

CALENDARIO ASTRONÓMICO 2008



Consejo de Educación
Secundaria



Facultad de Ciencias
Universidad de la República



Observatorio Astronómico
Los Molinos



Tunguska, 1908

100 años de Tunguska



Perú, 2007

ÍNDICE

- 1- Cómo utilizar el Calendario Astronómico.
- 2- Correcciones a las horas de salidas y puestas.
- 5- Evolución de las salidas y puestas para Uruguay
- 6- Evolución de las salidas y puestas para la Base Científica Antártica Artigas.
- 7- Salidas y puestas del Sol en los Solsticios.
- 8- Elongaciones planetarias para el año 2008.
- 9- Visibilidad de los planetas.
- 10- Festividades religiosas para el 2008.
- 12- Enero.
- 15- Febrero.
- 18- Marzo.
- 21- Abril.
- 24- Mayo.
- 27- Junio.
- 30- Julio.
- 33- Agosto.
- 36- Setiembre.
- 39- Octubre.
- 42- Noviembre.
- 45- Diciembre.
- 48- Eclipses durante el año 2008
- 52- A 100 años de los eventos de Tunguska
- 59- 2009: 120 años de Enseñanza de la Astronomía en Uruguay

En la edición del Calendario del año 2008, colaboraron:

Dr. Tabaré Gallardo - Dpto de Astronomía, Facultad de Ciencias
Prof. Rodrigo Sierra, Dr. Gonzalo Tancredi - Observatorio Astronómico Los Molinos, Ministerio de Educación y Cultura
Prof. Héctor Roldós, Mag. Reina Pintos - Inspección Docente de Astronomía, Consejo de Educación Secundaria

Los datos de este Calendario han sido extraídos de:

- Mapas estelares: Software Cartes du Ciel, v2.76, de Patrick Chevalley
- Salidas y puestas de Sol y Luna: Software AstroMeeus, v 1.1, de Rick McMullan.
- Posiciones de los satélites galileanos y Fórmulas y Tablas de corrección de salida y puesta: cálculos en Matlab basados en las fórmulas de 'Astronomical Algorithms' (Meeus)
- Ocultaciones: Software Occult, v3.6, de D. Herald
- Acontecimientos astronómicos y Visibilidad de los planetas: compendio de información extractada de 'The Astronomical Almanac 2008' (USNO), cálculos realizados utilizando el software Solex, v 9.1, de Aldo Vitagliano, simulaciones realizadas utilizando el software Stellarium, v0.9.0, de Fabien Chéreau et al.
- Predicciones y mapas de Eclipses: Fred Espenak, NASA/GSFC
- Información sobre festividades religiosas: Fernando Albornoz

Diseño de tapa y asesoramiento en edición: D.G. Javier Suárez - federol@adinet.com.uy

Por consultas y sugerencias escribir a: oalm@fisica.edu.uy

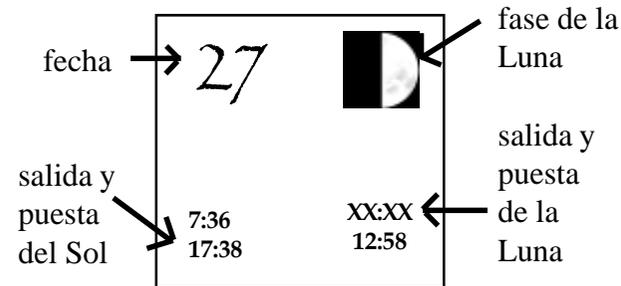
CÓMO UTILIZAR EL CALENDARIO ASTRONÓMICO

El presente Calendario contiene los principales eventos astronómicos para el año 2008. Al comienzo se detallan acontecimientos como la visibilidad de los planetas, la duración de los días y las noches, y las diferencias entre las horas de salida y puesta para diferentes puntos del país.

Para cada mes se brinda información astronómica de diversa índole, desplegada en 3 páginas.

En la primer página, una carta del cielo, centrada en el Cenit, nos muestra el aspecto del cielo para las 0 hs. (Hora Legal Uruguay) de mediados de ese mes para una latitud de 35°S (para fechas próximas se debe restar una hora por cada intervalo de 15 días hacia adelante, o sea que cada mapa servirá para las 23 hs de fines de mes y la 01 hs de principio de mes). El círculo exterior representa al horizonte y el interior una altura de 45°. La línea que cruza el mapa representa la Eclíptica. Se muestran las constelaciones con sus nombres y se señalan con letras griegas las estrellas más brillantes. Una línea gris ondulada marca el contorno de la Vía Láctea y las Nubes de Magallanes. Para usar la carta se recomienda colocar el mapa sobre la cabeza con la parte impresa mirando hacia abajo. Girar la carta hasta hacer coincidir la dirección Sur del mapa (S) con el punto cardinal Sur.

En la segunda página, se muestran las horas de salida y puesta del Sol y de la Luna, y las fases de nuestro satélite.



Como puede verse en el esquema de arriba, los datos consignados en cada casillero indican la fecha en el ángulo superior izquierdo, las horas de salida y puesta del Sol en el ángulo inferior izquierdo, y de la Luna, en el ángulo inferior derecho. La fase de la Luna se presenta en el ángulo superior derecho, cuando corresponde.

La Luna no necesariamente sale y se pone en el mismo día. Por ejemplo, para la fecha del cuadro la Luna no saldrá, sino que lo hará el día 26, y se pondrá a las 12:58, por lo que en el lugar correspondiente a la salida de la Luna en el día 27 se verá XX:XX.

En los días que se producen eventos astronómicos relevantes se indican los mismos en el recuadro co-

rrespondiente, y se describe el acontecimiento en la tercer página.

Se incluyen además las posiciones de los satélites galileanos (Io, Europa, Ganímedes y Calisto) respecto del planeta Júpiter a lo largo del mes. Cada una de las curvas corresponde a un satélite, siendo la curva que alcanza menor amplitud (distancia máxima al planeta) la de Io, luego la de Europa, Ganímedes y Calisto, respectivamente. Las distancias están medidas en radios de Júpiter. Las distancias positivas denotan una posición al Este del planeta, mientras que las negativas son al Oeste. La línea vertical central marca la posición del planeta, las líneas paralelas a cada lado señalan un radio del planeta. Por ejemplo: ¿Cómo se ubican los satélites el 11/1/2008? Io se encuentra 6 radios al Este, Europa 9 radios al Este, Ganímedes 7 radios al Oeste y Calisto 16 radios al Este.

Al final se incluyen los mapas de los eclipses que se producirán este año, de los cuales sólo dos serán visibles desde nuestro país.

En todos los casos (salvo en los mapas de los eclipses) la hora de los eventos está expresada según la Hora Legal Uruguay, incluso en el horario de verano, por lo que no es necesario realizar ajustes.

CORRECCIONES A LAS HORAS DE SALIDAS Y PUESTAS

Los datos consignados sobre salidas y puestas de Sol y Luna han sido calculados para la latitud y longitud del Observatorio Astronómico Los Molinos (34° 45' 20" Sur, 56° 11' 23" Oeste). Pueden por tanto ser utilizados para Montevideo e inmediaciones sin gran error. Para otros lugares del país, se deberá introducir una corrección que se detallará a continuación.

CORRECCIÓN POR LATITUD.

$$C_L = \delta_L \times G$$

donde C_L es la corrección por latitud; δ_L es la diferencia de latitud entre el OALM y el lugar del país donde se calculará la salida o puesta del Sol o de la Luna, expresada en grados y fracción decimal, siendo positiva hacia el Norte del OALM; G es un factor extraído de la gráfica de crepúsculos solares (página 3) o lunares (página 4), según sea el caso.

Para salidas se usa el valor de G extraído de la gráfica, para puestas se usa el opuesto del valor (-G).

CORRECCIÓN POR LONGITUD.

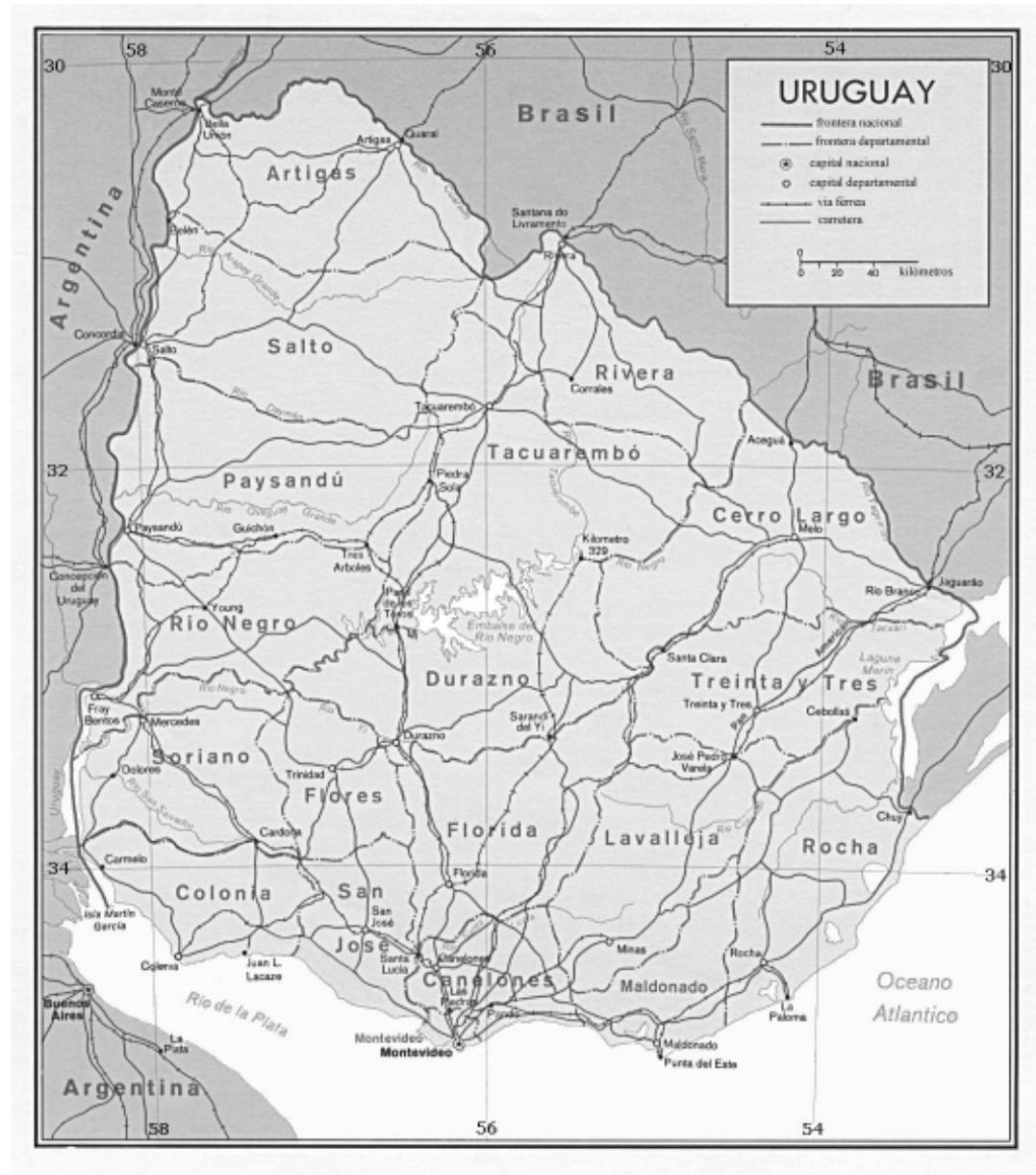
Se corregirán 4 minutos por cada grado de arco de diferencia de longitud desde el OALM hasta el lugar del país considerado, siendo positiva para puntos situados al Oeste del OALM, y negativa para puntos situados al Este.

Ejemplo:

¿A qué hora se pone el Sol en Minas el 25 de Enero de 2008?

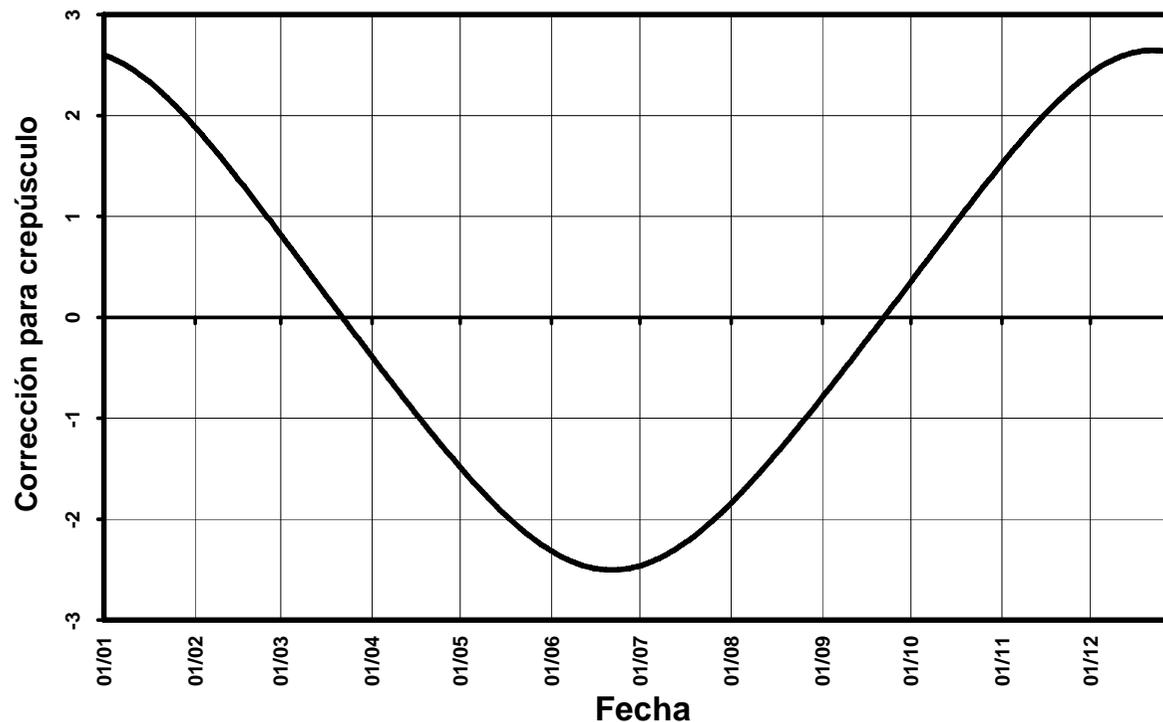
| | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Corrección por latitud: | $0.42 \times (-2) = -0,84\text{min.}$ |
| Corrección por longitud: | $-3,85\text{min.}$ |
| Corrección total: | $-4,69\text{min.}$ |

| | |
|---|-------|
| Puesta del Sol en Montevideo el 25 de Enero de 2008 | 20:56 |
| Puesta del Sol en Minas, el 25 de Enero de 2008 | 20:51 |



Tablas de diferencia de Latitud y Longitud respecto del Observatorio Astronómico Los Molinos para diferentes localidades

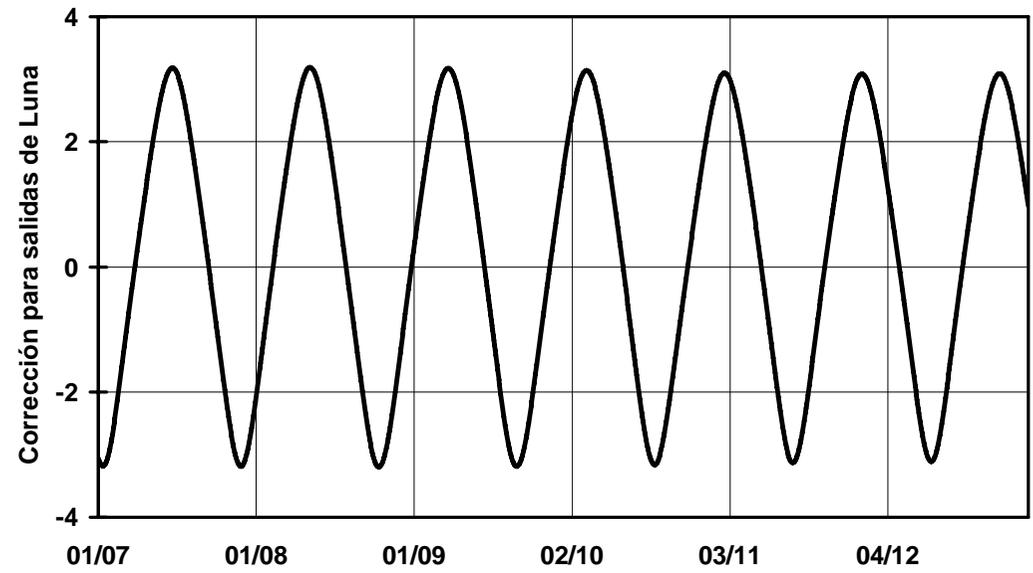
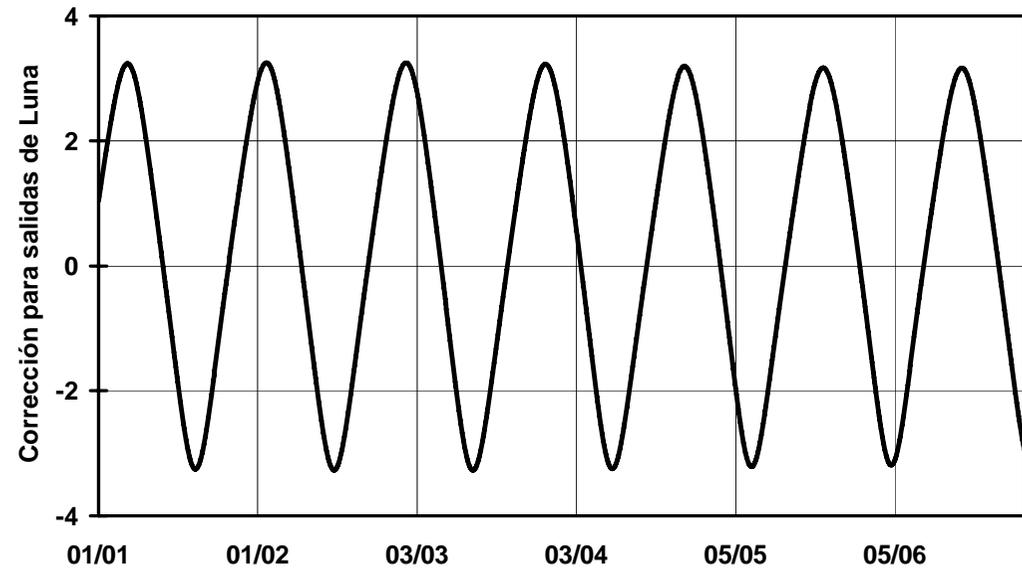
| LOCALIDAD | δ Latitud ($^{\circ}$) | δ Longitud (min.) |
|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Artigas | 4,38 | 1,22 |
| Atlántida | 0,02 | 2,27 |
| Bella Unión | 4,51 | 5,63 |
| Canelones | 0,26 | 0,33 |
| Carmelo | 0,77 | 8,38 |
| Castillos | 0,58 | -9,24 |
| Colonia | 0,31 | 6,58 |
| Colonia Valdense | 0,42 | 4,38 |
| Chuy | 1,08 | -10,95 |
| Dolores | 1,23 | 8,09 |
| Durazno | 1,32 | 1,35 |
| Florida | 0,53 | 0,14 |
| Fray Bentos | 1,64 | 8,17 |
| Juan Lacaze | 0,34 | 5,08 |
| La Paloma | 0,12 | -8,15 |
| Melo | 2,42 | -8,05 |
| Mercedes | 1,50 | 7,35 |
| Minas | 0,42 | -3,85 |
| Nueva Helvecia | 0,44 | 4,18 |
| Paso de los Toros | 1,99 | 1,20 |
| Paysandú | 2,45 | 7,35 |
| Piriápolis | -0,07 | -3,65 |
| Punta del Este | -0,24 | -4,95 |
| Río Branco | 2,18 | -10,95 |
| Rivera | 3,91 | -2,55 |
| Rocha | 0,31 | -7,45 |
| Rosario | 0,47 | 4,62 |
| Salto | 3,54 | 6,99 |
| San José | 0,45 | 2,09 |
| Sarandí del Yí | 1,47 | -2,25 |
| Tacuarembó | 3,08 | -0,85 |
| Treinta y Tres | 1,56 | -7,15 |
| Trinidad | 1,27 | 2,85 |
| Young | 2,08 | 5,58 |



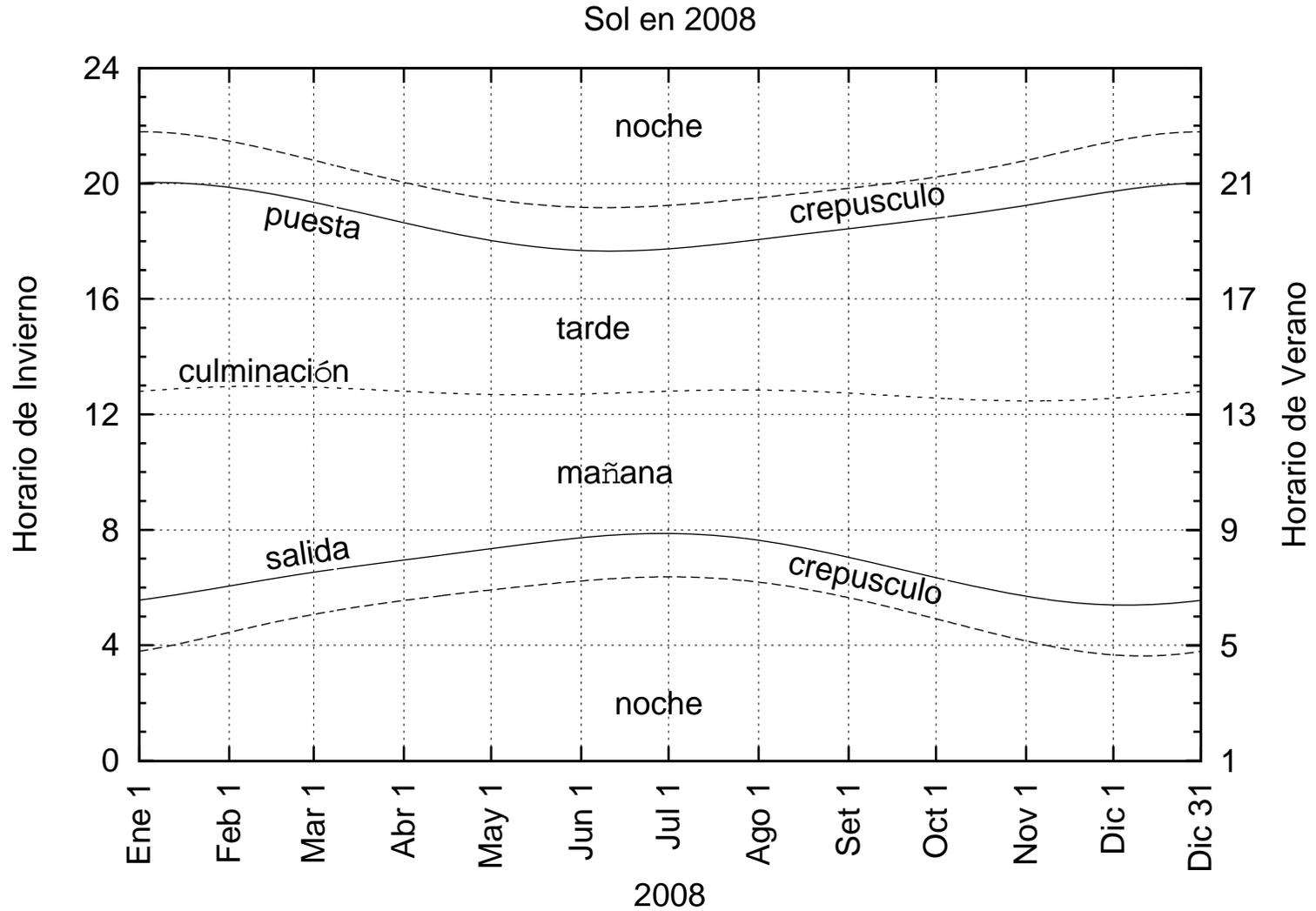
¿A qué hora sale la Luna en Paysandú el 25 de Enero de 2008?

Corrección por latitud: $2,45 \times (1) = +2,45$ min.
 Corrección por longitud: $+7,35$ min.
 Corrección total: $+9,80$ min.

Salida de la Luna en Montevideo el 25 de Enero de 2008 22:49
 Salida de la Luna en Paysandú, el 25 de Enero de 2008 22:59



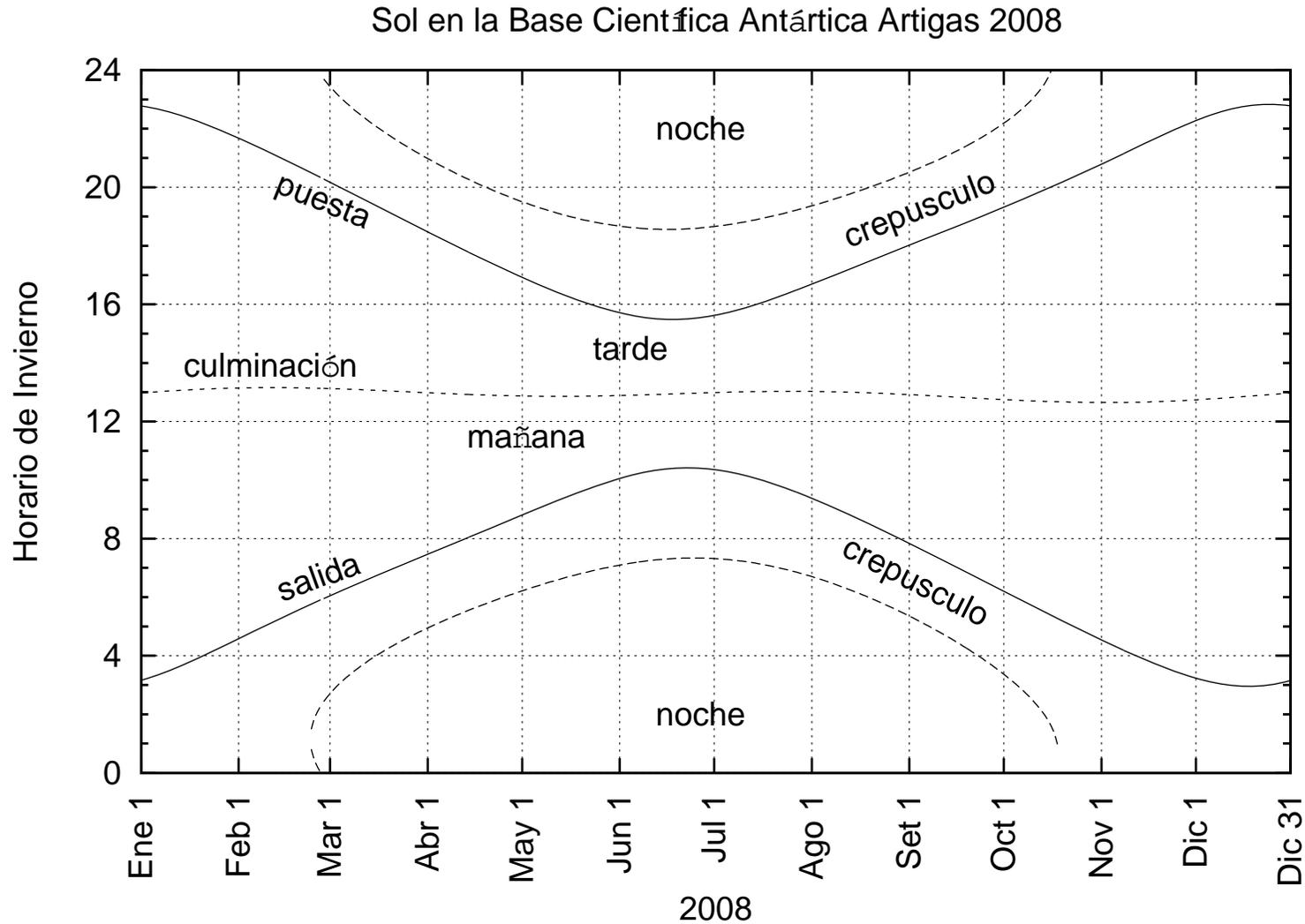
En la figura representamos en forma gráfica la evolución anual de las salidas y puestas de Sol y los instantes de inicio y fin de los crepúsculos astronómicos para un observador ubicado en el centro de nuestro país (Latitud: 32°30'S, Longitud: 56°W). El objetivo es apreciar la variación en los instantes de salida y puesta y en la duración del día y crepúsculos. También se indica la evolución de la hora de culminación del Sol.



Presentamos también la gráfica de las salidas y puestas del Sol, pero correspondiente a la Base Científica Antártica Artigas (Latitud: 62°11'S, Longitud: 58°54'W).

En este caso puede apreciarse la magnitud de la duración de los días en el Verano y su brevedad en el Invierno.

Los crepúsculos son más largos y en particular en torno del Solsticio de Verano no hay noche sino un crepúsculo extenso.

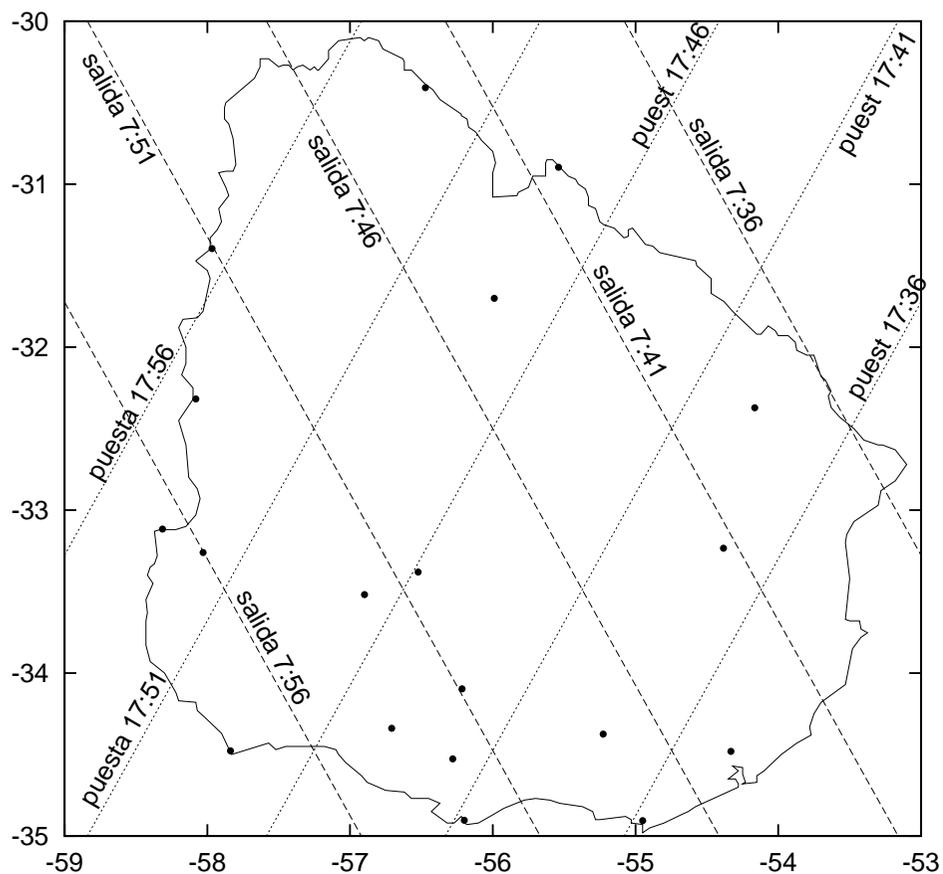


La línea que separa el día de la noche (Terminador) no es en general una línea paralela a los meridianos geográficos (excepto en los Equinoccios).

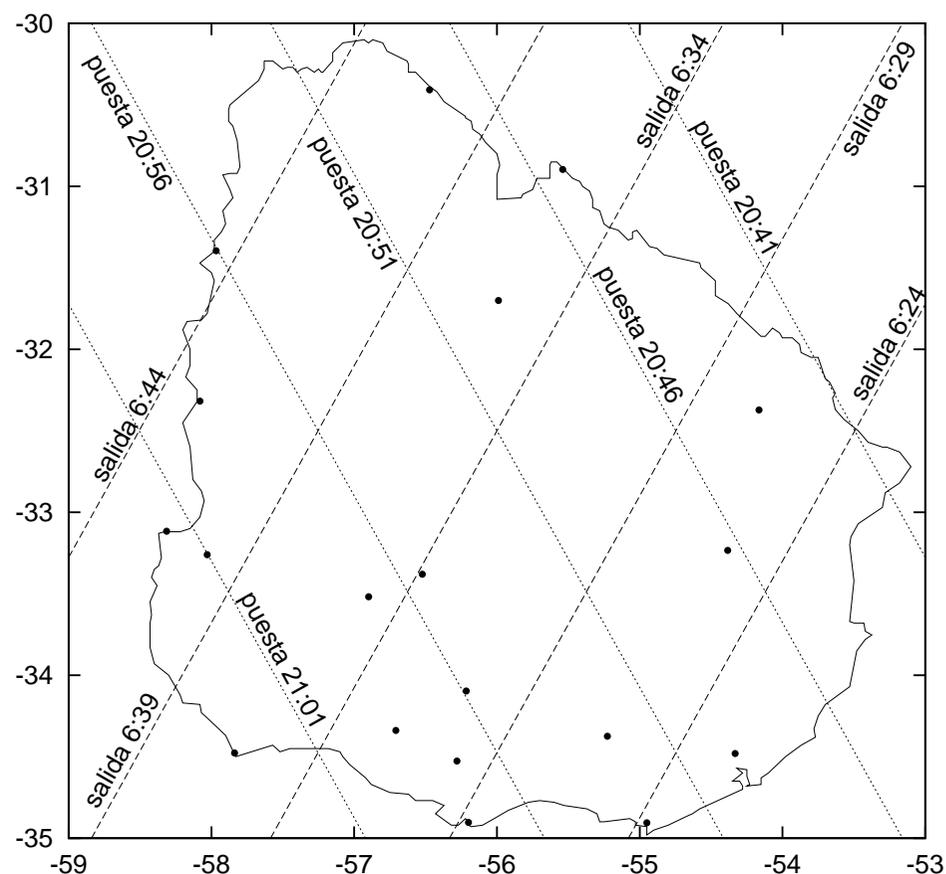
La línea presenta cierta inclinación dependiendo de la declinación del Sol y se desplaza de Este a Oeste. En las figuras presentamos la evolución de estas líneas en fechas próximas a los Solsticios.

Por ejemplo, para el 21 de junio el primer lugar desde donde se puede ver salir el Sol es en el Departamento de Cerro Largo y el último es próximo a Nueva Palmira unos 25 minutos después. Para el 21 de diciembre el primer lugar en donde amanece es en el Departamento de Rocha (Punta del Diablo) y el último es en el Departamento de Artigas unos 27 minutos después.

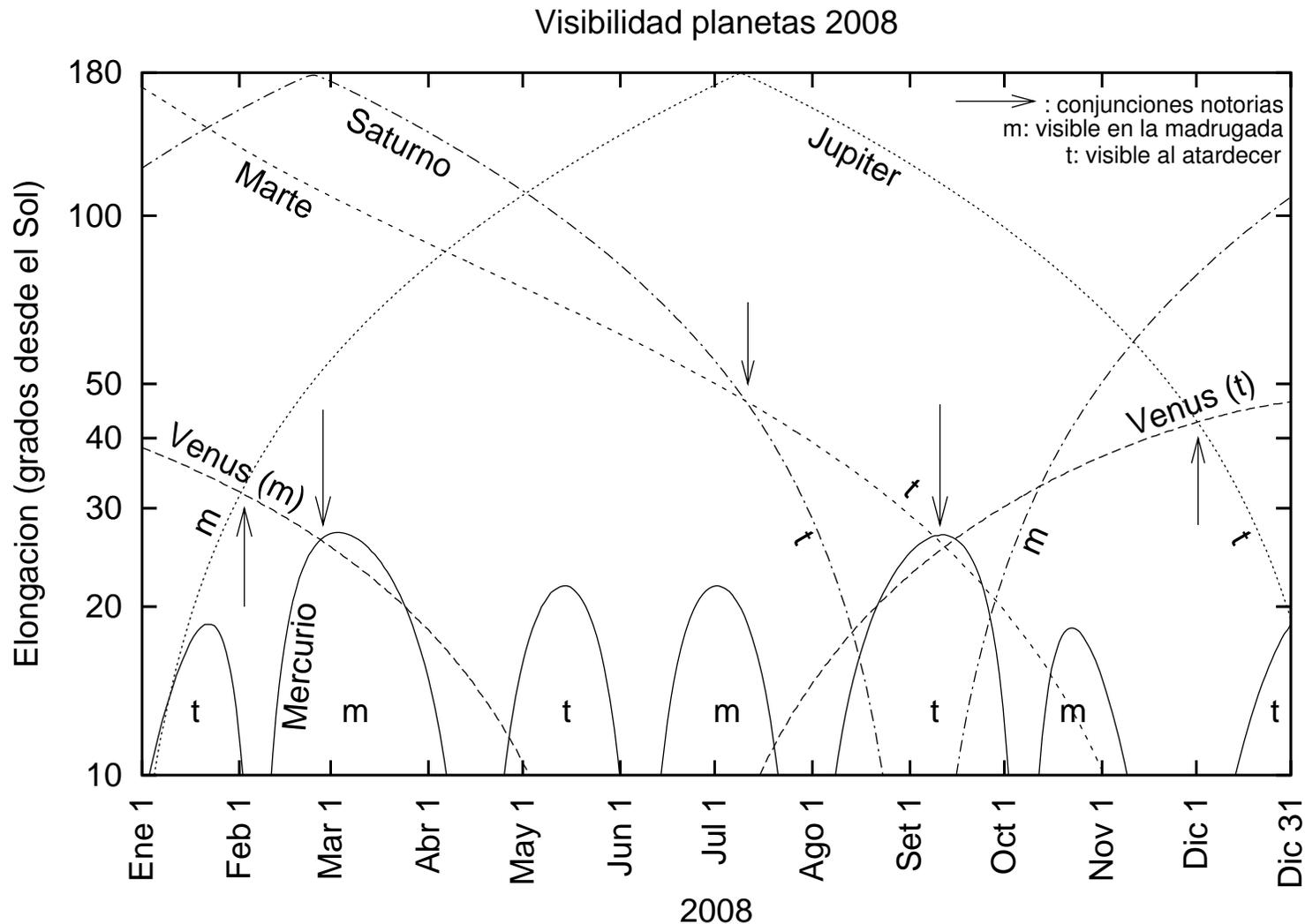
Salidas y puestas del Sol para el 21 de Junio



Salidas y puestas del Sol para el 21 de Diciembre



En la figura se presenta la evolución de las elongaciones de los planetas visibles a simple vista. La elongación es el ángulo entre el planeta y el Sol por lo cual pequeñas elongaciones significa dificultad para su observación. Cuando la elongación alcanza 180 grados el planeta se encuentra en oposición. La mayor elongación de Mercurio a la madrugada la alcanza en Marzo y la mayor elongación en la tarde la alcanza en Setiembre. Hasta Abril Venus es visible en la madrugada y a partir de Julio comienza a observarse al anochecer. Marte tiene su máximo brillo en Enero y decae continuamente a lo largo del año. Júpiter tiene su máximo brillo en Julio y Saturno en Febrero. Las conjunciones entre planetas se indican con una flecha.



VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

Mercurio – Sólo puede ser visto a baja altura hacia el Oriente antes de la salida del Sol, o a baja altura hacia el Occidente después de la puesta del Sol (en el comienzo del crepúsculo civil). Es visible al amanecer entre las siguientes fechas aproximadas: del 13 de Febrero al 8 de Abril, del 17 de Junio al 22 de Julio, y del 14 de Octubre al 10 de Noviembre. El planeta es más brillante al final de cada período (las mejores condiciones para las latitudes australes son desde finales de Febrero a mediados de Marzo). Es visible al atardecer entre las siguientes fechas aproximadas: del 2 de Enero al 31 de Enero, del 24 de Abril al 29 de Mayo, del 8 de Agosto al 30 de Setiembre, y del 13 de Diciembre al 31 de Diciembre. El planeta es más brillante al comienzo de cada período (las mejores condiciones para las latitudes australes son desde finales de Agosto a mediados de Setiembre).

Venus – Es el astro más brillante del cielo matutino hasta mediados de Mayo cuando se encuentra muy cercano al Sol para su observación. A mediados de Julio reaparece en el cielo vespertino, donde se queda hasta fin de año. Venus estará en conjunción con Júpiter el 1° de Febrero y el 1° de Diciembre, con Mercurio el 26 de Febrero, el 23 de Marzo, el 23 de Agosto y el 11 de Setiembre, con Saturno el 13 de Agosto, y con Marte el 11 de Setiembre.

Marte – Puede ser visto en Enero por más de la mitad de la noche en Tauro, y después en Géminis desde principios de Marzo. Su elongación oriental decrece gradualmente hasta que sólo se ve en el cielo del atardecer, moviéndose desde Géminis (pasando 5° al Sur de Pollux el 28 de Abril), hacia Cáncer, Leo (pasando 0,7° al Norte de Regulus el 1° de Julio), Virgo

(pasando 2° al Norte de Spica el 23 de Setiembre), hasta Libra donde desde mediados de Octubre hasta fin de año se vuelve muy cercano al Sol para su observación. Marte estará en conjunción con Saturno el 11 de Julio, con Venus el 11 de Setiembre, y con Mercurio el 31 de Diciembre.

Júpiter – Puede ser visto hacia el final de la primer semana del año antes del amanecer en Sagitario, constelación en la que permanece durante el resto del año. Su elongación occidental se incrementa gradualmente, y desde mediados de Abril puede ser visto por más de la mitad de la noche. Estará en oposición el 9 de Julio cuando es visible durante toda la noche. Su elongación oriental luego disminuye y desde principios de Octubre sólo puede ser visto en el cielo vespertino. Jupiter estará en conjunción con Venus el 1° de Febrero y el 1° de Diciembre, y con Mercurio el 31 de Diciembre.

Saturno – Sale antes de la medianoche al comienzo del año en Leo, constelación en la que permanecerá el resto del año. Estará en oposición el 24 de Febrero cuando podrá ser visto toda la noche. Desde finales de Mayo hasta mediados de Agosto es visible sólo en el cielo vespertino, y después se encuentra muy cercano al Sol para su observación. Reaparece en el cielo matutino en la segunda mitad de Setiembre, y desde mediados de Diciembre puede ser visto durante más de la mitad de la noche. Saturno estará en conjunción con Marte el 11 de Julio, con Venus el 13 de Agosto, y con Mercurio el 16 de Agosto.

Urano – Es visible desde comienzos del año hasta mediados de Febrero en el cielo vespertino en Acuario,

constelación en la que permanece durante todo el año. A mediados de Febrero se encuentra muy cercano al Sol para su observación y reaparece a finales de Marzo en el cielo matutino. Estará en oposición el 13 de Setiembre. Su elongación oriental decrece gradualmente y desde mediados de Diciembre sólo puede ser visto en el cielo vespertino.

Neptuno – Es visible durante las tres primeras semanas de Enero en el cielo vespertino en Capricornio, constelación en la que permanece todo el año. Después se encuentra muy cercano al Sol para su observación hasta comienzos de Marzo cuando reaparece en el cielo matutino. Estará en oposición el 15 de Agosto y desde mediados de Noviembre sólo podrá ser visto en el cielo vespertino.

NO CONFUNDIR:

- 1) Venus con Júpiter desde finales de Enero hasta principios de Febrero, y desde finales de Noviembre a principios de Diciembre; con Mercurio desde finales de Febrero a comienzos de Abril, y desde mediados de Agosto a mediados de Setiembre; con Saturno a mediados de Agosto; y con Marte en las tres primeras semanas de Setiembre; en todos los casos Venus es el astro más brillante.
- 2) Marte con Saturno en las tres primeras semanas de Julio, Saturno es el astro más brillante.
- 3) Mercurio con Saturno a mediados de Agosto, y con Marte por la mayor parte de Setiembre; en ambos casos Mercurio es el astro más brillante.
- 4) Júpiter con Mercurio a finales de Diciembre, Júpiter es el astro más brillante.

FESTIVIDADES RELIGIOSAS PARA EL 2008

por Fernando Albornoz

Como decimos por aquí, en el mes de diciembre, se vienen **“las fiestas”**. Lo hacemos en plural, porque son varias, Navidad (antecedida de la Nochebuena), Año Nuevo (antecedido por la Nochevieja), el día de Reyes, las Luminarias, y para algunos, hasta algún aniversario atravesado en el medio de tanta locura festiva porque, eso sí, todas tienen y exigen su estricto protocolo, lo que a veces nos lleva días de planificación y no pocas discusiones familiares. Por cierto que su significado tal vez no sea el mismo para todos, es natural. Inclusive, muchas veces ni sabemos el origen de lo que estamos celebrando, ni el de los símbolos, los rituales, tal vez nada. Lo hacemos por impulso y hasta se cometen clásicos errores en cuanto al armado de la indumentaria. Por ejemplo cuando colocamos las figuras de los tres reyes magos en el pesebre donde acaba de nacer el niño Jesús, porque en realidad el encuentro se produjo unos 4 años después del nacimiento. Festejamos el cumpleaños de Jesucristo el 25 de diciembre cuando en verdad no se sabe cuándo nació. Esperamos la llegada de un mítico personaje que vestido de rojo, viene del Polo Norte montando un trineo tirado por renos y riendo “¡Jo...Jo...Jo!” , si bien el ser en que se inspiró dicho personaje vivió a orillas del mar Mediterráneo, donde no se usan trineos ni hay renos. Pero igual celebramos. Celebramos tal vez porque **necesitamos sentirnos afines con nuestros semejantes que a su vez necesitan sentirse afines con nosotros.**

Pero veamos ahora algunas realidades. La Na-

vidad es sin duda una fiesta familiar. El presidente Batlle y Ordóñez, en su apología del estado laico hasta intentó cambiarle el nombre por “día de la Familia”, iniciativa que no prosperó. La Iglesia creó la fiesta de Navidad, porque con ella sustituyó la orgiástica celebración pagana del retorno del Sol, por algo más acorde a los tiempos cristianos: el nacimiento del Señor, del niño-Dios: el niño Jesús. Por ello armamos el “pesebre” con sus pastores, angelitos, vaquitas y ovejitas. El arbolito que cargamos de luces y adornos y que hasta la propia Iglesia lo ha incorporado como ícono característico navideño, es de origen germánico; ha quedado como fósil viviente de aquellos antiguos festejos bárbaros en que los guerreros colgaban de las ramas de los pinos, adornos como ser: quesos y piernas de cordero... pero del cual también colgaban las cabezas de sus enemigos. El pino es el árbol sagrado, resiste al invierno con su follaje siempre verde y su punta pincha en desafío al cielo morada de los dioses, como un viviente obelisco egipcios. Es típico que permanezca velando en los hogares desde el 8 de diciembre (fiesta cristiana de la Inmaculada Concepción) hasta el día de Reyes, el 6 de enero (Epifanía), cuando volverá desarmado al desván para dormir hasta la siguiente Navidad. Se suma a ella alguien que quizás fue inspirado en varios personajes de los cuales el más influyente sería San Nicolás de Bari, obispo de la ciudad de Mira, en la costa de Turquía que por aquellos tiempos era parte del Imperio Romano. Sus obras de caridad silenciosas y anónimas fueron su signo característico. Encar-

celado y torturado por el Imperio durante las persecuciones a los cristianos, desfiguraron su rostro con una antorcha encendida que le arrimaron a la cara. Se convirtió a la vista de todos en un monstruo. La posterior declaración del cristianismo como religión oficial del Imperio, lo dejó en libertad. Y pese a los tormentos sufridos en su cautiverio, nunca albergó odios ni perdió el amor hacia sus semejantes, y así hasta su muerte continuó haciendo sus típicas obras de caridad, y hasta con el tiempo los marinos lo adoptaron como protector. Por eso hasta hoy, se lo espera en Navidad dejando regalos para todos, al pie del arbolito, aunque por segunda vez, los hombres decidieron cambiar nuevamente su aspecto.

En el mes de diciembre, el judaísmo celebra la “fiesta de las luminarias” (Jánuca) como recordatorio de la derrota helénica a mano de los patriotas Macabeos, y la posterior retirada de todos los símbolos paganos del Templo de Jerusalén. No figura en la Torah ni en la Biblia Protestante. Es que el libro de los Macabeos se considera “deuterocanónico”, pero sí fue aceptado en la Biblia Católica. Cuenta la tradición, que durante el acto de purificación del Templo, la menorá (candelabro de siete brazos) ardió ocho días con una exigua cantidad de aceite que solo alcanzaba para un día, todo un milagro. Por eso la fiesta abarca 8 días (25 de kisleb al 3 de tevet) en que se enciende una vela por noche en un candelabro de 9 velas llamado “janukiá”; antes del 1er día se en-

ciende la vela central. En el año 2008, se lo hará el 21 de diciembre, y las demás se irán encendiendo hasta el 29, período cambiante año a año por ser de carácter lunar.

Luego de la Navidad, viene el Año Nuevo, que festejamos el 1ro de enero, fecha que sustituyera al 1ro de marzo del antiguo calendario romano, porque en enero asumían los cónsules en sus funciones públicas. Julio Cesar decidió comenzar el año en esta fecha y el cambio entró en vigor el 1ro de enero del 45 A.C. Esto provocó que los nombres de algunos meses perdieran el sentido: setiembre dejó de ser el mes séptimo, octubre no fue más el octavo, ni noviembre el noveno, ni diciembre el décimo. Pero cobró significado el mes dedicado a Jano (de donde deriva “enero”). Así el dios romano de las dos caras, mira tanto al año que se va (rostro viejo), como al que viene (rostro joven). La palabra “año” proviene de “anillo” dando a entender que se cierra un ciclo. Los primitivos agricultores inmediatamente lo asociaron al ciclo de estaciones. En Roma se acostumbraba a agasajar a los invitados con dulces, como deseo de un “año nuevo próspero y dulce” y así quedaran atrás las amarguras del año viejo. A esta costumbre mantenida hace tantos siglos, se le agrega la pirotecnia, que en algunas ciudades como Sydney, Nueva York, Londres, Río de Janeiro y Valparaíso, entre otras, suele ser espectacular. La Iglesia dio al 1ro de enero un carácter religioso celebrando en esta fecha la “circuncisión de Jesús”.

La última de esta cadena de celebraciones la consti-

tuye el día de Reyes, o “Epifanía”, donde los cristianos celebran la revelación del mesías a todo los pueblos del mundo. De allí la tradición de asignar distintas razas a los reyes magos, que no necesariamente eran tres, ni eran reyes ni siquiera magos. San Mateo en su evangelio, habla de ellos en plural, no dice cuántos son, aunque los llama “magos”, término que designa seguramente a sabios, miembros de las castas de sacerdotes astrólogos. El número tres, se asocia con los obsequios que presentan al niño Jesús: oro, incienso y mirra, que simbolizan: realeza, divinidad y naturaleza humana. Estos sacerdotes eran gente de prestigio en las cortes de reyes y faraones; sin duda visitantes ilustres a modo de embajadores, tal vez por eso la confusión con el título de “reyes”. Se cree que en esa condición, no vendrían en camellos sino, como la gente rica lo hacía, a caballo. Aún así, la inocencia de los niños ha mantenido hasta hoy la tradición de dejar agua y pasto para los camellos de los Reyes Magos en la víspera del 6 de enero, esperando que éstos extiendan sus dones sobre ellos, como lo hicieron hace tantos siglos con el niño Jesús.

PRINCIPALES FESTIVIDADES DEL AÑO 2008

CATÓLICAS

| | |
|--------|--|
| 02-feb | Domingo de Carnaval |
| 05-feb | Miércoles de Cenizas (1º día Cuaresma) |
| 16-mar | Domingo de Ramos |
| 21-mar | Viernes santo |
| 23-mar | Domingo de Resurrección |
| 12-may | Pentecostés |
| 22-may | Corpus Christi |

JUDÍAS

| | |
|--------------|---|
| 21-mar | Purim (salvación) |
| 20-abr | Pesaj (Pascua) |
| 09-jun | Shavuot (Dios entrega la Torá a Moisés) |
| 30 setiembre | Rosh Hashanah (año nuevo 5769) |
| 09-oct | Yom Kippur (día del perdón) |
| 14-oct | Sucot (Fiesta de los tabernáculos) |

HINDÚES

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 22-mar | Holi (victoria del bien sobre el mal) |
| 14-abr | Ramanavani (los templos de Rama) |
| 06-mar | Maha Shivaratri (matrimonio de Shiva) |

ISLÁMICAS

| | |
|-------------|---------------------|
| 10-ene | Año nuevo (1429) |
| 31-jul | Ascensión de Mahoma |
| 2 al 30 set | Ramadan |

COPTAS

| | |
|--------|-------------------|
| 07-ene | Navidad Copta |
| 28-abr | Pentecostes copto |
| 11 set | año nuevo copto |

ORTODOXAS

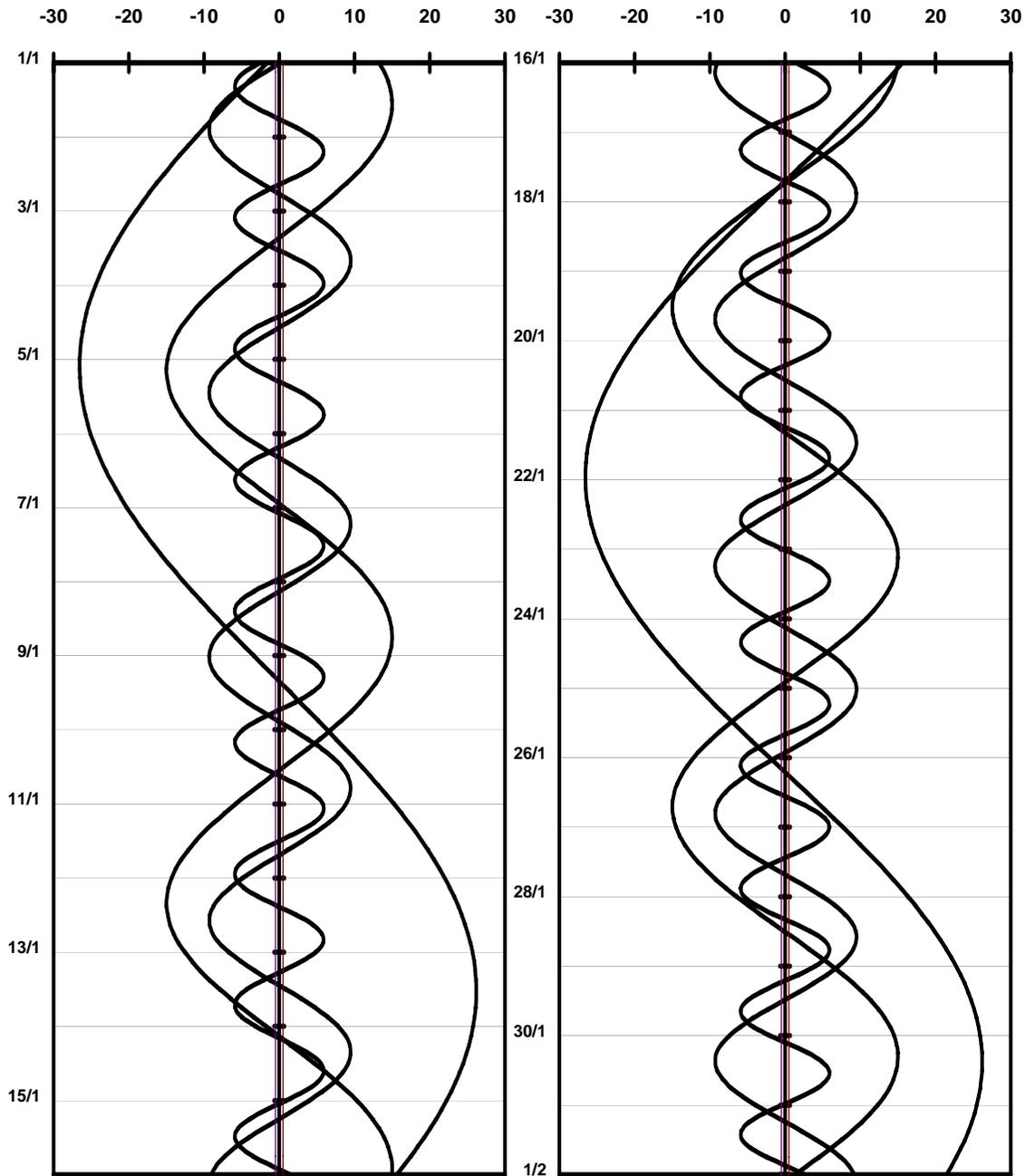
| | |
|--------|------------------------|
| 07-ene | Navidad Ortodoxa |
| 14-ene | Año nuevo ortodoxo |
| 25-abr | Viernes santo ortodoxo |
| 27-abr | Pascua ortodoxa |
| 16-jun | Pentecostes (ortodoxo) |

OTRAS

| | |
|--------|-----------------|
| 07-feb | año nuevo chino |
| 12-may | Cumpleaños Buda |

Enero 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|---------------------------------|---------------------------------|--|--|---|--|--|
| | | 1 6:34 1:37 21:01 15:10 | 2 Tierra en Perihelio 6:35 2:03 21:01 16:08 | 3 6:36 2:33 21:01 17:07 | 4 Quadrantidas 6:36 3:07 21:01 18:06 | 5 Luna-Antares 6:37 3:47 21:01 19:03 |
| 6 6:38 4:34 21:01 19:58 | 7 6:39 5:28 21:01 20:47 | 8  6:40 6:27 21:01 21:30 | 9 Luna-Mercurio 6:41 7:31 21:01 22:07 | 10 6:42 8:35 21:01 22:39 | 11 6:42 9:40 21:01 23:08 | 12 6:43 10:44 21:01 23:35 |
| 13 6:44 11:49 21:01 XX:XX | 14 6:45 12:54 21:00 0:02 | 15  6:46 14:01 21:00 0:31 | 16 6:47 15:11 21:00 1:02 | 17 6:48 16:24 21:00 1:38 | 18 6:49 17:37 20:59 2:21 | 19 Luna-Marte-Elnath 6:50 18:46 20:59 3:13 |
| 20 6:51 19:47 20:58 4:16 | 21 6:52 20:38 20:58 5:25 | 22  6:53 21:19 20:57 6:38 | 23 6:54 21:53 20:57 7:49 | 24 Luna-Saturno 6:55 22:22 20:56 8:56 | 25 6:56 22:49 20:56 10:00 | 26 6:57 23:13 20:55 11:01 |
| 27 6:58 23:38 20:55 12:00 | 28 6:59 XX:XX 20:54 12:58 | 29 7:00 0:04 20:53 13:57 | 30  7:01 0:32 20:53 14:55 | 31 7:02 1:04 20:52 15:54 | | |



Eventos principales para Enero 2008

2/1 - 22 hs. - Tierra en perihelio

4/1 - Lluvia de meteoros Quadrántidas

5/1 - 6:02 hs. - Luna oculta a Antares

8/1 - 9:37 hs. - Luna Nueva

9/1 - Al mediodía - Luna oculta a Mercurio

15/1 - 17:45 hs. - Cuarto Creciente

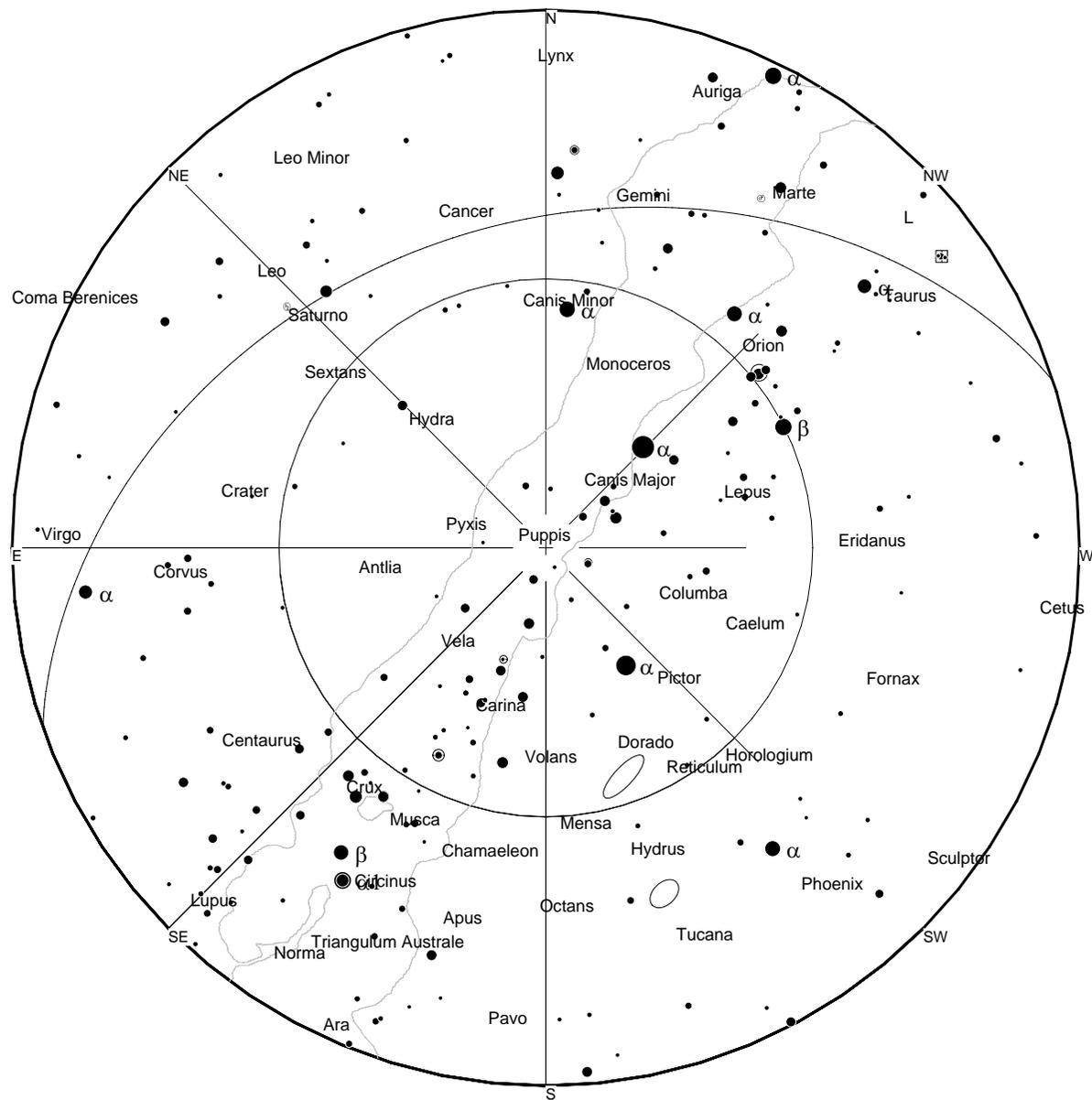
19/1 - Al anochecer - Conjunción Luna-Marte-Elnath

22/1 - 11:35 hs. - Luna Llena

24/1 - A medianoche - Conjunción Luna-Saturno

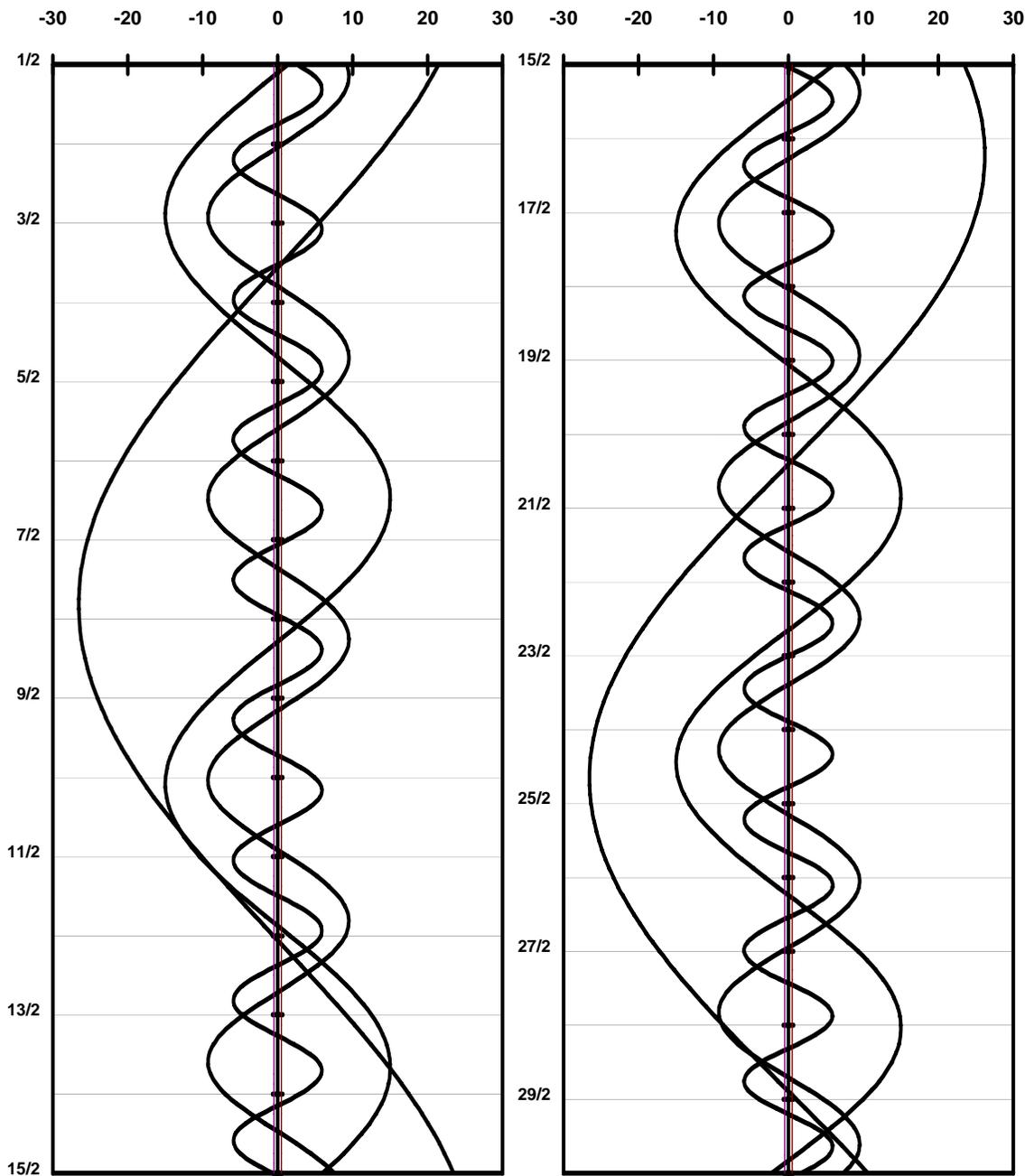
30/1 - 3:03 hs. - Cuarto Menguante

FEBRERO



Febrero 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|--|---|---------------------------------|--|--|--|--|
| | | | | | 1 Venus-Júpiter 7:04 1:41 20:51 16:53 | 2 7:05 2:25 20:50 17:48 |
| 3 7:06 3:16 20:50 18:39 | 4 Júpiter-Venus 7:07 4:14 20:49 19:25 | 5 7:08 5:17 20:48 20:05 | 6 7:09 6:22 20:47 20:39 | 7  7:10 7:28 20:46 21:10 | 8 7:11 8:34 20:45 21:38 | 9 7:12 9:39 20:44 22:06 |
| 10 7:13 10:46 20:43 22:34 | 11 7:14 11:53 20:42 23:04 | 12 7:15 13:03 20:41 23:38 | 13 7:16 14:15 20:40 XX:XX | 14  7:17 15:27 20:39 0:19 | 15 7:18 16:35 20:38 1:07 | 16 Luna-Elnath-Marte 7:19 17:37 20:37 2:05 |
| 17 7:20 18:30 20:36 3:10 | 18 7:21 19:14 20:35 4:20 | 19 7:22 19:51 20:34 5:30 | 20 Luna-Regulus-Saturno Eclipse de Luna 7:22 20:21 20:33 6:38 | 21  7:23 20:49 20:32 7:43 | 22 7:24 21:14 20:30 8:45 | 23 7:25 21:39 20:29 9:45 |
| 24 Luna-Spica 7:26 22:04 20:28 10:45 | 25 7:27 22:31 20:27 11:43 | 26 7:28 23:02 20:25 12:43 | 27 Mercurio-Venus 7:29 23:37 20:24 13:42 | 28 Luna-Antares 7:30 XX:XX 20:23 14:41 | 29  7:31 0:18 20:22 15:37 | |



Eventos principales para Febrero 2008

1/2 - Al amanecer - Conjunción Venus-Júpiter

4/2 - Al amancer - Conjunción Júpiter-Venus

7/2 - 1:45 hs. - Luna Nueva

14/2 - 1:33 hs. - Cuarto Creciente

16/2 - 1:28 hs. - Luna oculta Elnath, Marte cerca

20/2 - Al anochecer - Luna oculta Regulus, Saturno cerca

20/2 - 23:43 hs. - Comienza Eclipse de Luna

21/2 - 1:26 hs. - Máximo del Eclipse de Luna

21/2 - 1:30 hs. - Luna Llena

21/2 - 3:09 hs. - Fin del Eclipse de Luna

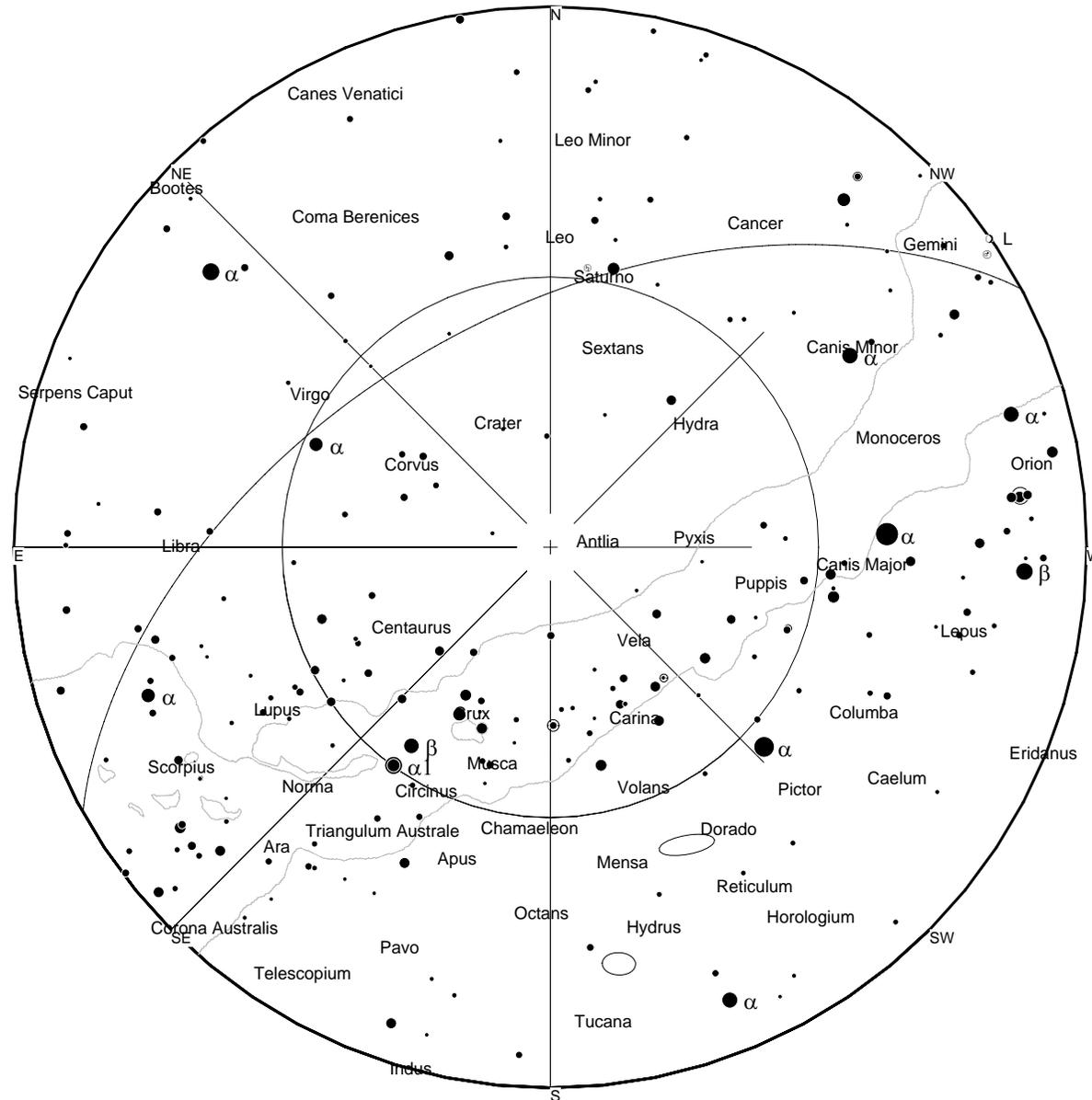
24/2 - En la madrugada - Conjunción Luna-Spica

27/2 - Al amanecer - Conjunción Mercurio-Venus

28/2 - En la madrugada - Conjunción Luna-Antares

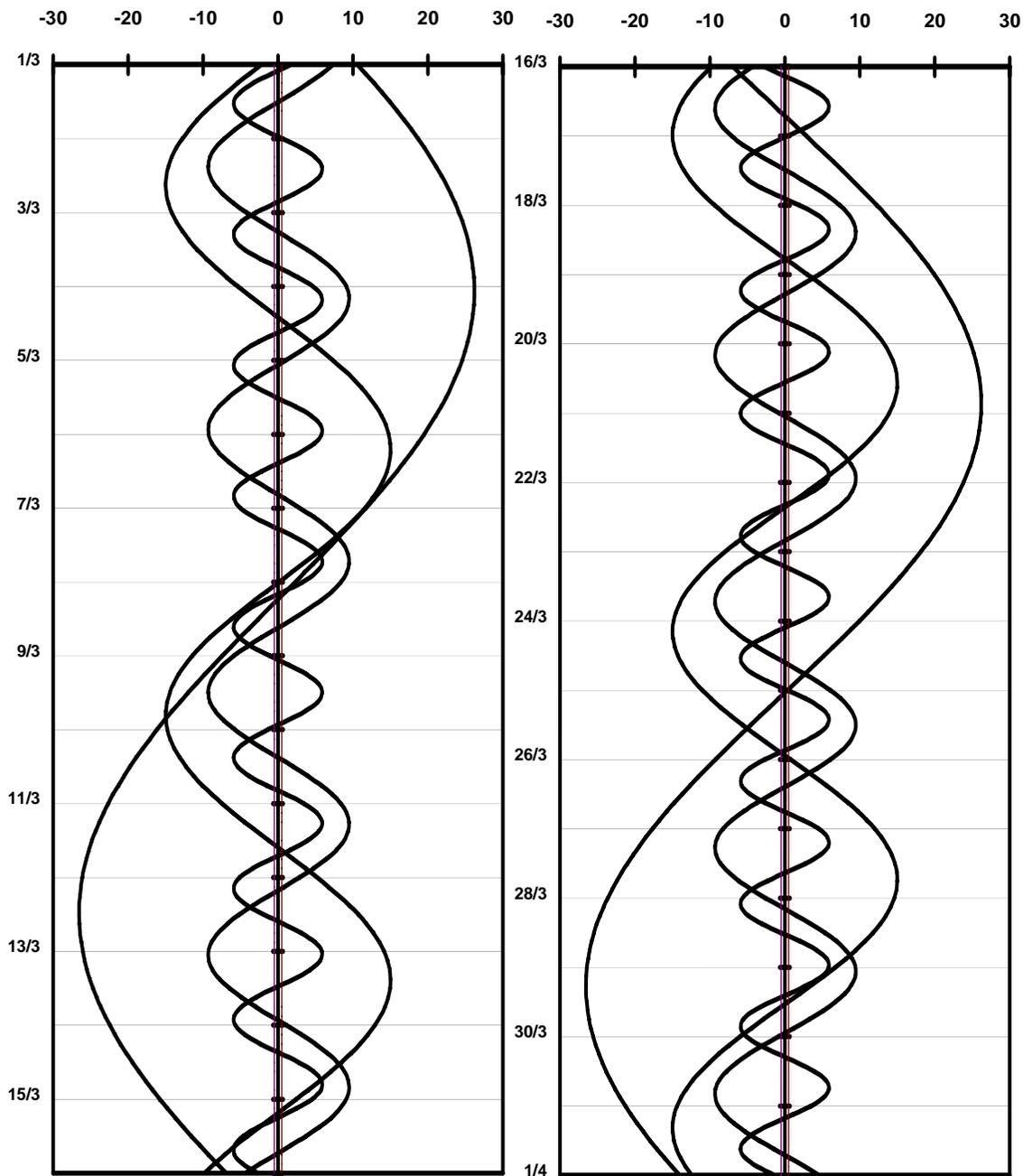
29/2 - 0:19 hs. - Cuarto Menguante

MARZO



Marzo 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|--|---|---------------------------------|---|--|---|---|
| | | | | | | 1 7:32 1:06 20:20 16:30 |
| 2 7:33 2:00 20:19 17:17 | 3 Luna-Júpiter 7:33 3:00 20:18 17:59 | 4 7:34 4:04 20:16 18:36 | 5 Luna-Mercurio-Venus 7:35 5:09 20:15 19:08 | 6 7:36 6:16 20:14 19:38 | 7  7:37 7:23 20:13 20:06 | 8 7:38 8:30 20:11 20:35 |
| 9 CAMBIO DE HORA 6:39 8:39 19:10 20:05 | 10 6:39 9:50 19:08 20:39 | 11 6:40 11:04 19:07 21:18 | 12 6:41 12:17 19:06 22:04 | 13 6:42 13:28 19:04 23:00 | 14  Luna-Marte 6:43 14:32 19:03 XX:XX | 15 6:44 15:27 19:02 0:02 |
| 16 6:44 16:13 19:00 1:10 | 17 6:45 16:51 18:59 2:19 | 18 6:46 17:23 18:57 3:26 | 19 Luna-Regulus-Saturno 6:47 17:51 18:56 4:31 | 20 Equinoccio de Aries 6:48 18:16 18:55 5:33 | 21  6:48 18:41 18:53 6:33 | 22 6:49 19:06 18:52 7:32 |
| 23 6:50 19:33 18:50 8:31 | 24 Venus-Mercurio 6:51 20:02 18:49 9:31 | 25 6:52 20:35 18:48 10:30 | 26 Luna-Antares 6:52 21:14 18:46 11:29 | 27 6:53 21:58 18:45 12:27 | 28 6:54 22:49 18:44 13:20 | 29  6:55 23:46 18:42 14:10 |
| 30 6:55 XX:XX 18:41 14:53 | 31 6:56 0:47 18:39 15:31 | | | | | |



Eventos principales para Marzo 2008

3/3 - Al amanecer - Conjunción Luna-Júpiter

5/3 - En la madrugada - Conjunción Venus-Mercurio-Luna

7/3 - 15:15 hs. - Luna Nueva

9/3 - 2:00 hs. - CAMBIO DE HORA

14/3 - 7:46 hs. - Cuarto Creciente

14/3 - En la noche - Conjunción Luna-Marte

19/3 - En la madrugada - Conjunción Luna-Regulus-Saturno

20/3 - 2:48 hs. - Equinoccio de Aries

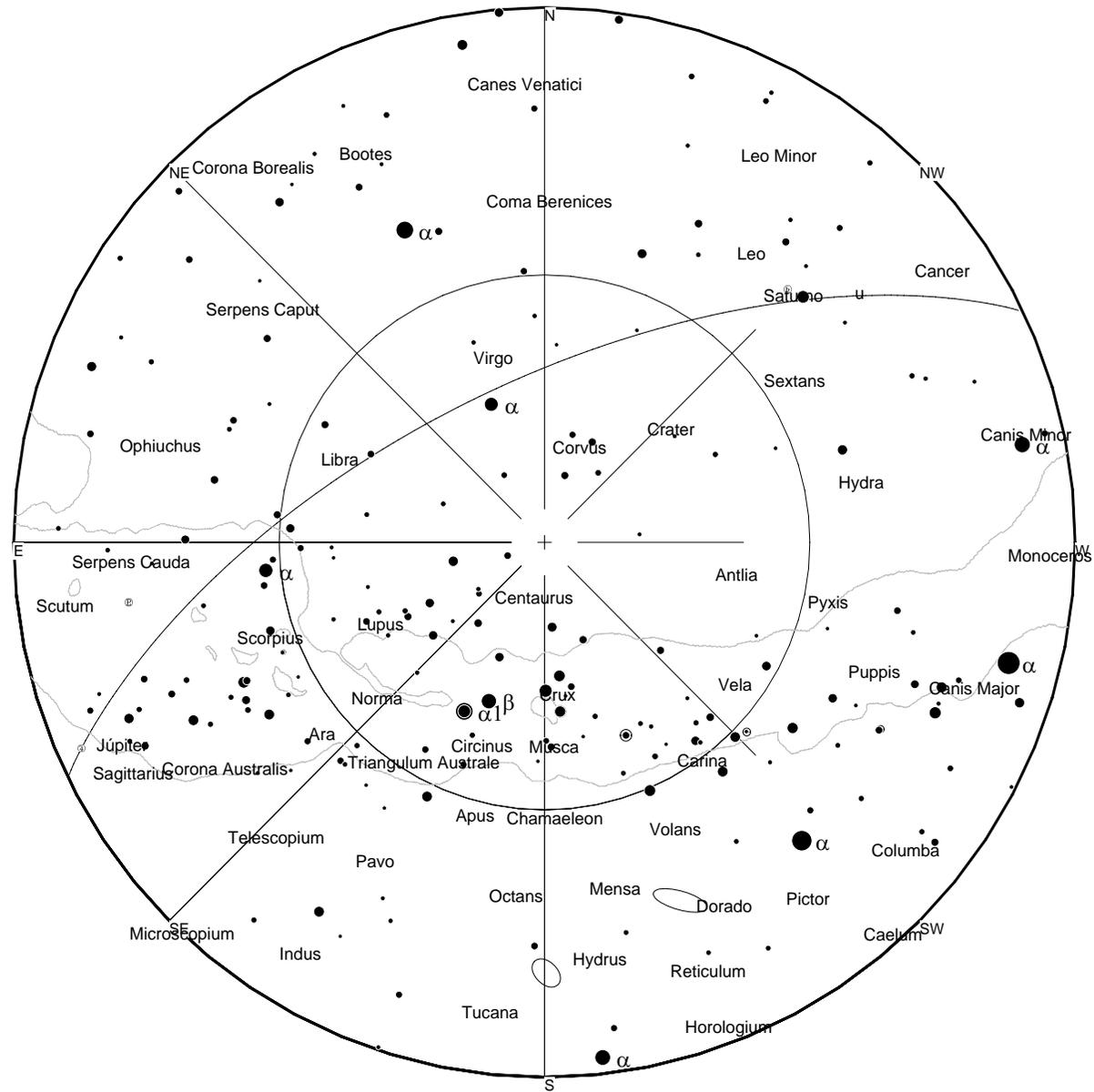
21/3 - 15:39 hs. - Luna Llena

24/3 - Al amanecer - Conjunción Mercurio-Venus

26/3 - En la madrugada - Conjunción Luna-Antares

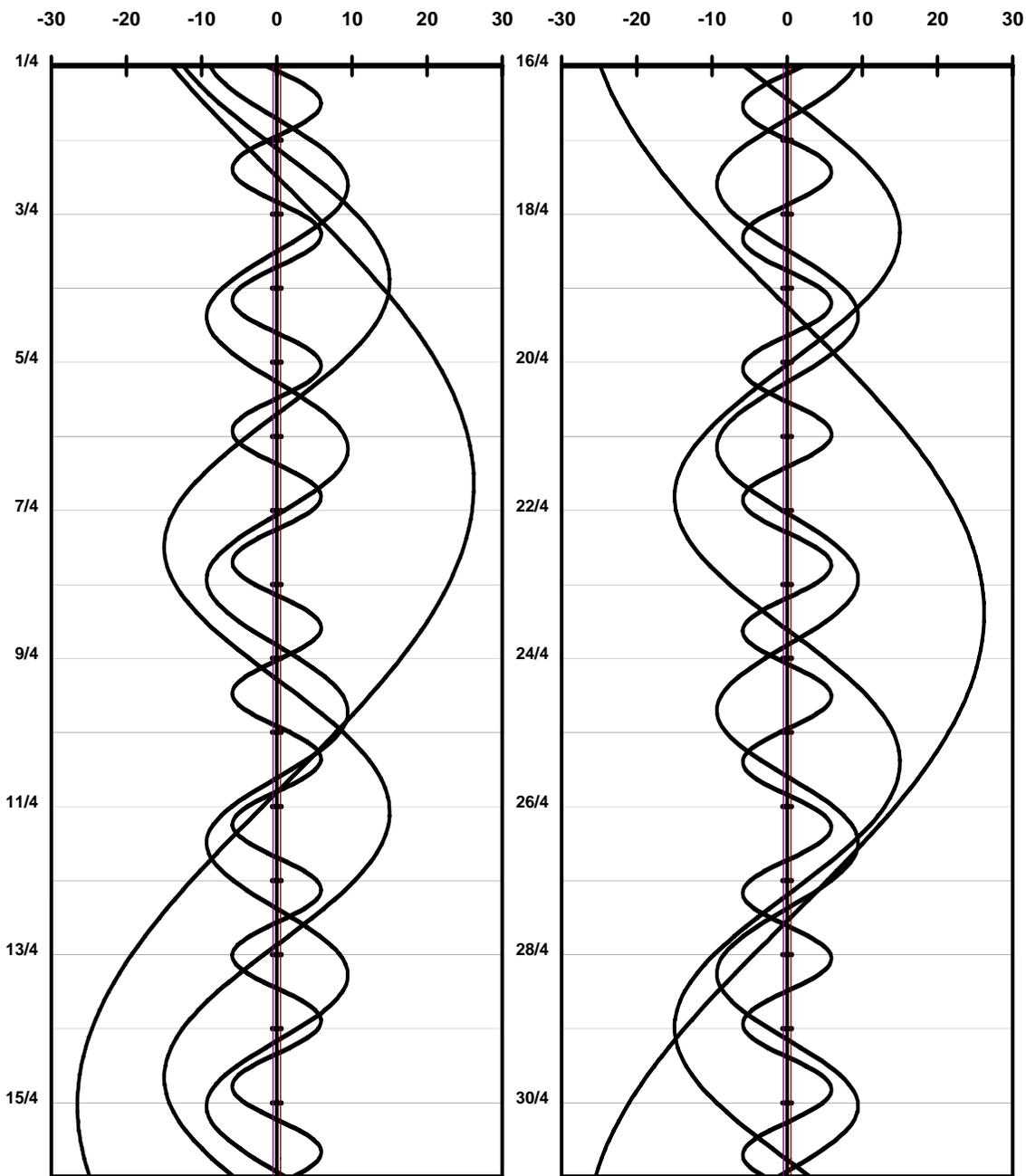
29/3 - 18:49 hs. - Cuarto Menguante

ABRIL



Abril 2008

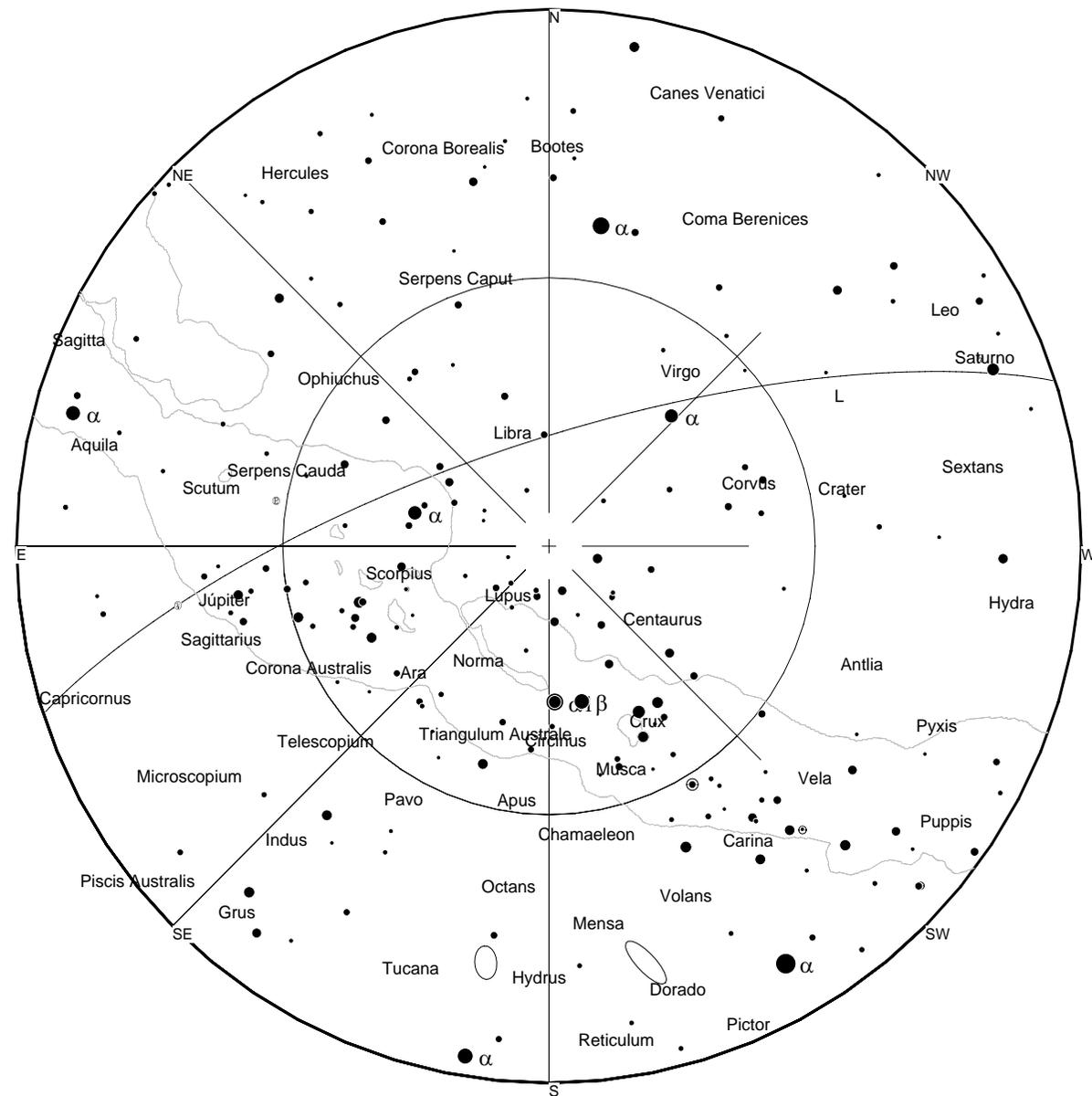
| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|--|--|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| | | 1 | 2 Luna-Neptuno | 3 | 4 | 5 |
| | | 6:57 1:51 18:38 16:05 | 6:58 2:56 18:37 16:35 | 6:59 4:01 18:35 17:04 | 6:59 5:08 18:34 17:32 | 7:00 6:17 18:33 18:02 |
| 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 Luna-Marte | 12  Luna-Pollux |
| 7:01 7:29 18:31 18:35 | 7:02 8:43 18:30 19:13 | 7:03 9:59 18:29 19:58 | 7:03 11:14 18:27 20:52 | 7:04 12:23 18:26 21:54 | 7:05 13:23 18:25 23:02 | 7:06 14:12 18:23 XX:XX |
| 13 | 14 | 15 Regulus-Saturno-Luna | 16 | 17 | 18 | 19 Luna-Spica |
| 7:06 14:52 18:22 0:11 | 7:07 15:26 18:21 1:19 | 7:08 15:54 18:20 2:24 | 7:09 16:20 18:18 3:26 | 7:10 16:45 18:17 4:26 | 7:10 17:10 18:16 5:25 | 7:11 17:35 18:15 6:23 |
| 20  | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 Luna-Júpiter |
| 7:12 18:04 18:13 7:21 | 7:13 18:35 18:12 8:21 | 7:13 19:12 18:11 9:20 | 7:14 19:55 18:10 10:18 | 7:15 20:43 18:09 11:13 | 7:16 21:37 18:08 12:04 | 7:17 22:36 18:07 12:48 |
| 27 | 28  | 29 Saturno-Regulus | 30 | | | |
| 7:17 23:37 18:06 13:28 | 7:18 XX:XX 18:04 14:02 | 7:19 0:40 18:03 14:33 | 7:20 1:43 18:02 15:02 | | | |



Eventos principales para Abril 2008

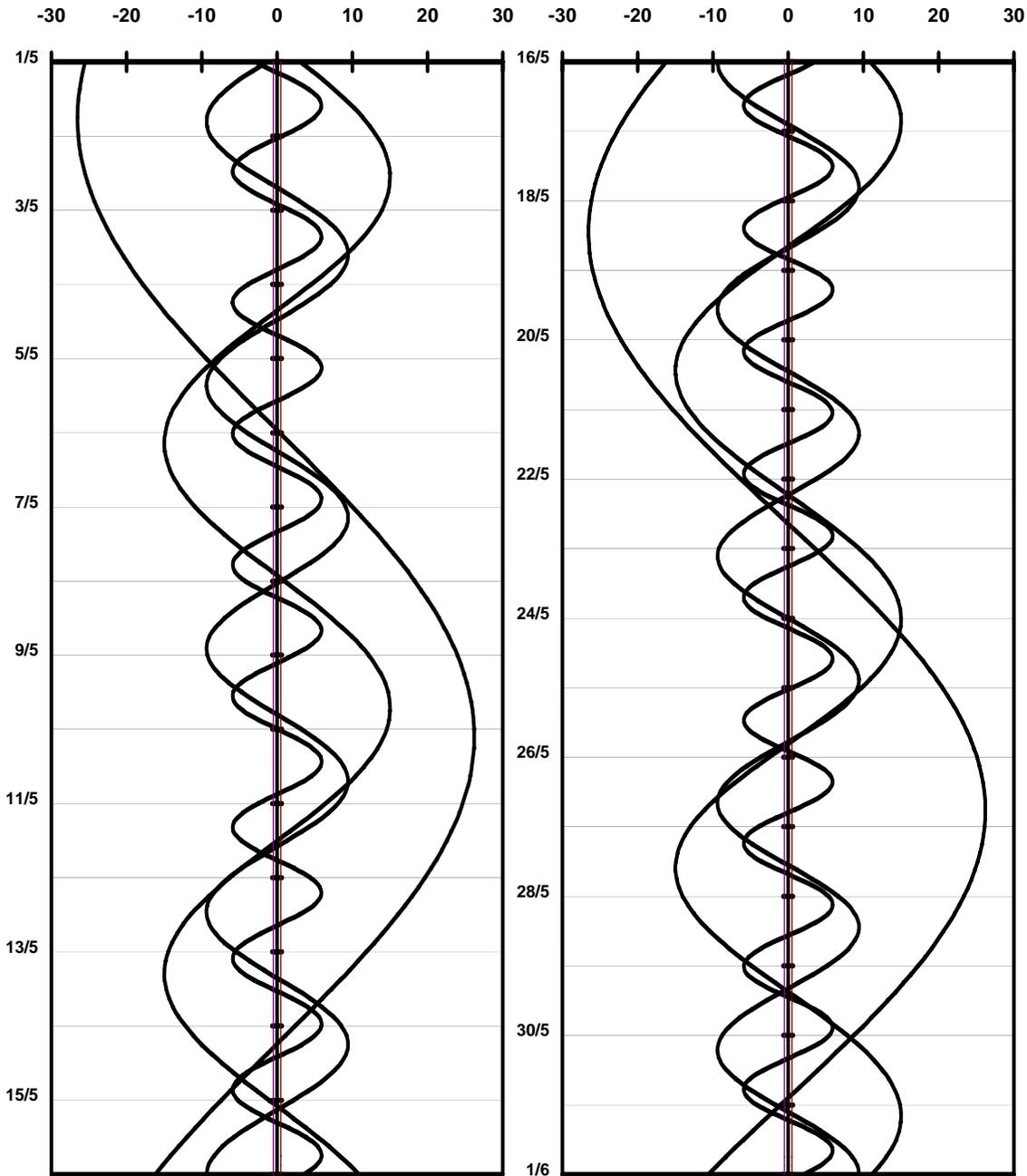
- 2/4 - 4:10 hs. - Luna oculta a Neptuno
- 6/4 - 0:55 hs. - Luna Nueva
- 11/4 - Al anochecer - Conjunción Luna-Marte
- 12/4 - 15:32 hs. - Cuarto Creciente
- 12/4 - Al anochecer - Conjunción Luna-Pollux
- 15/4 - Al anochecer - Conjunción Regulus-Saturno-Luna
- 19/4 - Al anochecer - Conjunción Luna-Spica
- 20/4 - 7:25 hs. - Luna Llena
- 26/4 - En la noche - Conjunción Luna-Júpiter
- 28/4 - 11:14 hs. - Cuarto Menguante
- 29/4 - Al anochecer - Conjunción Saturno-Regulus

MAYO



Mayo 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|---------------------------------|--|---|--|--------------------------------|--|--|
| | | | | 1 7:20 2:48 18:01 15:30 | 2 7:21 3:54 18:00 15:58 | 3 7:22 5:03 17:59 16:29 |
| 4 7:23 6:16 17:58 17:04 | 5  Eta Aquaridas 7:24 7:32 17:57 17:47 | 6 Luna-Mercurio 7:24 8:50 17:57 18:38 | 7 Luna-Elnath 7:25 10:04 17:56 19:39 | 8 7:26 11:11 17:55 20:47 | 9 Luna-Pollux 7:27 12:06 17:54 21:59 | 10 7:28 12:51 17:53 23:10 |
| 11 7:28 13:27 17:52 XX:XX | 12  Regulus-Saturno-Luna 7:29 13:57 17:51 0:17 | 13 7:30 14:24 17:51 1:20 | 14 7:31 14:49 17:50 2:21 | 15 7:31 15:14 17:49 3:19 | 16 7:32 15:39 17:49 4:17 | 17 Luna-Spica 7:33 16:06 17:48 5:15 |
| 18 7:34 16:37 17:47 6:14 | 19  7:34 17:12 17:47 7:13 | 20 Luna-Antares 7:35 17:53 17:46 8:11 | 21 7:36 18:40 17:45 9:07 | 22 7:36 19:32 17:45 9:59 | 23 7:37 20:29 17:44 10:46 | 24 Luna-Júpiter 7:38 21:29 17:44 11:27 |
| 25 7:39 22:30 17:43 12:02 | 26 7:39 23:32 17:43 12:33 | 27  7:40 XX:XX 17:42 13:02 | 28 7:40 0:34 17:42 13:29 | 29 7:41 1:37 17:42 13:56 | 30 7:42 2:43 17:41 14:25 | 31 7:42 3:52 17:41 14:57 |



Eventos principales para Mayo 2008

5/5 - 9:19 hs. - Luna Nueva

5/5 - Lluvia de meteoros Eta Aquaridas

6/5 - Al atardecer - Conjunción Luna-Mercurio

7/5 - Al anochecer - Conjunción Luna-Elnath

9/5 - Al anochecer - Conjunción Luna-Pollux

12/5 - 0:45 hs. - Cuarto Creciente

12/5 - Al anochecer - Conjunción Regulus-Saturno-Luna

17/5 - En la noche - Conjunción Luna-Spica

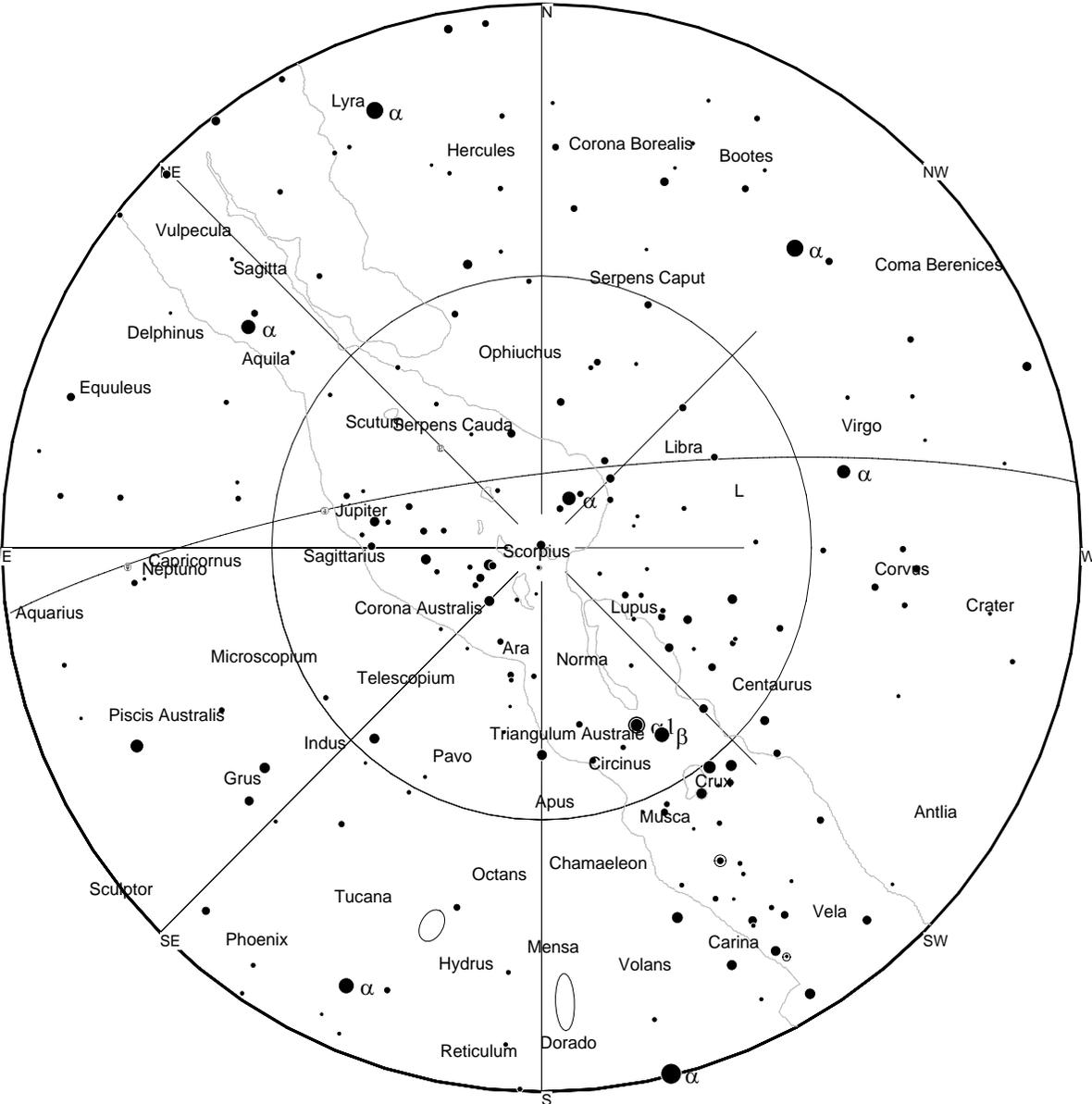
19/5 - 23:11 hs. - Luna Llena

20/5 - En la noche - Conjunción Luna-Antares

24/5 - Al amanecer - Conjunción Luna-Júpiter

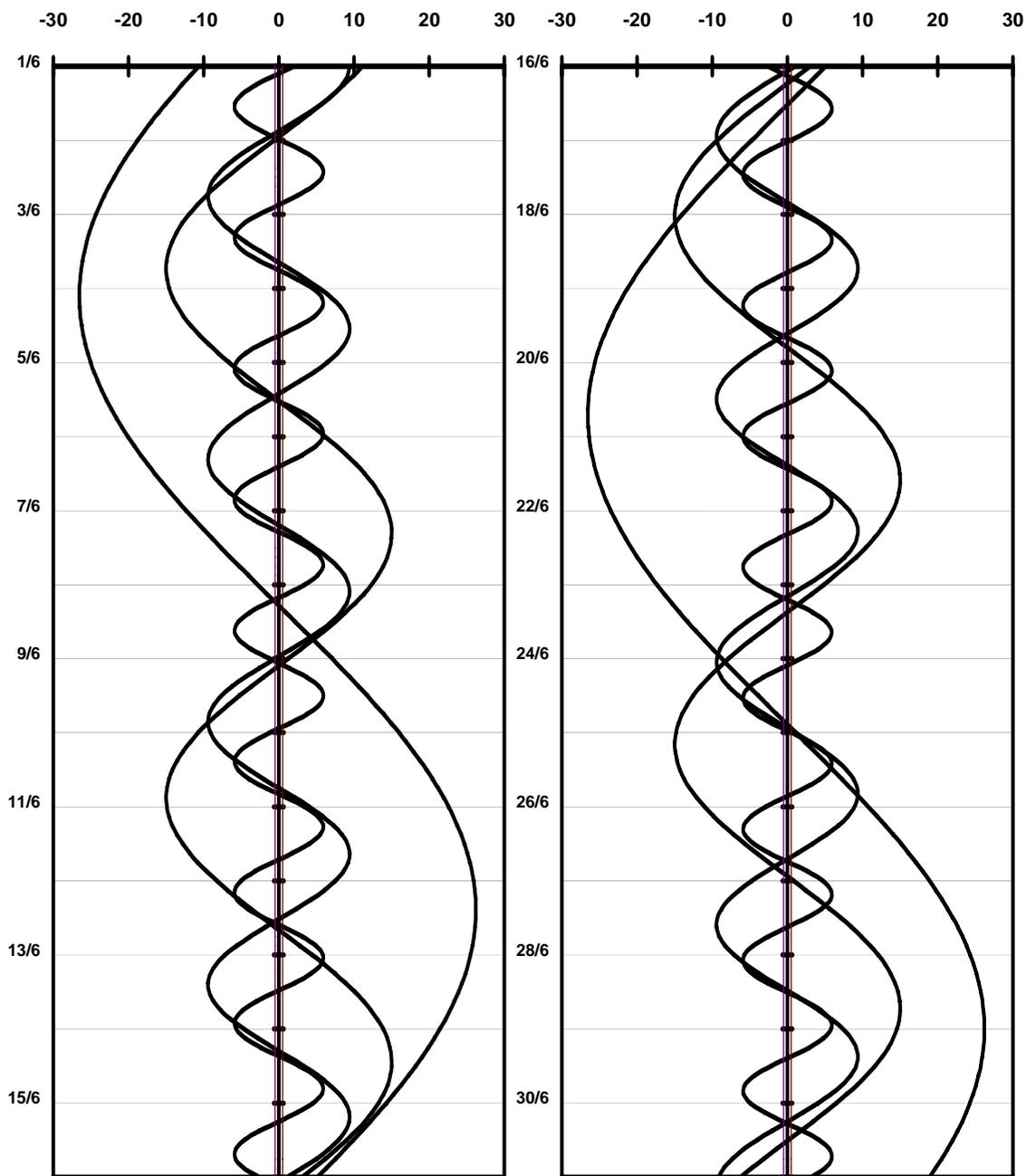
27/5 - 23:58 hs. - Cuarto Menguante

JUNIO



Junio 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|---|--|--|--|--|--|---|
| 1 7:43 5:05 17:41 15:35 | 2 7:44 6:21 17:41 16:22 | 3  7:44 7:38 17:40 17:18 | 4 7:45 8:50 17:40 18:24 | 5 7:45 9:52 17:40 19:37 | 6 7:46 10:43 17:40 20:51 | 7 Luna-Marte 7:46 11:24 17:40 22:02 |
| 8 Luna-Regulus-Saturno 7:47 11:57 17:40 23:09 | 9 7:47 12:26 17:40 XX:XX | 10  7:48 12:52 17:39 0:12 | 11 7:48 13:17 17:39 1:13 | 12 7:49 13:43 17:39 2:11 | 13 Luna-Spica 7:49 14:09 17:39 3:09 | 14 7:49 14:39 17:40 4:08 |
| 15 7:50 15:12 17:40 5:07 | 16 7:50 15:51 17:40 6:05 | 17 Luna-Antares 7:50 16:36 17:40 7:02 | 18  7:51 17:27 17:40 7:55 | 19 7:51 18:24 17:40 8:44 | 20 Luna-Júpiter Solsticio de Cáncer 7:51 19:23 17:40 9:26 | 21 7:51 20:24 17:41 10:03 |
| 22 7:52 21:26 17:41 10:36 | 23 7:52 22:27 17:41 11:05 | 24 7:52 23:28 17:41 11:32 | 25 7:52 XX:XX 17:42 11:58 | 26  7:52 0:31 17:42 12:25 | 27 7:52 1:36 17:42 12:55 | 28 7:52 2:45 17:43 13:29 |
| 29 7:52 3:58 17:43 14:10 | 30 Luna-Pleyades 7:52 5:13 17:44 15:00 | | | | | |



Eventos principales para Junio 2008

3/6 - 16:23 hs. - Luna Nueva

7/6 - En la noche - Conjunción Luna-Marte

8/6 - En la noche - Conjunción Luna-Regulus-Saturno

10/6 - 12:03 hs. - Cuarto Creciente

13/6 - Al amanecer - Conjunción Luna-Spica

17/6 - 3:07 hs. - Luna oculta a Antares (finaliza a las 4:19 hs.).

18/6 - 14:31 hs. - Luna Llena

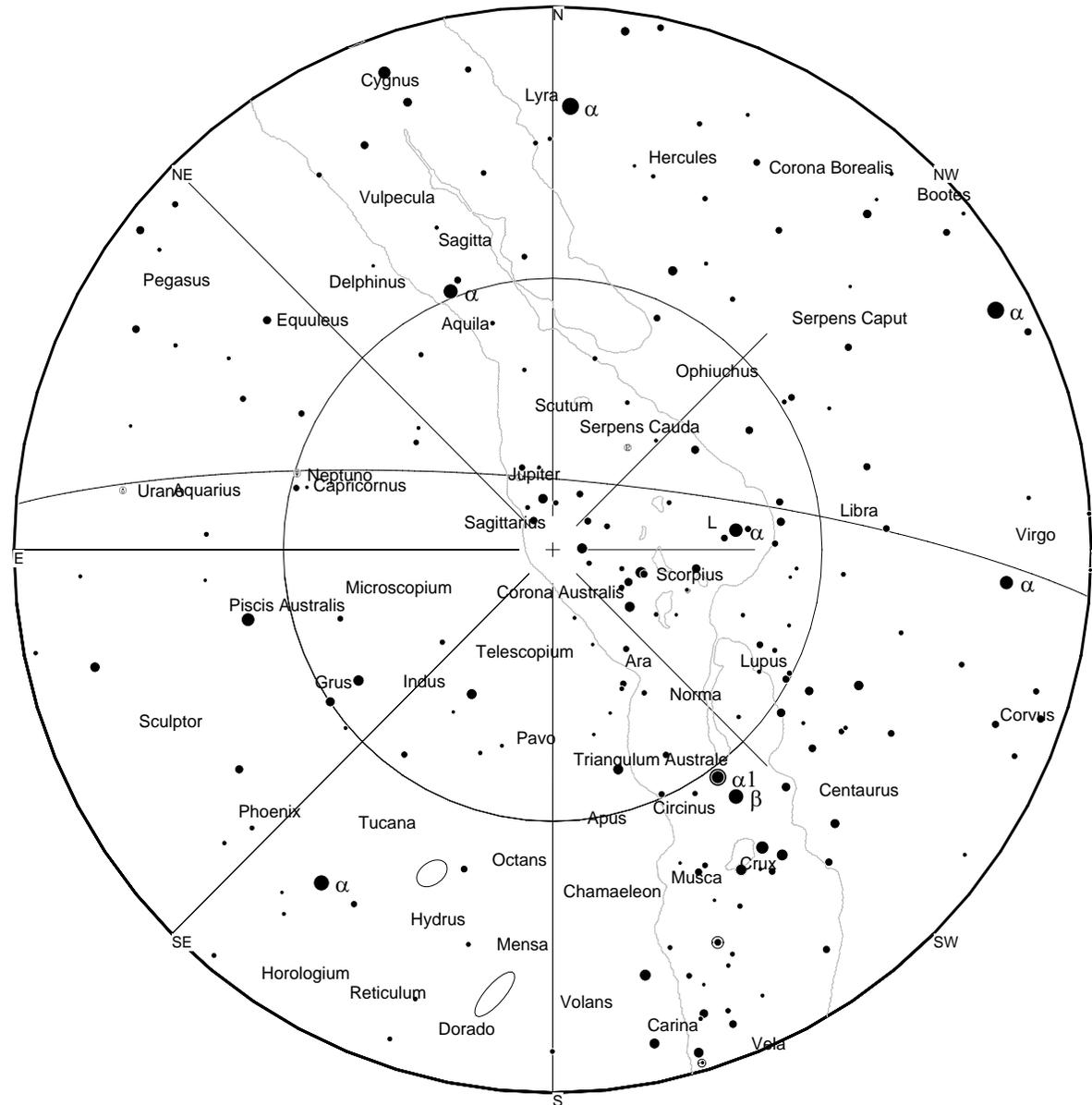
20/6 - Al amanecer - Conjunción Luna-Júpiter

20/6 - 20:59 hs. - Solsticio de Cáncer

26/6 - 9:11 hs. - Cuarto Menguante

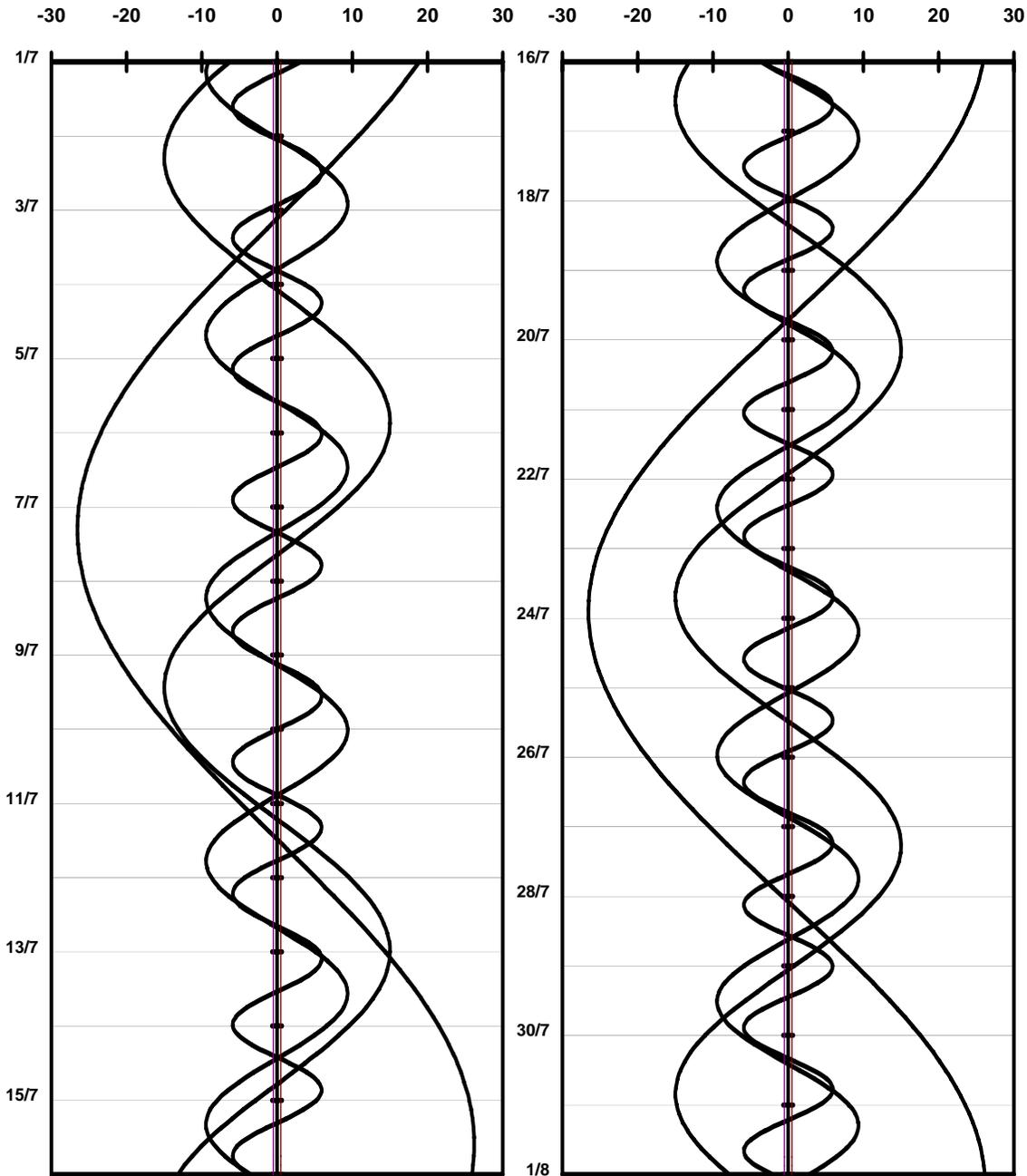
30/6 - Al amanecer - Conjunción Luna-Pléyades

JULIO



Julio 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|---|--------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|
| | | 1 Marte-Regulus 7:52 6:26 17:44 16:01 | 2  7:52 7:33 17:44 17:11 | 3 7:52 8:29 17:45 18:26 | 4 Luna-M44 Tierra en Afelio 7:52 9:16 17:45 19:40 | 5 7:52 9:53 17:46 20:51 |
| 6 Regulus-Marte-Saturno-Luna 7:52 10:25 17:46 21:58 | 7 7:51 10:53 17:47 23:01 | 8 7:51 11:19 17:48 XX:XX | 9 7:51 11:45 17:48 0:01 | 10  Marte-Saturno 7:51 12:11 17:49 1:01 | 11 7:50 12:40 17:49 2:00 | 12 7:50 13:12 17:50 2:59 |
| 13 7:50 13:49 17:50 3:58 | 14 7:49 14:32 17:51 4:55 | 15 7:49 15:21 17:52 5:50 | 16 7:48 16:16 17:52 6:40 | 17 Luna-Júpiter 7:48 17:16 17:53 7:25 | 18  7:47 18:17 17:54 8:04 | 19 7:47 19:19 17:54 8:38 |
| 20 7:46 20:21 17:55 9:08 | 21 7:46 21:22 17:56 9:36 | 22 7:45 22:25 17:56 10:02 | 23 7:44 23:28 17:57 10:29 | 24 7:44 XX:XX 17:58 10:57 | 25  7:43 0:35 17:58 11:29 | 26 7:42 1:44 17:59 12:06 |
| 27 Delta Aquaridas 7:42 2:56 18:00 12:51 | 28 7:41 4:08 18:00 13:45 | 29 7:40 5:16 18:01 14:49 | 30 7:39 6:16 18:02 16:01 | 31 7:39 7:06 18:03 17:15 | | |



Eventos principales para Julio 2008

1/7 - Al anochecer - Conjunción Marte-Regulus

2/7 - 23:19 hs. - Luna Nueva

4/7 - Al anochecer - Luna oculta cúmulo M44

6/7 - Al anochecer - Conjunción Regulus-Marte-Saturno-Luna

10/7 - 1:34 hs. - Cuarto Creciente

10/7 - Al anochecer - Conjunción Marte-Saturno

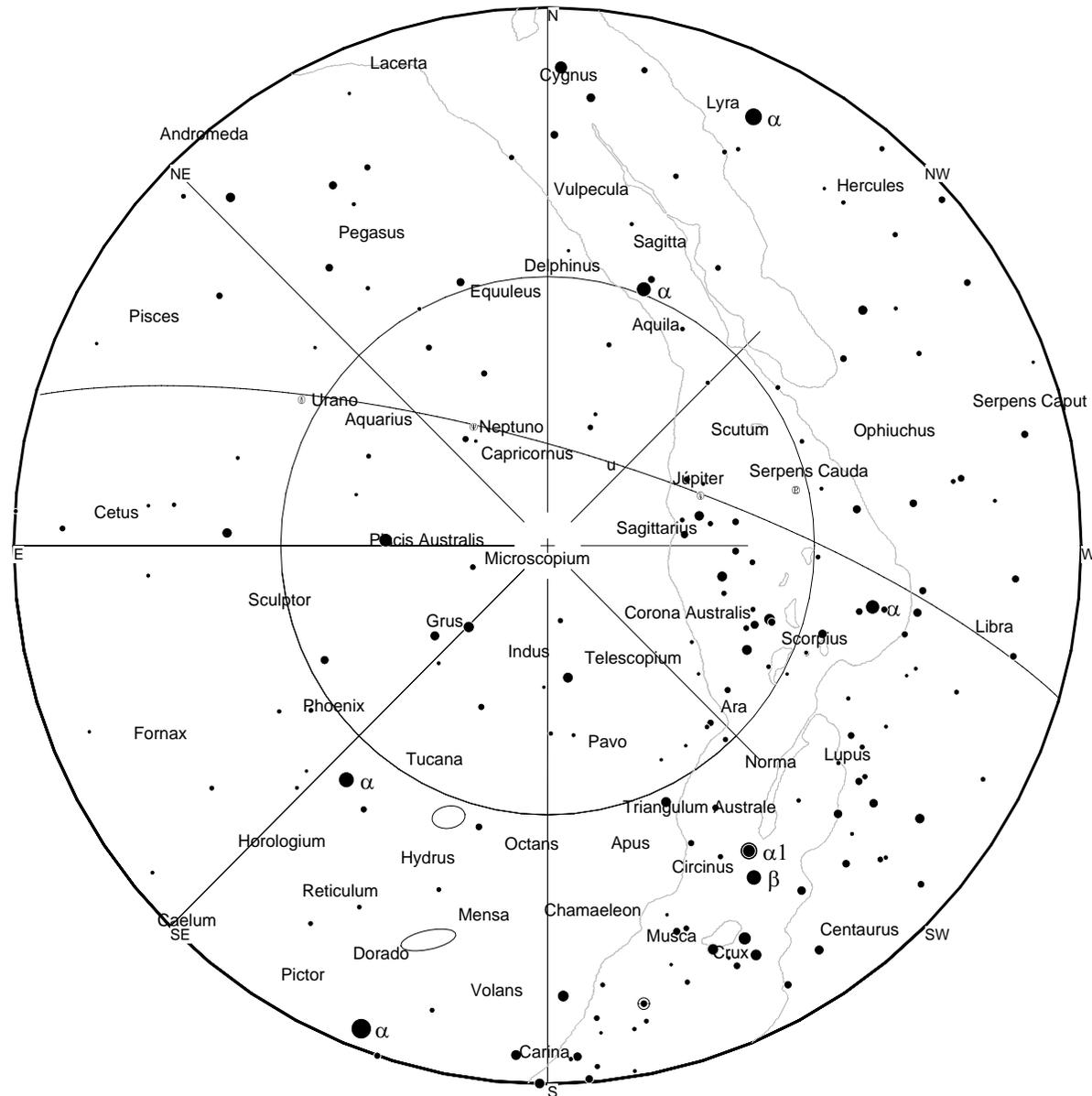
17/7 - Al amanecer - Conjunción Luna-Júpiter

18/7 - 5:00 hs. - Luna Llena

25/7 - 15:43 hs. - Cuarto Menguante

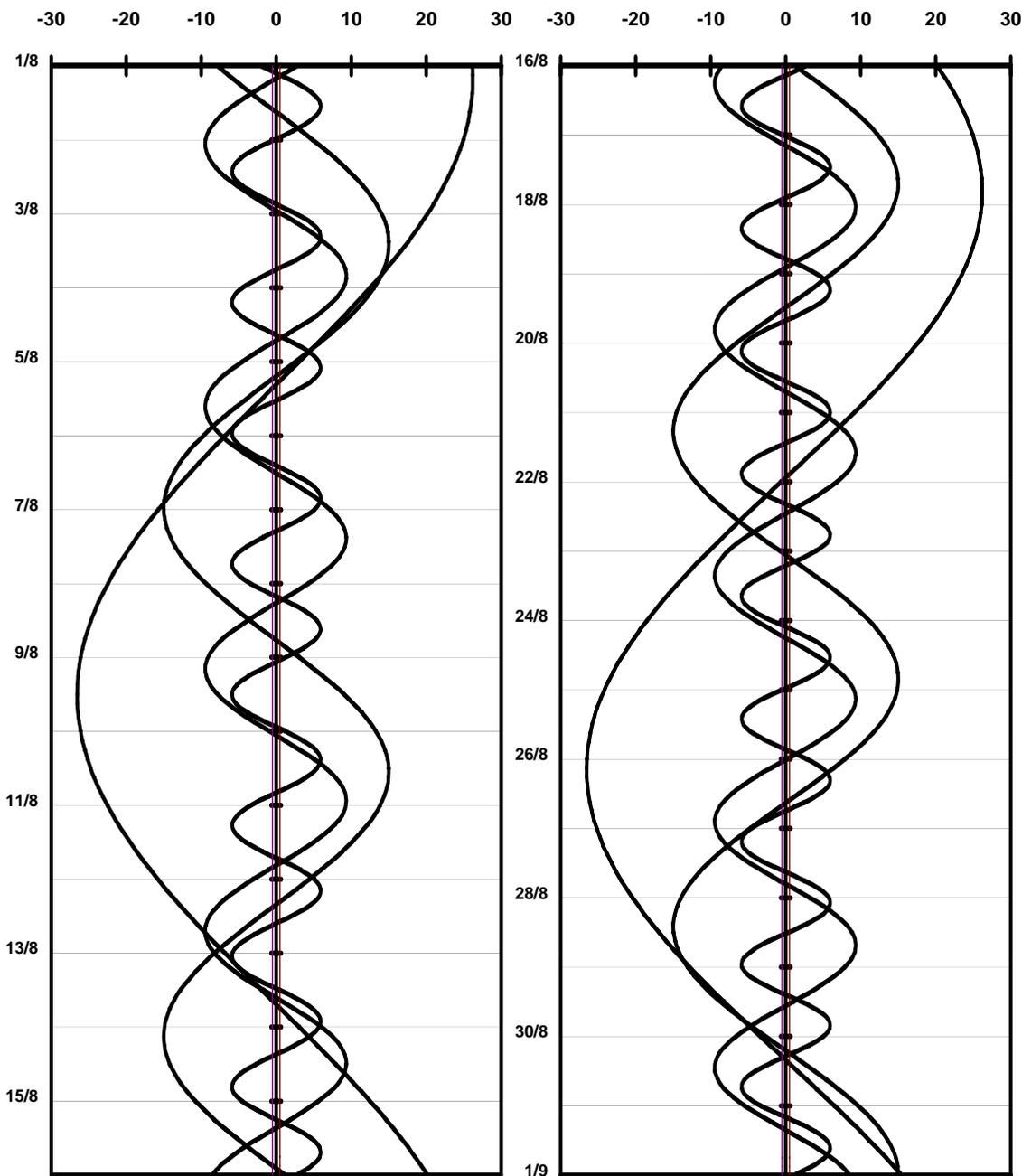
27/7 - Lluvia de meteoros Delta Aquaridas

AGOSTO



Agosto 2008

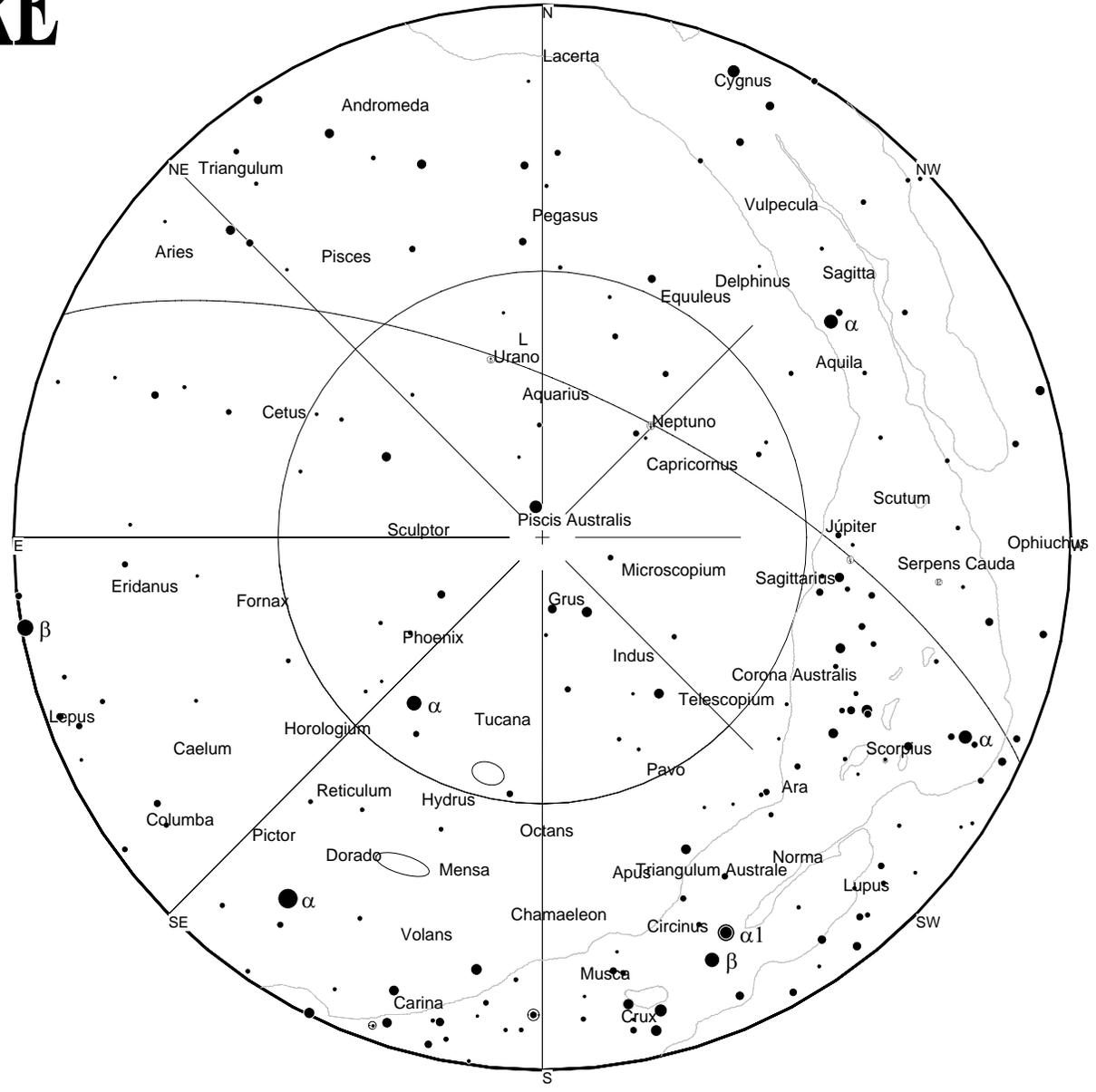
| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|--------------------------|--------------------------|--|---------------------------|---------------------------|---|---|
| | | | | | 1  | 2 Luna-Regulus-Venus |
| | | | | | 7:38 7:47 18:03 18:28 | 7:37 8:22 18:04 19:38 |
| 3 | 4 | 5 Venus-Regulus-Saturno | 6 Luna-Spica | 7 | 8  | 9 |
| 7:36 8:52 18:05 20:43 | 7:35 9:19 18:06 21:46 | 7:34 9:45 18:06 22:48 | 7:33 10:12 18:07 23:48 | 7:32 10:40 18:08 XX:XX | 7:31 11:11 18:08 0:48 | 7:30 11:46 18:09 1:48 |
| 10 Luna-Antares | 11 | 12 Mercurio-Venus-Saturno Perseidas | 13 Luna-Júpiter | 14 | 15 | 16  Eclipse de Luna |
| 7:29 12:27 18:10 2:46 | 7:28 13:14 18:11 3:42 | 7:27 14:07 18:11 4:34 | 7:26 15:05 18:12 5:21 | 7:25 16:06 18:13 6:02 | 7:24 17:08 18:14 6:38 | 7:23 18:11 18:14 7:10 |
| 17 | 18 | 19 | 20 Venus-Mercurio | 21 | 22 | 23  |
| 7:21 19:14 18:15 7:39 | 7:20 20:17 18:16 8:06 | 7:19 21:21 18:16 8:33 | 7:18 22:27 18:17 9:01 | 7:17 23:36 18:18 9:31 | 7:15 XX:XX 18:19 10:06 | 7:14 0:46 18:19 10:48 |
| 24 | 25 Luna-Elnath | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 7:13 1:57 18:20 11:38 | 7:12 3:05 18:21 12:38 | 7:10 4:06 18:22 13:45 | 7:09 4:59 18:22 14:57 | 7:08 5:42 18:23 16:09 | 7:06 6:19 18:24 17:18 | 7:05 6:50 18:24 18:25 |
| 31 | | | | | | |
| 7:04 7:19 18:25 19:29 | | | | | | |



Eventos principales para Agosto 2008

- 1/8 - 7:13 hs. - Luna Nueva
- 2/8 - Al anochecer - Conjunción Luna-Regulus-Venus
- 5/8 - Al anochecer - Conjunción Venus-Regulus-Saturno
- 6/8 - En la noche - Conjunción Luna-Spica
- 8/8 - 17:20 hs. - Cuarto Creciente
- 10/8 - Al anochecer - Conjunción Luna-Antares
- 12/8 - Al anochecer - Conjunción Mercurio-Venus-Saturno (por varios días)
- 12/8 - Lluvia de meteoros Perseidas
- 13/8 - Al amanecer - Conjunción Luna-Júpiter
- 16/8 - 18:11 hs. - Salida de la Luna parcialmente eclipsada.
- 16/8 - 18:18 hs. - Luna Llena
- 16/8 - 19:44 hs. - Fin del Eclipse Parcial de Luna
- 20/8 - Al anochecer - Conjunción Venus-Mercurio
- 23/8 - 20:51 hs. - Cuarto Menguante
- 25/8 - Al amanecer - Conjunción Luna-Elnath
- 30/8 - 16:59 hs. - Luna Nueva

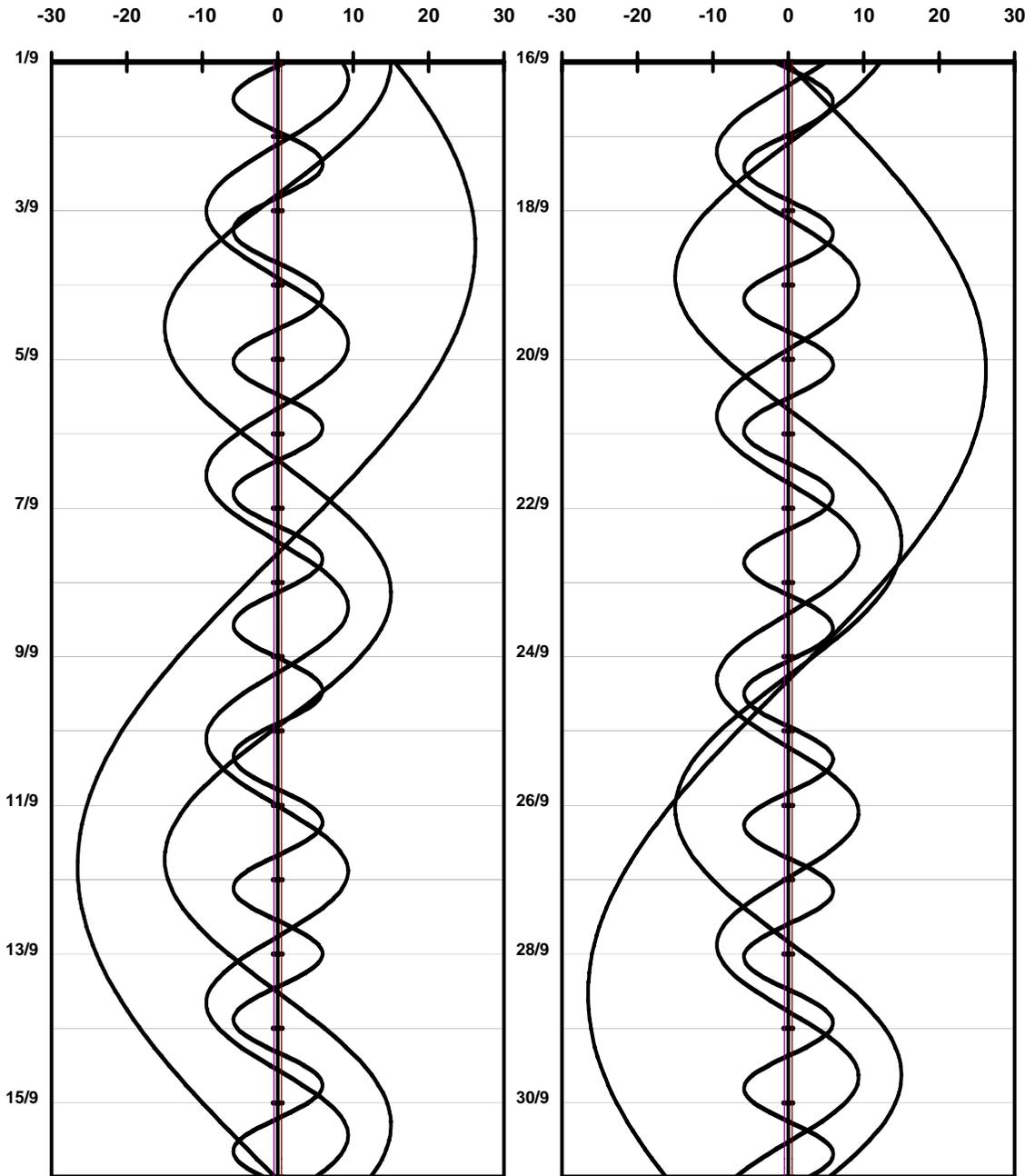
SETIEMBRE



Setiembre 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|---|---|--|---|---|--|--|
| | 1 Venus-Mercurio- Marte-Luna 7:02 7:45 18:26 20:32 | 2 7:01 8:12 18:27 21:33 | 3 7:00 8:40 18:27 22:34 | 4 6:58 9:10 18:28 23:35 | 5 6:57 9:44 18:29 XX:XX | 6 Luna-Antares 6:56 10:22 18:29 0:35 |
| 7  | 8 6:53 11:57 18:31 2:26 | 9 Luna-Júpiter 6:51 12:53 18:32 3:15 | 10 6:50 13:52 18:32 3:58 | 11 Mercurio-Marte- Venus 6:49 14:54 18:33 4:36 | 12 6:47 15:57 18:34 5:09 | 13 6:46 17:00 18:34 5:39 |
| 14 6:44 18:03 18:35 6:07 | 15  6:43 19:08 18:36 6:35 | 16 6:41 20:15 18:36 7:03 | 17 Spica-Mercurio- Venus-Marte 6:40 21:25 18:37 7:33 | 18 6:39 22:36 18:38 8:07 | 19 Luna-Pleyades 6:37 23:48 18:39 8:47 | 20 6:36 XX:XX 18:39 9:35 |
| 21 6:34 0:58 18:40 10:32 | 22  Equinoccio de Libra 6:33 2:01 18:41 11:37 | 23 6:31 2:55 18:42 12:46 | 24 6:30 3:41 18:42 13:56 | 25 6:29 4:18 18:43 15:05 | 26 Luna-Regulus 6:27 4:51 18:44 16:12 | 27 6:26 5:20 18:45 17:16 |
| 28 6:24 5:46 18:45 18:18 | 29  6:23 6:13 18:46 19:19 | 30 Mercurio-Spica- Marte-Luna 6:22 6:40 18:47 20:20 | | | | |

Eventos principales para Setiembre 2008



1/9 - Al anochecer - Conjunción Venus-Mercurio-Marte-Luna

6/9 - En la noche - Conjunción Luna-Antares

7/9 - 11:05 hs. - Cuarto Creciente

9/9 - Al anochecer - Conjunción Luna-Júpiter

11/9 - Al anochecer - Conjunción Mercurio-Marte-Venus

15/9 - 6:15 hs. - Luna Llena

17/9 - Al anochecer - Conjunción Spica-Mercurio-Venus-Marte

19/9 - En la noche - Conjunción Luna-Pléyades

22/9 - 2:06 hs. - Cuarto Menguante

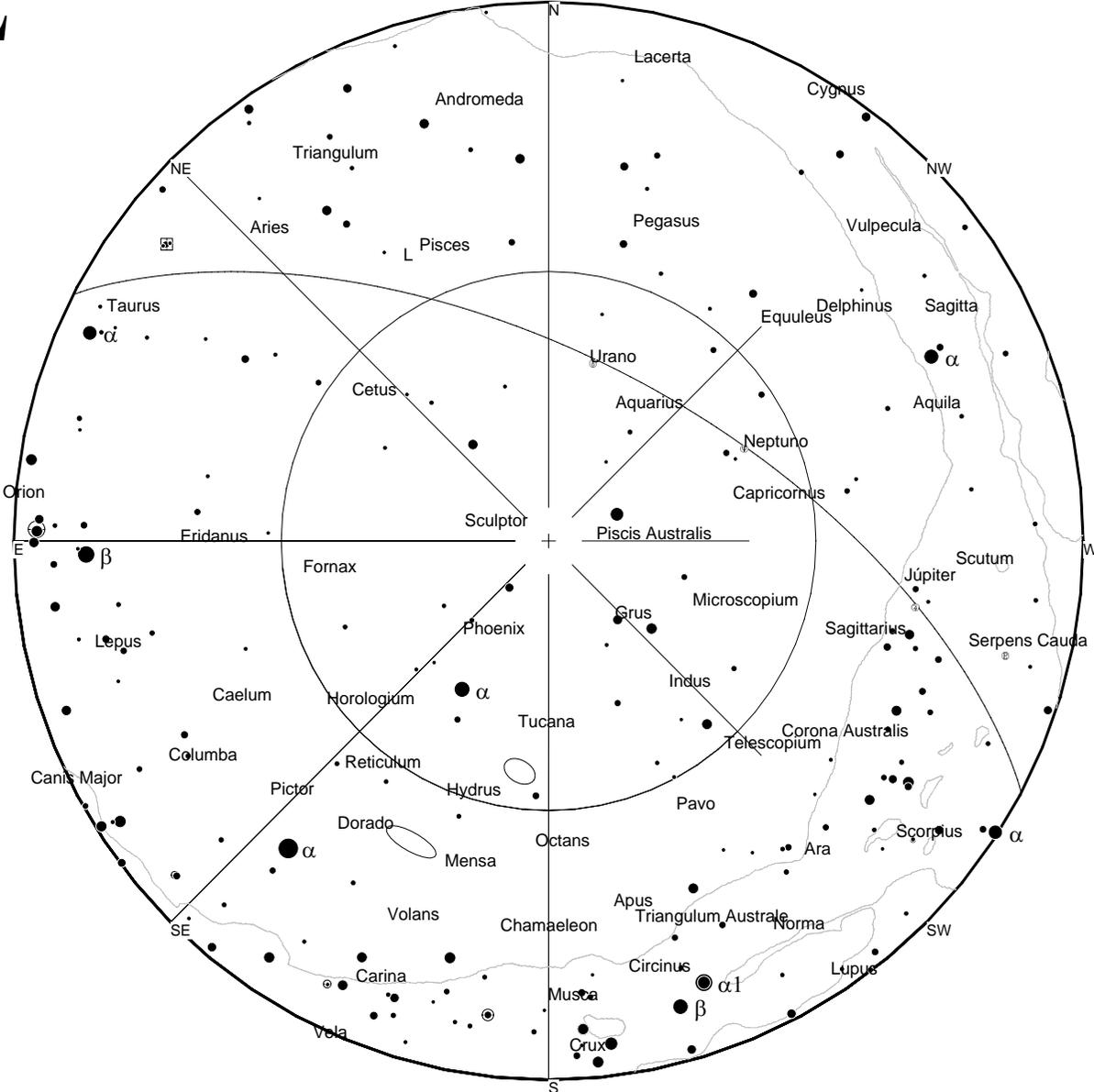
22/6 - 12:44 hs. - Equinoccio de Libra

26/9 - Al amanecer - Conjunción Luna-Regulus

29/9 - 5:13 hs. - Luna Nueva

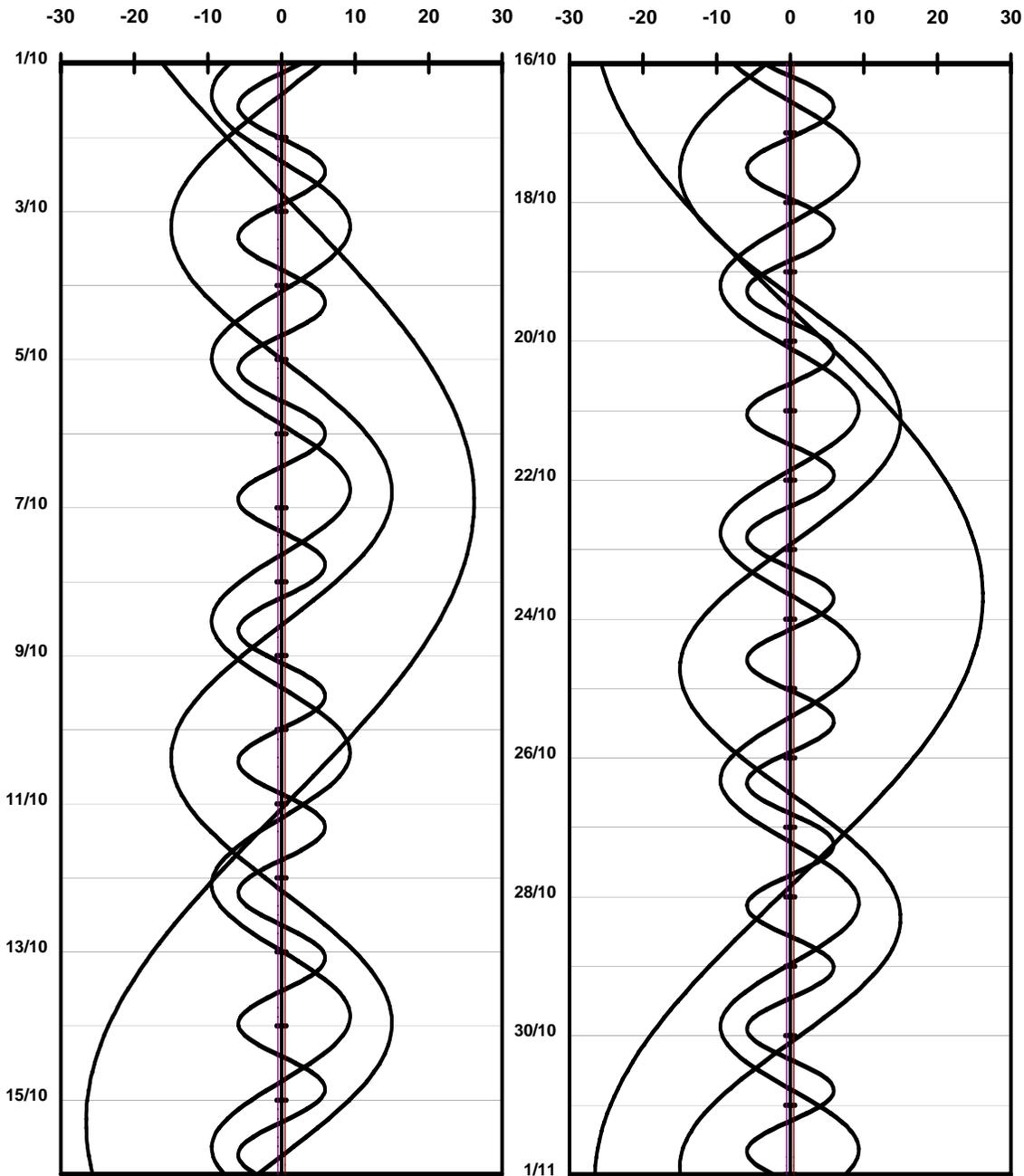
30/9 - Al anochecer - Conjunción Mercurio-Spica-Marte-Luna

OCTUBRE



Octubre 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|--|--|---|--|--|---|---|
| | | | 1 Luna-Venus 6:20 7:09 18:48 21:21 | 2 6:19 7:42 18:48 22:22 | 3 6:17 8:19 18:49 23:21 | 4 6:16 9:01 18:50 XX:XX |
| 5 CAMBIO DE HORA 7:15 10:49 19:51 0:16 | 6 Luna-Júpiter 7:13 11:42 19:51 2:07 | 7  7:12 12:39 19:52 2:52 | 8 7:10 13:39 19:53 3:31 | 9 7:09 14:40 19:54 4:06 | 10 7:08 15:42 19:55 4:37 | 11 7:06 16:45 19:55 5:06 |
| 12 7:05 17:50 19:56 5:33 | 13 7:04 18:56 19:57 6:01 | 14  7:03 20:05 19:58 6:31 | 15 7:01 21:18 19:59 7:04 | 16 Luna-Pleyades 7:00 22:33 20:00 7:43 | 17 6:59 23:46 20:00 8:30 | 18 6:57 XX:XX 20:01 9:25 |
| 19 6:56 0:53 20:02 10:29 | 20 6:55 1:51 20:03 11:38 | 21  Orionidas 6:54 2:40 20:04 12:49 | 22 6:53 3:20 20:05 13:58 | 23 6:51 3:53 20:06 15:04 | 24 6:50 4:22 20:07 16:07 | 25 Luna-Saturno 6:49 4:49 20:08 17:09 |
| 26 6:48 5:15 20:08 18:09 | 27 6:47 5:42 20:09 19:10 | 28  6:46 6:10 20:10 20:10 | 29 6:45 6:41 20:11 21:11 | 30 6:44 7:17 20:12 22:10 | 31 Antares-Luna-Venus 6:43 7:57 20:13 23:07 | |



Eventos principales para Octubre 2008

1/10 - Al anochecer - Conjunción Luna-Venus

5/10 - 2:00 hs - CAMBIO DE HORA

6/10 - En la noche - Conjunción Luna-Júpiter

7/10 - 7:05 hs. - Cuarto Creciente

14/10 - 18.04 hs. - Luna Llena

16/10 - En la noche - Conjunción Luna-Pléyades

21/10 - 9:56 hs. - Cuarto Menguante

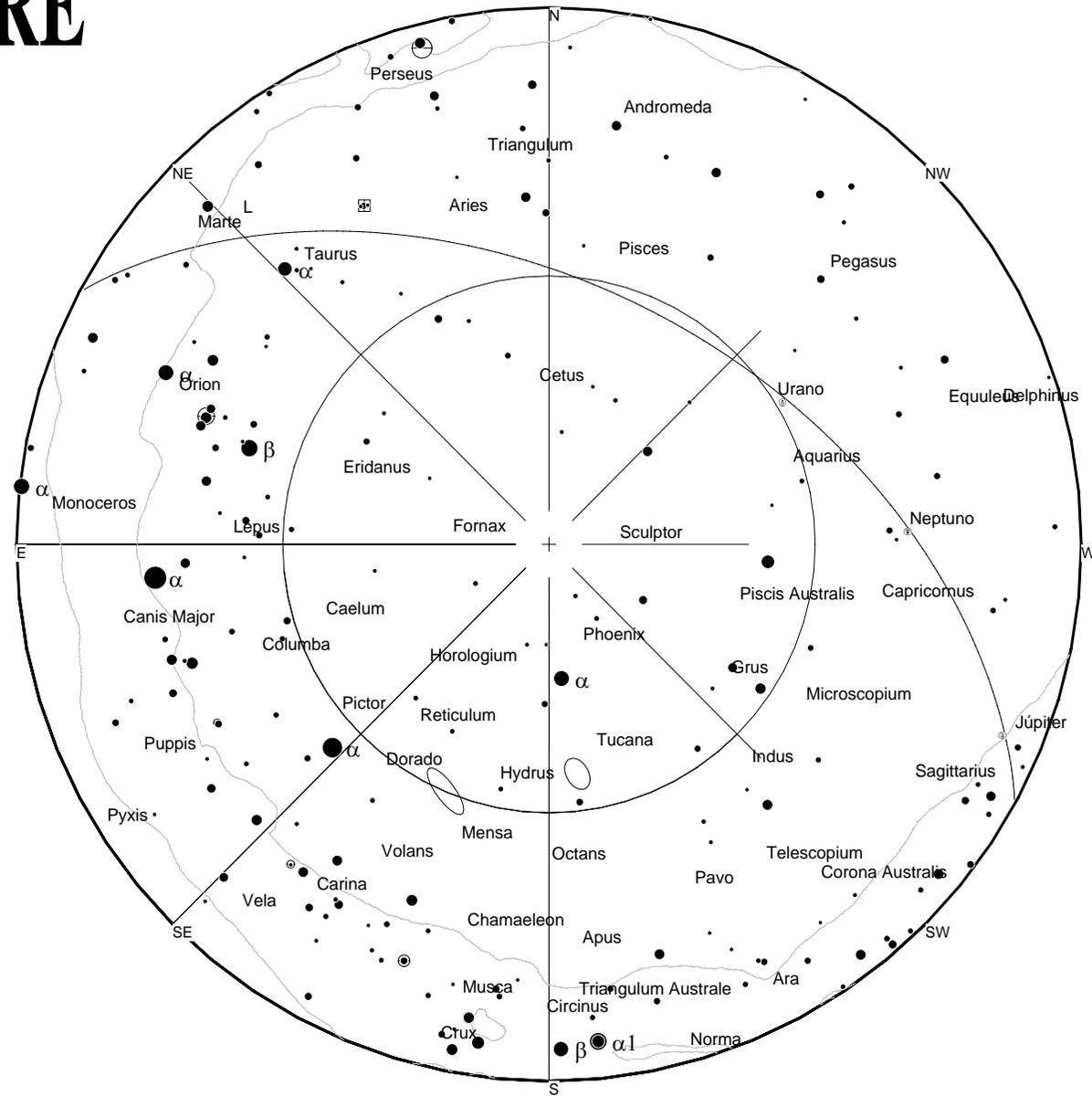
21/10 - Lluvia de meteoros Orionidas

25/10 - Al amanecer - Conjunción Luna-Saturno

28/10 - 21:14 hs. - Luna Nueva

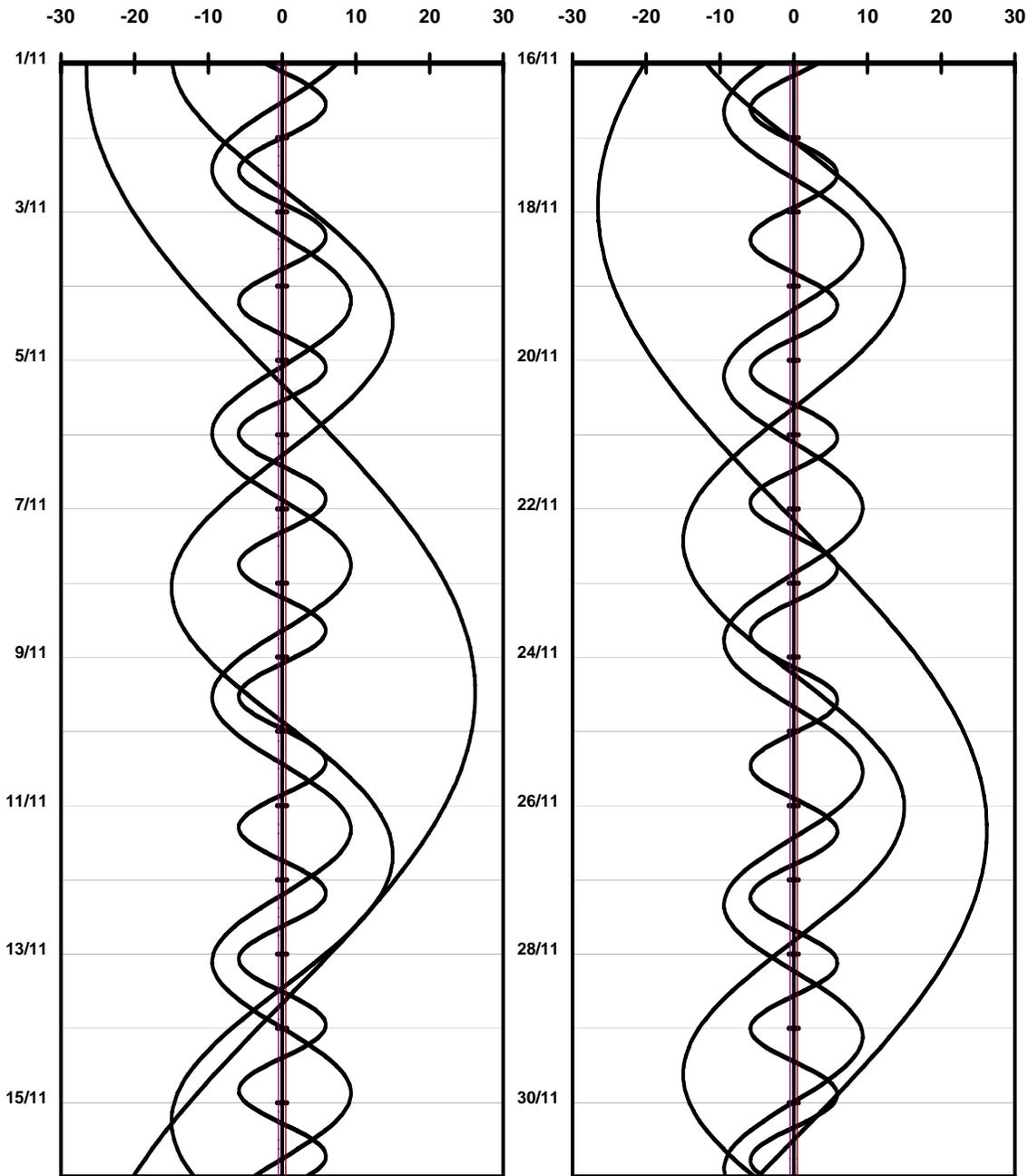
31/10 - Al anochecer - Conjunción Antares-Luna-Venus

NOVIEMBRE



Noviembre 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|--------------------------------|--|--------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| | | | | | | 1 Luna-Venus 6:42 8:43 20:14 24:00 |
| 2 6:41 9:34 20:15 XX:XX | 3 Luna-Júpiter 6:40 10:30 20:16 0:46 | 4 6:39 11:28 20:17 1:28 | 5 6:38 12:28 20:18 2:03 | 6  6:37 13:28 20:19 2:35 | 7 6:36 14:28 20:20 3:04 | 8 6:35 15:30 20:21 3:31 |
| 9 6:35 16:34 20:22 3:58 | 10 6:34 17:41 20:23 4:27 | 11 6:33 18:52 20:24 4:58 | 12 6:32 20:07 20:25 5:34 | 13  6:32 21:23 20:26 6:18 | 14 6:31 22:36 20:27 7:10 | 15 Luna-Elnath 6:30 23:40 20:28 8:13 |
| 16 6:30 XX:XX 20:29 9:23 | 17 Leonidas 6:29 0:34 20:30 10:36 | 18 6:28 1:18 20:31 11:48 | 19  6:28 1:54 20:32 12:57 | 20 Luna-Regulus 6:27 2:25 20:33 14:01 | 21 6:27 2:53 20:34 15:03 | 22 6:26 3:19 20:35 16:04 |
| 23 6:26 3:45 20:36 17:03 | 24 Luna-Spica 6:26 4:13 20:37 18:03 | 25 6:25 4:43 20:37 19:03 | 26 6:25 5:16 20:38 20:02 | 27  6:25 5:55 20:39 21:00 | 28 6:24 6:39 20:40 21:54 | 29 6:24 7:29 20:41 22:43 |
| 30 6:24 8:23 20:42 23:26 | | | | | | |



Eventos principales para Noviembre 2008

1/11 - Al anochecer - Conjunción Luna-Venus

3/11 - En la noche - Conjunción Luna-Júpiter

6/11 - 2:04 hs. - Cuarto Creciente

13/11 - 4:19 hs. - Luna Llena

15/11 - Al amanecer - Conjunción Luna-Elnath

17/11 - Lluvia de meteoros Leonidas

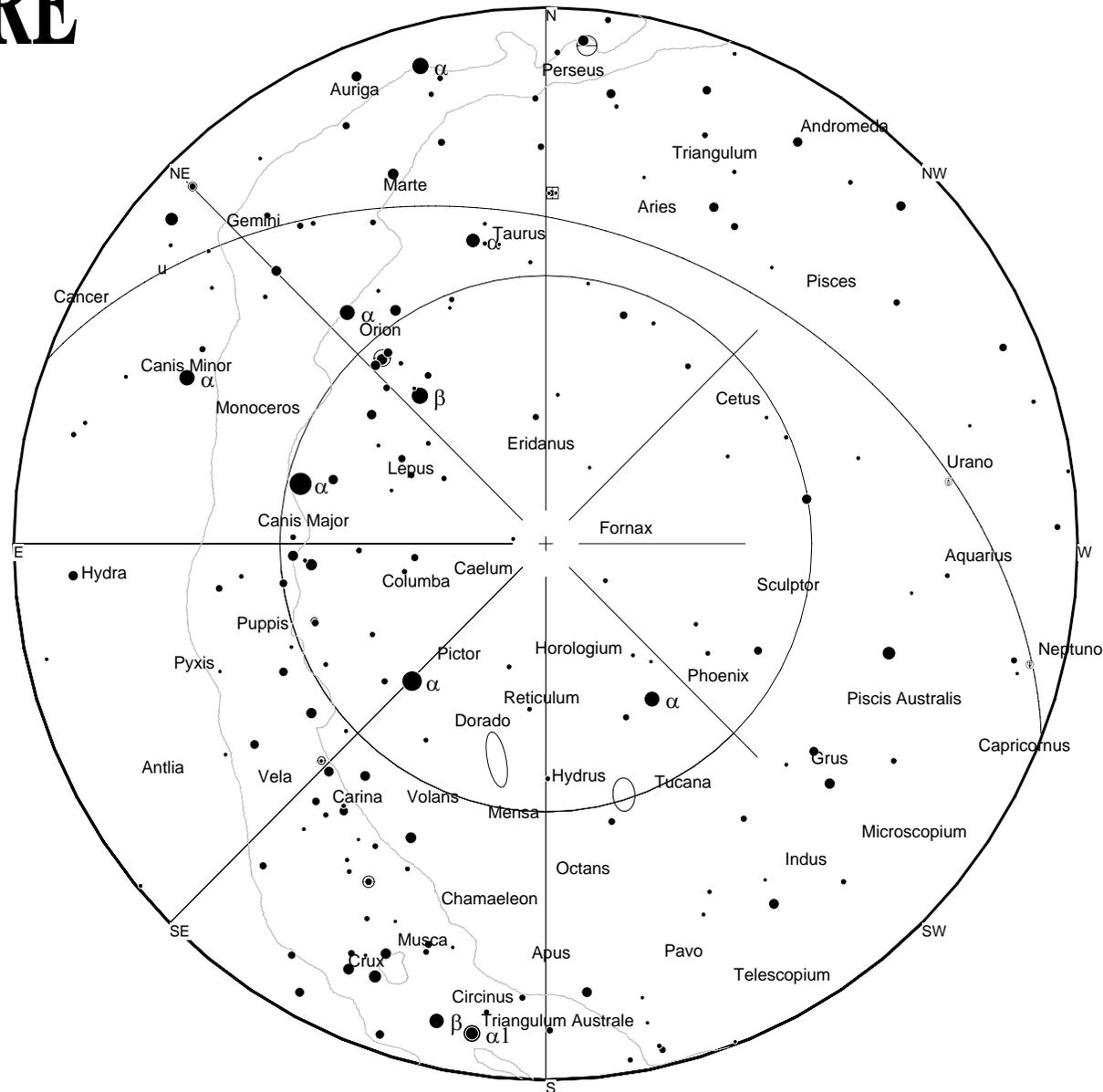
19/11 - 19.33 hs. - Cuarto Menguante

20/11 - En la madrugada - Conjunción Luna-Regulus

24/11 - Al amanecer - Conjunción Luna-Spica

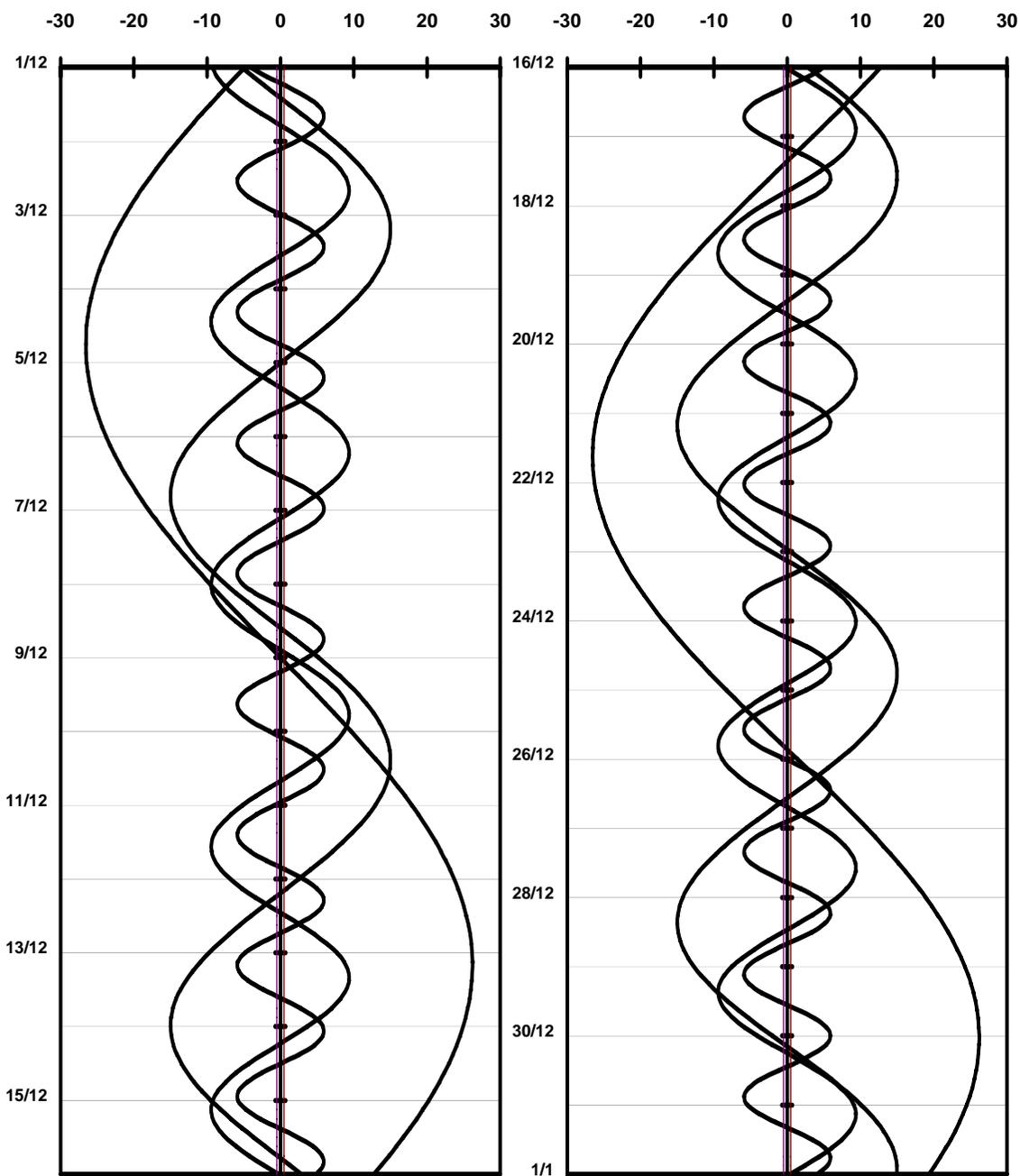
27/11 - 14:55 hs. - Luna Nueva

DICIEMBRE



Diciembre 2008

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|--|--|---------------------------------|--|---|--|--|
| | 1 Venus-Júpiter-Luna 6:24 9:20 20:43 XX:XX | 2 6:24 10:19 20:44 0:03 | 3 6:24 11:18 20:45 0:35 | 4 6:24 12:17 20:46 1:05 | 5  6:24 13:17 20:46 1:32 | 6 6:24 14:17 20:47 1:58 |
| 7 6:24 15:20 20:48 2:24 | 8 6:24 16:27 20:49 2:53 | 9 6:24 17:38 20:50 3:26 | 10 Luna-Pleyades 6:24 18:53 20:50 4:04 | 11 6:24 20:08 20:51 4:52 | 12  6:24 21:19 20:52 5:50 | 13 Geminidas 6:25 22:20 20:53 6:58 |
| 14 6:25 23:10 20:53 8:13 | 15 6:25 23:51 20:54 9:29 | 16 6:25 XX:XX 20:55 10:41 | 17 Luna-Regulus 6:26 0:25 20:55 11:50 | 18 6:26 0:55 20:56 12:55 | 19  Luna-Saturno 6:27 1:22 20:56 13:57 | 20 6:27 1:49 20:57 14:57 |
| 21 Luna-Spica Solsiticio de Capricornio 6:28 2:16 20:57 15:57 | 22 6:28 2:45 20:58 16:57 | 23 6:29 3:17 20:58 17:56 | 24 6:29 3:54 20:59 18:54 | 25 Luna-Antares 6:30 4:36 20:59 19:49 | 26 6:30 5:24 20:59 20:40 | 27  6:31 6:18 21:00 21:24 |
| 28 Luna-Mercurio-Júpiter 6:32 7:14 21:00 22:03 | 29 Mercurio-Júpiter-Luna 6:32 8:13 21:00 22:37 | 30 6:33 9:12 21:00 23:07 | 31 Venus-Luna Mercurio-Júpiter 6:34 10:11 21:01 23:35 | | 2009 Año Internacional de la Astronomía | |



Eventos principales para Diciembre 2008

1/12 - Al anochecer - Conjunción Venus-Júpiter-Luna

5/12 - 19:26 hs. - Cuarto Creciente

10/12 - En la noche - Conjunción Luna-Pléyades

12/12 - 14:38 hs. - Luna Llena

13/13 - Lluvia de meteoros Geminidas

17/12 - Al amanecer - Conjunción Luna-Regulus

19/12 - Al amanecer - Conjunción Luna-Saturno

19/12 - 8:30 hs. - Cuarto Menguante

21/12 - Al amanecer - Conjunción Luna-Spica

21/12 - 10:04 hs. - Solsticio de Capricornio

25/12 - Al amanecer - Conjunción Luna-Antares

27/12 - 10:23 hs. - Luna Nueva

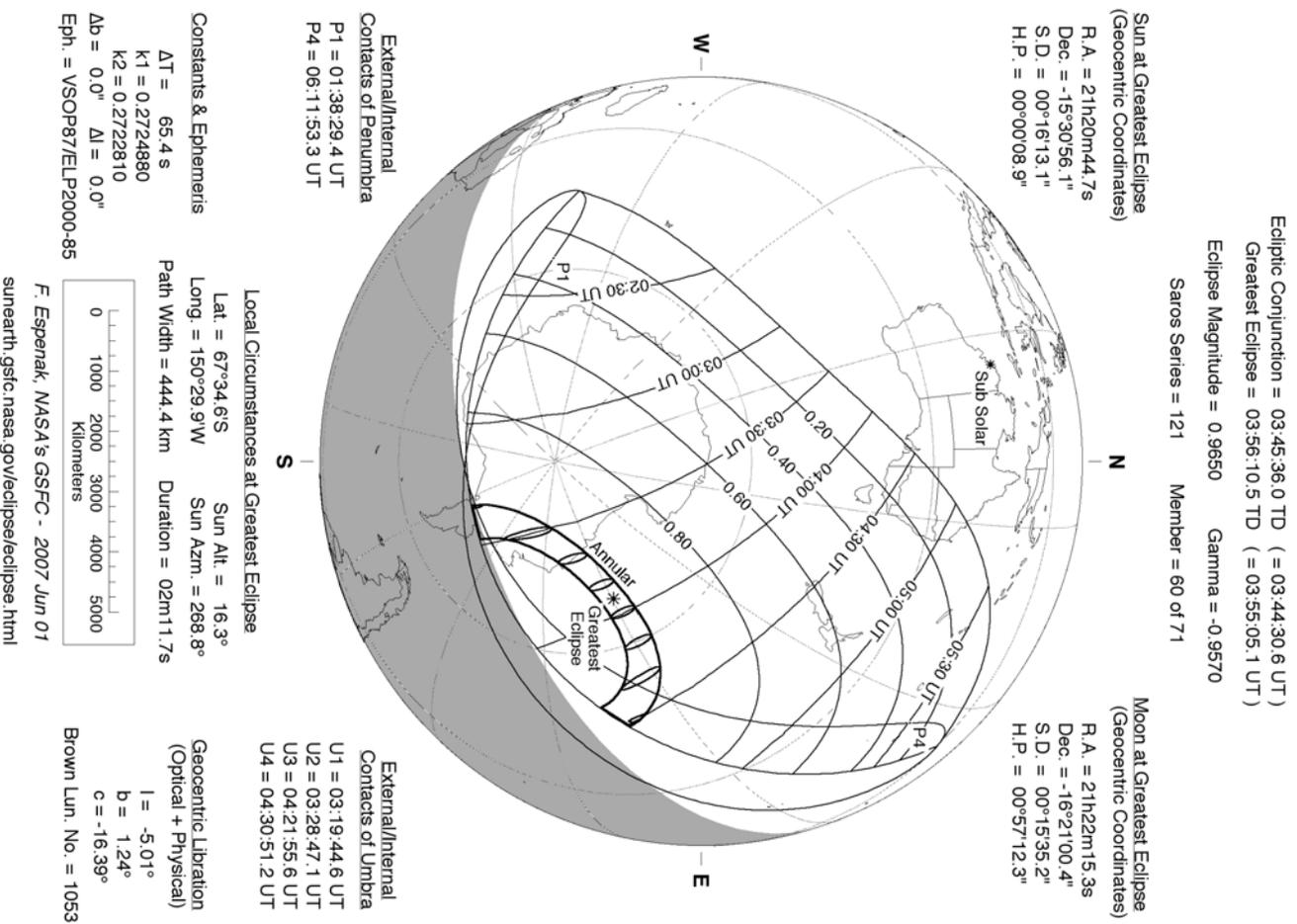
28-29/12 - Al anochecer - Conjunción Luna-Mercurio-Júpiter

31/12 - Al anochecer - Conjunción Venus-Luna

31/12 - Al anochecer - Conjunción Mercurio-Júpiter

Eclipse de Sol del 7 de Febrero de 2008 (No visible desde Uruguay)

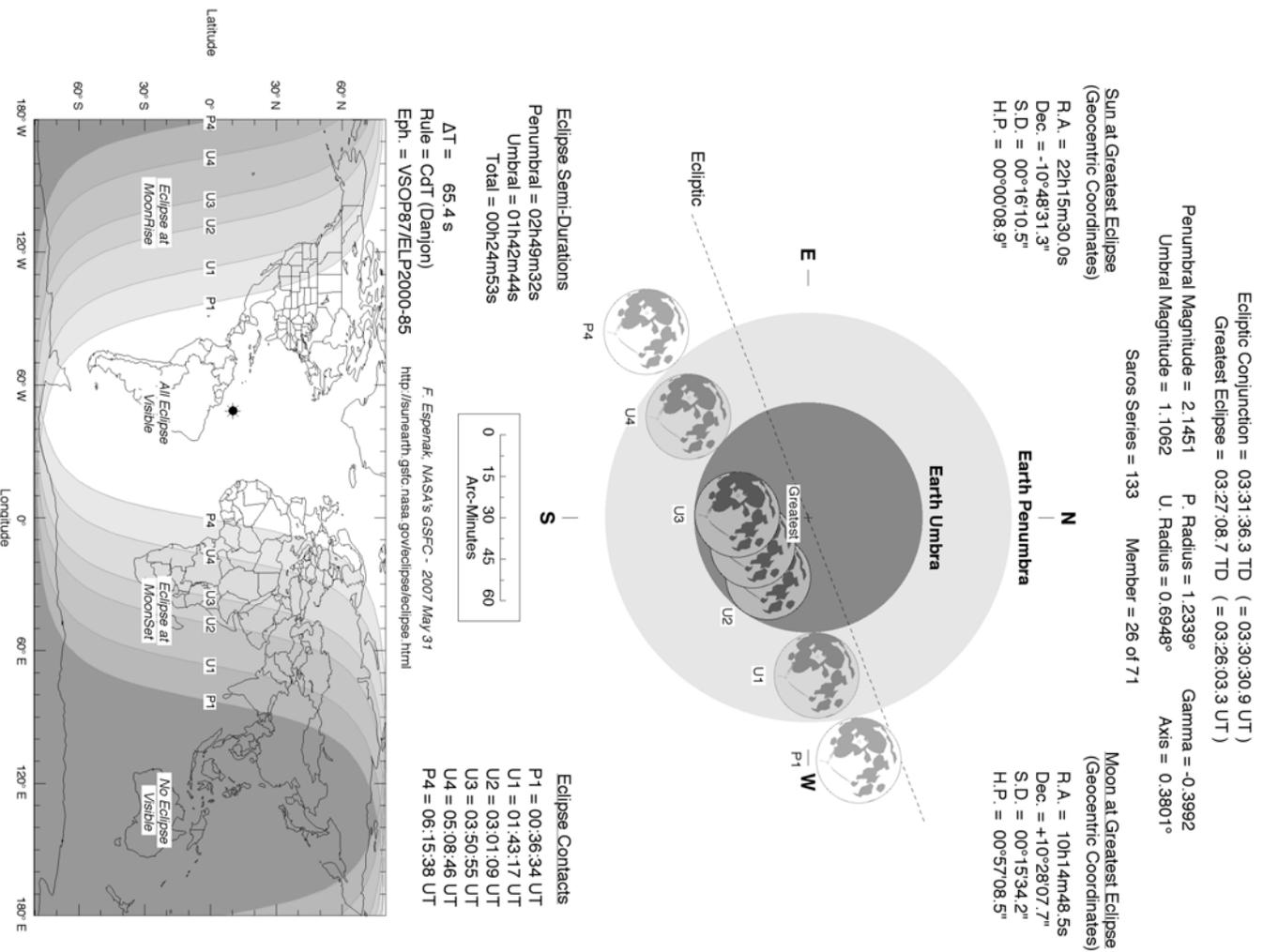
Figure 1
Annular Solar Eclipse of 2008 Feb 07



Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008,
 Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

Eclipse Total de Luna del 21 de Febrero de 2008

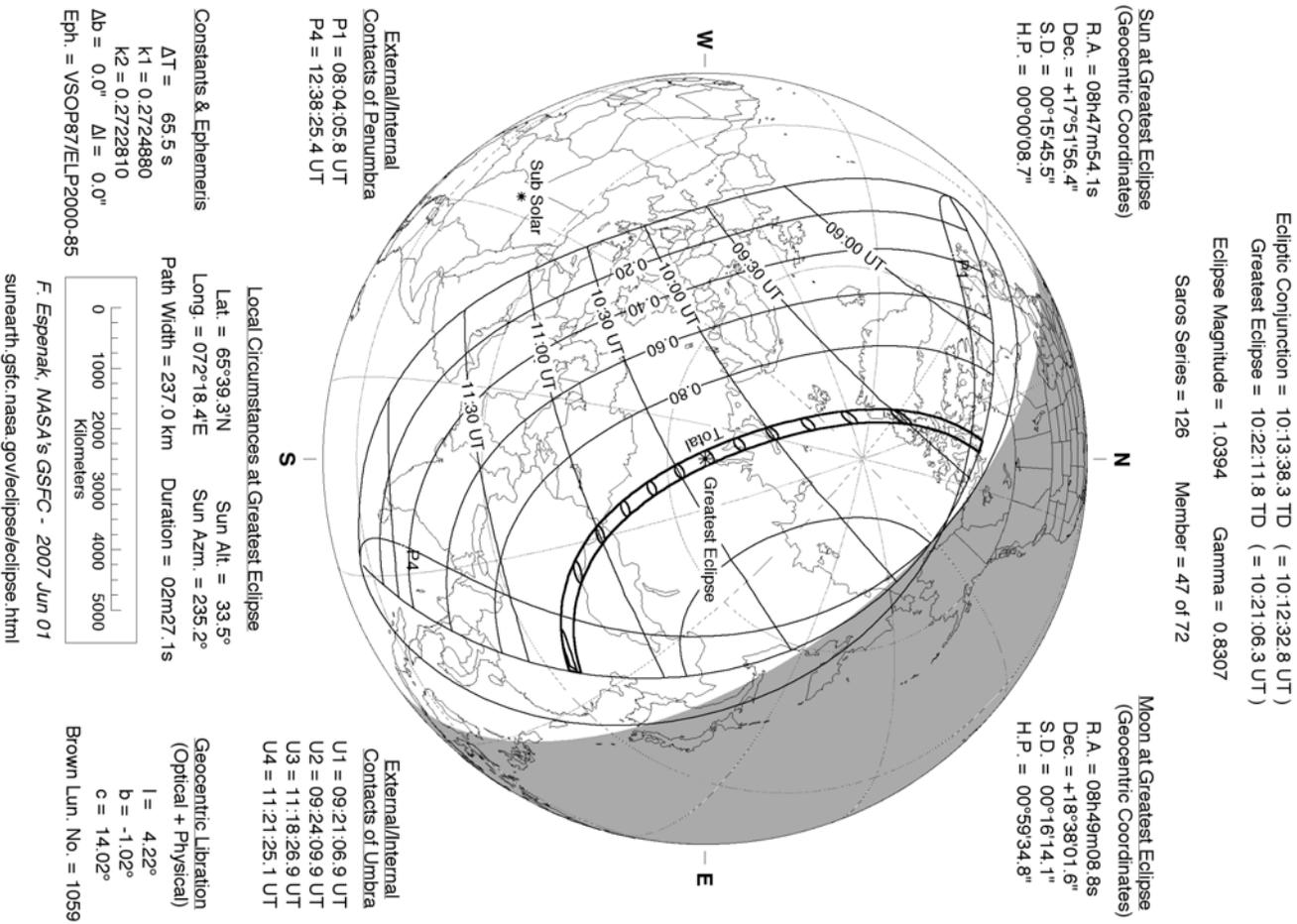
Figure 2
Total Lunar Eclipse of 2008 Feb 21



Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008,
 Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

Eclipse de Sol del 1° de Agosto de 2008 (No visible desde Uruguay)

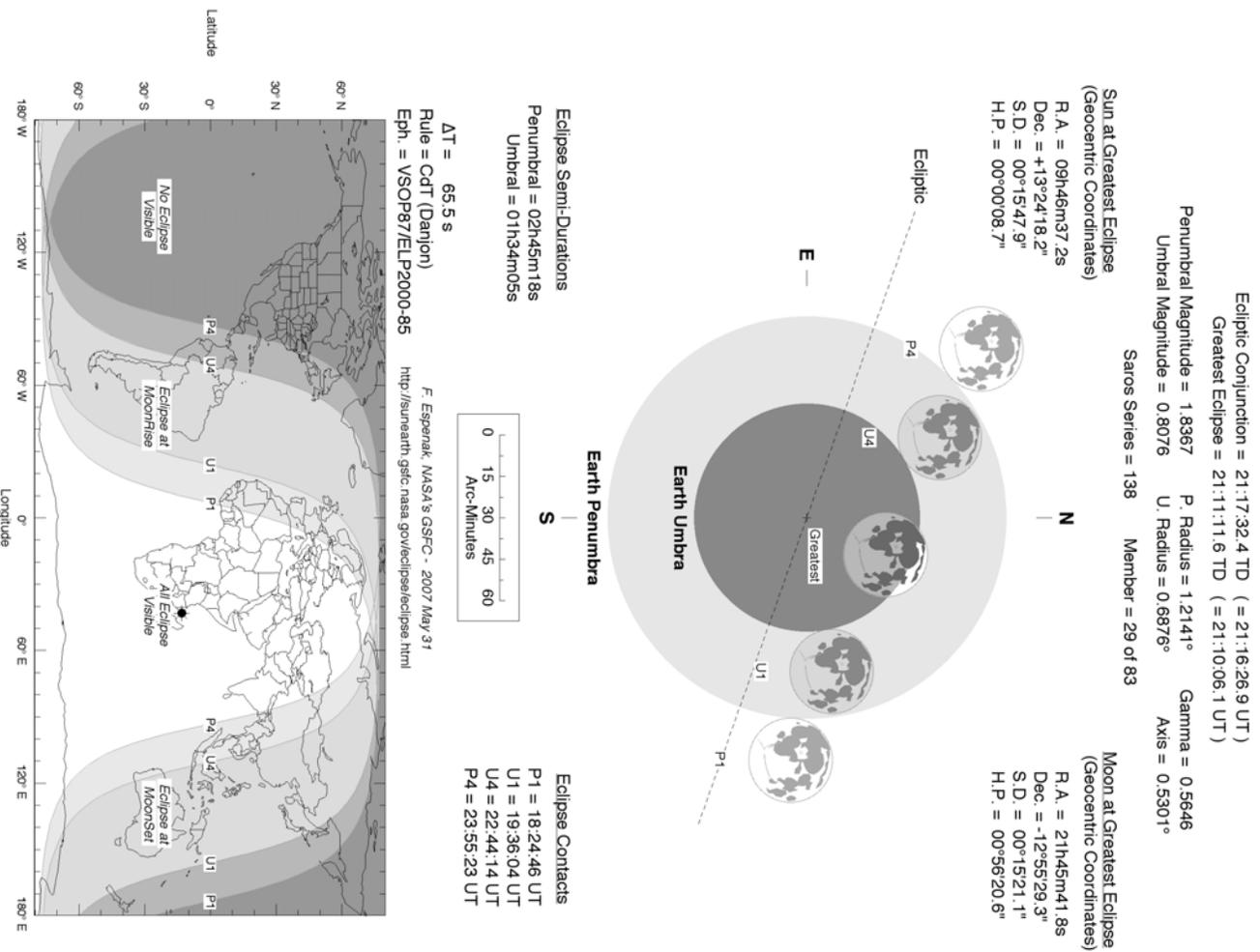
Figure 3
Total Solar Eclipse of 2008 Aug 01



Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008, Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

Eclipse Parcial de Luna del 16 de Agosto de 2008

Figure 6
Partial Lunar Eclipse of 2008 Aug 16

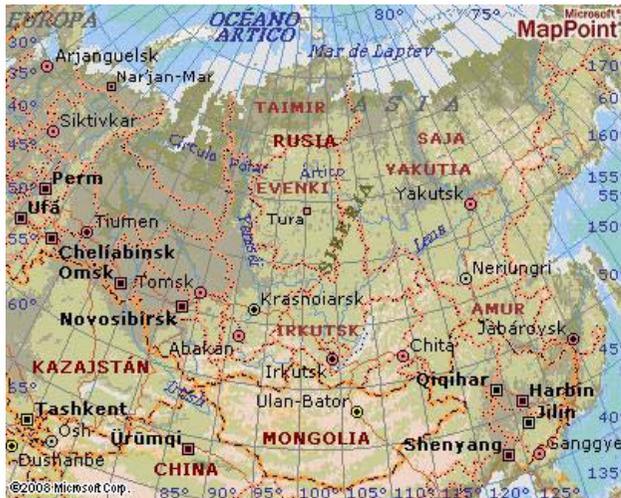


Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008, Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

A 100 años de los acontecimientos en Tunguska

La región y los hechos

La región de Siberia es una gigantesca zona situada al centro de Rusia, hacia oriente. Legendaria por su frío; aún hoy es uno de los paisajes más desolados de La Tierra. Fue morada de los desterrados del régimen zarista y más tarde de los disidentes comunistas, pero también esta región es conocida por un extraño suceso que ocurrió hace 100 años y sobre el que todavía se siguen haciendo conjeturas.



Según relatos:

El 30 de junio de 1908, a las 7h y 17 minutos aproximadamente, en hora local (la fecha y la hora varía según la bibliografía), la meseta central siberiana, cerca del río Tunguska, una región desolada y casi deshabitada se estremece bajo el impacto de una explosión cataclísmica. La detonación fue tan violenta que el centro sismográfico de Irkutsk, situado a 800 kilómetros al sur, registró los temblores como si se tratara de un terremoto. Las vibraciones recorrieron

cinco mil kilómetros y fueron detectadas en Moscú y San Petersburgo. Instantáneamente una gigantesca columna de fuego se elevó en el cielo y pudo ser observada por los habitantes de los pueblos distantes a cientos de kilómetros del lugar del suceso, inmediatamente el estampido de un trueno ensordecedor se escuchó a más de 800 kilómetros de distancia .

Un abrasador viento recorrió la taiga arrasando los bosques de coníferas, provocando incendios que tardaron días en extinguirse, y matando a manadas de renos. Segundos más tarde la onda de choque generada por la explosión arrasó totalmente el pequeño poblado de Vanavara, ubicado a sesenta kilómetros del lugar del impacto. En Kanks una estación del ferrocarril trans-siberiano recién terminada -ubicada a 600 kilómetros del punto de la explosión- ráfagas de viento caliente sacudieron las construcciones; allí la gente y los caballos fueron violentamente derribados por la onda expansiva mientras que las embarcaciones que se encontraban en el río fueron presas de las gigantescas olas que se levantaron, un tren que se aproximaba a la estación debió detener su marcha debido a los violentos movimientos de los rieles que amenazaban con descarrilarlo.

Un hongo oscuro se elevó hasta aproximadamente 15.000 metros de altura, poco después comenzó a caer una espesa lluvia negra producto de la condensación del aire con las partículas que fueron succionadas hacia el cielo por el gigantesco torbellino.

Durante varias semanas se produjeron fuertes ráfagas de viento, llamativamente aparecieron a gran altura extrañas y luminosas nubes plateadas que cubrían Siberia y gran parte del norte de Europa, la luminosidad era tal que en algunos lugares se tomaron fotografías a la medianoche.

Mág. Reina Pintos

Otros informes:

En España, Holanda e Inglaterra los diarios de la época dieron cuenta de un espectáculo nunca antes visto: por las noches el cielo presentaba un color verde intenso con tonos amarillos y en otras ocasiones el espectáculo cromático iba del rojo al rosado intenso.

En las ciudades de Londres y de Washington los sismógrafos se activaron. Los Observatorios de Monte Wilson y el Astrofísico del Smithsonian vieron disminuida la transparencia del cielo.

Según algunos informes, desde el 23 de junio de 1908 se venían observando brillantes crepúsculos, como los que se observan tras las erupciones volcánicas por el material esparcido en la atmósfera, al menos en 10 ciudades de Europa.

El diario *The New York Times* de Estados Unidos, en su edición del 3 de julio de 1908 informaba sobre “luces notables” en los cielos septentrionales durante las noches anteriores. También el periódico inglés *The Times*.

Otros informes hablan sobre anomalías magnéticas. La revista alemana *Astronomische Nachrichten*, en un informe del Prof. Weber, de la Universidad de Kiel, exponía sobre las inusuales desviaciones periódicas (todas las noches desde el 27 al 30 de junio, con una duración de 7 horas) de la aguja de la brújula. En el Observatorio de Irkutsk (Siberia) quedaron registrados magnetogramas anómalos con fecha 30/6/1908, informados en los 60' por los investigadores rusos Plejanov y Vassilyev.

Tunguska y su contexto

La época en que se produjo este acontecimiento, a 4800 km (aproximadamente 8 veces la distancia

Montevideo-Artigas) de San Petersburgo, entonces capital del Imperio ruso, nombre original de la ciudad fundada por Pedro el Grande en 1703, conocida como Petrogrado entre 1914 y 1924 y Leningrado entre 1924 y 1991, fue una época de crisis social y política en Rusia. Años difíciles para la Rusia zarista que buscaba una expansión asiática y eslavista, con intrigas palaciegas, influencias de las casas reales francesa, alemana, británica y prusiana, movimientos de la clase obrera e intelectual de Rusia, la derrota política de la inclusión de Bosnia-Herzegovina al imperio Austrohúngaro, rival de Rusia, en 1908; la lucha entre los moderados mencheviques y los ultra bolcheviques, de Trosky tratando de salvar las diferencias, de todos contra los nobles y la familia real: el Zar Nicolás II Romanov, la Zarina Alejandra (no querida por el pueblo ruso), la famosa princesa Anastasia y otras 3 hermanas, el pequeño Zarevich, príncipe Alexei Nikoláyevich y su hemofilia heredada a través de la sangre de su madre, perteneciente a la casa real británica y alemana, nieta de la Reina Victoria; la primera revolución de 1905 con el acorazado Potemkin, tras la derrota con Japón, la instalación de una Duma parlamentaria por el Zar, su disolución y reconstitución para conservar la autarquía, una segunda revolución, las locuras y orgías de Rasputín en la corte, liquidado por Yusupov y otros nobles en 1916, la Primera Guerra Mundial de 1914-1918, la abdicación de Nicolás II, el Soviet, Lenin (que había estado exiliado en Siberia y luego en Suiza), el acribillamiento de la familia real en 1918, el ejército rojo, el ejército blanco y finalmente la victoria bolchevique y constitución de la URSS en 1922 controlada por el politburó. El momento no era el más apropiado para ocuparse de un fenómeno ocurrido en una zona muy alejada del epicentro del terremoto socio-político, casi deshabitado por seres humanos y reino de los prehistóricos mamuts y exiliados del régimen zarista y del comunista.

El lugar geográfico es en las proximidades del río Podkamennaya en Tunguska (actualmente conocida

como Evenkia, Siberia en la Rusia oriental), a 92 km de la ciudad de Vanavara, en las coordenadas 60°55'N, 101°57'E.

Los habitantes de la zona vieron una bola de fuego cruzando la atmósfera, dejando tras de sí un rastro de luz. El objeto se acercaba desde un acimut de 115°, descendiendo con un ángulo de entrada de 30-35° sobre el horizonte. Su trayectoria siguió hacia el noroeste y quedó hecho pedazos tras una serie de explosiones.

Según cálculos posteriores, el objeto se deshizo a una altura de unos 7,6 km.

¿Qué fue lo que sucedió?

En 1927, luego de años de preparación, se organizó la primera expedición seria para dar con el punto de caída de lo que se descontaba había sido un meteorito. La Academia de Ciencias Rusa puso al frente de la expedición al minerólogo Leonid Kulik. Kulik, como minerólogo, sabía del contenido de metales en meteoritos y era un estudioso en el tema.

Diecinueve años después de la explosión, demasiado tiempo para visualizar los efectos, pero salvaguardado por el tipo de clima y poco habitado de la zona, Kulik se encontró con el bosque totalmente arrasado, pero nunca pudo hallar un cráter que, a juzgar por la explosión debería ser gigantesco. Kulik hizo un relevamiento de la zona y entrevistó a varios sobrevivientes testigos del evento:



Leonid Kulik
(Tartu, Rusia 19/8/1883-
Alemania, 14/4/1942)

«El suelo tembló y se escucho un rugido muy largo. Todo alrededor quedo cubierto de humo de los árboles caídos e incendiados. Luego, el ruido paro y el viento se detuvo. Muchos renos corrieron y se perdieron».

“El pastor Dronov quedó inconsciente por 2 dias. Todo su rebaño de renos murió, y su casa se incendió”

“El dios Ogdy en su descontento con nosotros despedazo el cielo” (Pastor del valle de Tunguska)

En el campamento de Ivan Dzhenkoul, 200 renos fueron quemados en un instante. Todas las reservas de pieles y comida fueron destruidas”.

Azulina fue lanzada por el aire. El viejo Vasiliy, hijo de Okhchen, voló 12 metros y cayó sobre un árbol, se rompió su brazo. Y pronto murió. Los perros de caza desaparecieron

“Mientras estaba cazando, fui lanzado al suelo. Quedé inconsciente y sin movimiento, como si estuviera muerto. Más tarde desperté...” (Ivan Aksenov, cazador)

En la actualidad se cuenta con más de 900 testimonios, de las sucesivas expediciones realizadas, la mayoría publicadas por el investigador Vasilyev

Los principales canales de recepción de esta información son el visual y el auditivo.

Para el análisis hay que agregar los registros instrumentales y el muestreo de la zona.

Las ondas sísmicas generadas fueron captadas en los observatorios siberianos de Irkutsk, Tashkent y Tblisis, así como en el de Jena, en Alemania. Se detectaron alteraciones en la presión atmosférica y una tormenta magnética local. En la Antártica, cerca del volcán Erebo, se observaron auroras anormales el 30 de junio, podríamos llamar a la fecha el 30J.

Con el informe visual se puede avanzar sobre la trayectoria, características ópticas y destrucción en la atmósfera. En cuanto al informe auditivo, se puede saber sobre la interacción con la atmósfera y el suelo.

Algunos relatos presentan contradicciones, varían según la posición del observador, también en la hora de los sucesos. A partir del sonido, con el estudio del campo y la distribución de los árboles caídos, se determinó un eje de simetría en las direcciones SO y NE.

¿Qué observó Kulik? Árboles calcinados y derribados según un patrón circular.



En la actualidad la taiga siberiana ha vuelto a crecer, pero se mantienen los llamados "postes telegráficos", troncos finos verticales, en la parte central.

Kulik escribió: *Desde nuestro punto de observación no se ven señales de bosque, ya que todo ha sido devastado e incendiado, y alrededor del borde de esta zona muerta la joven vegetación forestal de los últimos veinte años ha avanzado impetuosamente, en busca de luz solar y de vida. Se experimenta una extraña sensación al contemplar estos árboles gigantes, de 50 a 75 centímetros de diámetro, quebrados como si fuesen ramitas, y sus copas proyectadas a muchos metros de distancia en dirección sur.*

Un área de 2.150 km² de bosque fue devastada, rompiendo ventanas y haciendo caer a la gente al suelo a 400 km de distancia. Esto implica un evento asociado a explosiones de alta potencia. La energía liberada se ha establecido, mediante el estudio del

área de aniquilación, en aproximadamente 10 a 20 megatones (equivalente a la explosión de 10 a 20 millones de toneladas de TNT, trinitrotolueno, con una liberación de energía del orden de 10^{16} Joules, mil veces mayor que la liberada por la bomba nuclear de Hiroshima). Informes del distrito de Kansk (a 600 km del impacto), describieron sucesos tales como barqueros precipitados al agua y caballos derribados por la onda de choque, mientras las casas temblaban y en los estantes los objetos de loza se rompían. El conductor del ferrocarril Transiberiano detuvo su tren temiendo un descarrilamiento, al notar que vibraban tanto los vagones como los rieles. En gran parte de Europa y Asia occidental la noche quedó extrañamente iluminada después de la caída de la bola. Informes procedentes de estos lugares hablan de noches cien veces más luminosas de lo normal, y de unas tonalidades carmesíes en el cielo, semejantes al resplandor de un incendio, hacia el norte. Estas extrañas luces no titilaban ni formaban arcos, como ocurre con las auroras boreales; eran semejantes a las que se produjeron tras la explosión del volcán Krakatoa, en mayo de 1883, que inyectó inmensas nubes de polvo en la atmósfera.



«Telarañas»: árboles arrancados de cuajo, desde sus raíces.

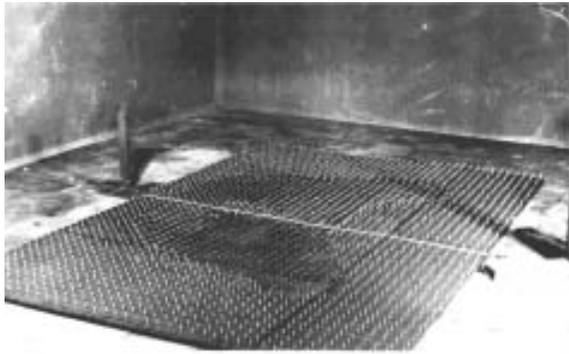


Los árboles abatidos yacen paralelos, indicando la dirección de la onda de choque.

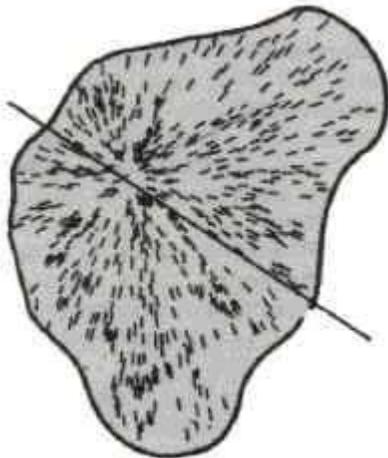
En 1938, Kulik realizó fotografías aéreas de la zona, lo que puso en evidencia una estructura del área de devastación en forma de «alas de mariposa». Esto indicaría que se produjeron dos explosiones sucesivas en línea recta.

Otros investigadores posteriores identificaron 4 epicentros menores, cada uno de ellos con su propio diagrama de árboles caídos, posiblemente causados por explosiones secundarias.

No había señal alguna del cráter gigantesco que él había esperado ver allí. En cambio, encontró un pantano helado y una curiosa formación de árboles, que, a pesar de hallarse en el centro de la explosión, habían escapado a los efectos de aquel desastre monstruoso que había arrasado todo cuanto les rodeaba. Cualquiera que fuese el objeto causante de la explosión, no había llegado a tocar el suelo. Aunque en años sucesivos regresó al lugar con expediciones más numerosas, Kulik nunca pudo encontrar ningún fragmento de hierro meteórico.



Mariposa y dirección de los árboles caídos en distintos sectores



Kulik fue buscando un colosal meteorito, que no encontró, pero que siguió buscando y del que estuvo convencido fue la causa de ese fenómeno, hasta que fue deportado a un campo de concentración nazi y muriera en 1942 de fiebre tifoidea. Un nuevo estancamiento en la búsqueda de una explicación. De hecho, no se permitió el ingreso de investigadores extranjeros a la zona hasta 1989

El Asteroide 2794 lleva el nombre Kulik, en su honor, y también lleva su nombre un cráter lunar.



Aspecto más reciente de la zona



Por tanto, si la explosión de Tunguska no fue causada por el impacto de un meteorito de hierro, ¿cuál fue su causa? En 1930, el meteorólogo Francis J. W. Whipple, subdirector del Servicio Meteorológico británico, sugirió que el fenómeno había sido causado por el choque de la Tierra con un pequeño cometa, hipótesis que apoyó el astrónomo soviético A. S. Astapovich.

Durante la Segunda Guerra y después, el acceso a la zona por parte de investigadores extranjeros no fue

fácil, los rusos investigaron poco, o no lo divulgaron, y en los últimos años se ha movido nuevamente el tema por parte de la colectividad científica internacional.

Otras expediciones hallaron microlitos cristalinos muy ricos en níquel e iridio enterrados por toda la zona, lo que refuerza la teoría de que pudo tratarse de un objeto natural de origen extraterrestre. También se encontraron pequeñas partículas de magnetita.

Una expedición italiana que viajó a la zona en 1999 anunció en 2007 que ha encontrado un cráter (el lago *Cheko*) asociado al suceso. Se trataría de un cráter de unos 50 metros de profundidad y 450 de diámetro. Los científicos afirman que han estudiado anomalías gravitatorias y muestras del fondo del lago que revelan este origen. Además, no hay testimonios ni mapas que avalen la existencia de este lago con anterioridad a 1928. Creen que se trataría en un fragmento menor del cuerpo impactante (cometa o asteroide) y que chocó a velocidad reducida.

No obstante los resultados de esta expedición no son definitivos, puesto que habría que obtener muestras más profundas. Algunos científicos han puesto en duda esta hipótesis ya que consideran extraño que se generara sólo un cráter menor, en vez de un gran cráter o un rosario de pequeños, además existen árboles en el lago que aparentan tener más de cien años.

Según su estudio, el lago Cheko tiene una forma de embudo que no se observa en otros lagos vecinos. A unos diez metros de profundidad, los geólogos detectaron lo que podría ser un conjunto de sedimentos compactados del lago o, según creen, un fragmento de la roca espacial.

Los investigadores tienen previsto realizar una nueva expedición al lugar en 2008 para realizar perforaciones que les permitan determinar si se trata de un trozo de meteorito.



Reconstrucción del cráter, tal y como se vería si el lago estuviera casi vacío. (Foto: Universidad de Bolonia)

Asimismo tendrá lugar la Conferencia Internacional: “100 años del fenómeno de Tunguska: pasado presente y futuro”, del 26 al 28 de junio en Moscú, organizada por la Academia Rusa de Ciencias, la Universidad estatal Lomonosov de Moscú y el Instituto astronómico Sternberg y el Comité de meteoritos de la Academia Rusa de Ciencias.

<http://tunguska.sai.msu.ru/>

Hipótesis

Hasta el momento, aunque hay otras, las explicaciones más astronómicas parecen tener mayor solidez: encuentro con un cometa o un asteroide.

Los modelos matemáticos generados para explicar la entrada en la atmósfera de distintos tipos de meteoros dan soporte tanto a la teoría del asteroide rocoso, como a la del cometa. Los modelos prevén una tasa de fragmentación como consecuencia de la entrada en la atmósfera a diferentes ángulos y velocidad.

des. Hasta el momento no se ha podido definir por una u otra teoría ya que ambos modelos son compatibles con la liberación de la energía correspondiente a los efectos observados, a unos 8 km del suelo.

Discusión

La Tierra tuvo una infancia y juventud impactante, por los impactos recibidos, comunes en la mocedad del Sistema Solar. Paulatinamente fueron disminuyendo, gracias al barrido de materiales sobrantes por la fuerza de mareas y a la atmósfera. A lo largo de la historia de La Tierra han habido extinciones masivas de especies, alguna de ellas, debida a impactos, como la extinción de los dinosaurios en el K/T, según la teoría de Luis y Walter Álvarez, que fue refrendada con el hallazgo y análisis de la huella de impacto en Chixculub (Golfo de México).

Tenemos un antecedente reciente de choque de un cometa con un planeta: En 1994, el cometa Shoemaker-Levy, al pasar muy cercanamente a Júpiter vió su núcleo fragmentarse en más de 20 trozos por la fuerte marea producida por el planeta. Estos fragmentos fueron impactando en la superficie joviana y dejaron sus huellas oscuras. Debemos agradecer al grandioso Júpiter que haga de escudo protector de los cuerpos visitantes más lejanos.

También existen ciertas familias de asteroides cuyas órbitas cruzan las de algunos planetas. Los de tipo Aten y Apolo/Amor, cruzan las órbitas de Marte y La Tierra.

Estos asteroides se conocen como NEAs, “Near Earth Asteroids” (Asteroides cercanos a La Tierra), y resultan de gran interés por la posibilidad de acercarse demasiado. De hecho hay varios programas de búsqueda intensiva de este tipo de asteroides. En nuestro país se desarrolla uno desde el Observatorio

Astronómico Los Molinos.

Los asteroides y cometas que se acercan más a La Tierra, se reúnen en un grupo conocido como NEOs “Near Earth Objects” (Objetos cercanos a La Tierra, ya sean asteroides o cometas), y aquellos que son potencialmente peligrosos, por su alta probabilidad de impacto se conocen como “PHCs” y “PHAs” (Potencial hazardous comets y Potencial hazardous asteroids).

Los Aten, cuyo prototipo es el asteroide Aten, N°2062 (Perihelio: 0,790 UA., Afelio: 1,143 UA., Inclinación orbital: 18,9 grados), se mantienen normalmente dentro de la órbita terrestre, por lo que su distancia al Sol es menor a la distancia Tierra-Sol (1 Unidad Astronómica, 150 millones de km aproximadamente) y su período es menor a un año. Otro de ellos es Hathor, N°2340 de la serie. Este asteroide se acercará bastante a la Tierra, las distancias mínimas a las que llegará a encontrarse serán de 0.0066 UA el 21 de octubre de 2069 y de 0.0057 UA el 21 de octubre de 2086. Hathor mide unos 500 metros de longitud. A pesar de ello, el impacto de Hathor contra la Tierra sería catastrófico. Hathor está incluido en la lista de asteroides potencialmente peligrosos (PHAs). Pero el más peligroso a corto plazo parece ser Apophis, N°99942. Según los datos de la NASA, el Apophis pasará muy cerca de la Tierra en 2029 y 2036 y una pequeña colisión con otro asteroide podría desviarlo hacia nuestro planeta, donde produciría un efecto superior al de 40.000 bombas atómicas. Descubierto en el año 2004, el 19/7/2005 se le llamó Apofis, nombre griego del antiguo dios egipcio Apep, «el destructor», que habita en la oscuridad eterna del Duat (inframundo) y cada noche intenta destruir el Sol (el dios Ra). También se llamaba así, el alienígena de la serie Stargate SG-1 (protagonizada por el conocido actor que hiciera “Mac Gyver”), cuyo principal objetivo era destruir La Tierra. Este asteroide estará a sólo 40000 km de La Tierra (la distancia media Tierra-Luna es de 384000 km), pero según los últimos cálculos estaría descartado el impacto en el 2029, no hay cer-

teza para el 2036, se siguen haciendo determinaciones y cálculos para ajustar la órbita, velocidad, orientación.

Ver <http://neo.jpl.nasa.gov/risk/a99942.html>

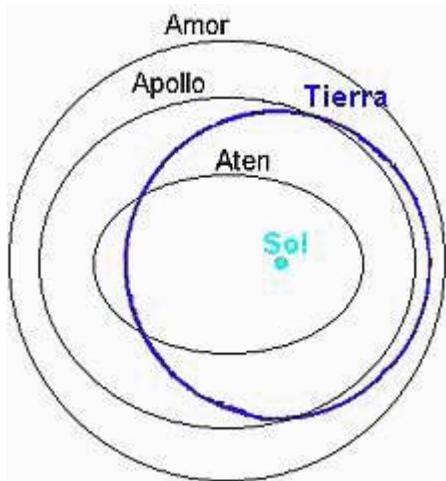
Ver video en: <http://celestia.albacete.org/videos/apophis1.swf>

Existe una tabla de objetos potencialmente peligrosos, que se pueden observar en:

<http://neo.jpl.nasa.gov/risk/>

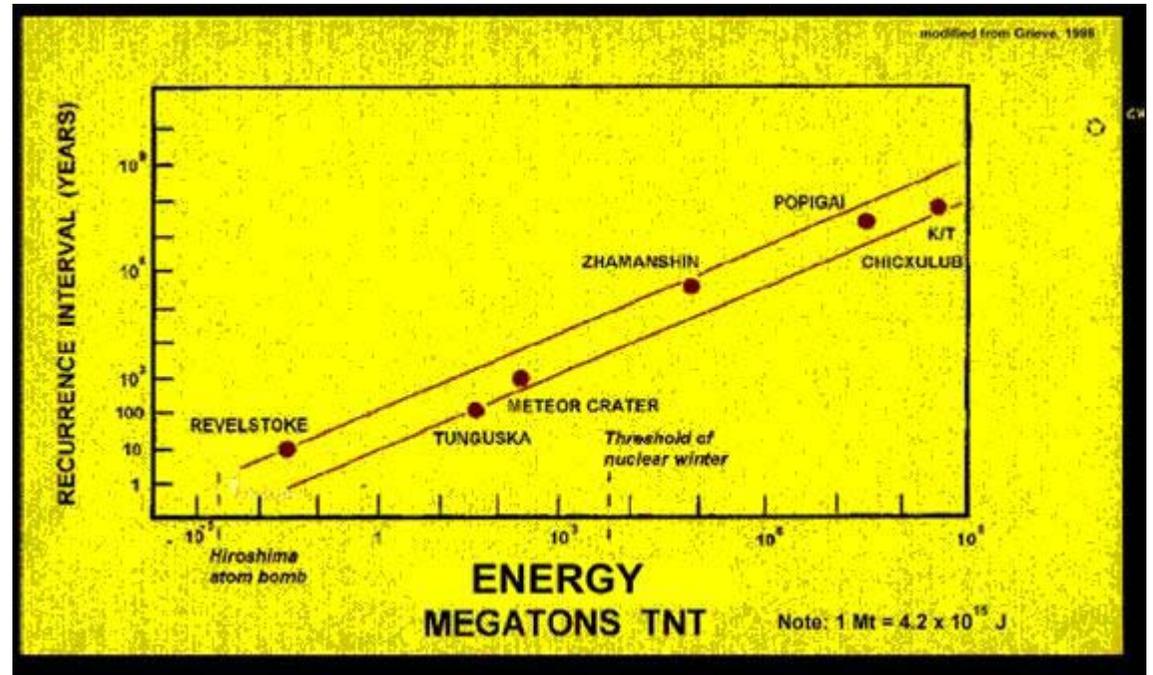
¿Por qué su importancia?

Las simulaciones han demostrado que no se trata de determinar si existe la posibilidad de que uno de estos cuerpos choque, sino, de cuándo lo hará. La probabilidad es baja en años de ocurrencia, pero existe, y el efecto puede ser puntual, regional, hemisférico o global, según determinadas variables, que son las que determinan los astrónomos en su labor investigativa.



Órbitas típicas de los asteroides tipo Aten, Apolo y Amor y de La Tierra. Los 3 tipos pueden impactar contra La Tierra

PERIODICIDAD DE IMPACTO EN AÑOS EN FUNCIÓN DE LA ENERGÍA LIBERADA EN MEGATONES DE TNT



AMOR.- Asteroides que pueden estar a menos de 1,3 UA del Sol, pero que no llegan a pasar por el interior de la órbita de la Tierra, la cuál está entre 0,983 y 1,017 UA del Sol.

APOLLO.- Asteroides como los anteriores pero que pueden intersectar la órbita de la Tierra (1 UA). Son los potencialmente más peligrosos.

ATEN.- Asteroides con semieje mayor inferior a 1 UA, es decir, que ocasionalmente pueden cruzar la órbita de la Tierra pero generalmente están más cerca del Sol que ésta.

Según esta gráfica, un fenómeno como el de Chixkulub, que terminó con los dinosaurios, tiene una periodicidad de 100 millones de años, uno como el de "Meteor Crater", Barringer en Arizona (buscar cráter en Google-Earth, para latitud 35°2N y longitud 111°1W), una periodicidad de 1000 años, y uno como el de Tunguska: 100 años!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! (remitirse al título)

La discusión queda abierta y nos despedimos recordando a Séneca (siglo I):

"Llegará una época en la que una investigación

diligente y prolongada sacará a la luz cosas que hoy están ocultas. La vida de una sola persona, aunque estuviera toda ella dedicada al cielo, sería insuficiente para investigar una materia tan vasta..... Por lo tanto este conocimiento solo se podrá desarrollar a lo largo de sucesivas edades. Llegará una época en la que nuestros descendientes se asombrarán de que ignoráramos cosas que para ellos son tan claras..... Muchos son los descubrimientos reservados para las épocas futuras, cuando se haya borrado el recuerdo de nosotros. Nuestro Universo sería algo muy limitado si no ofreciera a cada época algo que investigar..... La Naturaleza no revela sus misterios de una vez para siempre.”

Fuentes y bibliografía adicional:

THE TUNGUSKA METEORITE PROBLEM TODAY

Comission On Meteorites and Cosmic Dust, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk University, Tomsk, Russia, Kharkov Mechnikov Institute for Microbiology and Immunology, Kharkov, Ukraine
by Academician N.V. Vasilyev

<http://omzg.sccc.ru/TUNGUSKA/en/articlese/tmpt.html>

THE TUNGUSKA METEORITE: A DEAD-LOCK OR THE START OF A NEW STAGE OF INQUIRY? ~ Part I

by Academician N.V. Vasilyev

<http://omzg.sccc.ru/TUNGUSKA/en/articlese/vasiljeve.html>

The Cosmic Mystery of the Century

by Professor Roy A. Gallant. Southworth Planetarium, University of Southern Maine

<http://omzg.sccc.ru/TUNGUSKA/en/articlese/gallantst.html>

Report on the Tunguska International Workshop

Bologna, Italy, July 14-17, 1996

Roy A. Gallant

<http://omzg.sccc.ru/TUNGUSKA/en/articlese/bologna96.html>

GEOMAGNETIC EFFECTS AS ONE ASPECT OF THE TUNGUSKA EVENT by Victor Zhuravlev

Paper delivered at the International Workshop Tunguska -'96 Bologna, Italy

http://omzg.sccc.ru/TUNGUSKA/en/articlese/zhur_us.html

THREE STAGES IN METEORITE RESEARCH

by D.V.Djomin and V.K.Zhuravlyov

<http://omzg.sccc.ru/TUNGUSKA/en/articlese/3stages.html>

FORGOTTEN FACTS AND REAL SITUATION IN SCIENCE

by Dr. A.E.Zlobin

<http://omzg.sccc.ru/TUNGUSKA/en/articlese/miam1.html>

TUNGUSKA

<http://www.mines.edu/academic/geology/faculty/klee/docs/tunguska/pdf>

Binzel, R., Stuart, J. **Bias-corrected population, size distribution, and impact hazard for the near-Earth objects.** Icarus 179(2004) 295-311.

Veres, Kornos, Toth. **Search for very close approaching NEAs.** Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso 36. 171-180 (2006).

2009: 120 AÑOS DE ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN URUGUAY

Reina Pintos Ganón - Inspección de Astronomía del Consejo de Educación Secundaria, Juncal 1395, 11100 Montevideo, Uruguay – email: rpintosganon@gmail.com

Julio Ángel Fernández - Departamento de Astronomía, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay – email: julio@fisica.edu.uy

Adaptación del artículo “La enseñanza de la Astronomía en Uruguay” en la Revista arbitrada RELEA (Revista Latinoamericana de Educación en Astronomía), con autorización de sus editores.

1. Los orígenes

Según Henry Bergson (citado en Reyes Thévenet, 1942): “Toda la ciencia moderna es hija de la Astronomía: ella ha descendido del Cielo a la Tierra a lo largo del plano inclinado de Galileo”. En Uruguay la astronomía también fue la madre de toda la ciencia posterior ya que comenzó antes de que el país surgiera a la vida independiente. En el año 1708 el naturalista francés Louis Feuillée desembarca en la bahía de Montevideo como escala de una expedición científica por América del Sur (ver Mañé Garzón 1996). Mediante observaciones de la altura meridiana del Sol logra determinar por primera vez la latitud de Montevideo. Como parte de la misión, mide además la altura del cerro de Montevideo mediante un barómetro y describe varias especies animales y vegetales de la zona. En 1789 una expedición científica al servicio de España al mando del Capitán Alejandro Malaspina, que viajaba en la nave “Descubierta”, junto a otra nave, la “Atrevida”, donde viajaba el segundo Comandante, D. José Bustamante y Guerra (quien luego fuera gobernador de Montevideo entre 1797 y 1804), instala el primer observatorio astronómico de

carácter provisorio en Montevideo para observar el tránsito de Mercurio por delante del disco del Sol el 5 de noviembre de ese año (Etchecopar 1989). Según el Arq. Carlos Pérez Montero el Observatorio se instaló en las calles San Luis y San Vicente (hoy Cerrito y Pérez Castellano) dentro de la actual Ciudad Vieja. La expedición había sido precedida por cálculos matemáticos rigurosos (con el asesoramiento del astrónomo francés Joseph-Jérôme Lalande, entre otros) desde el Observatorio de San Fernando. Antes de la partida, se habían seleccionado y adquirido en Londres, los instrumentos científicos necesarios para la expedición. Las observaciones aquí realizadas por Dionisio Alcalá Galiano, Juan Vernacci y Juan Gutiérrez de la Concha, fueron utilizadas más tarde por Urbain Leverrier para descubrir el movimiento secular del perihelio de la órbita de Mercurio. En el tomo VIII, del año 1843, del “Journal de Mathématique” publicado en Paris por Liouville, Leverrier, descubridor junto a Adams, aunque independientemente, en forma analítica de Neptuno, da cuenta de las observaciones desde Montevideo del tránsito de Mercurio de 1789. El artículo se titula « Sur l’orbite de Mercure et sur ses perturbations. Détermination de la masse de Vénus et du diamètre du Soleil ».

En 1877 se inaugura el Colegio Pío en Villa Colón (Montevideo), a cargo de los Salesianos, quienes

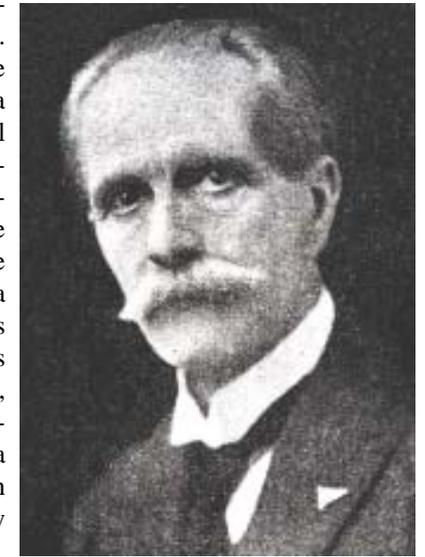
tuvieron una enorme influencia en el cultivo de las ciencias en la parte final del siglo XIX y comienzos del siglo XX así como en la educación formal en nuestro país. Entre sus importantes logros estuvo la instalación del primer Observatorio Meteorológico que contó el país, con instrumental moderno para la época y una importante biblioteca científica, el cual surgió como una necesidad a partir del primer congreso rural de 1895. En dicho congreso se plantean las necesidades de tener mayor conocimiento sobre los factores meteorológicos y previsión para mejorar la producción agropecuaria. En 1896 se le agregó un anteojo meridiano para la determinación de la hora oficial. El Padre Luis Morandi cumplió un rol fundamental en la creación de este observatorio, y pronto a su alrededor se forma un grupo de trabajo que se encamina rápidamente hacia la astronomía. El pasaje de la meteorología a la astronomía resulta de la manifestación modernista de los jóvenes opuestos al “utilitarismo” presente en la época: se tendía a desarrollar aquello que tuviera aplicación práctica a corto plazo y que generara ganancias. El observatorio meteorológico se había creado para brindar servicios a los establecimientos agropecuarios, por ello se consideraba con fines utilitarios. Los jóvenes idealistas se rebelaban a todo aquello que fuese hecho con fines materiales o económicos. La ciencia no utilitaria y etérea por excelencia, en aquel momento, era la Astronomía. Por ende será una época para

astrónomos románticos y desinteresados por las utilidades. El colegio Pío tenía como centro la personalidad de Enrique Legrand (ver recuadro).

Paralelamente en 1877 comienza a funcionar la Sociedad Ciencias y Artes con el objetivo de impulsar la investigación científica en nuestro país. Entre sus primeros objetivos estuvo la observación del tránsito de Venus por delante del disco del Sol en 1882, programa que estuvo a cargo del Ingeniero Carlos Honoré, miembro de la Sociedad (Márquez, 1990), integrante, junto a Legrand, del Observatorio del Colegio Pío, quien además de sus trabajos en el Boletín del Colegio Pío, publicó otros trabajos: «El Sol» (1897), «Loi du rayonnement thermique solaire» (1897) (Grompone 1997). Una de las metas de la Sociedad fue la construcción de un observatorio astronómico nacional, proyecto que fue presentado al gobierno de Máximo Santos (1882-1886), pero que finalmente no prosperó. Santos, general de carrera, había sido Ministro de Guerra del gobierno anterior a su presidencia. Su ascenso al poder se había apoyado en la intimidación de las personas, la coacción sobre la prensa y el fraude electoral. Durante su gobierno hay un disfrute de la ostentación material por parte de su persona y los subordinados que gozaban de favores especiales, sin tendencia al cultivo espiritual e intelectual, y un ejercicio autoritario del poder (Traversoni 1957). No es de extrañar entonces que en ese ambiente político poco propicio el proyecto del observatorio fracasara.

La corriente positivista, que pregonaba el rol fundamental de la ciencia como factor de progreso, despertó el interés de las élites intelectuales de la época que promovieron los estudios científicos, en particu-

Enrique Legrand (1861-1936), uruguayo educado en Francia, fiel representante de la incipiente burguesía urbana del 900 con inquietudes intelectuales. Científico no profesional por excelencia, poseedor de una vasta cultura que abarca un conjunto de disciplinas diversas que van desde la Matemática, la Física, la Astronomía, hasta la Historia y la Filosofía. Legrand fue sin duda el gran pionero de la astronomía nacional. Fue designado para ocupar una cátedra de Cosmografía en la Sección Secundaria de la Universidad en 1905. Publicó almanaques astronómicos y numerosos trabajos científicos, entre los que se destaca el cómputo de la órbita del Gran Cometa de 1901, primer trabajo de esta naturaleza hecho en Uruguay. Fue corresponsal de la Sociedad Astronómica de Francia. Su obra astronómica es muy importante, además de los almanaques astronómicos, mide cuidadosamente las coordenadas de diferentes puntos notables del país. También crea una modificación del sextante convencional, con lo que alcanza renombre internacional. Si bien no forma escuela de astronomía, sí lo hace como arquetipo. El Dr. Carlos Vaz Ferreira, fundador de la Facultad de Humanidades y Ciencias, a quien le unía una estrecha amistad con Legrand, tomará de él el modelo de investigador desinteresado, no utilitarista y autodidacta (ver Grompone, 1997)



lar sobre Astronomía y Meteorología a distintos niveles. En 1880 accede al rectorado de la Universidad el Profesor Alfredo Vázquez Acevedo, quien había compartido con José Pedro Varela el proceso de la reforma educativa en el ámbito de Educación Primaria. Vázquez Acevedo promueve las corrientes científicas mediante la enseñanza de las ciencias naturales y la introducción de las prácticas en la enseñanza de las ciencias, que antes era teórica. No es casualidad que el Instituto que hoy lleva su nombre haya tenido en su momento los mejores laboratorios de ciencias experimentales y el mejor observatorio de la época: el Observatorio de Montevideo, del que hablaremos más adelante. Compra gabinetes de Física, Geografía y Cosmografía, equipos para laboratorios de Química y muchos libros. Además se aprueba en ese entonces su Proyecto de Ley Orgánica donde se estableció, entre otras cosas, los fines de la enseñanza secundaria como complementación de la

primaria y preparación para las carreras universitarias. Durante su rectorado se crea la Facultad de Matemáticas (1888) que formaba profesionales en ingeniería, arquitectura y agrimensura. Un núcleo de interesados en las ciencias puras publica, en los Anales de la Universidad, sus contribuciones: curso de Cosmografía y Trigonometría Esférica de Nicolás Piaggio; Ampliación de Matemáticas de Eduardo Monteverde; trabajos de Enrique Legrand sobre la latitud de Montevideo, apuntes sobre determinantes de Juan Monteverde, apuntes sobre números complejos de Piaggio.

El interés por la Astronomía se manifiesta también en el interior del país. En la ciudad de Paysandú el hacendado y aficionado a la Astronomía Don Lorenzo Kropp construye en los años 1880 un observatorio astronómico donde instala un telescopio refractor de 135 mm, tal vez el primero de que se tenga noticia en

nuestro país. Posteriormente en 1901 Kropp comunica a la prestigiosa revista alemana *Astronomische Nachrichten* (Noticias astronómicas) el descubrimiento de un cometa, el ahora denominado C/1901 G1, por el Sr. Viscara, administrador de estancia, el primer cometa descubierto desde nuestro suelo. Legrand computó la órbita de este cometa, trabajo que no publicó, pero que comparó con los resultados de Observatorios importantes, verificando que sus cálculos habían sido correctos (Grompone, 1997).

2. La Cosmografía en Enseñanza Secundaria

La enseñanza media estaba en sus comienzos bajo la égida de la Universidad, dentro de la Sección Enseñanza Secundaria y Preparatoria. Para ese entonces, fines del siglo XIX, significaba la antesala de estudios universitarios. Los estudios en este nivel se extendían a seis años (según el Plan 1887), durante los cuales se enseñaba: matemáticas, geografía, cosmografía, física, química, historia universal, sudamericana y nacional, gramática y retórica, literatura, filosofía, inglés, francés, latín, dibujo, y gimnasia. Desde la cátedra de Geografía del bachillerato, Ángel Floro Costa había intentado enseñar algunas nociones de Astronomía, en forma aislada.

La primera Cátedra de Cosmografía en la Universidad de la República fue desempeñada por Don Nicolás Piaggio (1852-1918), desde 1889 hasta 1918. Fue autor del primer texto de Cosmografía para Enseñanza Secundaria en 1893. El primer Programa de Cosmografía del que se tienen noticias es el de 1892, el que fue llamado “Aula de Cosmografía”. En él se

advierde la influencia de los planes de estudio franceses de la época, incluso se hace evidente en su redacción por la presentación de astros observables solamente en el hemisferio norte, como es el caso de la estrella polar (Vicino, 1988). Es de destacar que este curso ponía un énfasis muy especial en la astronomía de posición (estudio de la determinación precisa de las coordenadas de un astro) y la medida del tiempo. Más adelante la astronomía de posición pasa a formar parte de los cursos de Topografía y Geodesia, dentro de los programas de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura, especialmente dentro de la carrera de Agrimensor. Esta situación promovió un encare excesivamente matemático de los temas, con énfasis en la astronomía de posición, y una gran participación de agrimensores, ingenieros y oficiales navales en su enseñanza a nivel secundario.

Todavía no existía un instituto de formación de profesores ni una licenciatura que formara astrónomos, por lo que la imagen visible de la asignatura fue la de los profesionales antes mencionados que desarrollaron y promovieron su enseñanza a nivel secundario. Más allá de las necesidades propedéuticas de agrimensores, ingenieros o marinos, también contribuyeron otros factores para la permanencia de la Astronomía en los planes de educación del Estado de 1905, 1910, 1911, 1916, etc. En 1910, el espectacular pasaje del Cometa Halley por las cercanías de la Tierra, desarrolla aún más el interés por la Astronomía, despertando en el público la admiración por el poder descriptivo desde el punto de vista fenomenológico de lo que sucedía, como por el poder predictivo de las potentes teorías físicas y aplicaciones de la mecánica celeste.

En 1916 se aprueban las “Leyes y Reglamentos de la Universidad de Montevideo”. De ellas se desprende el valor asignado a la Astronomía en la currícula oficial como aporte a la cultura general que debe poseer todo el que se dedica a las profesiones liberales. Según el decreto, hay que suministrar al estudiante “un minimum de educación científica que lo ponga en condiciones de abordar con éxito el estudio de las Ciencias Jurídicas y Sociológicas”. Así es que en los planes de estudios para preparatorios de Abogacía aparecen “Cursos sintéticos de Ciencias Físico-Naturales”, que comprenden las siguientes ciencias: Cosmografía, Física, Química e Historia Natural. La intención era dar al estudiante una cultura científica para ampliar criterios, para evitar la formación de profesionales con una visión deficiente de su entorno, y para que actuaran con criterio científico.

En 1919, tras el fallecimiento del Prof. Nicolás Piaggio, accede mediante concurso a la cátedra de Cosmografía vacante el Sr. Alberto Reyes Thévenet, quien logra que se apruebe un nuevo programa de la asignatura y publica al año siguiente, 1920, un libro denominado “La Cosmografía y su Enseñanza”. En este libro, con el prólogo del Ing. Nicolás Besio Moreno, Decano de la Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas de la Universidad Nacional de La Plata, Reyes Thévenet hace consideraciones sobre la importancia científica y filosófica de la ciencia astronómica, el valor pedagógico de la asignatura, plantea aspectos metodológicos de su enseñanza y propone un nuevo programa práctico y teórico. Reyes Thévenet tuvo una gran influencia en la enseñanza de la astronomía en sus primeras etapas. Como

veremos más abajo, fue uno de los impulsores del proyecto de creación de un observatorio astronómico.

Más adelante Pochintesta (1957) escribe un artículo donde propone cambiar el nombre de Cosmografía por el de Astronomía, y resalta las cualidades formativas sobre las informativas de la enseñanza de esta asignatura en la Educación Media. En el mismo advierte sobre las desviaciones que observa, a nivel internacional, en la enseñanza de la astronomía. Por un lado, el ceder a la curiosidad sin encauzarla hacia una metodología científica, favoreciendo la utilización de literatura de pseudociencia o astronomías populares. Por el otro lado, la desviación hacia los tecnicismos extremos por parte de Agrimensores o Ingenieros que rara vez encaran la enseñanza aplicando métodos basados en estudios pedagógicos. Textualmente lo dice así: “Es, en efecto, notorio, que cualquier “hombre de la calle”, que no ha pasado por nuestros liceos, tiene un innato interés por las cosas de la Astronomía; el joven egresado de cuarto liceal quedó, en cambio, casi siempre esterilizado para ese interés, esa curiosidad. La conclusión es que algo anda mal: se matan vocaciones en el momento que deberían despertarse”.

3. El Observatorio Astronómico de Montevideo

Después del fracaso del primer intento de instalar un observatorio astronómico nacional, Enrique Legrand presenta en 1901 un nuevo proyecto de creación de un observatorio astronómico con la finalidad de elaborar una carta fotográfica del cielo austral. A tal fin

ofreció donar al estado una parte de su quinta ubicada en la calle Larrañaga para instalación del observatorio. Lamentablemente, la Cámara de Representantes rechazó su proyecto.

En 1922 surge una nueva iniciativa de observatorio astronómico a cargo de los Profs. Alberto Reyes Thévenet, Elzear Giuffra y Armando Acosta y Lara que cumpliera tres finalidades: investigación, enseñanza y cultura popular. Esta iniciativa recibe por fin el apoyo de las autoridades de la Universidad. Se formó posteriormente una comisión técnica en que además de los arriba mencionados, participaron Enrique Legrand, Ricardo Abreu y Eduardo Roubaud. El que sería denominado Observatorio de Montevideo comienza a construirse en la azotea del edificio universitario que hoy pertenece al Instituto Alfredo Vázquez Acevedo del Consejo de Educación Secundaria. En 1927 el observatorio es inaugurado bajo la dirección interina de Giuffra. En 1928 visita nuestro país el Dr. Bernard Dawson del Observatorio de La Plata para el armado, montaje y ajuste final del telescopio, un refractor marca Zeiss de 20-cm de abertura (Fig. 1).

El Observatorio de Montevideo tuvo su momento de mayor auge entre aproximadamente 1933, en que asume como director el Prof. Eduardo Roubaud (1908-2000), y 1950. El Prof. Roubaud se mantuvo en la dirección hasta 1945, posteriormente la ocuparía el Prof. Carlos Etchecopar (1908-1986). El Observatorio desarrolló programas de observaciones sistemáticas del cielo austral, estrellas variables y estrellas dobles, nebulosas galácticas, física solar, ocultaciones de estrellas por la Luna, medida del tiempo, catálogos estelares, asteroides y cometas. El punto culminante fue el descubrimiento del cometa C/1947

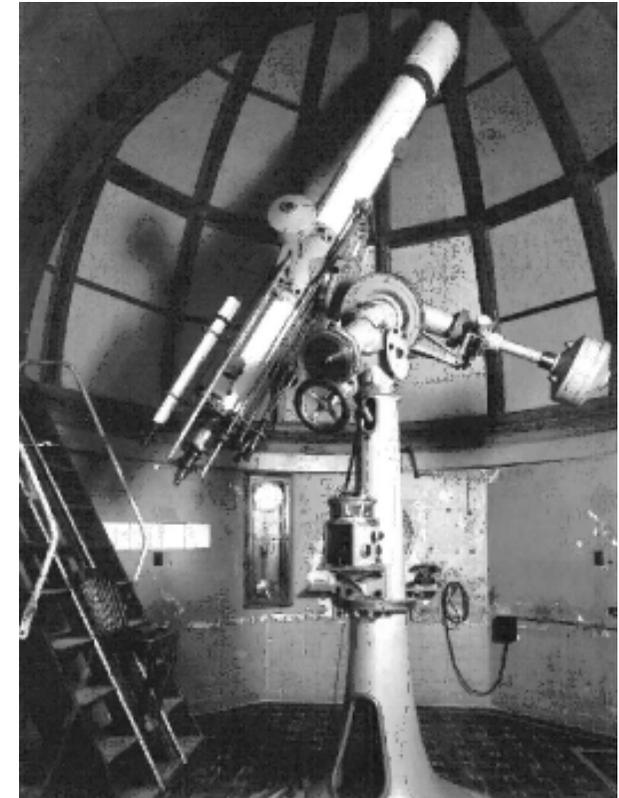


Fig. 1 : El telescopio refractor Zeiss de 20 cm del Observatorio Astronómico de Montevideo.

F1 (Rondanina-Bester) por Esteban Rondanina y Alberto Pochintesta, junto con el astrónomo sudafricano M.J. Bester (Pochintesta 1949). El escándalo que siguió a este descubrimiento, por la no inclusión de Pochintesta como co-descubridor del cometa, responsabilidad que recayó en su director, el Prof. Etchecopar, dañó mucho al Observatorio, llevó a la renuncia de Pochintesta a su cargo, y significó el comienzo del lento declive del Observatorio como centro de importancia cultural y científica. A ello contribuyó el hecho de que el Observatorio de Montevi-

dejo de ser un centro universitario en 1935, cuando la Sección Secundaria se separó de la Universidad de la República y pasó a ser un organismo autónomo. Las autoridades de Enseñanza Secundaria, preocupadas por atender la demanda de una población estudiantil creciente, poca atención y recursos le pudieron brindar al Observatorio.

4. La formación de astrónomos profesionales y docentes en Astronomía

Por iniciativa del Dr. Carlos Vaz Ferreira se crea la Facultad de Humanidades y Ciencias en 1945. Esta Facultad pretendía abrir un espacio dentro de la Universidad para la “investigación desinteresada y sin provecho ulterior”, por lo cual quedaba expresamente excluida de sus cometidos la formación de docentes de educación secundaria (París de Oddone, 1995). La Facultad de Humanidades y Ciencias incluyó desde sus orígenes una cátedra de astronomía teórica a cargo del Prof. Carlos Etchecopar. En 1950 ingresó a la Facultad el Dr. Félix Cernuschi con una nueva cátedra de Astronomía y otra de Física.

En 1949 se crea el Instituto de Formación de Profesores para la Enseñanza Secundaria según la idea del Dr. Antonio Grompone de contar no sólo con la formación disciplinar, sino también con la formación en ciencias de la educación y con la práctica docente. En 1950, al cumplirse los 100 años del fallecimiento de José Gervasio Artigas, el Instituto pasa a llamarse: Instituto de Profesores “Artigas” (IPA), en honor a nuestro prócer máximo. Junto al Dr. Grompone, fue profesor fundador de este Instituto, el Dr. Félix Cernuschi (ver recuadro). También fueron profesores

Félix Cernuschi (1907-1999), físico y astrofísico nacido en Montevideo, educado en la Argentina y doctorado en Cambridge, Inglaterra, pionero de la investigación y la educación astronómica a nivel universitario. Tuvo el privilegio de estudiar y trabajar con los mejores físicos y astrofísicos de la primera mitad del siglo XX, como Bohr, Hoyle, Dirac y Shapley. Propuso una nueva teoría de líquidos y otra sobre comportamientos de la materia a presiones y temperaturas extremadamente altas con aplicaciones al estudio de las estrellas de neutrones. Trabajó además en rayos cósmicos, materia interestelar, cosmología y origen del sistema solar. Fue profesor titular de Astronomía y de Física en la antigua Facultad de Humanidades y Ciencias y Director del Departamento de Astronomía (más tarde rebautizado de Astronomía y Física). Por muchos años compartió su trabajo en Montevideo con el de profesor de Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires en la que llegó a ser designado Decano en 1986.



de ese Instituto Carlos Etchecopar y Alberto Pochintesta, y se anotaron como aspirantes a ingresar como estudiantes Gladys Vergara, que luego fue Directora del Observatorio de Montevideo tras el fallecimiento del Prof. Etchecopar, y Sayd Codina a la cual haremos referencia más adelante.

En lo referente a los aspectos curriculares y perfil de egreso, Grompone (1952) expresa: “El profesor de enseñanza media no debe ser un investigador especializado ni tampoco una enciclopedia. La tendencia del plan ha sido agrupar en lo posible aquellas especialidades que mantienen entre sí una correlación o interdependencia como para ser estudiadas al mismo tiempo y con elementos comunes” Circunstancias que, de hecho, obligan a facilitar la formación de profesores que pueden hacerse cargo de asignaturas afines o relacionadas entre sí. Es así que los cursos de Análisis Matemático I, Geometría, Física Experimental, Matemática Aplicada y Cálculo de Probabilidades, Lógica y Metodología de la Ciencia constituían un

núcleo común a las secciones de Matemática, Física, Química y Astronomía. Lo mismo sucedía para segundo, empezando una gradual especialización, que se hacía máxima hacia cuarto año.

Con relación a la formación de profesores, Cernuschi (1971) plantea específicamente para la Enseñanza Media: “Para mejorar y transformar la enseñanza en el ciclo medio, se necesitan profesores que tengan:

- a) sólida y amplia preparación en la correspondiente materia y en las asignaturas directamente relacionadas (para enseñar algo bien, hay que saberlo muy bien);
- b) verdadera vocación por la enseñanza que le permita enseñar con claridad y despertar interés en los estudiantes por su materia;
- c) profundo conocimiento de lo que llamaríamos didáctica específica;
- d) capacidad para enseñar a los alumnos a

estudiar y a aprender por su propia cuenta.”

En 1955 se crea dentro de la Facultad de Humanidades y Ciencias el Departamento de Astronomía por iniciativa del Dr. Cernuschi, donde se formarán los primeros astrónomos profesionales del país. El primer Licenciado en Astronomía fue el Dr. Sayd Codina (1926-2006), uno de sus primeros discípulos y colaboradores, quien tuvo a su cargo la instalación y puesta en funcionamiento de un radiotelescopio de tipo interferométrico para el estudio de radioexplosiones solares. El radiotelescopio, inaugurado en 1966, estaba localizado en el predio del Aeropuerto Nacional de Carrasco. Codina emigró posteriormente a Brasil donde prosiguió su destacada carrera que culminó como director del Observatorio Nacional de Río de Janeiro.

5. El Planetario Municipal Germán Barbato

Hacia 1950 aparece la primera Sociedad de Astronomía en el Uruguay, como satélite de la Sociedad Meteorológica del Prado, realizando sus primeras observaciones en el Observatorio de Montevideo. Hacia 1952 queda definitivamente constituida la Asociación de Aficionados a la Astronomía. En esos años entra en juego un gran aficionado a la astronomía y docente de Cosmografía, el Agrimensor Germán Barbato, quién además, y detalle nada menor, fue intendente de Montevideo durante el período 1948-1954. Barbato junto a otras personalidades, entre las que se destacaba el Dr. Cernuschi, impulsó la instalación de un planetario en el predio de Villa Dolo-

res, sede del zoológico y lugar de paseo. Fue el Dr. Cernuschi quien, en su calidad de asesor técnico del proyecto, entró en contacto con la firma norteamericana Spitz Laboratories donde se adquirió el instrumento, un modelo experimental para la época.

En 1955 se inaugura el Planetario Municipal de Montevideo, el primero de Iberoamérica. El Planetario de Montevideo, luego denominado Germán Barbato, ha cumplido un rol muy importante como difusor de la astronomía en el ámbito popular y de educación secundaria y primaria. Hoy a más de 50 años de su inauguración, el instrumento original (Fig. 2) todavía continúa brindando servicios.

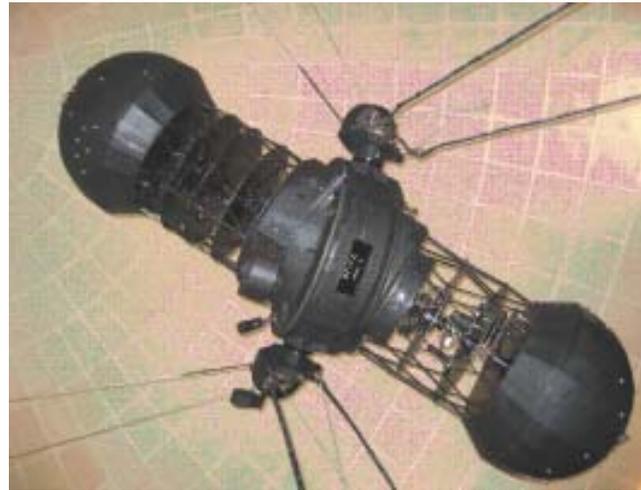


Fig. 2: Planetario Municipal “Germán Barbato”: Instrumento modelo Spitz B de aproximadamente 3,50 m de largo. Los hemisferios estelares tienen un diámetro de 91,5 cm (Foto cortesía O. Méndez).

6. La Astronomía en tiempo de crisis

La crisis política que se agudizó a partir de fines de la década del sesenta afectó a la educación en general y a la Astronomía en particular. En junio de 1973 se produce un golpe de estado que instaura una dictadura cívico-militar que se prolonga hasta 1985, la cual lleva al exilio, la renuncia o la cárcel de una gran cantidad de docentes universitarios y de la enseñanza primaria y secundaria. Tal vez lo más rescatable de este oscuro período en el plano de la enseñanza de la Astronomía en el ámbito de Enseñanza Secundaria haya sido la iniciativa del entonces Inspector de la asignatura Capitán Julio Ambrosini, marino y docente, de proponer un nuevo programa de la asignatura en Enseñanza Secundaria en el que pasa a dársele el nombre más moderno de Astronomía, en lugar de Cosmografía, introduciéndole además temas de actualidad: satélites artificiales, viajes espaciales, cuásares, etc. Como vimos, la propuesta del cambio de nombre ya había sido realizada por el Prof. Pochintesta en 1957.

En 1975 se crea el Comité Nacional de Astronomía (CNA), bajo la órbita del Ministerio de Educación y Cultura, integrado por representantes de diferentes instituciones oficiales: Universidad, Educación Secundaria, Planetario Municipal, Servicio Meteorológico Nacional y las Fuerzas Armadas. Sin embargo este Comité dejó fuera al Dr. Félix Cernuchi, en ese momento el científico más destacado en el área de la Astronomía con que contaba el país, lo que muestra hasta qué punto la represión política permeaba todas las decisiones supuestamente académicas. Aún siendo una persona de ideas conservadoras, Cernuschi

hacía explícito su rechazo a la intervención de los militares en la vida del país, en particular en los centros de enseñanza. No es de extrañar entonces que su participación fuera vetada en organismos oficiales.

En enero del año 1976 se inaugura el Observatorio del entonces Instituto Femenino de Enseñanza Media, Instituto Batlle y Ordoñez (IBO), bajo la Dirección de la excelsa Alicia Goyena y donde hoy se encuentra el IPA. El telescopio, un refractor UNITRON de 10 cm, había sido comprado con dinero de las alumnas, motivadas por la profesora Gladys Vergara (profesora efectiva por concurso de oposición en Secundaria, directora del Observatorio del IAVA y ganadora del concurso para Inspección hacia fines de la década del 80, actualmente Prof. Agreg. en el Instituto de Agrimensura de Fac. de Ingeniería) en la década del 60. Su instalación se había visto postergada por circunstancias políticas, hasta que en 1975, con la colaboración del CNA y de la entonces Universidad del Trabajo, se logró construir una cúpula y pedestal, se estacionó el instrumento y comenzó a funcionar. El único expositor en la inauguración fue el Prof. Carlos Etchecopar, Director del Observatorio de Montevideo, quien expresó en forma visionaria: “La hora del espacio se nos acerca, toca a las autoridades de la enseñanza introducir a los jóvenes en estos temas para el futuro que se viene”.

7. La restauración democrática

A partir de la restauración democrática en 1985 comienza un período de reorganización de la enseñanza primaria, secundaria y universitaria. Se crea

además en 1986 el Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (PEDECIBA), bajo la presidencia académica del Dr. Caldeyro Barcia, que ha tenido un gran impacto en el desarrollo de diversas disciplinas como las matemáticas, física, química, biología e informática, y en el retorno al país de un gran número de científicos que habían emigrado o estaban exiliados durante la época de la dictadura. En ese clima más favorable para el cultivo de las ciencias, la Astronomía logra un espacio de desarrollo.

En la década de los 80, el Comité Nacional de Astronomía consiguió la donación de un predio por parte del Estado para la construcción de un observatorio astronómico de carácter profesional. El remozado CNA, que se constituyó después de 1985, se abocó a la adquisición de un telescopio para ubicar en ese predio. Finalmente se decidió por un telescopio reflector de 35-cm de apertura de la firma inglesa Broadhurst, Clarkson & Fuller con fondos donados por el gobierno británico. El 24 de mayo de 1994 es inaugurado el Observatorio Astronómico Los Molinos (OALM), el que depende oficialmente del Ministerio de Educación y Cultura. En el predio trabajan en la investigación egresados del Departamento de Astronomía de la actual Facultad de Ciencias y otros técnicos. También están instalados en el predio telescopios de la Asociación de Aficionados a la Astronomía y la Sociedad Astronómica Octante. Con fondos de un proyecto a cargo del Dr. Gonzalo Tancredi se adquirió un nuevo telescopio reflector Centurion de 46 cm de apertura (Fig. 3), en la actualidad el más grande en nuestro país, también instalado en el predio del OALM. Desde el OALM se está llevando

a cabo un programa sistemático de observaciones astrométricas y fotométricas de asteroides y cometas. Los telescopios sirven además para el entrenamiento práctico de estudiantes de la Licenciatura de Astronomía, estudiantes del IPA, profesores de institutos de educación media, visitas de alumnos de primaria y secundaria y público en general.



Fig. 3 : El telescopio reflector Centurion de 46-cm de apertura instalado en el predio del Observatorio Astronómico de Los Molinos (Foto cortesía G. Tancredi).

En 1990 se crea la Sociedad Uruguaya de Astronomía (SUA), entidad civil sin fines de lucro, con la finalidad de nuclear a personas relacionadas al ámbito astronómico, tanto universitario, como el educativo (enseñanza media), o amateur con larga trayectoria. Uno de los primeros objetivos de la SUA fue la construcción y puesta en funcionamiento del OALM. Desde 1994 la SUA organiza reuniones anuales que congrega a astrónomos profesionales, docentes de secundaria, estudiantes y aficionados, donde se presentan trabajos científicos y se discuten temas de interés astronómico.

El renovado impulso que recibió la investigación científica luego de la restauración democrática, que se reflejó en la creación del PEDECIBA y luego en 1990 de la Facultad de Ciencias, ofreció un marco propicio para el desarrollo de la Astronomía al nivel universitario.

En la década del 90 se intentó eliminar la asignatura de la malla curricular de Secundaria. En conocimiento de ello, el Dr. Carl Sagan (1993) escribe una nota saludando a la educación uruguaya por contar dentro de su malla curricular la Astronomía como asignatura independiente, terminando la misma con palabras que sólo un maestro como él podía expresar: *“Mientras que la ciencia puede ser utilizada tanto para el bien como para el mal, es claro que el futuro pertenece a aquellas naciones con bases científicas fuertes, no sólo entre los técnicos sino entre la población en general”*.

A partir del año 1996 se propone la formación dual del profesorado, que cursaría algunas asignaturas

específicas, técnicas de la disciplina, en el Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias y las inherentes a las Ciencias de la Educación, la Didáctica específica, Física, Matemática e Historia de la Astronomía en el Instituto de Formación de Profesores, IPA.

En mayo del año 1999 se crea la Asociación de Profesores de Astronomía del Uruguay, APAU.

8. La enseñanza de la Astronomía en el siglo XXI

En el año 2003, bajo un gobierno que había iniciado su gestión en el 2000, se propone una Transformación de la Enseñanza Media Superior donde se incluye a Astronomía en un espacio articulador de saberes bajo el nombre de «Ciencias de la Tierra y el Espacio» con presencia en el primer año de la educación media superior como asignatura curricular, y en las líneas científico-matemática de segundo y tercero de este ciclo y de ciencias de la vida en segundo, como taller optativo. En esta propuesta de Ciencias de la Tierra y el Espacio se entiende la educación científica enmarcada en un concepto de ciencia para todos, que facilite en los jóvenes la comprensión del mundo en el que viven, los modos en que se construye el conocimiento científico, las interacciones entre Ciencia Tecnología y Sociedad, con fines a la formación de un sujeto competente, «aquel que ha internalizado un conjunto de procedimientos, que involucran una serie de capacidades, las que a su vez pueden aplicarse para la resolución de un sinnúmero de problemas matemáticos, espirituales, prácticos o

simbólicos, haciéndose cargo de sus consecuencias», según palabras de la especialista argentina Inés Aguerrondo (2001). En dicha asignatura se incluyen contenidos conceptuales de geología, ciencias del espacio y ambientales (química, física, biología, astronomía, ecología); contenidos procedimentales de abordaje de situaciones teórico-prácticas y actitudinales de posicionamiento frente a la ciencia, sus métodos e implicancias desde un paradigma de la complejidad (Morin, 1998) y la ética (Hans Jonas, 1995). Se entiende que gran parte del atractivo didáctico de la Astronomía lo constituye la interdisciplinariedad y globalidad con que pueden tratarse los temas (Galadí Enríquez, 1998). Más aún, se encara desde una lógica de la transdisciplinariedad (Morin), como inherente a la actitud científica, permitiendo reconocer la existencia de diferentes niveles de realidad, regidos por distintas lógicas; la complementariedad de las distintas miradas disciplinares, evitando el formalismo excesivo y la absolutización que llevan a la exclusión y empobrecimiento intelectual.

A partir del año 2006, se instala una reformulación en el currículo y programas que uniformiza los distintos planes y experiencias vigentes en la Ecuación Media a uno solo a nivel nacional. Se elimina la asignatura Ciencias de la Tierra y el Espacio de primer año de Bachillerato, es sustituida por Astronomía, con una carga horaria semanal disminuida en un 33%, de 3 a 2 horas semanales. La asignatura, mas allá de su denominación, adopta algunos elementos positivos de la propuesta de Ciencias de la Tierra y el Espacio, y otros nuevos en función de los insumos de la bibliografía internacional, de los acuerdos con ATD,

Formación Docente e Inspección, y de los lineamientos generales del Consejo de Secundaria. En la actualidad la reformulación alcanza a todos los años de bachillerato donde son eliminados los espacios optativos de Ciencias de la Tierra y el Espacio. Estamos en un período en que debemos evaluar.

A partir del 2008 se pone en marcha una reforma a nivel de Formación Docente, con un Sistema Único de Formación Docente, de 4 años de duración, donde la carrera de profesorado de Astronomía reinstala un núcleo común en los profesorados de Física y de Astronomía, y una malla curricular de especialización de 10 asignaturas, en un total de 18, entre los 4 años. Asimismo se incluye la disciplina en la malla curricular del profesorado de Geografía.

Una estrategia que se ha venido desarrollando en los últimos 2 años para mejorar y estimular la enseñanza y el aprendizaje de la Astronomía, es el fortalecimiento de la red de observatorios liceales. Sin duda la posibilidad de observar astros a través del telescopio constituye una fuente de inspiración, de reflexión y de estímulo al desarrollo de vocaciones científicas. Se han gestado nuevos observatorios liceales, se crearon horas docentes, se ha invertido en reconstrucción y mejora edilicia mediante proyectos concursables, se ha invertido en la compra de cartas estelares y otros recursos didácticos, y se piensa llamar a licitación para la compra de telescopios modernos, con función GO TO. En la actualidad Enseñanza Secundaria cuenta con 16 observatorios: 3 en Montevideo (2 operativos), y 13 en el interior (todos operativos), lo que supone un incremento del 100%

con respecto a la situación existente hasta el año 2005.

El Observatorio del IPA, que brindaba servicio a Secundaria, hoy se encuentra desmantelado por obras del edificio.

En el Observatorio de Montevideo, ubicado en el edificio del IAVA, se han comenzado una serie de obras, dentro de un plan más general de restauración del edificio que lo alberga. En el futuro habrá que abocarse a una revisión del instrumental. Hay una propuesta para convertir al Observatorio en un Museo de Astronomía y Ciencias Afines.

9. 2009: Año Internacional de la Astronomía

La Unión Astronómica Internacional (UAI) ha propuesto para el año 2009 como “International Year of Astronomy” (IYA2009), bajo el lema: “El Universo: tuyo para descubrirlo”, celebrando los 400 años del uso del telescopio por parte de Galileo Galilei, momento de quiebre de paradigmas en lo cultural, científico y social. Las Naciones Unidas lo votó en la Asamblea General de fines de 2007 y la UNESCO actúa como coordinador. La celebración se hará a nivel global, durante todo el 2009. En el presente año se desarrollarán los preparativos, con el objetivo de mostrar las contribuciones de la Astronomía a la sociedad y la cultura, con un fuerte énfasis en la educación y divulgación. Según palabras de la Dra. Catherine Cesarsky, presidenta de la UAI, “la Astronomía es una de las ciencias básicas más antiguas,

que continúa teniendo un profundo impacto en nuestra cultura y es una expresión potente del intelecto humano”. Grandes progresos se han realizado en las últimas décadas. Hace 100 años apenas teníamos conocimiento de la existencia de nuestra Vía Láctea, hoy sabemos que nuestro Universo está constituido por miles de millones de galaxias y que tiene una edad aproximada de 14.000 millones de años.

El cielo estrellado constituye un patrimonio cultural natural que debemos conocer y reconocer a través de la observación, clasificación y mitologías, así como conservar con un control sabio de su calidad evitando la polución química y lumínica que en algún momento nos priva de la belleza que produce en el alma y de la recepción de información que nos ayuda a comprender y construir conocimiento sobre nuestro origen y lugar en el Universo. En las palabras de Daniel Altschuler, astrónomo uruguayo, ex director del Observatorio de Arecibo (Puerto Rico): “Somos hijos de las estrellas”.

La Astronomía, ha estado relacionada directamente con la vida cotidiana del ser humano desde la prehistoria. Las teorías cosmológicas de diversas culturas así lo demuestran en sus desarrollos precientíficos y en sus lenguajes expresivos. Las teorías actuales nos demuestran que nuestro origen y futuro, en este “pálido punto azul” (“A pale blue dot” de Sagan) que es nuestra nave, La Tierra, está directamente relacionado con el del Universo. Hace 100 años solo conocíamos nuestro Sistema Solar, hoy se conocen más de 200 planetas alrededor de estrellas de nuestra galaxia y estamos tratando de comprender como surgió la vida, a través de una nueva área de estudio, la

astrobiología o exobiología.

Hace 100 años se estudiaba el cielo a través de telescopios ópticos y placas fotográficas, hoy lo estudiamos desde la Tierra y desde el espacio, procesando información proveniente de las ondas de radio, de la radiación gamma, infrarroja y de los rayos X.

Recientemente un equipo internacional de astrónomos que trabajan en los Observatorios del norte de Chile, entre los que se encuentra la astrónoma uruguaya Dra. Verónica Motta, descubrió una de las galaxias más antiguas de la historia de nuestro universo. Esta astrónoma, junto a otros astrónomos recibidos en los últimos 20 años, con formación de grado y posgrado, principalmente en la era posterior al retorno a la democracia, han puesto a nuestro país en la tapa de varias revistas científicas internacionales. Tal es el caso del Dr. Gallardo, El Dr. Licandro, el Dr. Tancredi, entre los más jóvenes, ya que tenemos una trayectoria de buenos astrónomos uruguayos que han vivido o están radicados en el exterior. La vida cotidiana se ha visto favorecida por insumos producidos para la Astronomía: teflón, fibras aislantes, chips, CD, aplicación de la termografía en medicina, nanotecnología, entre otros. Hoy en día muchos descubrimientos de la astronomía ocupan las primeras páginas de diarios y revistas.

(ver declaración en páginas de la la UNESCO, Unión Astronómica Internacional, página web del CES (www.ces.edu.uy) en Inspección de Astronomía, página del nodo local del evento en <http://www.astronomia2009.org.uy>)

Referencias

Aguerrondo, I. 2001. *Formación de docentes para la innovación pedagógica*, ponencia presentada en Seminario regional del BIE/UNESCO, Maldonado, Uruguay, setiembre 2000, BIE/UNESCO, Ginebra.

Araújo, O. 1911. *Historia de la escuela uruguaya*. Consejo de Primaria, Montevideo.

Brahlich, J. 1996. *Una historia de la educación en el Uruguay*. Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo.

Cernuschi, F. 1971. *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Universidad*, UdelaR, Montevideo.

Etchecopar, C.A. 1989. *El pasaje de Mercurio observado en Montevideo el 5 de noviembre de 1789*, Consejo Directivo Central de ANEP, Montevideo.

Galadi-Enriquez, David. 1988. *la Astronomía en la enseñanza ecundaria*. En Revista Universo de Astronomía y Astronautica N° 38, pp. 46-51. Ed. Antares, Barcelona.

Grompone, A. 1952. *Formación de profesores en Enseñanza Secundaria*, Consejo Nacional de Enseñanza Secundaria, Montevideo.

Grompone, J. 1997. *Una historia de las ciencias en el Uruguay*. Galileo, segunda época, Núm. 16, Facultad de Humanidades y Ciencias.

Jonas, Hans. 1995. *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Ed. Herder. Madrid.

Mañé Garzón, F. 1996. *Historia de la ciencia en el Uruguay. Tomo II. De las Misiones Jesuíticas hasta el fin del Siglo XVIII*. Universidad de la República, Colección del Rectorado, pp. 7-21.

Márquez, G. 1990. *Un caso de ciencia normal en Uruguay de 1880 a 1915*. Galileo, segunda época, Núm. 7-8, Facultad de Humanidades y Ciencias.

Morin, E. 1998. *Introducción al pensamiento complejo*, Ed. Gedisa, Barcelona.

París de Oddone, B. (coord.) 1995. *Historia y Memoria. Medio Siglo de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*, Depto. de Publicaciones, UdelaR.

Pochintesta, A. 1949. *La Historia del Descubrimiento de un Cometa en el Observatorio Astronómico de Montevideo*, Documentos relativos a la intervención de la Sociedad para el Progreso de la Ciencia, Montevideo.

Pochintesta, A. 1957. *La enseñanza de la astronomía elemental*. Anales del IPA, No. 2, pp. 76-80.

Reyes Thévenet, A. 1942. *Elementos de Cosmografía*, Monteverde, Montevideo.

Sagan, C. 1993. Carta del 8 de setiembre dirigida al entonces Ministro de Educación y Cultura, Dr. Antonio Mercader y al entonces Director del CODICEN, Dr. Juan Gabito Zóboli.

Traversoni, A., 1957. *Historia del Uruguay*. Ed. Medina, Montevideo.

Vicino, G. 1988. *Acerca de la Enseñanza de la Astronomía en la Educación Secundaria en Uruguay*, Informe de Inspección.



CES

Inspección de Astronomía
Consejo de Educación Secundaria
Juncal 1395
C.P.: 11.000

Montevideo - URUGUAY

Tel: (+598 2) 916 49 89

Email: inspeccionastronomia@gmail.com

URL: http://www.ces.edu.uy/webastronomia/astro_ces/



Facultad de Ciencias

Universidad de la República

Departamento de Astronomía
Facultad de Ciencias - Universidad de la República
Iguá 4225 esq. Matajojo
C.P.: 11.400

Montevideo - URUGUAY

Tel: (+598 2) 525 86 24 al 26

Fax: (+598 2) 525 05 80

URL: <http://www.astronomia.edu.uy/depto/>



Observatorio Astronómico Los Molinos
Ministerio de Educación y Cultura
Cno de Los Molinos 5769
C.P.: 12.400

Montevideo - URUGUAY

Tel/Fax: (+598 2) 222 02 02

Email: oalm@fisica.edu.uy

URL: <http://oalm.astronomia.edu.uy>