabezas que no sabía que existía, que la dejaron olvidada, dejemos que la tome y experimenten con ella descubriendo que hay muchas más fichas para conocer.

Uno no puede amar lo que no conoce, y ahí radica la pasión, en realizar nuestra labor diaria desde el amor, sabiendo que cada vez que mostremos un poco del misterio del espacio, estamos acercando a una nueva persona a conocer su historia con las estrellas. Tendremos que tener en cuenta siempre, que invitar a conocer los astros, como en el juego, no puede ser obligatorio, debe ser voluntario y estar de acuerdo. Los seres humanos somos emocionales y a algunos les puede producir vértigo, mareos, incomodidad al estar ante tanta inmensidad y por supuesto lo respetamos.

Ser facilitador del conocimiento astronómico en un ambiente recreativo, es una tarea de todos los días, constantemente el Universo se encuentra en movimiento, así que deberemos actualizarnos con los acontecimientos que ocurren en el orbe, con el conocimiento científico, trabajar con responsabilidad y respeto para hacer llegar la información a un niño de 2 años como a un adolescente.

Está disponible todo nuestro cuerpo y como tal, también lo usaremos para acercarnos al firmamento. Nuestros sentidos son nuestros facilitadores, por eso un no vidente o alguien con una disminución visual o daltónico, puede ser parte de una actividad recreativa bajo las estrellas. Preguntémosnos ¿desde cuándo conozco el cielo? Las respuestas podrían ser... Desde los 5 años, desde mi adolescencia, desde hace una semana o todavía no lo conozco. Todas son válidas, entonces hasta ese momento de mi vida que las estrellas fueron vedadas para mí, fui ciego, por esto todos somos ciegos de la inmensidad del Universo, cada vez que nos acerquemos se quitaran los velos y comenzaremos nuestro nuevo camino.

Si estamos en la ciudad se nos complica y mucho poder hacer observaciones al firmamento. La contaminación lumínica, es decir el exceso de luz por incorrecta ilu-

minación en la ciudad, nos impide ver las estrellas. Esto es cada vez más perjudicial junto a la polución ambiental, y la falta de horizontes despejados, por el incremento de edificios altos. Tendremos que buscar alternativas en el armado de las actividades. Las estrellas están allí, pero no las podemos ver, permanecen escondidas, latentes a ser reconocidas. El turismo astronómico nos acerca al ambiente natural para compartir experiencias bajo las estrellas, en campamentos, complejos turísticos y educativos, termas, campos, reservas naturales, navegaciones por ejemplo.

¿Es necesario un telescopio? Si tenemos uno, entonces bienvenido!, a empezar a practicar su manejo y descubrir esos mundos lejanos, conocer el cielo con esa pasión como tuvo Galileo. Si aún no tenemos uno, tenemos muchísimas herramientas para acercarnos al conocimiento, tenemos la posibilidad de inventar actividades acordes a cada situación y lugar, somos nosotros la principal herramienta que necesita el otro, no olvidemos esto! Tengamos en cuenta que el hombre antiguo dedicaba su vida a mirar la bóveda celeste con un instrumento natural, el ojo.

Nosotros queremos que se apropien del cosmos, empezemos por lo que más nos gusta, y nos sorprende. Diseñar las actividades con telescopio o binoculares son muy gratificantes y agradables junto a la recreación.

¿Cuál es el lenguaje que debo utilizar? Es cierto que la astronomía tiene un lenguaje con palabras que no usamos cotidianamente, términos que expresan distancias o tamaños. Si los mencionamos los explicamos, con un lenguaje simple tan simple que pueda ser comprensible para todos. Esa es nuestra tarea como guía, poder traducir para acercarnos al firmamento. Hablaremos teniendo en cuenta el lugar geográfico donde estamos, el horario y la estación del año. En la ciudad realizaremos actividades acorde a lo que se puede ver desde allí.

Si estoy en el hemisferio sur tendré en cuenta las constelaciones australes y me avocaré a contar lo que ocurre por esas latitudes.

Interpretar la bóveda celeste a simple vista es nuestro desafío por medio del juego, necesitamos elevar la mirada y tomar conciencia de nuestro lugar en el infinito. Tenemos grandes maestros en todas las culturas, que con sus legados nos enseñan que siempre fue vital para el ser humano conocer el firmamento, aprender a orientarnos por medio de las constelaciones, apreciar un atardecer, y dejarnos llevar por los misterios nocturnos.

Podremos perder el temor a la noche, ella tiene sus susurros, sonidos naturales, que desde la ciudad no percibimos. Los grillos y ranas son los compañeros de las estrellas, animales nativos guardianes nocturnos, como el búho y la lechuza, nos sorprenderán contándonos los secretos a medianoche.

“La noche no es totalmente negra. Debes aprender a apreciarla, escucharla y a verla. La noche es el único momento en que puedo ver las estrellas” El Principito capítulo 14 “el planeta de los ojos”

¿Cuál es el sentido de estudiar matemáticas? ¿Historia o educación ambiental? ¿Por qué estudiar astronomía? .El sentido es integrar los conocimientos, poder relacionar las historias de nuestros antepasados, reconocer y pensar matemáticamente, ubicando nuestro lugar en la Tierra. Maravillarse cada vez que miramos hacia arriba. Si podede

mos realizar esto, habremos integrado todos los conocimientos a favor de nosotros mismos y de las generaciones futuras. Con más conciencia en una educación ambiental, terrena y celeste, nos habremos mimetizado con el entorno.

Ante tan majestuoso paisaje no hace falta nada, todo está allí. Es solo compartir ese momento que nos hace únicos y partícipes, junto a todos los seres de este planeta inmersos en el cosmos.

¿Cuántas estrellas podemos ver? Durante el día la más importante para nosotros, “el Sol”. Sin su luz no podríamos estar aquí. Veremos pasar las horas, los minutos y nos acercaremos a los últimos segundos, cuando el astro rey se despide, se aleja y no lo veremos sobre el horizonte. La luz de a poco se disminuye mostrándonos toda su gama de colores: comienza el crepúsculo, el cielo ya no es azul, se transformó en un manto violeta con gamas rojizas, rayos anaranjados o un tinte rojo furioso. Esta es la transición entre el día y la noche. Momento que la noche se acerca y se deja ver la primer estrella, según la época del año por ejemplo: Sirio, la más brillante de todas, y a partir de ese instante cada vez más se aproxima la oscuridad llenándose de puntos brillantes, decenas, cientos y miles de estrellas visibles a simple vista.

¿Por qué las miradas a las estrellas? Porque el cielo nos pide que lo miremos. Solo mirando las estrellas podremos conocerlo, nuestro origen está allí. Al realizar un “*taller de interpretación del cielo a simple vista*” comprendemos que el cielo es para “todos” no solo para los que les interesa la astronomía. Presenciar un atardecer, vislumbrar el primer astro que se deja ver, conocer el crepúsculo, sentir el cambio de temperatura del ambiente, compartir el lugar con las especies nativas y descubrir sus hábitos, esperar la noche....son todos momentos únicos y que los olvidamos, tenemos derecho a vivirlos es parte de nuestra naturaleza, somos parte del Universo...a celebrar cada día los cambios naturales.

La educación no formal por medio del turismo nos acerca al cielo nativo, como decía Charly García...”*soy de la Cruz del Sur*”, los mapuches nos dicen que siguen el camino de la “*huella del choike*” ¿cuáles son las estrellas que se pueden ver todas las noches durante todo el año? ¿Cuál es su color? ¿Qué figura representa? ¿Cómo la llamaron los antiguos pobladores? Nosotros pertenecemos al hemisferio sur y tenemos estrellas que nos guían en la noche, nos orientan como si fueran una brújula o un reloj cósmico, ¿la noche es para dormir o para despertar nuestra estrella? Descubramos que en un viaje el techo del aula se abre, reconociéndonos en nuestro planeta y valorando la vida.

Nos estamos acostumbrando a las nuevas tecnologías, donde en un segundo podemos pasar la información como en las pantallas de un plasma, no nos detenemos en los detalles y el firmamento nos convoca a vivenciar lo opuesto, a descubrir cuál es el tiempo de las estrellas, ¿las estrellas se mueven? ¿Tiene cambios el Cielo? ¿La Tierra gira? nosotros no controlamos el tránsito de los astros en una jornada nocturna, somos partícipes de una paciencia casi mágica, permanecer en el suelo en contacto con la tierra sintiendo su temperatura, sus aromas, curioseando los sonidos con la vista elevada a las estrellas, es una experiencia en todas sus dimensiones. Muy pocos tienen en cuenta los tiempos de los astros, si al atardecer visualice un planeta muy cerca del ocaso, ese astro ya no lo podré ver esa misma noche después de medianoche, pasan las horas y el éter nos muestra paisajes diferentes.

Bajo las estrellas nacen nuevas generaciones. Pude ver a un abuelo y su nieto sentados juntos dispuestos a escuchar relatos del cosmos, los dos ansiosos, ambos sin brechas de tiempo ni espacio, disfrutando de las estrellas. La pureza en sus miradas no se me olvidará jamás. También ante un grupo bullicioso de adolescentes en una noche de campamento, donde al mostrar la estrella más brillante del firmamento, todos entraron en calma, cómplice de la tranquilidad de la noche y sus astros. Somos parte de la nueva generación con la mirada al Cielo.

¿Se pueden ver los planetas a simple vista? ¿Que está tapando a la Luna? ¿Cuál es la estrella más brillante? ¿Puedo encontrar el Sur con las estrellas? ¿El Sol sale por el este todos los días? Así comenzamos a cuestionarnos modelos de aprendizajes actuales y de nuestra niñez. Nos preguntamos cuanto sabemos y cuanto ignoramos, descubrimos que somos capaces de cambiar nuestra forma de pensar y ver nuestro entorno. La recreación nos despierta a caminos nuevos por recorrer. El juego me ayuda a imaginar junto a otros, nuevos proyectos. Sigamos preguntando, dudando, asombrándonos e investigando.

Es un mito que los habitantes de una ciudad son los únicos que no pueden vislumbrar el brillo de un estrella o reconocer las fases de la Luna. Si nos localizamos en una ciudad céntrica, llena de edificios, de polución ambiental y contaminación lumínica, ciertamente estaremos alejados de vislumbrar otros mundos celestes, pero es un mito que los habitantes de la “city” sean los únicos en padecer el distanciamiento de las estrellas. Será el caso de los que viven retirados de esas grandes urbes, en pequeños pueblos, desiertos, en alta montaña, selvas, montes, bosques, campos, playas ¿conocerán el cielo diurno o nocturno? Es otro de los interrogantes que me movilizó, y para mi sorpresa encontré una respuesta al recorrer gran parte de mi país, no es el lugar donde uno viva lo que incide a conocer el firmamento sino la personalidad, “*un insight*”, un instante que se puede dar en cualquier momento.

Pobladores bajo 4000 estrellas sobre sus cabezas todas las noches, donde la luz que refleja la Luna ilumina todo un sendero, lugares donde el frío deja ver más brillantes esos puntos de luz celestes, lugares geográficos aptos para realizar avistajes de estrellas todas las noches por la baja probabilidad de nublarse, habitantes que no conocen el nombre de 1 estrella, ni una, ni siquiera las “las tres Marías”, o si la Luna se puede ver de día, o en que lugar de la cúpula celeste puedo ver un arco iris, personas de todas las edades se asombran de lo que tienen para conocer cada noche, agradecen la posibilidad de empezar a jugar para reconocer el cosmos y compartirlo con su comunidad. Conocí varias provincias argentinas, su gente, su cultura y su historia, y siempre me sorprendió el hecho que un nativo del lugar no supiese describir el cielo, es como si estuvieran adormecidos, mirar hacia arriba parece extraño, no es UN HABITO en el hombre del siglo XXI, SIN IMPORTAR EL LUGAR DE PROCEDENCIA.

¿Por qué para nosotros hoy no existe un eclipse, no existe un amanecer, no existe una lluvia de estrellas? Algunos solo se preguntan... ¿Qué es? ¿Dónde están? ¿Cuándo lo puedo ver? ¿Cuándo ocurrirá? ¿A qué distancia están? ¿Qué tamaño tienen?

Empecemos a preguntarnos... ¿Desde dónde podre conocerlo? ¿Con quién podré compartir esta experiencia? Lo importante recae en la esencia, en la intensión de conocer el cielo desde mi terraza con mis ojos y junto a mis amigos.

Podemos cambiar las miradas de niños y adultos, acercando lo inexistente hasta ese momento para ellos, poniéndole color, juego, risas a la noche, sorprendiéndonos junto a ellos con el contacto directo con las estrellas, hay un paisaje nuevo en cada jornada, la noche tiene su identidad, si hoy no la vemos la perdemos, no se vuelve a repetir, cada evento astronómico es único que reclama ser conocido para ser parte de nuestra vida cotidiana.

Bibliografía

- Balboa Fernández, Carlos; *La interpretación del Patrimonio de la Argentina*; APN. Administración de Parque Nacionales. Buenos Aires. Octubre 2007.
- Huizinga, Johan; *Homo Ludens*; Alianza Editorial S.A., España, 1984.
- Larrauri Gomez, Maite; *El deseo según GillesDeleuze*; Editorial Tándem; 2001.
- Tilden, Freedman; *Interpreting our beritage*; 1957.
- Waichman, Pablo; *Tiempo libre y Recreación, un desafío pedagógico*; Ediciones Pablo Waichman; Buenos Aires, 1993.
- Waichman, Pablo; *Acerca de los enfoque de la Recreación*; Junio 1994.

18

Seguridad

Parte extractado del manual de Ocultaciones de IOTA

La seguridad se refiere a las normativas que debes implementar para que tu lugar sea seguro.

En los últimos años ha tomado gran difusión el uso de seguros, proporcionados por empresas aseguradoras, cuyas coberturas abarcan actividades involucradas en lo que denominamos turismo alternativo; una extensión de esta categoría abarca a la actividad que nos convoca, el Astroturismo.

La cobertura evalúa posibles riesgos en los distintos ambientes y diversas actividades realizadas; en variados lugares y climas, durante los períodos de observación.

Con respecto a las empresas aseguradoras, debemos saber de ellas, la solvencia y calidad de servicio que brindan.

Un listado las califica y posesiona de mayor a menor según su prestigio y seriedad en el mercado asegurador. Dicho listado es emitido por la Superintendencia de Seguros de la Nación.

También debes recordar que en algunos lugares es necesario tener inscripciones o permisos para poder acceder. Implica una visita a la municipalidad local para que te den las indicaciones necesarias.

La seguridad

En general las actividades van a ser llevadas a cabo en un lugar contenido; hostel o lugar cerrado, pero, aquellas veces que decidas ir con un grupo a una zona agreste, debes tener en cuenta las normativas ante nuevas situaciones.

Refuerza tus conocimientos, consulta con los baqueanos de la zona, sobre cuáles son los lugares/animales/insectos peligrosos, el tipo de clima y las ampliaciones térmicas registradas entre el día y la noche, entre otras cuestiones.

Ten presente donde están los centros de salud más cercanos; y las vías de acceso seguras, mejor conservadas, para los traslados desde tu punto de observación grupal.

Mantén informado al grupo sobre lo que deben o no hacer ante situaciones de riesgos.

Capacítalos sobre el comportamiento ante animales salvajes, o todo lo que pueda generar un peligro.

Recuerda que tú eres quien está al frente del grupo, lo que te condiciona a potenciar la atención de todos sobre los temas que consideres riesgosos.

Observar detalladamente a cada persona, para saber que les sucede.

Adviérteles que no hablar sobre lo que les pasa, anímica y/o funcionalmente, puede ser peligroso, y atentar sobre el grupo en general.

El frío

Tienes que tener en cuenta que durante las actividades nocturnas, aun en verano la temperatura baja mucho, y es uno de los principales inconvenientes del astroturismo.

La cuestión más importante en relación con el clima frío es que el frío puede matar.

Es importante que estés preparado y equipado correctamente. Los escalofríos son uno de los primeros signos de la aparición de la hipotermia - la caída de la temperatura basal del cuerpo.

Si alguno comienza a temblar, debe abandonar la actividad de inmediato y busca calor.

Es importante prestar atención a los signos de hipotermia y congelación. Si estás en una zona agreste, debes enseñar a todos los miembros del equipo, el sistema de apadriñamiento; este consiste en que todos deben vigilar a todos para notar algún problema, e informártelo inmediatamente.

El frío es el enemigo, el viento y la humedad son sus agentes.

La manera de derrotarlos es vestir adecuadamente.

Esto significa vestirse adecuadamente para la temperatura prevista y tener en cuenta los efectos del viento y la baja actividad personal.

Las prendas especiales para el frío tienen una clasificación de temperatura, publicada por los fabricantes, pero estos valores presuponen que estarás en actividad, y durante la observación astronómica, es normal estar inactivo, así que no son una buena referencia.

Unas botas de invierno marcadas para -40°C no sirven para mantener los pies calientes por largo tiempo si estás inactivo incluso a -10°C .

Aquí está una lista de ropa sugerida adecuada para un observador en reposo trabajando a -18°C con un viento de 15 km/h durante 2 horas: (en general las condiciones que tengas no serán tan duras!, pero prefiero que tengas un techo. De ahí para abajo estará bien).

T aire	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
V ₁₀												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-31	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-45	-51	-57	-64	-70
30	0	-7	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-70	-76
55	-2	-9	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-59	-66	-73	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

Tabla de Sensación térmica. En el eje horizontal, la temperatura ambiente, en el vertical el viento. Cuanto más viento es más peligroso.

1. Ropa interior larga de dos piezas de polipropileno o lana.
2. Medias de polipropileno, de lana o mezcla.
3. Pantalones de lana o sintéticos.
4. Camisa de lana o sintética.
5. Jersey de lana, o sudadera de "polar".
6. Monos tipo para moto de nieve.
7. Parca de invierno con capucha
8. Botas para moto de nieve tipo para -60C o más fría.
9. Guantes livianos de polipropileno o de lana.
10. Guantes de piel de oveja (o similar).
11. Gorro o pasamontañas completo de lana.

Nota la ausencia total de algodón en la lista anterior.

La humedad es el agente del frío y las personas transpiran incluso a temperaturas de congelación.

La lana, el polipropileno, el poliéster y la seda incluso, dejan salir la humedad de la piel y permiten que se evapore, ayudada por algo de ventilación.

Cuando el algodón se moja, se mantiene húmedo y mantiene la humedad contra la piel, causando un rápido enfriamiento.

Para las condiciones menos extremas, los monos de nieve y guantes de piel de oveja pueden no ser necesarios, pero si los tienes llévalos.

La ropa interior larga es esencial, incluso cuando estés un poco por encima de la temperatura de congelación.

En cualquier caso, presta especial atención a las extremidades: manos, pies y especialmente la cabeza. Los dedos, tanto de las manos como de los pies y las orejas son los primeros que sienten el frío, pero la mayor parte de su calor corporal se pierde por la parte superior de la cabeza. Un gorro o un pasamontañas completo son altamente

recomendados, junto con una capucha, ya sea de una parka o una sudadera (no de algodón) que se lleva debajo de una chaqueta pesada o de abrigo.

Éstos son algunos consejos para mantener el frío controlado.

Lleve un tapete o un pedazo viejo de alfombra y colóquelo bajo los pies durante la observación, ya sea de pie o sentado.

Usa guantes ligeros en el interior de mitones más grandes. Saca tu mano del mitón cuando necesitas ajustar el control de movimientos finos o algo en el telescopio con los dedos, y cuando termines, vuelve a ponerlos dentro de forma inmediata.

Elige un abrigo o chaqueta con bolsillos grandes para que puedas colocar tus guantes y mitones, cuando no son necesarios. Si hace realmente frío, haz que caminen, para lograr subir la temperatura.

Lleva un termo con bebida caliente y toma un par de tragos antes de comenzar la observación. Se recomiendan café descafeinado, infusiones, chocolate caliente, o sopa.

Evita la cafeína. Es un diurético y afecta negativamente tu resistencia al frío. Lo mismo se aplica al alcohol.

Si conduces vehículo hasta el sitio de observación, no uses toda tu ropa de invierno en el automóvil. Usa botas ordinarias o zapatos con un par de medias y deja la parca y los monos hasta llegar al sitio.

Luego colócate las medias extra, las botas grandes, monos y parka antes de configurar el equipo. Esto te mantendrá cómodo en el camino, además de ser muy que es más importante evitar que tengas un sobrecalentamiento y sudoración. Recuerda, la humedad es agente del frío.

No permitas que la piel desnuda entre en contacto con cualquier objeto de metal cuando la temperatura está por debajo de cero. Si lo haces, te encontrarás pegado al instante al objeto. No intentes despegarte porque tu piel se quedará con el objeto. Es mejor que trates de calentar el objeto hasta que te deje en libertad.

Cuando estás en el campo, la seguridad personal con respecto al frío va más allá de la ropa. Especialmente en un área remota o de uso poco frecuente, debes considerar cuidadosamente tu transporte.

Antes de nada asegúrate de que tu vehículo está en buenas condiciones de trabajo con los neumáticos inflados correctamente y el tanque lleno de combustible.

Mantener un equipo de seguridad de invierno en el vehículo es siempre una buena idea, así que comprueba que está completo y en funcionamiento.

Debe incluir las herramientas básicas, cables de batería, una cuerda, una pala de nieve, luces de bengala de seguridad, un botiquín de primeros auxilios, velas, fósforos a prueba de agua y una ayuda de tracción por peso, como una bolsa de arena o “arena para gatos”.

Recuerda poner anticongelante al radiador, en zonas muy frías. Protege el capot con una manta evitando que se congele el agua del radiador y batería. Desconecta los bornes de batería para evitar descargas, conéctalos cuando retomes el recorrido.

Recuerda revisar el neumático de repuesto, lleva cadena para neumáticos, para mayor tenida en pisos con nieve o congelados.

El sistema de apadrinamiento se aplica a los vehículos, así como a personas. En lugar de trasladar una serie de observadores y sus cosas en un mismo vehículo, dis-

tribúyelas en dos o más automóviles. Si un vehículo se atasca o se rompe, hay otro a mano para ayudar.

Llevar cables de aceros y cadenas para arrastre y remolque. Siempre es conveniente un gato o crique hidráulico, No tubulares sino los que le dicen pastillas, los más bajos. Recuerda que si te encajas en terrenos pantanosos deberás operarlos en los pocos centímetros que queden entre el chasis y el suelo.

En el sitio, considera la posibilidad de mantener el motor en funcionamiento, especialmente en un clima extremadamente frío.

Comprueba que el tubo de escape no esté bloqueado por la nieve u otros obstáculos que pueden causar que los pasajeros respiren gases letales. Abre una ventana un poco, por si entran gases de combustión a la cabina.

Por razones de seguridad, llevar un teléfono celular (incluyendo la batería completamente cargada de repuesto) o de un handy de dos vías, si esperas estar fuera del alcance de los teléfonos celulares. Siempre informa a alguien en tu casa a dónde vas, la ruta que tomarás y cuándo supones regresar.

Equipamiento en el Frío

En general la óptica de los telescopios no deben verse perjudicados por el cambio del frío extremo a la temperatura ambiente.

Sin embargo, las partes móviles y la electrónica si lo son.

Para las piezas móviles, tales como los portaoculares, trenes de engranajes y ejes, el principal problema es el lubricante suministrado por los fabricantes de telescopios comerciales. Sólo los fabricantes rusos como *Intes*, ponen atención al diseño de sus equipos para operar en el frío.

Si utilizas tu telescopio a temperaturas cercanas o por debajo de cero, es una buena idea sustituir el lubricante con una grasa diseñada para operar en temperaturas bajo cero.

Para ello es necesario desarmar la montura, por lo que te recomiendo que te pongas en contacto con nosotros.

Los dispositivos electrónicos y las pantallas LCD no funcionan bien en condiciones de frío extremo. Una manera de mantenerlos a temperatura es con calentadores de mano tipo químico.

Baterías

Siempre que sea posible, la energía eléctrica debe proceder de una fuente de CA (220v).

Sin embargo, esto rara vez es posible en las zonas remotas. Normalmente se requieren 12V CC para mover nuestros telescopios, cámaras fotográficas.

Puede ser una buena idea tener una batería de auto para que funcione o baterías normales de repuesto, guardadas en un lugar caliente, para que no se descarguen.

Otros consejos

Respeto

Si vas al medio del campo y pretendes observar desde una propiedad privada, pide permiso. En general el propietario no tendrá problemas en aceptar. Igualmente si dice que no, buscas otro sitio. Si no pides permiso, seguramente tendrás problemas con él o con la policía.

Si utilizas una propiedad privada o un lugar público, no dejes todo hecho un basurero, cuida ese lugar.

Se razonable

Dile no a los lugares peligrosos. No te coloques al costado de una ruta. Es peligroso estar en la banquina. No te coloques en lugares que no conoces, o en caminos solitarios.

Si tienes que elegir, es mejor un lugar con un cielo no tan oscuro, pero más seguro.

Utiliza un cartel

Es útil tener impreso un cartel que diga que eres un Guía TAP y que estás haciendo algo con telescopios. Evitarás dar largas explicaciones.

Apéndice

1. Lluvias Meteóricas
2. El tiempo (como pasar a hora local de Tiempo Universal)
3. Grados minutos y segundos de arco
4. Magnitudes
5. Unidades de distancia y su explicación (año-luz, unidad astronómica, etc.).
6. Distancias angulares y tamaños angulares

Lluvias Meteóricas

Nombre Lluvia	Fecha			THZ
	Periodo Actividad	Máximo	sol	
Cuadrántidas (QUA)	Ene 01-Ene 05	Ene 03	283°16	120
δ-Cáncridas (DCA)	Ene 01-Ene 24	Ene 17	297°	4
α-Centáuridas (ACE)	Ene 28-Feb 21	Feb 07	319°2	6
δ-Leónidas (DLE)	Feb 15-Mar 10	Feb 24	336°	2
γ-Nórmidas (GNO)	Feb 25-Mar 22	Mar 13	353°	8
Virgínidas (VIR)	Ene 25-Abr 15	(Mar 24)	(4°)	5
Líridas (LYR)	Abr 16-Abr 25	Abr 22	032°32	18
π-Púppidas (PPU)	Abr 15-Abr 28	Abr 24	033°5	var
η-Acuáridas (ETA)	Abr 19-Mayo 28	Mayo 05	045°5	60
Sagitáridas (SAG)	Abr 15-Jul 15	(Mayo 19)	(59°)	5
Junio Bootidas (JBO)	Jun 26-Jul 02	Jun 27	095°7	var
Pegásidas (JPE)	Jul 07-Jul 13	Jul 09	107°5	3

Manual de turismo astronómico profesional: guía práctica para emprendedores

JulioPhoenícidas (PHE)	Jul 10-Jul 16	Jul 13	111°	var
PiscisAustrínidas (PAU)	Jul 15-Ago 10	Jul 28	125°	5
δ-Acuáridas Sur (SDA)	Jul 12-Ago 19	Jul 28	125°	20
α-Capricórnidas (CAP)	Jul 03-Ago 15	Jul 30	127°	4
ι-Acuáridas Sur (SIA)	Jul 25-Ago 15	Ago 04	132°	2
δ-Acuáridas Norte (NDA)	Jul 15-Ago 25	Ago 08	136°	4
Perseidas (PER)	Jul 17-Ago 24	Ago 12	140°	100
κ-Cígnidas (KCG)	Ago 03-Ago 25	Ago 17	145°	3
ι-Acuáridas Norte (NIA)	Ago 11-Ago 31	Ago 19	147°	3
α-Aurígidas (AUR)	Ago 25-Sep 08	Sep 01	158°6	10
δ-Aurígidas (DAU)	Sep 05-Oct 10	Sep 09	166°7	5
Píscidas (SPI)	Sep 01-Sep 30	Sep 19	177°	3
Dracónidas (GIA)	Oct 06-Oct 10	Oct 08	195°4	var
ε-Gemínidas (EGE)	Oct 14-Oct 27	Oct 18	205°	2
Oriónidas (ORI)	Oct 02-Nov 07	Oct 21	208°	23
Táuridas Sur (STA)	Oct 01-Nov 25	Nov 05	223°	5
Tauridas Norte (NTA)	Oct 01-Nov 25	Nov 12	230°	5
Leónidas (LEO)	Nov 14-Nov 21	Nov 17	235°27	20+
α-Monocerótidas (AMO)	Nov 15-Nov 25	Nov 21	239°32	var
χ-Oriónidas (XOR)	Nov 26-Dic 15	Dic 02	250°	3
Phoenícidas Dic (PHO)	Nov 28-Dic 09	Dic 06	254°25	var
Púppidas/Vélicas (PUP)	Dic 01-Dic 15	(Dic 07)	(255°)	10
Monocerótidas (MON)	Nov 27-Dic 17	Dic 09	257°	3
σ-Hídridas (HYD)	Dic 03-Dic 15	Dic 12	260°	2
Gemínidas (GEM)	Dic 07-Dic 17	Dic 14	262°2	120
ComaBerenícidas (COM)	Dic 12-Ene 23	Dic 19	268°	5
Úrsidas (URS)	Dic 17-Dic 26	Dic 22	270°7	10

Aclaraciones

- **Lluvia:** Nombre y abreviatura de la lluvia
- **Período de Actividad:** Son las fechas entre las cuales la lluvia está activa.
- **Máximo:**

- **Fecha:** Es la fecha del máximo de la lluvia.

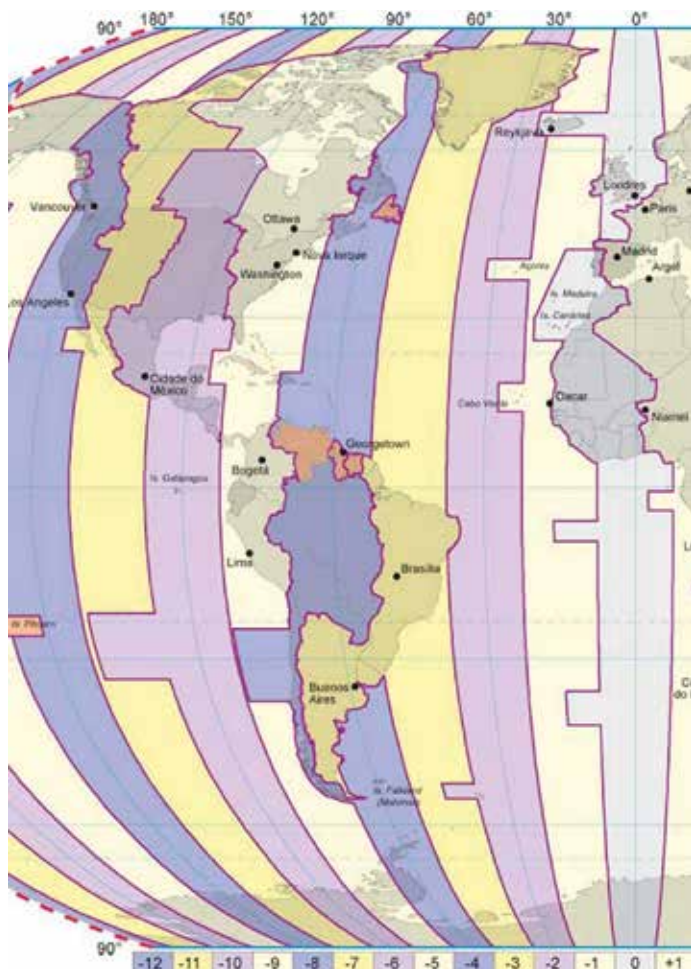
- **Sol:** Longitud Solar, una medida precisa de la posición de la Tierra sobre su órbita que no depende de las inexactitudes del calendario. Todas las coordenadas son dadas para el equinoccio J2000.0.

- **Radiante: α , δ :** Coordenadas de la posición del radiante de una lluvia, normalmente durante el máximo. α es Ascensión Recta, δ es Declinación. Los riantes se desplazan (“derivan”) sobre el cielo cada día debido al movimiento orbital propio de la Tierra alrededor del Sol. Por eso es necesario ver las predicciones específicas de cada una.

- **THZ:** Tasa Horaria Zenital, es el número máximo calculado de meteoros que un observador ideal podría ver bajo un cielo perfectamente claro y con el radiante ubicado directamente sobre su cabeza. Donde indica “var” es variable.

El tiempo

¿Cómo saber a qué hora sucede un evento si está informado en Tiempo Universal? Los horarios están dados en Tiempo Universal (TU), que es el horario del Meridiano de Greenwich. Si quieres saber el horario para tu país, debes hacer un pequeño cálculo.



Ejemplo:

A) Supongamos que un eclipse comienza a las 23:35 TU del 14 de julio.

Primero hay que saber a que huso horario perteneces. Si estás en Chile, mira el mapa y verás que perteneces al -4. (Se ve en la base del mapa).

Así entonces, el horario local de Chile será $23:35 \text{ TU} - 4 = 19:35$ hora local del día 14 de Julio.

Ten cuidado

B) Si el eclipse fuera a las 2:35 TU del 14 de julio será $2:35 - 4 = 22:35$ del día 13 de Julio

No sería la primera vez que alguien se pierde un evento astronómico importante por este tema.

Es útil que anotes el día en que ocurrirá, pero de la siguiente manera:

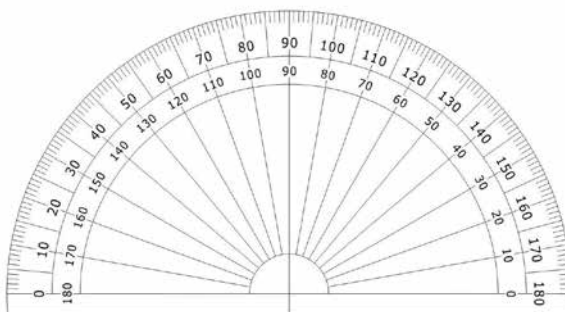
En el caso A) el eclipse será del 14 al 15 y el (B) del 13 al 14 de julio. Con esto evitaras errores.

Grados minutos y segundos de arco

Se suelen usar como unidades de distancia angular y/o coordenadas, los grados, minutos y segundos de arco.

¿Por que se llaman “de arco”? Porque son ángulos y ayuda a diferenciarlos de los minutos y segundos de tiempo.

Son ángulos, que sirven para saber cuánto mide algo en apariencia, o su posición en el cielo.



Los grados

El termino grado se emplea como la unidad para medir el ángulo entre objetos en el cielo. El ángulo entre el horizonte y el punto sobre nuestras cabezas -el cenit- es de 90 grados.

El ángulo entre el punto cardinal norte y este es de 90 grados, al igual que entre el este y el sur y el sur y el oeste. Entre los cuatro suman una vuelta, o sea 360 grados.

El ángulo entre las estrellas del palo mayor de la Cruz del Sur es de unos 6 grados.

Para medir ángulos menores, se usan los minutos de arco y los segundos de arco como unidades. Hay 60 minutos de arco en 1 grado, y 60 segundos de arco en un minuto de arco.



Comparación de los ángulos con un transportador. Abajo a la izquierda se representa un ángulo de 50 grados. Arriba, ampliado, un ángulo de 1 grado. Luego, si lo divides por 60 veces, el resultado es de un minuto de arco. Nuevamente si divides 1 minuto de arco en 60 veces, obtienes un ángulo insignificante, 1 segundo de arco.

Minuto de arco

Un minuto de arco es una unidad pequeña: la Luna y el Sol, por ejemplo, tiene unos 30 minutos de arco de diámetro, y la distancia del horizonte al punto situado en el cenit es de 5.400 minutos de arco.

Normalmente se usa un apóstrofe o ' para indicar minutos de arco: es decir, la Luna tiene 30' de diámetro. Hay 60 minutos de arco en un grado.

Segundo de arco

Un segundo de arco es la unidad más pequeña usada. Si miras un disco compacto a una distancia de unos 40 km, parecería como de 1 segundo de arco de tamaño. Un objeto puesto a 206 mil veces su tamaño forma un ángulo de 1 segundo de arco.

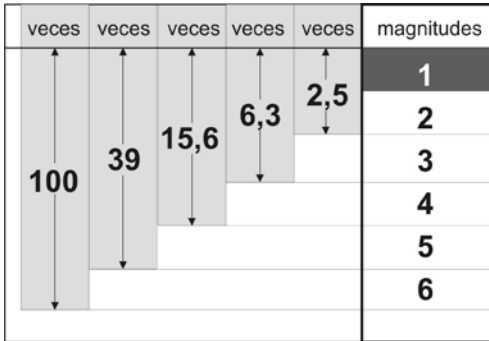
El símbolo del segundo de arco son las comillas ("). Hay 60 segundos de arcos en 1 minuto de arco, y 3.600 segundos de arco en 1 grado.

Magnitudes

Los brillos de las estrellas se miden en un valor denominado Magnitud.

Hiparco en el año 150 AC (y Tolomeo con su traducción árabe – el Almagesto), fue el primero en clasificar las estrellas por brillos, dividiéndolos en 5 valores de 1 a 6. Las de 6ta. Magnitud son las más débiles a simple vista, mientras que las de 1ra son las más brillantes.

Inclusive objetos muy brillantes poseen magnitudes negativas (por ej. Venus en su máximo tiene magnitud: -4,3).



Ahora bien, por la manera en que nuestros ojos captan la luz, una estrella de magnitud 1 no es el doble de brillante que una de magnitud 2, sino un poco más, en la siguiente relación: ¿Qué significa todo esto? Que una magnitud es una diferencia de 2,5 veces. Dos magnitudes, 6,3 veces, 3 magnitud 15,6 veces, etc. Hasta 5 magnitudes, que implican 100 veces.

En otras palabras, debo juntar el brillo de 100 estrellas de mag 6 para hacer una de mag 1, o 15,6 brillos de mag 4 para hacer una estrella de mag 1. Matemáticamente estamos hablando de una escala 'exponencial'.

Este es el motivo por el cual cuando uno se refiere a una diferencia de magnitud estelar, está hablando de una diferencia enorme de brillo.

Tabla de magnitudes aparentes	
m	Objeto
-26,7	Sol
-12,0	Luna Llena
-4,3	Venus (máximo)
-1,6	Sirio
0,0	Alfa Centauri
0,6	Beta Centauri
4,0	Galaxia de Andrómeda
6,0	Estrella más débil a simple vista
13,5	Estrella más débil tel. 20 cm de diámetro
29,0	máximo histórico con telescopio Hubble

Las unidades de distancia

Las distancias astronómicas son tan grandes que es necesario usar unidades de distancia que habitualmente no usaríamos (¡salvo los kilómetros!).

¿Cuáles son las unidades de distancia que se utilizan en Astronomía?

Kilómetro

Unidad Astronómica (U.A.)

Equivale a la distancia entre el Sol y la Tierra, unos 150 millones de km. Es muy usada en el Sistema Solar, o para distancias algo mayores al Sistema Solar.

año-luz (a.l.)

10 billones de kilómetros.

El año-luz es equivalente a la distancia recorrida por la luz en un año a 300 mil km./seg.

Parsec (pc)

3,26 a.l. (3,26 años luz, algo más de 32 billones de kilómetros).

También se usan el **Kiloparsec** (kpc) = 1000 pc y el **Megaparsec** (Mpc) = 1.000.000 pc.

Hay otra unidad más que se llama Tiempo Luz. Es el equivalente a considerar la distancia recorrida por la luz en un tiempo determinado.

Por ejemplo, se utiliza para medir el mes luz; distancia recorrida por la luz en un mes; o el día luz; distancia recorrida por la luz en día; o el segundo luz. Todo esto da una idea de distancia. Cuanto mayor es el número en tiempo más lejos está el objeto que estoy considerando.

Distancias angulares y tamaños

Hay algo que para el recién iniciado es difícil de comprender. ¿Que son las distancias angulares y los tamaños aparentes?

Es fácil comprender que algo mide 10 kilómetros, pero que mide 10 minutos de arco...

En detalle

Una distancia angular puedes imaginarla como el Angulo que debes mover el brazo para señalar de una estrella hasta otra (distancia angular), o de un lado al otro de un astro (tamaño aparente).

Por ejemplo, debes mover 16 grados el brazo para señalar desde Betelgeuse a Rigel, las estrellas más brillantes de la constelación de Orión.

La distancia angular representa la distancia entre dos estrellas, o dos puntos en el cielo.

El diámetro aparente es el diámetro con el que se ve algo en el cielo. Es objetos irregulares, como las nebulosas, se dan el ancho y alto, según coordenadas, o si es elíptico, los máximos ejes. La imagen no está a escala.



El diámetro aparente de los planetas esta siempre por debajo del minuto de arco (salvo en ocasiones Venus). Las estrellas siempre están por debajo del centésimo de segundo de arco, y la mayoría por debajo del milésimo.

Por eso se ven y se dice que son puntuales.

¿Cómo medirlo?

El ancho de un dedo con el brazo extendido, mide aproximadamente 1 grado.

Un puño cerrado con el brazo extendido cubre horizontalmente 10 grados.



Una mano abierta completamente, la distancia entre la punta del menique y la punta del pulgar es de unos 20 grados.



La Luna y el Sol tienen el mismo diámetro aparente (o angular) en el cielo. Ambos miden aproximadamente medio grado. Resulta increíble que el tamaño aparente de la Luna quepa en el palo mayor de la Cruz del Sur 12 veces, pero es así. Lo que sucede es que al ser tan brillante, parece más grande de lo que es.

Para ángulos menores, deben utilizarse equipos ópticos, como teodolitos o telescopios.

Sobre los autores

Claudio Martínez

Es **Profesor de Matemática** y especializado en la enseñanza de la astronomía desde hace más de 35 años.

En 1986 realizó la primera experiencia de Turismo Astronómico de la Argentina, llevando a más de 800 personas a observar el cometa Halley.

Coautor del libro “El cometa Halley, un peregrino que vuelve del recuerdo”. (1985)

Desde 1981 a 1986 fue Director del Observatorio de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía.

En 1991 organizó la Primera Exposición de Astronomía y Astronáutica, Expocosmos 91, con la visita de más de 20 mil personas.

Entre los cursos de tantos años, ha formado al menos a 30 mil personas, y muchas se dedican actualmente a la divulgación de las ciencias del cielo.

Fue durante el período 2001 a 2013 coordinar de observadores en el continente Americano para la Liga Iberoamericana de Astronomía y la International Occultation Timing Association.

Ha presentado y publicado papers de investigación en varias revistas nacionales e internacionales de astronomía.

Ha asesorado técnicamente a importadores de telescopios, para selección de los mejores equipos para traer, y a formación de los equipos de ventas, para el mejor asesoramiento.



Es la cabeza del proyecto para el desarrollo del Astroturismo Profesional en Argentina, con el apoyo de la Unión Astronómica Internacional.

Creador de Infobservador, asesor de cuestiones de Astroturismo en San Antonio de Areco, Tornquist, Sierra de la Ventana, Gualeguaychu, entre otras. Asesor de emprendimientos hoteleros y municipales de turismo astronómico. Forma parte de Magazine de Ciencia y Campamento de Aventuras.

Evelyn Giménez

Recreóloga

“Al público en general podemos contar nuestra historia con las estrellas, esto implica ser integrales en la sabiduría, las emociones y la acción, al elevar la mirada aprendemos cual es nuestro lugar en la inmensidad. Un paisaje nuevo, único y cambiante, se incorpora a nuestra vida diaria, sincronizamos nuestro tiempo al de las estrellas. La competencia no tiene razón de ser en una realidad donde sabemos que cada uno tiene un potencial irrepetible, con el cual experimentamos durante toda la vida, cooperamos, nos sostenemos, jugamos, nos reímos y celebramos que somos parte del Universo.

Agradezco de todo corazón a Claudio Martínez por compartir conmigo su pasión hacia las estrellas, hacia lo nuevo, hacia el infinito.”



Evelyn

Técnica Nacional en Recreación

Guía Intérprete de la naturaleza

Especialista en Turismo astronómico.

Coordinadora de viajes educativos, campamentos y convivencias en educación no formal.

Creadora de Astronomía Lúdica, una manera nueva de conocer el cielo por medio del juego y la creatividad.

Contacto: astronomialudica@gmail.com

Carlos Szydlowski

Ingeniero Agrónomo UBA /

Cronista Turístico

Se dedica a la coordinación de la investigación en áreas no tradicionales desarrolladas para el turismo y publicación de crónicas de datos sobre pueblos originarios de Sudamérica, en especial de la región Guaraní conocida como el Gujará, donde desarrolló funciones como profesional; su integración a la re-



gión le permite un acercamiento al conocimientos sobre la Cultura Nativa Originaria y su Cosmovisión, los cuales logra explicar con una crónica narrativa, integrando el habitat natural y su interacción con las costumbres de los nativos del lugar, de manera amena para ser utilizada para su difusión.

También forma parte del equipo que lleva adelante el proyecto para el desarrollo del Astroturismo Profesional en Argentina, con el apoyo de la Unión Astronómica Internacional.

AZARA

FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

La Fundación Azara, creada el 13 de noviembre del año 2000, es una institución no gubernamental y sin fines de lucro dedicada a las ciencias naturales y antropológicas. Tiene por misión contribuir al estudio y la conservación del patrimonio natural y cultural del país, y también desarrolla actividades en otros países como Paraguay, Bolivia, Chile, Brasil, Colombia, Cuba y España.

Desde el ámbito de la Fundación Azara un grupo de investigadores y naturalistas sigue aún hoy en el siglo XXI descubriendo especies –tanto fósiles como vivientes– nuevas para la ciencia, y en otros casos especies cuya existencia se desconocía para nuestro país.

Desde su creación la Fundación Azara contribuyó con más de cincuenta proyectos de investigación y conservación; participó como editora o auspiciante en más de doscientos libros sobre ciencia y naturaleza; produjo ciclos documentales; promovió la creación de reservas naturales y la implementación de otras; trabajó en el rescate y manejo de la vida silvestre; promovió la investigación y la divulgación de la ciencia en el marco de las universidades argentinas de gestión privada; asesoró en la confección de distintas normativas ambientales; organizó congresos, cursos y casi un centenar de conferencias.

En el año 2004 creó los Congresos Nacionales de Conservación de la Biodiversidad, que desde entonces se realizan cada dos años. Desde el año 2005 comaneja el Centro de Rescate, Rehabilitación y Recría de Fauna Silvestre “Güirá Oga”, vecino al Parque Nacional Iguazú, en la provincia de Misiones. En sus colecciones científicas –abiertas a la consulta de investigadores nacionales y extranjeros que lo deseen– se atesoran más de 50.000 piezas. Actualmente tiene actividad en varias provincias argentinas: Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Chaco, Catamarca, San Juan, La Pampa, Buenos Aires, Río Negro, Neuquén y Santa Cruz. La importante producción científica de la institución es el reflejo del trabajo de más de setenta científicos y naturalistas de campo nucleados en ella, algunos de los cuales son referentes de su especialidad.

La Fundación recibió apoyo y distinciones de instituciones tales como: Field Museum de Chicago, National Geographic Society, Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, Fundación Atapuerca, Museo de la Evolución de Burgos, The Rufford Foundation, entre muchas otras.

www.fundacionazara.org.ar
www.facebook.com/fundacionazara

 VAZQUEZ
MAZZINI
EDITORES

DELIVERY de LIBROS:

Ingresá a www.vmeditores.com.ar

Comprá online el libro que quieras y recibilo comodamente en tu domicilio. Envíos a todo el mundo.

www.facebook.com/vazquez.mazzini.editores



El **Astroturismo** o **Turismo Astronómico** es una disciplina que acerca a la gente las sensaciones que nuestros antepasados experimentaban ante el espectáculo del cielo... pero a nuestros tiempos. Nos atrapan sus secretos, nos moviliza su magnitud y nos resulta increíble que el hombre haya avanzado con su ciencia descubriendo información que porta solamente un rayito de luz que, desde tiempos remotos, cruza el frío espacio interestelar para llegar a nuestras pupilas intrigándonos y emocionándonos.

Este “**Manual de Astroturismo**” ofrece herramientas fáciles y ágiles para formar Guías de Turismo Astronómico Profesional. Para lograrlo, a la divulgación científica le suma la diversión, la recreación y la participación. Contiene los lineamientos básicos para que puedas armar tu propio proyecto de Turismo Astronómico, anexarlo a uno ya existente o formarte como Guía turístico especializado.

Si bien este libro ha sido desarrollado para emprendedores de astroturismo, gran parte de las descripciones son de la observación, uso de telescopios, binoculares y de información general de los astros, por lo que puede ser utilizado también por amantes de la astronomía y la observación del cielo.