

# ANUARIO ASTRONÓMICO 2012



Inspección  
Astronomía

**CES**

ANEP  
CONSEJO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Corrector: Esmeralda Mallada

Diseño de tapa: Facundo Fajardo

Consejo editorial: Esmeralda Mallada, Reina Pintos, Alfredo Santos

Diseño Editorial: Laura García y Valentina Lorenzo

## Palabras liminares

Este trabajo es el producto de muchas ideas, entregas de tiempo generosas, marchas y contramarchas e intercambios entre docentes de aula y observatorio de Secundaria, consultas a usuarios, colegas de la Inspección, familia y la participación de un joven artista, egresado de la carrera de Comunicación Visual y Dibujo del IPA, y estudiante de Bellas Artes. A principios de diciembre le pedimos que plasmara en la portada el leit motiv de este año: el calendario maya y su relación con la Astronomía. Fue muy exigente la demanda, nos reunimos algunas veces, compartimos jornadas, coloquios telefónicos, y vía correo electrónico. Consustanciados con la temática, se gestó una portada singular:

Imagen central: EL QUINTO SOL: Se refiere a la creación del mundo, el universo y la humanidad. Según éste, la Tierra ha pasado por cinco etapas diferentes desde su creación, regidas cada una por un sol. Cada uno de estos soles corresponde a un punto cardinal: Norte, Oeste, Sur y Este, respectivamente. Los mayas fijaron el nacimiento del «Quinto Sol» -la era actual- cuyo final llegaría en 2012 y está destinado a desaparecer por la fuerza de un movimiento o temblor de tierra, erupciones volcánicas y huracanes devastadores, momento en el que aparecerán los monstruos del Oeste, con apariencia de esqueletos. El Sol presente se sitúa en el centro, quinto punto cardinal y se atribuye a Huehuetéotl, dios anciano del fuego, porque el fuego del hogar se encuentra en el centro de la casa. El mito intenta dar explicación/justificación a ciertos fenómenos cosmológicos presentes en los pueblos prehispánicos.

Parte baja. JAGUAR: Los mayas consideraban a este animal como un símbolo de la oscuridad. Está prácticamente representado en todas las manifestaciones del arte maya, encontrándose en los materiales más diversos. Se le vincula con el poder político, las prácticas chamánicas, el espacio nocturno e infraterrestre, la agricultura y la fertilidad, así como la destrucción y la muerte. Dentro de la cosmovisión maya al jaguar le corresponde el reino de la oscuridad y de la noche. Se le consideraba un animal poderoso y peligroso poseedor de conocimientos profundos y portador de energías sagradas. Los mayas como observadores del cielo temían a los eclipses por considerarlos como signo de mal augurio, los jaguares que atraviesan la oscuridad trataban de tragarse al sol para privar a los hombres de su luz. Por otro lado se vincula al jaguar con la bóveda celeste por las manchas oscuras con un centro claro sobre su piel, similar a un cielo nocturno estrellado.

Parte baja. ALTAR: Detalle de bajorrelieve encontrado en losa que servía como cubierta de un sarcófago, en la ciudad maya de Palenque, ubicada en lo que hoy es el estado mexicano de Chiapas, cerca del río Usumacinta. Es uno de los sitios más impresionantes de esta cultura.

Parte alta. DIOS HUNAB KU: es el principal Dios Maya, «Dios Uno» considerado el centro de la galaxia, y a su vez, el corazón y la mente del creador. Este Dios Creador reúne los grandes opuestos cósmicos y su dualidad se representa en un símbolo que plasma la permanente evolución del ser humano. Hunab Ku representa la eterna batalla entre la ignorancia y la conciencia, de la cual el espíritu humano emerge y florece. Si bien existían «esencias» menores, Hunab Ku era el centro de todo: hacia allí, y a través del sol, dirigían su mirada al estudiar las estrellas.

Parte alta. PIRÁMIDE MAYA: Normalmente consistentes en una pirámide escalonada que conducía a un templo en la cima. Se utilizaban con fines ceremoniales e incluso como observatorios astronómicos.

La producción de este joven profesor y artista se enmarca en una luna creciente según la vemos desde el hemisferio sur, transitando hacia la fase llena para luego empezar a menguar y recomenzar el ciclo en un nuevo novilunio, ciclo que ha inspirado a tantos artistas, y que regula otros ciclos terrestres. No podía faltar la mirada del astrónomo, a través del telescopio.

Para conformar el anuario, además de las efemérides correspondientes y datos del Sol, la Luna, eclipses, lluvias de meteoros, y otros datos que consultan los integrantes de toda la comunidad educativa, lo acompañamos con producciones de nuestros docentes relacionadas con el leit motiv para este año y con nuestro quehacer docente. Es así que hacemos una presentación de distintos ciclos que rigen a los astros y la vida de y sobre nuestro planeta desde la Inspección, le pedimos a la Insp. Ana Olivera, desde su lectura historiográfica, un aporte sobre el tiempo y la historia, docentes de diversos observatorios profundizaron sobre los temas relacionados y nos mandaron sus experiencias docentes, y convocamos a un ex inspector de la asignatura con el aporte de un relato sobre un eclipse vivido por él y que se replica nuevamente este año, según explicamos en nuestro anuario. Un agradecimiento especial a la Prof. de griego de la Fundación Tsakos, Yocelyn Fernández, por su asesoramiento y entusiasta lectura.

Finalmente queríamos recordar nuestras olimpiadas del año anterior e invitar a las próxima, como parte de un ciclo, que esperamos se siga repitiendo.

Parfraseando una carátula de una revista de UNESCO de hace un tiempo: En el Universo de la Educación, cada campo del conocimiento es una galaxia y cada individuo una estrella.

Que disfruten de esta interacción, como lo hicimos nosotros.

Agradecemos a todos aquellos que hicieron posible que este anuario viera la luz, entre otros: los creadores intelectuales y plásticos, Laura y Valentina apoyaron el trabajo desde su labor en el Equipo de Comunicación del CES, y otros funcionarios del CES.

Insp. Reina Pintos Ganón

# Índice

2012: El tiempo, los ciclos y la Astronomía	6
Planetas visibles a simple vista	20
Salidas y puestas de la Luna	22
Salidas y puestas del Sol	30
Fases de la Luna 2012	38
Fases de la Luna	39
Equinoccios y solsticios	40
Eclipses 2012	40
Lluvias de meteoros	41
El Tiempo y la Historia	42
Fin del mundo	43
El año del fin del mundo	52
El eclipse	55
Observando el ciclo de manchas solares con la computadora.	59
Gráfico de manchas solares	68
Astronomía en clave de TICs	68
Vivencias	79
Olimpiadas	81

# 2012:

Prof. Mag. Reina Pintos Ganón, Prof. Dr. Alfredo Santos, despacho de Inspección de Astronomía

**AÑO BISIESTO, ENCUENTRO EN DISTINTOS CALENDARIOS MAYAS, ECLIPSE Nº 45 DE LOS 72 DEL CICLO SAROS 133 ECLIPSES SOLRES, UNO DE LOS 4 TRÁNSITOS DE VENUS EN EL CICLO DE 243 AÑOS, CICLO SOLAR Nº 24.**

## El tiempo, los ciclos y la Astronomía

**LOS AÑOS BISIESTOS SE REPITEN CADA 4 AÑOS, SALVO LOS FINES DE SIGLO CUYO NÚMERO DE CENTENAS NO ES DIVISIBLE ENTRE 4.**

El calendario ha sido un esfuerzo del hombre por ajustar el año civil, que rige los tiempos comerciales, oficiales, festivos, religiosos, entre otros, con el Año Trópico: intervalo transcurrido entre pasajes sucesivos del Sol, en su movimiento aparente anual, por el equinoccio medio. Su valor difiere ligeramente del período de revolución de la Tierra alrededor del Sol, ya que el propio equinoccio se mueve continuamente debido a la precesión. La duración del año trópico es de 365,24219 días, período exacto en el que recurren las estaciones, al cual debe ajustarse el calendario solar.

A pesar de que la determinación de la duración del año por parte de las culturas mesoamericanas fue muy precisa, nuestro calendario occidental es heredero directo del de los egipcios. Tomar el año como unidad, basado en el movimiento aparente anual del sol, surgió en la cuenca del Nilo, cruzó el Mediterráneo a través de alianzas político-sentimentales y se implantó a nivel mundial con el devenir de los tiempos y coyunturas histórico-políticas.

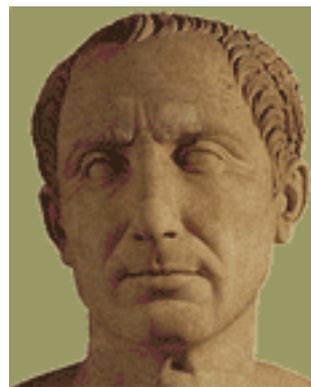
En el año 48 AC, el hombre más poderoso de Occidente, Julio César, caía rendido ante el atractivo de Cleopatra VII, reina egipcia de la dinastía de los Ptolomeos, dinastía originada por uno de los generales de Alejandro Magno, y que culmina en el 30AC con la muerte de aquélla y su hijo Cesarión -pequeño César-(Ptolomeo XV, hijo de Julio César). La pasión también alcanzó a la ciencia egipcia, heredera de la cultura helena reinante, sobre todo a la precisión de su calendario. A tal punto, que lo adoptó, para salvar los problemas ocasionados con el calendario reinante en Roma cuyo «colegio de sacerdotes había permitido que cayera en tal desorden, al insertar días y meses, según su conveniencia, de manera que la siega y la vendimia ya no se correspondieran con la estación de costumbre» (Suetonio, 96 DC, citado en Duncan: «Historia del calendario»). Deslumbrado con los manjares, paisajes, tesoros y Cleopatra, Julio César no desaprovechó el sabio asesoramiento del astrónomo real Sosígenes y su propuesta para reformar y poner a punto el maltrecho calendario romano.



**JULIO CÉSAR** (pintura de Rubens)

A su regreso a Roma, dio grandes fiestas, parece que escribió un libro sobre Astronomía, realizó varias reformas, se ganó muchos enemigos y aplicó una reforma basada en la ciencia, no en el capricho de unos, ni en la conveniencia de otros: en el año 46 AC el viejo calendario lunar, que llevaba varios meses de adelanto, se ajusta al solar. Julio César se transforma en el emperador que pone el tiempo en su lugar.

La reforma no fue menor: el calendario vigente era de la época de Rómulo, primer rey, fundador de Roma, hermano gemelo de Remo, ambos alimentados por leche de loba, según el mito, debido a intrigas palaciegas comunes en esa época. Corría el año 707 a.u.c. («ab urbe condita»), desde la fundación de la ciudad, si tomamos el 753 AC como año probable de la fundación de Roma, y el calendario de 10 meses, con un total de 304 días, estaba totalmente desajustado. De los 10 meses, sólo 4 tenían nombre propio: Martius (Marte), Aprilis (apertura de las flores), Maius (Maya), Lunus (Juno). El resto se nombraba por el ordinal correspondiente: Quintilis (Quinto), Sextilis (Sexto), September (séptimo), October (octavo), November (novenio), December (décimo). No existía la semana en la estructura interna de este calendario y sólo 3 días tenían nombre: el primero «Calendas», origen de la palabra calendario; «Nonas», que podía ser el día 5 o 7 dependiendo del mes, e «Idus», que correspondía al día 13 o 15 dependiendo del mes. Los demás días se nombraban en función de cuantos días faltaban para llegar a las «calendas», «nonas» o «idus». Por ejemplo: «Ante diem sextus calendas Martias», significaba el sexto día antes de las calendas de Marzo, el 24 de febrero. Esta designación permanecía en la época de Julio César, quien fue asesinado en los idus de marzo.



**SOSÍGENES DE ALEJANDRÍA**

En el 717 AC fallece Rómulo, y lo sucede su conculñado Numa Pompilio como segundo rey de Roma. Éste agrega dos meses nuevos al calendario: Ianuarius (Jano) y february (Februus, Plutón), pasando a tener el año 354 días, 12 lunaciones, en realidad 355 porque los romanos eran supersticiosos y no eran afines a los números pares. Si bien este se acercaba más al año trópico, todavía era muy corto y había que agregarle un mes extra cada dos años. De esta forma les quedaba len 366,25 la duración del año, un poco largo. Adoptaron el calendario griego que intercalaba meses cada 8 años, lo llevaba

a 365 días, pero era confuso y se olvidaban. Amén de ello, el calendario era un elemento de poder para la clase política y religiosa regía los días festivos, los días de mercado, de pago de salario y los días «fas», fastos, legítimos para resolver asuntos judiciales, por lo que era muy manipulado.

Entre los errores por no tener idea ajustada de la duración del año trópico, los olvidos de las correcciones y las maniobras con los días para obtener beneficios por parte de la clase política y religiosa, para el 46 AC, la diferencia rondaba los dos meses, y se sentía en las actividades agrícolas, marítimas, y en el comercio. Por este motivo fue muy sabia la intención de normalizar la medida del tiempo. Basado en el asesoramiento del astrónomo alejandrino Sosígenes, Julio César realizó la reforma del calendario. Se tomó una resolución para recomponer las diferencias y se reglamentó para futuro:

- 1) Se adoptó la duración del año como 365,25 días, en un promedio de 4 años: 3 años de 365 días y un año de 366.
- 2) Para volver a hacer coincidir el equinoccio de Aries, con la fecha que ellos creían real, el 25 de marzo, se agregan 2 meses, uno de 33 y otro de 34 días, quedando el año 46 AC con una duración de 445 días, «annus confusionis», año de la confusión para un imperio que iba desde la Britania hasta el norte de Africa, bordeando todo el Mediterráneo oriental y occidental, en una época sin satélites geoestacionarios para telecomunicaciones, celulares, ni internet .
- 3) Trasladó el primero de año para enero, antes era en marzo.
- 4) Cambió la estructura interna en 12 meses de 30 o 31 días intercalados, con excepción de febrero que tenía 29 días los años comunes y 30, los bisiestos.

¿Por qué bisiesto?

Porque el día se agregaba junto al «sextus calendas Martias» (sexto día anterior al 1º de marzo), por lo tanto era un bi-sextus.

El estado del arte a este momento, da un año de 365,25 días. Mejor, pero difiere en 0,0078 días, o sea 11, 232 min, aproximadamente 11 min 14 seg por año, en relación al año trópico.

La numeración de los días del mes se mantuvo y al mes quintilis se le cambió el nombre por Julius, en honor a Julio César.

A la muerte de J.César en los idus de marzo del año 44 AC, se sucede una guerra civil, en la que los partidarios de J.César, Antonio, Octavio y Lépido vencen a los asesinos, conforman un triunvirato, y se reparten la república. Esta situación no duró mucho: Lépido se retiró, luego de algunas escaramuzas con Octavio; Marco Antonio se enamoró de Cleopatra (la ex de J. César) y Octavio los venció, transformándose en el primer emperador romano, bajo el nombre de Augusto. Una de las primeras acciones toma al calendario como objeto: el mes sextilis pasa a llamarse Augustus, y para no ser menos que el mes de Julius, le agregan un día, que sacan de Februarius, pasando a tener 28 días los años comunes y 29 los años bisiestos, como el 2012!!!!!!

Otros emperadores romanos también quisieron pasar a la posteridad poniendo su nombre a algún mes del calendario, pero, por suerte la idea no prosperó. ¿Qué hubiese pasado si el número de emperadores superaban el número de meses?

De a poco, la medida del tiempo dejó de ser algo aleatorio, irregular y un instrumento de poder para pasar a ser algo previsible, regulado, independiente de los dioses y permitía la organización de las diversas actividades de la gente: se democratiza la medida del tiempo. Se hacen más populares los relojes solares y clepsidras y el propio Augusto hizo erigir por el arquitecto *Facundus Novius*, un reloj de Sol (*Horologium Augusti*) en el año 10 DC, para conmemorar la derrota de Marco Antonio (antes su aliado) y Cleopatra (a cuya cultura le debían los romanos el haber logrado arreglar el calendario), utilizando como gnomon, un obelisco traído de Egipto, en la zona conocida como Campo de Marte.

Los primeros 200 años del impero funcionan bastante bien con Augusto, Trajano, Adriano y los Antoninos, pero empieza a anquilosarse en la tercera centuria, con un sistema de composición numerosa y muy burocrático, centralizado y arbitrario, con un brusco declive de las ciencias y las artes, incremento de la inseguridad y epidemias. Ciclos de la historia!

Emperadores que duraban poco tiempo y cruentas guerras no dejaban lugar para pensar en la ciencia calendárica, hacía falta un gobernante de peso, y llegó: Constantino, quien detuvo la caída de Occidente y de Oriente por un tiempo. Reformó la corte, las leyes, la organización del ejército, y murió cristiano (337 D.C.), bautizado en su lecho de muerto, previo introducir algunos cambios en el calendario festivo adaptado a la religión. Durante los 31 años de su reinado se movió entre el mitraísmo, relacionado con el culto al Dios solar Mitra y el cristianismo, asentando el segundo junto al poder político y militar del Imperio que abandona su larga historia de laicidad, impactando en la vida de Europa y sus futuras colonias en el futuro.

Esto explica los siguientes cambios:

1) Instauro el domingo (día del Sol, «Dies Solis» del código jurídico romano, que luego devendría en «Dies Domenicus», del Dómine), quedando bien con los mitraístas (del culto solar) y cristianos (culto a Cristo), como primer día de la semana, día santo y de descanso (antes era el sábado identificado con la religión judía y el paganismo romano) en la semana de 7 días (otra novedad en la división interna del mes propuesta por Constantino).

2) Reconocimiento oficial de la fecha fija de Navidad para conmemorar el nacimiento de Jesucristo.

3) Determinación de la Pascua de resurrección como fecha móvil del calendario. Jesús nace judío y encuentra la muerte en Jerusalem, cuando va a festejar la Pascua Judía (Pesaj, fiesta que recuerda la salida de los judíos de Egipto con Moisés en día de luna llena, por el siglo XV A.C., calculada con el calendario judío), es crucificado antes de empezar el shabat, día sagrado para los judíos, y resucita tres días después, o sea en el primer día de la semana judía, que cae en domingo. La Pascua de Resurrección, de gran relevancia en el calendario religioso cristiano, sucede durante la Pascua judía, cuyo primer día, según el calendario lunar, es el 14 del mes de Nisan, por este motivo no era fácil adjudicarle una fecha fija en el calendario solar. Más allá de este tema, lo que importaba a Constantino era que en todo el imperio, y por parte de todas las facciones del cristianismo imperante reconocieran la misma fecha para celebrar la Resurrección y así asumir el cristianismo como religión del imperio-estado.

La semana de 7 días propuesta por Constantino (pero no original, ya lo habían manejado en Babilonia y tenía sentido por el lado de la Astronomía y la influencia que suponían los astrólogos), homenajea a los 5 planetas visibles a simple vista, al Sol y a la Luna: Lunes para la Luna, Martes para Marte, Miércoles para Mercurio, Jueves para Júpiter, Viernes para Venus, Sábado para Saturno y Domingo para el Sol. Con los años sólo los sajones mantuvieron el Domingo como día del Sol (Sunday en inglés, Sonntag en alemán), los latinos lo llamaron día del Señor (Domingo en castellano, Dimanche en francés, Domenica en italiano), así como también los griegos: **κυριακή** (se pronuncia kiriakí). Los sábados, dejaron de ser para Saturno, menos en inglés (Saturday), y derivan de una adaptación latina del shabat hebreo.

El tema de la fecha de Pascua se salda en el 325 D.C., en el Concilio de Nicea, hoy Iznik, en Turquía, convocado por «Constantinus Victorus». La ciudad de Nicea, «Νίκαια», deriva de la palabra griega «**νίκη**», se pronuncia níki, que significa Victoria (de ahí la grifa de una conocida marca de ropa deportiva y el nombre de la hermanastra de Alejandro Magno, Tesalónica, en griego «**Θεσσαλονίκη**», durante la victoria de Filipo en Tesalia) que envuelve varias victorias, por lo menos la de Constantino,

la del Cristianismo, y la Astronomía.

Se sabía que la resurrección fue en domingo y después de una luna llena (fase correspondiente a la mitad de un mes lunar judío que siempre empieza con una luna nueva). Para no depender de los cálculos de los sacerdotes judíos y asociar la fecha con el calendario solar juliano, se estipula que la Pascua de Resurrección se celebre el primer domingo, después de la primera luna llena del equinoccio de Aries (primavera boreal, otoño austral). Como aún faltaban las figuras del renacimiento científico para entender los movimientos del Sol, la Luna y la Tierra y así poder determinar fehacientemente la

fecha del equinoccio de Aries, impusieron la fecha del mismo: 21 de marzo.

Si recordamos que el calendario juliano tenía un error anual de aproximadamente 11 minutos (1 día de atraso cada 128 años aproximadamente), al cabo de los 370 años entre la instauración del mismo y el Concilio de Nicea, el atraso ya era de 3 días, y el equinoccio real cayó el 25 de marzo.



### CONSTANTINO Y LOS OBISPOS EN EL CONCILIO DE NICEA

Dómini», era cristiana, en sustitución de la era Diocleciana. Este es el origen de datar los acontecimientos como antes de Cristo o después de Cristo, en función del nacimiento del mismo, aunque con algunos errores: no se empezó con el año cero (no conocían ese número en Europa para la época) y calculó mal la fecha de nacimiento de Jesús.

A la caída del imperio romano de occidente sobreviene la Edad Media, la iglesia gana más poder, se evangeliza Britania, Germania, continua con la de Hispania y Galia, pero siguen los problemas para unificar la fecha de celebración de la Pascua de Resurrección.

El siguiente gran emperador de Occidente, Carlomagno, recibe en el siglo IX varios regalos de manos de Al-Rashid, califa abasí de Bagdad, sultán de las mil y una noche. Parece que lo que más le impactó no fueron joyas, vestimentas y ungüentos, sino un reloj mecánico, tipo clepsidra, para medir el tiempo.

Durante su imperio se retoma el respeto y fomento a las artes y las ciencias, ejerce el mecenazgo de estudiosos y sabios de diversos campos y se da un tiempo para estudiar entre batalla y batalla, en Aquisgrán (Aachen, en alemán), sede de su palacio, siendo la Astronomía y sus cálculos una de las disciplinas predilectas. Deja nuevas huellas en el calendario: 1) adopta la datación con *Annus Domini*, 2) decreta la numeración de los días de los meses según un orden serial y 3) le cambia el nombre a los meses por otros relacionados con las estaciones y fiestas sagradas. Los cambios son formales, de estructura interna, pero no se trabaja sobre la adecuación al Año Trópico, y ya llevaban casi 7 días de diferencia.

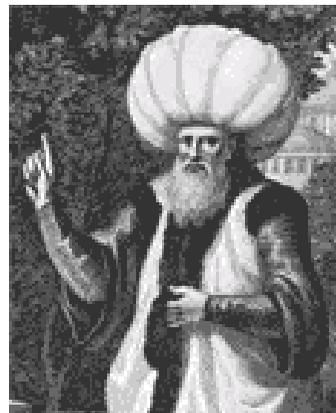
Mientras la oscuridad medieval azota a Europa, la ciencia avanza por el lado árabe, hindú, chino, lugares que habían sido sembrados con la semilla griega desde la época de las conquistas del

macedonio Alejandro Magno «Μεγαλέξανδρος». A partir del siglo XI empiezan a circular traducciones de manuscritos de sabios griegos, alejandrinos, árabes, hindúes. A pesar de ello, los buenos calculistas no pudieron imponerse a lo prescrito en el Concilio de Nicea.

Ya en el siglo XIII, se hablaba de un retraso de 10 días en la llegada del solsticio de invierno. En este siglo se realizan las tablas alfonsíes, satisfactorias para la época, realizadas por astrónomos judíos de la corte de Alfonso X de Castilla

El siglo XIV estuvo problemático: peste, guerra entre Francia e Inglaterra, crisis económica, cisma eclesiástica: no había tiempo para pensar en el calendario.

En el siglo XV aparece algo como el «Facebook» de la historia: la imprenta revoluciona la vida social y cultural. Se imprimen calendarios en serie, que permiten determinar las fechas importantes en todos los puntos del territorio.



AL RASHID

<http://www.notablebiographies.com/Pu-Ro/Rashid-Harun-al.html>

Para el siglo XVI el problema ya era grande, la Iglesia convoca a otro Concilio en la ciudad de Letrán para el 1512. No solo aquejaba el problema de los malos calendarios producidos por la iglesia, sino el avance de la dominación otomana que, desde Bizancio, antiguo enclave cristiano, avanzaba sobre Europa Oriental: Grecia, y Balcanes. La comisión que tiene a su cargo la reforma del calendario no llega a concretarla, el Papa León X envía una convocatoria a reyes cristianos y sus astrónomos y hacia el final del Concilio, en el sacro Imperio Romano Germánico, surge el movimiento protestante con Lutero. Desde principios del siglo XVI, en Frauenburgo, Copérnico, de origen polaco, venía realizando estudios y observaciones astronómicas que plasma en una obra de 1512, que no publica hasta 1543 (año de su muerte), «De Revolutionibus», donde detalla sus ideas sobre el movimiento planetario, de tipo heliocéntrico. Comienza a quebrarse el paradigma aristotélico y el modelo geocéntrico expuesto por Claudio Ptolomeo en el siglo II DC, y que imperara en toda la Edad Media, y el modelo heliocéntrico propuesto por Aristarco de Samos en el siglo 3 AC vuelve a la luz. En un capítulo del libro «De Revolutionibus», Copérnico, diferencia el Año Trópico del Año Sideral y calcula el primero con una duración de 365,2425 días, bastante cercano a la realidad (365,2422). El desplazamiento de la Tierra del centro del Universo, no fue bien recibido por la iglesia católica, amenazaba a otros centrismos, motivo por el cual el libro de Copérnico no fue bien recibido, Roma ya no era la que conoció Julio César y el objetivo principal era no ceder ante los reformistas protestantes: avanza la Compañía de Jesús fundada por Loyola y se estanca la reforma del calendario por los hombres de ciencia.

En 1572 asume Ugo Buoncampagni el papado como Gregorio XIII, se preocupa por la educación y le da importancia la comisión que tenía a su cargo el estudio del calendario. En ésta hubieron dos personas muy influyentes: el jesuita alemán, matemático y astrónomo Cristóbal Clavio y el médico y astrónomo italiano Luis Lilio. También se destacaron el matemático y filólogo español Pedro Chacón y el fraile dominicano Ignacio Danti, matemático, astrónomo, cartógrafo y pintor.

Para solucionar el atraso de 10 días con respecto a la instauración de la reforma juliana y legislar para futuro, Clavio realiza una propuesta en base a los escritos de Lilio y Gregorio XIII decreta la reforma el 24 de febrero de 1582, a través de la bula *Inter Gravissimas*. Allí se establece:

- 1) Tras el jueves 4 de octubre de 1582, viene el viernes 15 de octubre de 1582 (se eligió octubre porque era el mes del año con menos santos, pero el 4 muere Santa Teresa de Jesús, que debe aparecer enterrada el 15 de octubre).

2) Se eliminan 3 años bisiestos cada cuatro siglos, de los fines de siglo cuyo número de centenas no es divisible entre 4. Ejemplo: entre el 1600 y el 2000, los años 1700, 1800 y 1900 no fueron bisiestos.

Por temas de índole político y religioso no todos aplicaron la bula de Gregorio XIII simultáneamente: los enclaves católicos como Italia, Portugal, España, si; otros lo hicieron en otros meses del 1582, y años subsiguientes; Francia lo hizo 100 años después, más tarde aún los países protestantes. Inglaterra y colonias lo adoptaron en 1752, por este motivo, aunque Shakespeare y Cervantes figuran como fallecidos el mismo día, 23 de abril de 1616, en realidad, la fecha de muerte de Shakespeare en el calendario gregoriano sería el 3 de mayo; Newton tampoco nace (25-12-1642, del calendario juliano) el mismo año que muere Galileo (8-1-1642, del calendario Gregoriano). Japón en 1873 (antes usaban uno lunar), Turquía usó el calendario islámico hasta la revolución de Mustafá Kemal Atatürk, en pleno siglo XX; Rusia lo hizo en 1918 (la revolución de octubre, no fue en octubre-25, sino en noviembre) y Grecia en 1923.



**BULA DEL PAPA GREGORIO XIII**

¿Cómo quedan los números ahora?, el año pasa a tener: 365,2425 días, el año trópico tiene 365,2422; o sea que seguimos atrasados en 0,0003 día, 3 días en 10000 años. Algo es seguro: No seremos testigos

del Concilio que encargue de solucionar el problema, pero si es seguro que habrán Astrónomos, pues la duración del año trópico no se puede prescribir, no es constante, aumenta todos los años, casi medio minuto, por efecto de mareas.

## **EL CALENDARIO MAYA Y SUS DIFERENTES CUENTAS VUELVEN A COINCIDIR EN EL MISMO LUGAR**

Los Mayas, herederos de la cultura Olmeca, desarrollaron la ciencia astronómica con gran precisión. Prueba de ello son las construcciones realizadas, alineadas en forma precisa con eventos astronómicos, los documentos escritos en monumentos conocidos como estelas con predicciones de eclipses y movimientos de planetas, entre otros; en libros conocidos como Códices y en su libro de interpretación del origen, el «Génesis» plasmado en el Popol Vuh.

Para que vuelvan a coincidir dos fechas en el «Tzolkin» y el «Haab», deben pasar 18980 días, es decir, el mínimo común múltiplo de 260 y 365 (73 años tzolkin y 52 años haab, número equivalente al «siglo» del calendario cíclico). Pero estos nos son los únicos períodos tenidos en cuenta: El planeta Venus demora 584 días en encontrarse nuevamente en la misma posición del cielo (período sinódico) y cada 5 ciclos venusinos (2920 días) y 8 años Haab, la Tierra y Venus se encontraban en la misma posición respecto a las estrellas. Si trabajamos con los 584 días del ciclo venusino, los 260 del tzolkin, y los 365 del Haab, obtenemos un mínimo común múltiplo de 37960 días (equivalente a 2 «siglos» Haab, 65 ciclos venusinos y 146 años tzolkin).



**Observatorio «Caracol» en Chichen Itzá**  
[HTTP://ASTRO-DIGITAL.COM/1/MAYA5.JPG](http://astro-digital.com/1/maya5.jpg)



**Estela calendárica en cancha de juego de pelota en Cobá (Quintana Roo, México).**  
Foto de Reina Pintos



**Edificio en Tulum (Estado de Quintana Roo, México). Los orificios indican el lugar de pasaje del Sol en los solsticios. Fotos de Reina Pintos**



**Gran Estela con glifos en Cobá**  
Foto de Reina Pintos

La Astronomía para los Mayas formaba parte de sus ritos y vida cotidiana: guerras, festividades, juego de pelota, sacrificios, entre otros. Su necesidad de medir el tiempo con gran exactitud los llevó a tener un calendario mucho más exacto que el que trajeron sus conquistadores en el siglo XVI.

El calendario era de gran importancia para realizar cualquier tipo de actividad, por ende se abocaron, con precisión y ahínco a descubrir las relaciones numéricas entre los movimientos planetarios, los períodos astronómicos, los ciclos naturales y los eventos político-religiosos.

El calendario de «Cuenta Larga» tenía una duración de 360 días, medía el tiempo transcurrido desde la creación del mundo y se utilizaba para medir largos períodos de tiempo. La unidad de 360 días era llamada «tun» y sus múltiplos de a 20 (los mesoamericanos contaban con los dedos de las manos y de los pies) eran llamados: «katún» (20 tunes, 7200 días) y «baktún» (20 katunes, 144000 días). El «Gran Ciclo» para los Mayas, era el producto de multiplicar por 13 el Baktun y equivale a 5130 años. Según la fecha en que se calcule el inicio del gran ciclo actual (entre el 11 y el 13 de agosto del 3114 A.C.), el mismo terminará entre el 21 y 23 de diciembre de 2012, cabe acotar que el solsticio se produce el 21 de diciembre.



Las ruedas del Tzolkin, el Haab y el Baktun

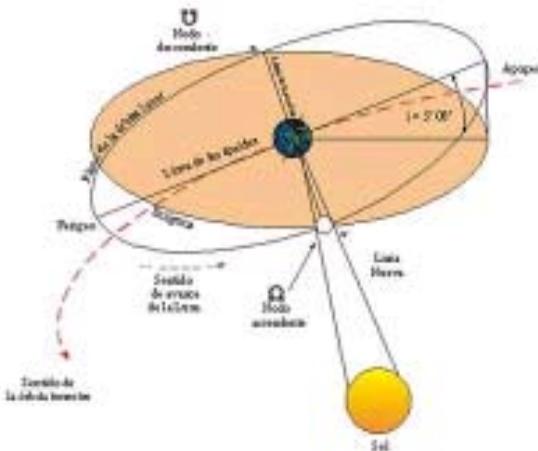
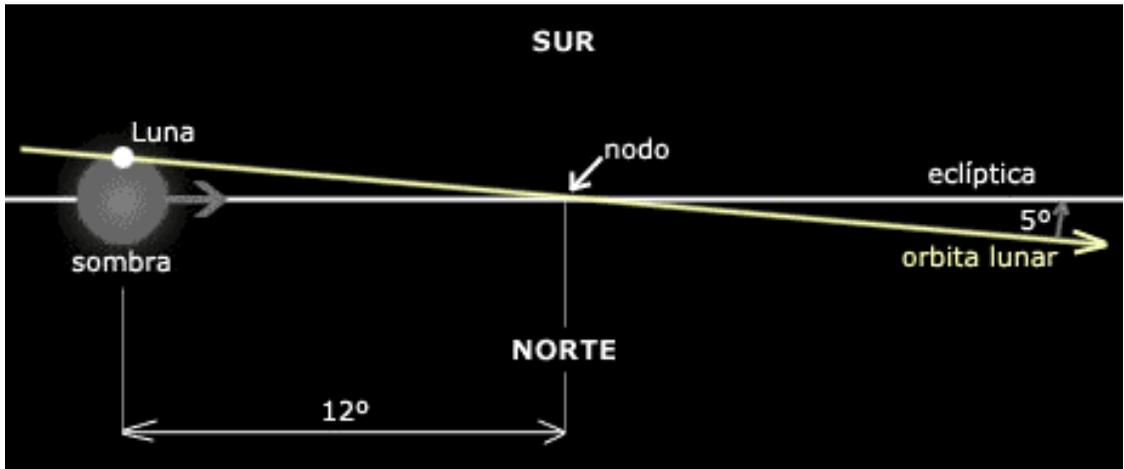
<http://1.bp.blogspot.com/-irgnv90oMLQ/TzQrIUPGfal/AAAAAAAAA6Y/DYDs1NM-KCs/s1600/camai2.jpg>

## EL CICLO SAROS MARCA UN PERÍODO EN QUE SE REPITEN CIERTAS CONDICIONES PARA LOS ECLIPSES DE SOL Y DE LUNA

Los eclipses son fenómenos relacionados con la posición del Sol, la Tierra y la Luna. Las condiciones para que se produzcan tienen que ver con la alineación de los astros involucrados (fase nueva o llena de la Luna, para el eclipse de Sol o de Luna respectivamente) y que la Luna y el Sol se encuentre en, o cerca de, uno de los nodos (extremos de la recta intersección de los planos de la eclíptica y la órbita lunar). Para que se repitan las mismas condiciones de un eclipse hay que tener en cuenta 3 períodos: período sinódico de la Luna ( ciclo de las fases lunares: 29,53 días), período draconítico (tiempo transcurridos entre dos pasos sucesivos de la Luna por el mismo nodo: 27,21 días) y el período anomalístico (tiempo que demora la Luna en pasar nuevamente por el perigeo: 27,55 días). Para que un eclipse vuelva a tener las mismas condiciones, debemos encontrar un múltiplo común de estos períodos: Período de Saros «σάρωσ», que en griego significa: repetición, en griego moderno se dice εττανάληψη (se pronuncia Epanálipsi).

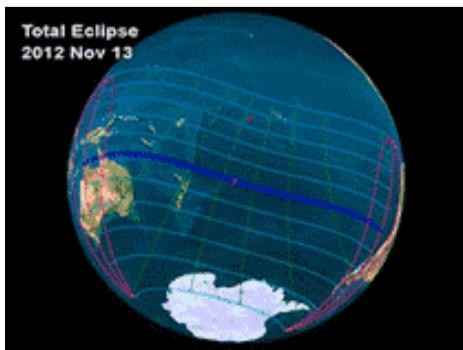
Período de 18 años y 11,3 días. Equivale a 223 revoluciones sinódicas de la Luna (lunaciones). A este valor de 6585,3223 días se acercan mucho 239 meses anomalísticos (6585,5375) y 242 meses draconícos (6585,3575 días).

Dos eclipses separados por un ciclo de Saros comparten características geométricas muy similares: ocurren con la Luna a aproximadamente la misma distancia, en el mismo nodo, y en la misma época. Como el período de Saros no tiene un número entero de días, el primer y segundo eclipse subsiguientes no serán visibles desde la misma región. El corrimiento correspondiente a un tercio de día, implica que la Tierra rota aproximadamente 8 horas o  $120^\circ$  con respecto a la posición anterior, o sea que hay un desplazamiento de  $120^\circ$  hacia occidente, volviendo prácticamente al lugar original al cabo de 3 Saros (54 años y 34 días).



En el presente año tendrán lugar dos eclipses de Sol, uno anular, el día 20 de mayo, y otro total, el día 13 de noviembre. El segundo de ellos pertenece al ciclo Saros N°133 y el anterior, ocurrido el 3 de noviembre del año 1994 fue observado desde Uruguay como parcial y en Brasil como total:

(<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEsearch/SEsearchmap.php?Ecl=19941103>)



Contamos en este anuario con el relato de un ex inspector de la asignatura, el Prof. Ing. Aldo Cassinelli, que lo observó desde Brasil. El de este año, se verá como total desde el norte de Australia y el Pacífico sur:

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEsearch/SEsearchmap.php?Ecl=20121113>

## TRÁNSITO 2012 DE VENUS Y SU PERIODICIDAD

Los tránsitos planetarios, vistos desde la Tierra, ocurren cuando Mercurio o Venus, planetas interiores del Sistema Solar pasan frente al disco solar de diámetro aparente mucho más grande. Los tránsitos ocurren cuando estos planetas están muy cercanos a un nodo de sus órbitas, en la conjunción inferior.

En el caso de Venus esto ocurre a principios de diciembre (nodo ascendente) o a principios de junio (nodo descendente).

La frecuencia de tránsitos de Mercurio es mayor, 13 en un siglo, mientras que los de Venus ocurren en pares separados 8 años entre sí, con más de un siglo de separación entre ellos.

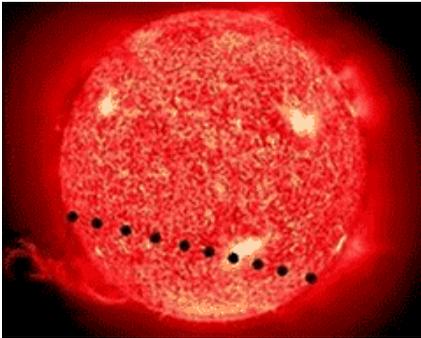
En 1789 una expedición científica al servicio de España al mando del Capitán Alejandro Malaspina, que viajaba en la nave «Descubierta», junto a otra nave, la «Atrevida», donde viajaba el segundo Comandante, D. José Bustamante y Guerra (quien luego fuera gobernador de Montevideo entre 1797 y 1804), instala 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 París 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 ».

<http://www.astro.iag.usp.br/~foton/relea/index.html>.

Estos tránsitos presentan hoy la oportunidad de desarrollar y testear técnicas e instrumentos que luego se aplican al descubrimiento de planetas extrasolares cuando transitan por la estrella de su sistema.

El último tránsito de Venus fue observado desde aquí, el 8 de junio de 2004:

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/OH/transit04.html>



No sucederá así con el del 5-6 de junio de este año:

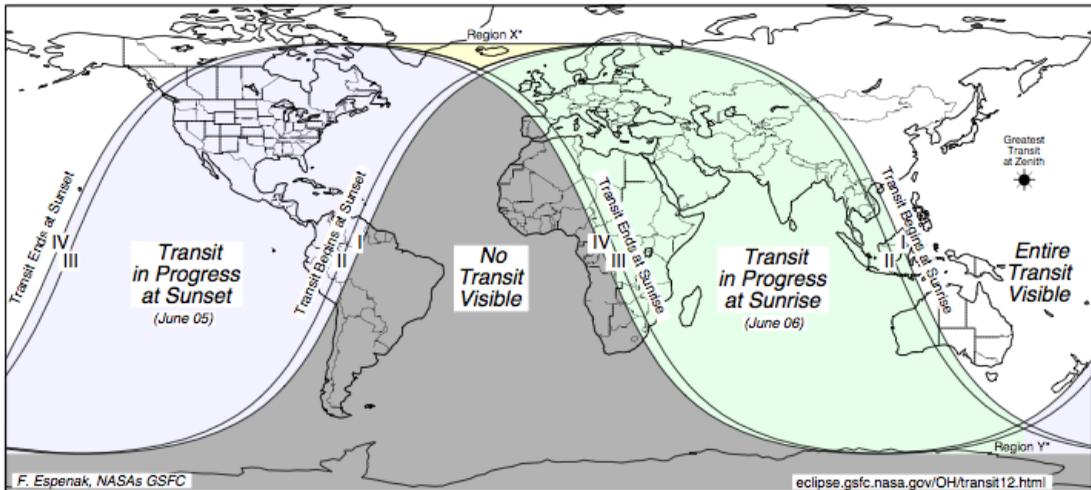
Si no tiene <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/OH/transit12.html> previsto viajar para verlo, pruebe por webcast desde el Observatorio de Mauna Kea en Hawaii:

<http://sunearthday.nasa.gov/2012/transit/webcast.php>

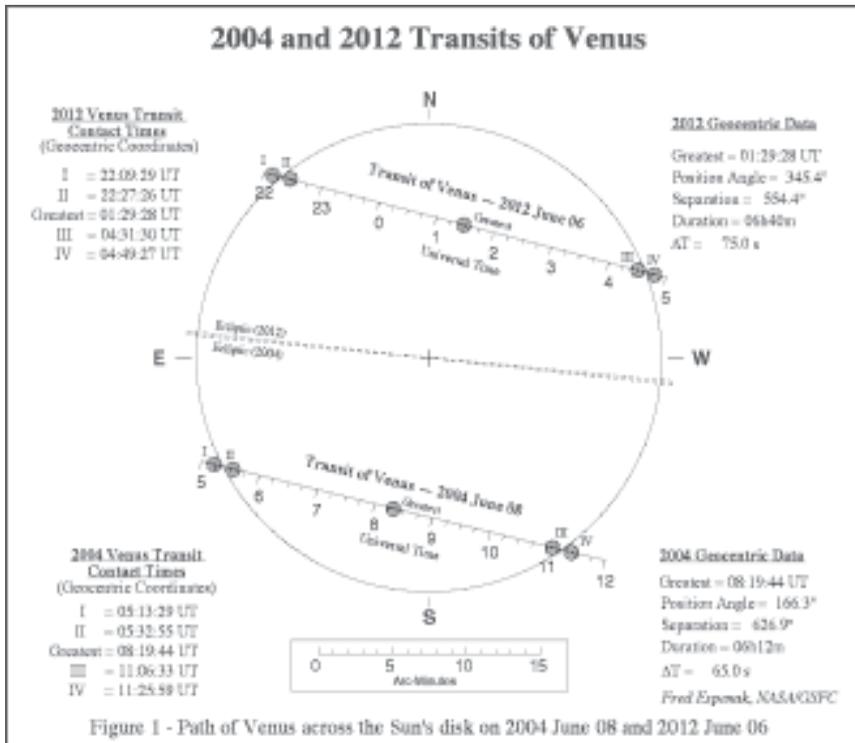
El próximo par será visible el 11 de diciembre del año 2117 y 8 de diciembre de 2125.....

FIGURE 1

**Global Visibility of the Transit of Venus of 2012 June 05/06**



- Region X - Beginning and end of Transit are visible, but the Sun sets for a short period around maximum transit.
- Region Y - Beginning and end of Transit are NOT visible, but the Sun rises for a short period around maximum transit.



<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/OH/transit12.html>

## CICLOS SOLARES

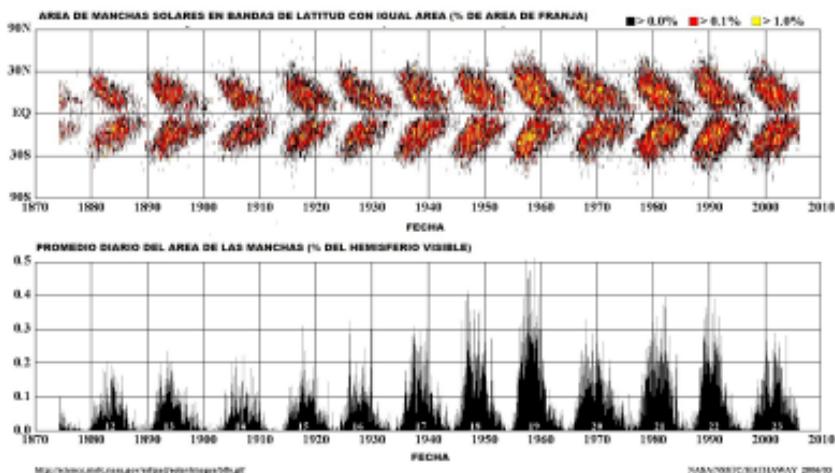
El Sol presenta una variación en sus manchas que cumple un ciclo de aproximadamente 11 años. En cada ciclo sucesivo, las polaridades magnéticas norte y sur del Sol se invierten, por lo que el ciclo magnético es de 22 años. El número de manchas puede variar entre 6 y 116 aproximadamente entre un período de mínimo y máximo de actividad solar. También varía el número de regiones activas (por donde emergen campos magnéticos, a través de la fotosfera, hacia la cromosfera y corona, como manchas y fáculas), fulguraciones, emisiones ultravioletas, de radio y de otro tipo asociadas a estas regiones.

El Sol emite explosiones sónicas, las mismas han sido trabajadas y se ha visto que vibran con una frecuencia de 5 minutos, científicos de la Universidad de Stanford, astrofísicos solares, lo han definido como el Sol que canta. Escuchar la música solar en: <http://solar-center.stanford.edu/singing/singing.html>.

Docentes del año 2011 del Observatorio de Montevideo, se contactaron con astrofísicos solares y obtuvieron un kit para instalar una antena para recepcionar las ondas de radio provenientes del Sol y procesarlas.

El primer hombre que observó las manchas solares fue Galileo Galilei, en 1610, con su telescopio. Estas manchas emergen periódicamente con un campo magnético superior al resto de la superficie.

## PROMEDIO DIARIO DEL AREA DE LAS MANCHAS EN ROTACIONES SOLARES INDIVIDUALES



<http://solarscience.msfc.nasa.gov/images/bfly.gif>

Su tamaño es más grande que la Tierra. Estas fuertes anomalías magnéticas desaceleran la corriente de convección del Sol, mecanismo por el que se transporta la energía removiendo el plasma a mayor temperatura del interior del Sol hacia la superficie. Debido a ese frenado en las manchas, el gas descende su temperatura respecto al resto, y por eso su color se vuelve oscuro. Por allí también se originan las eyecciones de masa coronal, grandes llamaradas que propalan partículas ionizadas de viento solar o plasma hacia el sistema solar, a velocidades de 3,2 millones de km por hora o más. Estas tormentas magnéticas pueden perjudicar astronautas y satélites, sobrecargar las líneas eléctricas en la Tierra, equipos electromagnéticos, interferir con aviones en los polos, comunicaciones de radio y televisión. También chocan con gases ionosféricos de nuestra atmósfera, en la zona polar, más desprotegida del escudo de nuestra magnetosfera, produciendo las auroras polares de hermosos colores rojo, azul, verde, violeta.

Las predicciones de la NASA para este ciclo solar número 24 dicen que será el ciclo solar más importante desde que se vienen estudiando en los últimos 400 años. El comienzo de un nuevo ciclo solar se identifica por una inversión en el campo magnético respecto al ciclo anterior y en la aparición de manchas con estas características en latitudes altas del Sol, aproximadamente 25°

Para saber más sobre clima espacial y actividad solar:  
<http://www.spaceweather.com/>



# Planetas visibles a simple vista

Prof. Rodrigo Sierra-Observatorio Astronómico de Minas



## MERCURIO

Debido a que es el planeta más cercano al Sol, su posición en el cielo nunca se aparta mucho de nuestra estrella. Es visible al amanecer desde principios hasta mediados de Enero, desde finales de Marzo hasta mediados de Mayo, será apenas visible desde principios hasta mediados de Agosto, y finalmente reaparecerá antes del amanecer desde finales de Noviembre hasta los primeros días de Enero de 2013. Al atardecer es apenas visible en el crepúsculo vespertino desde finales de Febrero a principios de Marzo, reaparece desde principios de Junio hasta finales de Julio, y finalmente es visible desde mediados de Setiembre hasta mediados de Noviembre. Mercurio presenta un color anaranjado y debido a su pequeño tamaño puede confundirse con una estrella brillante.

## VENUS

Es visible en el cielo después del atardecer desde principios del año hasta finales de Mayo. Desde mediados de Junio y hasta finalizar el año es visible al amanecer, antes de la salida del Sol. Debido a su brillo y color blanco es un planeta fácil de reconocer. El planeta Venus es conocido en la tradición popular como el Lucero, tanto del amanecer como del atardecer.

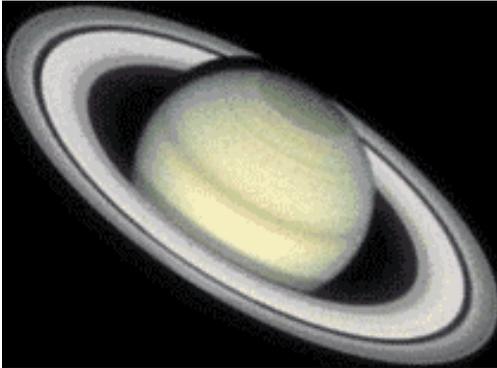


## MARTE

Es visible desde entrada la noche en los primeros días del año. Poco a poco comienza a salir más temprano hasta que el 3 de Marzo se encuentra en Oposición con el Sol y es visible durante toda la noche (la hora de salida ocurre a la hora de puesta del Sol). A partir de esa fecha es visible desde el atardecer y a medida que avanza el año comienza a ocultarse más temprano. A fin de año la hora de puesta es poco después de la puesta del Sol. Debido a su color rojo característico será uno de los astros más notables de la noche.

## JÚPITER

Al comienzo del año es visible desde el atardecer, comenzando a ocultarse cada vez más temprano hasta principios de Mayo, cuando deja verse. Desde mediados de Mayo comienza a ser visible antes del amanecer, hacia el Oriente, y de a poco comienza a salir más temprano, pudiendo observarse en la madrugada. El día 3 de Diciembre está en Oposición con el Sol, por lo que ese día es visible durante toda la noche. Desde entonces es nuevamente visible en el cielo después de la puesta del Sol. Júpiter es el planeta más grande del Sistema Solar y por lo tanto es un astro de brillo considerable. Suele confundirse con el planeta Venus, pero Venus se ve más brillante y sólo es visible por un par de horas antes del amanecer o después del atardecer.



## SATURNO

Es visible desde comienzos del año hacia el Oriente antes de la salida del Sol, y poco a poco comienza a salir más temprano. El 15 de Abril está en Oposición y es visible durante toda la noche. Desde entonces es visible desde el atardecer, ocultándose cada día más temprano, hasta que a mediados de Octubre deja de ser visible. Desde finales de Octubre y hasta fin del año es visible en la madrugada antes del amanecer, hacia el Oriente. Saturno presenta un color anaranjado pálido.

# Salidas y puestas de la luna

Prof. Gabriel Otero (Observatorio de Montevideo)



Fecha	Salida	Tránsito	Puesta	Elongación( °)
01 Ene 2012	14:19:59	20:00:38	01:05:43	88.1
02 Ene 2012	15:15:16	20:44:01	01:35:41	98.9
03 Ene 2012	16:10:48	21:29:08	02:07:56	109.7
04 Ene 2012	17:06:23	22:16:25	02:43:34	120.5
05 Ene 2012	18:01:20	23:05:52	03:23:40	131.5
06 Ene 2012	18:54:30	23:57:09	04:09:02	142.6
07 Ene 2012	19:44:42	—:—:—	05:00:00	153.9
08 Ene 2012	20:31:03	00:49:24	05:56:05	165.3
09 Ene 2012	21:13:17	01:41:49	06:56:12	176.1
10 Ene 2012	21:51:47	02:33:33	07:58:51	170.0
11 Ene 2012	22:27:25	03:24:12	09:02:45	157.9
12 Ene 2012	23:01:17	04:13:47	10:07:10	145.4
13 Ene 2012	23:34:37	05:02:47	11:11:55	132.7
14 Ene 2012	—:—:—	05:51:54	12:17:14	119.9
15 Ene 2012	00:08:53	06:42:02	13:23:26	106.9
16 Ene 2012	00:45:21	07:34:02	14:30:38	93.9
17 Ene 2012	01:25:34	08:28:29	15:38:16	80.8
18 Ene 2012	02:10:57	09:25:29	16:44:51	67.7
19 Ene 2012	03:02:27	10:24:24	17:48:14	54.5
20 Ene 2012	04:00:00	11:23:50	18:46:12	41.5
21 Ene 2012	05:02:17	12:22:08	19:37:31	28.5
22 Ene 2012	06:06:59	13:17:49	20:22:10	15.9
23 Ene 2012	07:11:46	14:10:11	21:01:03	4.7
24 Ene 2012	08:15:02	14:59:11	21:35:33	10.5
25 Ene 2012	09:16:05	15:45:22	22:07:02	22.1
26 Ene 2012	10:15:00	16:29:29	22:36:47	33.8
27 Ene 2012	11:12:15	17:12:26	23:05:59	45.2
28 Ene 2012	12:08:25	17:55:05	23:35:44	56.4
29 Ene 2012	13:04:04	18:38:13	—:—:—	67.4
30 Ene 2012	13:59:32	19:22:33	00:07:10	78.2
31 Ene 2012	14:54:51	20:08:35	00:41:13	89.0
01 Feb 2012	15:49:39	20:56:37	01:19:03	99.8
02 Feb 2012	16:43:09	21:46:34	02:01:34	110.8
03 Feb 2012	17:34:23	22:38:01	02:49:28	121.9
04 Feb 2012	18:22:25	23:30:18	03:42:48	133.2
05 Feb 2012	19:06:46	—:—:—	04:40:59	144.9

06 Feb 2012	19:47:31	00:22:38	05:42:55	156.8
07 Feb 2012	20:25:14	01:14:31	06:47:15	168.7
08 Feb 2012	21:00:51	02:05:41	07:52:56	174.8
09 Feb 2012	21:35:31	02:56:19	08:59:23	163.9
10 Feb 2012	22:10:27	03:46:53	10:06:25	151.0
11 Feb 2012	22:47:02	04:38:05	11:14:05	137.9
12 Feb 2012	23:26:38	05:30:36	12:22:17	124.6
13 Feb 2012	—:—:—	06:24:57	13:30:27	111.4
14 Feb 2012	00:10:35	07:21:14	14:37:19	98.2
15 Feb 2012	00:59:46	08:19:01	15:41:02	85.2
16 Feb 2012	01:54:26	09:17:15	16:39:41	72.3
17 Feb 2012	02:53:45	10:14:35	17:32:05	59.5
18 Feb 2012	03:56:00	11:09:49	18:18:03	47.0
19 Feb 2012	04:59:13	12:02:13	18:58:17	34.7
20 Feb 2012	06:01:47	12:51:39	19:34:00	22.6
21 Feb 2012	07:02:52	13:38:27	20:06:29	11.2
22 Feb 2012	08:02:14	14:23:14	20:36:57	5.3
23 Feb 2012	09:00:07	15:06:45	21:06:32	14.2
24 Feb 2012	09:56:55	15:49:44	21:36:17	25.2
25 Feb 2012	10:53:02	16:32:54	22:07:12	36.1
26 Feb 2012	11:48:45	17:16:52	22:40:15	47.0
27 Feb 2012	12:44:05	18:02:08	23:16:25	57.8
28 Feb 2012	13:38:46	18:48:58	23:56:37	68.6
29 Feb 2012	14:32:12	19:37:26	—:—:—	79.4
01 Mar 2012	15:23:36	20:27:20	00:41:31	90.3
02 Mar 2012	16:12:12	21:18:15	01:31:27	101.4
03 Mar 2012	16:57:30	22:09:38	02:26:17	112.7
04 Mar 2012	17:39:28	23:01:05	03:25:21	124.4
05 Mar 2012	18:18:30	23:52:20	04:27:43	136.5
06 Mar 2012	18:55:23	—:—:—	05:32:28	148.9
07 Mar 2012	19:31:08	00:43:32	06:38:58	161.6
08 Mar 2012	20:06:57	01:34:59	07:46:55	173.4
09 Mar 2012	20:44:07	02:27:17	08:56:09	169.5
10 Mar 2012	21:24:00	03:21:02	10:06:28	156.5
11 Mar 2012	21:07:54	03:16:40	10:17:09	142.3
12 Mar 2012	21:56:47	04:14:13	11:26:46	128.7
13 Mar 2012	22:50:54	05:13:09	12:33:15	115.3
14 Mar 2012	23:49:28	06:12:21	13:34:27	102.1
15 Mar 2012	—:—:—	07:10:24	14:28:59	89.2
16 Mar 2012	00:50:40	08:06:06	15:16:37	76.5
17 Mar 2012	01:52:58	08:58:45	15:58:06	64.2
18 Mar 2012	02:54:43	09:48:17	16:34:41	52.2
19 Mar 2012	03:55:07	10:35:06	17:07:43	40.3
20 Mar 2012	04:53:59	11:19:50	17:38:30	28.8
21 Mar 2012	05:51:31	12:03:16	18:08:10	17.5
22 Mar 2012	06:48:08	12:46:08	18:37:47	7.2
23 Mar 2012	07:44:12	13:29:07	19:08:17	7.2
24 Mar 2012	08:39:57	14:12:48	19:40:38	17.2
25 Mar 2012	09:35:25	14:57:37	20:15:43	27.9

26 Mar 2012	10:30:16	15:43:48	20:54:22	38.6
27 Mar 2012	11:23:54	16:31:23	21:37:13	49.4
28 Mar 2012	12:15:32	17:20:09	22:24:36	60.2
29 Mar 2012	13:04:24	18:09:45	23:16:28	71.1
30 Mar 2012	13:50:00	18:59:43	—:—:—	82.2
31 Mar 2012	14:32:15	19:49:43	00:12:16	93.5
01 Abr 2012	15:11:30	20:39:37	01:11:26	105.2
02 Abr 2012	15:48:29	21:29:34	02:13:16	117.2
03 Abr 2012	16:24:10	22:19:59	03:17:19	129.7
04 Abr 2012	16:59:42	23:11:30	04:23:26	142.7
05 Abr 2012	17:36:23	—:—:—	05:31:41	156.1
06 Abr 2012	18:15:36	00:04:53	06:42:03	169.5
07 Abr 2012	18:58:49	01:00:39	07:54:08	174.2
08 Abr 2012	19:47:12	01:59:05	09:06:37	161.1
09 Abr 2012	20:41:19	02:59:43	10:17:13	147.2
10 Abr 2012	21:40:31	04:01:18	11:23:07	133.4
11 Abr 2012	22:43:00	05:02:03	12:22:08	119.9
12 Abr 2012	23:46:30	06:00:18	13:13:25	106.8
13 Abr 2012	—:—:—	06:55:00	13:57:34	94.1
14 Abr 2012	00:49:04	07:45:58	14:35:53	81.7
15 Abr 2012	01:50:00	08:33:37	15:09:58	69.7
16 Abr 2012	02:49:00	09:18:42	15:41:14	58.1
17 Abr 2012	03:46:21	10:02:06	16:11:00	46.6
18 Abr 2012	04:42:35	10:44:41	16:40:23	35.4
19 Abr 2012	05:38:14	11:27:15	17:10:25	24.3
20 Abr 2012	06:33:41	12:10:27	17:42:03	13.4
21 Abr 2012	07:29:01	12:54:47	18:16:12	3.6
22 Abr 2012	08:24:01	13:40:31	18:53:42	9.2
23 Abr 2012	09:18:05	14:27:40	19:35:11	19.7
24 Abr 2012	10:10:20	15:16:00	20:21:00	30.5
25 Abr 2012	10:59:54	16:05:04	21:11:03	41.4
26 Abr 2012	11:46:07	16:54:19	22:04:51	52.4
27 Abr 2012	12:28:45	17:43:21	23:01:41	63.5
28 Abr 2012	13:08:04	18:31:58	—:—:—	74.9
29 Abr 2012	13:44:43	19:20:17	00:00:46	86.6
30 Abr 2012	14:19:39	20:08:43	01:01:49	98.6
01 May 2012	14:53:59	20:57:59	02:04:44	111.0
02 May 2012	15:28:59	21:48:55	03:09:46	123.9
03 May 2012	16:06:05	22:42:27	04:17:16	137.3
04 May 2012	16:46:48	23:39:14	05:27:26	151.0
05 May 2012	17:32:41	—:—:—	06:39:42	165.1
06 May 2012	18:24:52	00:39:21	07:52:23	178.2
07 May 2012	19:23:26	01:41:57	09:02:34	166.1
08 May 2012	20:26:55	02:45:16	10:07:06	152.0
09 May 2012	21:32:43	03:47:03	11:03:53	138.2
10 May 2012	22:38:09	04:45:28	11:52:37	124.9
11 May 2012	23:41:34	05:39:40	12:34:21	111.9
12 May 2012	—:—:—	06:29:47	13:10:43	99.5
13 May 2012	00:42:21	07:16:31	13:43:23	87.4

14 May 2012	01:40:52	08:00:51	14:13:50	75.7
15 May 2012	02:37:38	08:43:46	14:43:22	64.3
16 May 2012	03:33:22	09:26:14	15:13:05	53.2
17 May 2012	04:28:38	10:09:02	15:44:03	42.1
18 May 2012	05:23:46	10:52:48	16:17:15	31.2
19 May 2012	06:18:46	11:38:00	16:53:36	20.3
20 May 2012	07:13:11	12:24:45	17:33:50	9.5
21 May 2012	08:06:13	13:12:53	18:18:26	1.5
22 May 2012	08:56:53	14:01:56	19:07:23	12.4
23 May 2012	09:44:18	14:51:19	20:00:12	23.4
24 May 2012	10:28:01	15:40:23	20:56:01	34.6
25 May 2012	11:08:05	16:28:46	21:53:58	45.9
26 May 2012	11:45:01	17:16:25	22:53:23	57.4
27 May 2012	12:19:39	18:03:37	23:54:04	69.1
28 May 2012	12:53:03	18:50:59	—:—:—	81.1
29 May 2012	13:26:25	19:39:22	00:56:09	93.5
30 May 2012	14:01:05	20:29:45	02:00:12	106.3
31 May 2012	14:38:35	21:23:05	03:06:42	119.5
01 Jun 2012	15:20:31	22:20:02	04:15:48	133.0
02 Jun 2012	16:08:28	23:20:37	05:26:49	146.9
03 Jun 2012	17:03:24	—:—:—	06:37:48	161.0
04 Jun 2012	18:05:00	00:23:37	07:45:42	175.2
05 Jun 2012	19:11:13	01:27:08	08:47:30	170.6
06 Jun 2012	20:19:00	02:28:45	09:41:31	156.7
07 Jun 2012	21:25:40	03:26:44	10:27:51	143.2
08 Jun 2012	22:29:43	04:20:25	11:07:45	130.2
09 Jun 2012	23:30:53	05:10:05	11:42:55	117.6
10 Jun 2012	—:—:—	05:56:33	12:14:58	105.4
11 Jun 2012	00:29:32	06:40:51	12:45:20	93.7
12 Jun 2012	01:26:27	07:24:00	13:15:16	82.3
13 Jun 2012	02:22:19	08:06:56	13:45:54	71.1
14 Jun 2012	03:17:40	08:50:26	14:18:18	60.1
15 Jun 2012	04:12:45	09:35:06	14:53:28	49.2
16 Jun 2012	05:07:25	10:21:18	15:32:18	38.4
17 Jun 2012	06:01:04	11:09:03	16:15:26	27.5
18 Jun 2012	06:52:50	11:58:03	17:03:08	16.6
19 Jun 2012	07:41:45	12:47:44	17:55:06	5.8
20 Jun 2012	08:27:07	13:37:24	18:50:32	6.2
21 Jun 2012	09:08:44	14:26:28	19:48:22	17.3
22 Jun 2012	09:46:51	15:14:39	20:47:42	28.8
23 Jun 2012	10:22:12	16:02:00	21:47:57	40.5
24 Jun 2012	10:55:42	16:48:55	22:49:01	52.4
25 Jun 2012	11:28:29	17:36:07	23:51:14	64.6
26 Jun 2012	12:01:46	18:24:28	—:—:—	77.0
27 Jun 2012	12:36:56	19:14:57	00:55:04	89.7
28 Jun 2012	13:15:30	20:08:24	02:00:58	102.7
29 Jun 2012	13:59:04	21:05:21	03:08:51	116.1
30 Jun 2012	14:49:01	22:05:32	04:17:44	129.6
01 Jul 2012	15:45:59	23:07:44	05:25:31	143.3

02 Jul 2012	16:49:10	—:—:—	06:29:24	157.1
03 Jul 2012	17:56:17	00:09:45	07:27:01	170.6
04 Jul 2012	19:04:21	01:09:47	08:17:25	174.2
05 Jul 2012	20:11:00	02:06:19	09:01:03	161.5
06 Jul 2012	21:15:03	02:58:57	09:39:13	148.6
07 Jul 2012	22:16:22	03:48:03	10:13:28	136.0
08 Jul 2012	23:15:22	04:34:25	10:45:18	123.8
09 Jul 2012	—:—:—	05:19:00	11:16:01	112.1
10 Jul 2012	00:12:40	06:02:44	11:46:49	100.6
11 Jul 2012	01:08:57	06:46:29	12:18:48	89.4
12 Jul 2012	02:04:33	07:30:57	12:53:00	78.5
13 Jul 2012	02:59:34	08:16:38	13:30:23	67.6
14 Jul 2012	03:53:41	09:03:47	14:11:47	56.7
15 Jul 2012	04:46:15	09:52:19	14:57:41	45.8
16 Jul 2012	05:36:27	10:41:54	15:48:10	34.9
17 Jul 2012	06:23:29	11:31:55	16:42:40	23.8
18 Jul 2012	07:06:56	12:21:46	17:40:18	12.7
19 Jul 2012	07:46:52	13:10:58	18:39:59	4.1
20 Jul 2012	08:23:46	13:59:21	19:40:51	12.1
21 Jul 2012	08:58:24	14:47:06	20:42:30	23.8
22 Jul 2012	09:31:48	15:34:41	21:44:53	35.9
23 Jul 2012	10:05:04	16:22:48	22:48:17	48.3
24 Jul 2012	10:39:28	17:12:17	23:53:00	61.0
25 Jul 2012	11:16:21	18:03:55	—:—:—	73.8
26 Jul 2012	11:57:10	18:58:19	00:59:03	86.8
27 Jul 2012	12:43:19	19:55:34	02:05:58	99.9
28 Jul 2012	13:35:45	20:55:06	03:12:19	113.2
29 Jul 2012	14:34:31	21:55:33	04:15:58	126.5
30 Jul 2012	15:38:17	22:55:09	05:14:43	139.9
31 Jul 2012	16:44:46	23:52:24	06:07:14	153.2
01 Ago 2012	17:51:31	—:—:—	06:53:21	166.1
02 Ago 2012	18:56:50	00:46:27	07:33:54	175.3
03 Ago 2012	19:59:56	01:37:19	08:10:09	166.5
04 Ago 2012	21:00:47	02:25:25	08:43:30	154.4
05 Ago 2012	21:59:46	03:11:29	09:15:14	142.4
06 Ago 2012	22:57:21	03:56:18	09:46:32	130.7
07 Ago 2012	23:53:53	04:40:42	10:18:28	119.3
08 Ago 2012	—:—:—	05:25:21	10:52:04	108.2
09 Ago 2012	00:49:32	06:10:48	11:28:17	97.2
10 Ago 2012	01:44:10	06:57:24	12:08:00	86.3
11 Ago 2012	02:37:20	07:45:14	12:51:51	75.5
12 Ago 2012	03:28:22	08:34:11	13:40:08	64.6
13 Ago 2012	04:16:35	09:23:50	14:32:44	53.6
14 Ago 2012	05:01:33	10:13:44	15:29:02	42.4
15 Ago 2012	05:43:09	11:03:26	16:28:08	30.9
16 Ago 2012	06:21:42	11:52:40	17:29:11	19.4
17 Ago 2012	06:57:52	12:41:28	18:31:33	8.3
18 Ago 2012	07:32:30	13:30:07	19:34:56	7.7
19 Ago 2012	08:06:40	14:19:08	20:39:20	19.1

20 Ago 2012	08:41:29	15:09:11	21:44:49	31.8
21 Ago 2012	09:18:13	16:00:55	22:51:21	44.7
22 Ago 2012	09:58:11	16:54:49	23:58:23	57.7
23 Ago 2012	10:42:39	17:51:03	—:—:—	70.9
24 Ago 2012	11:32:34	18:49:10	01:04:35	84.0
25 Ago 2012	12:28:12	19:48:08	02:08:16	97.2
26 Ago 2012	13:28:46	20:46:35	03:07:29	110.3
27 Ago 2012	14:32:34	21:43:14	04:00:52	123.3
28 Ago 2012	15:37:34	22:37:14	04:48:10	136.2
29 Ago 2012	16:42:04	23:28:25	05:29:57	148.9
30 Ago 2012	17:45:08	—:—:—	06:07:21	161.3
31 Ago 2012	18:46:29	00:17:06	06:41:39	172.5
01 Set 2012	19:46:14	01:03:48	07:14:03	171.8
02 Set 2012	20:44:40	01:49:15	07:45:42	161.0
03 Set 2012	21:42:03	02:34:07	08:17:40	149.6
04 Set 2012	22:38:28	03:19:01	08:50:53	138.3
05 Set 2012	23:33:46	04:04:28	09:26:17	127.2
06 Set 2012	—:—:—	04:50:46	10:04:41	116.3
07 Set 2012	00:27:32	05:38:04	10:46:44	105.5
08 Set 2012	01:19:13	06:26:15	11:32:50	94.6
09 Set 2012	02:08:11	07:15:07	12:23:01	83.7
10 Set 2012	02:54:02	08:04:18	13:16:59	72.7
11 Set 2012	03:36:38	08:53:30	14:14:09	61.4
12 Set 2012	04:16:15	09:42:32	15:13:49	49.9
13 Set 2012	04:53:26	10:31:25	16:15:27	38.0
14 Set 2012	05:29:00	11:20:26	17:18:47	25.9
15 Set 2012	06:03:55	12:10:01	18:23:42	13.6
16 Set 2012	06:39:18	13:00:46	19:30:14	4.6
17 Set 2012	07:16:21	13:53:16	20:38:13	14.3
18 Set 2012	07:56:20	14:47:59	21:47:03	27.4
19 Set 2012	08:40:30	15:44:58	22:55:22	40.8
20 Set 2012	09:29:46	16:43:44	—:—:—	54.3
21 Set 2012	10:24:27	17:43:11	00:01:06	67.7
22 Set 2012	11:23:50	18:41:55	01:02:17	80.9
23 Set 2012	12:26:20	19:38:40	01:57:22	94.0
24 Set 2012	13:30:05	20:32:39	02:46:01	106.8
25 Set 2012	14:33:28	21:23:43	03:28:48	119.4
26 Set 2012	15:35:39	22:12:12	04:06:53	131.8
27 Set 2012	16:36:20	22:58:43	04:41:34	144.0
28 Set 2012	17:35:41	23:43:59	05:14:09	155.9
29 Set 2012	18:33:59	—:—:—	05:45:45	167.4
30 Set 2012	19:31:28	00:28:45	06:17:27	176.1
01 Oct 2012	20:28:14	01:13:31	06:50:11	168.3
02 Oct 2012	21:24:04	01:58:48	07:24:51	157.4
03 Oct 2012	22:18:32	02:44:54	08:02:13	146.5
04 Oct 2012	23:10:58	03:31:53	08:42:55	135.6
05 Oct 2012	—:—:—	04:19:39	09:27:20	124.8
06 Oct 2012	00:00:41	05:07:55	10:15:32	114.0
07 Oct 2012	01:47:14	06:56:21	12:07:15	103.6

08 Oct 2012	02:30:24	07:44:39	13:02:00	92.6
09 Oct 2012	03:10:25	08:32:40	13:59:15	81.4
10 Oct 2012	03:47:50	09:20:31	14:58:37	69.8
11 Oct 2012	04:23:26	10:08:30	15:59:56	58.0
12 Oct 2012	04:58:10	10:57:08	17:03:17	45.6
13 Oct 2012	05:33:10	11:47:07	18:08:54	32.9
14 Oct 2012	06:09:37	12:39:10	19:16:51	19.8
15 Oct 2012	06:48:53	13:33:54	20:26:48	6.7
16 Oct 2012	07:32:19	14:31:32	21:37:35	8.4
17 Oct 2012	08:21:04	15:31:41	22:47:00	22.0
18 Oct 2012	09:15:39	16:33:11	23:52:21	35.9
19 Oct 2012	10:15:28	17:34:15	—:—:—	49.6
20 Oct 2012	11:18:49	18:33:12	00:51:21	63.1
21 Oct 2012	12:23:27	19:28:55	01:43:12	76.3
22 Oct 2012	13:27:29	20:21:07	02:28:17	89.2
23 Oct 2012	14:29:53	21:10:09	03:07:49	101.7
24 Oct 2012	15:30:25	21:56:45	03:43:18	113.9
25 Oct 2012	16:29:19	22:41:45	04:16:07	125.9
26 Oct 2012	17:27:02	23:25:59	04:47:35	137.6
27 Oct 2012	18:24:01	—:—:—	05:18:50	149.0
28 Oct 2012	19:20:29	00:10:12	05:50:52	160.4
29 Oct 2012	20:16:22	00:54:57	06:24:38	171.4
30 Oct 2012	21:11:16	01:40:35	07:00:56	176.8
31 Oct 2012	22:04:29	02:27:14	07:40:28	166.3
01 Nov 2012	22:55:12	03:14:47	08:23:38	155.4
02 Nov 2012	23:42:43	04:02:53	09:10:29	144.6
03 Nov 2012	—:—:—	04:51:06	10:00:44	133.8
04 Nov 2012	00:26:42	05:38:58	10:53:50	122.9
05 Nov 2012	01:07:13	06:26:17	11:49:08	111.9
06 Nov 2012	01:44:42	07:13:02	12:46:12	100.8
07 Nov 2012	02:19:56	07:59:31	13:44:51	89.3
08 Nov 2012	02:53:51	08:46:16	14:45:15	77.5
09 Nov 2012	03:27:32	09:34:01	15:47:48	65.3
10 Nov 2012	04:02:12	10:23:40	16:52:58	52.6
11 Nov 2012	04:39:13	11:16:06	18:01:00	39.5
12 Nov 2012	05:20:05	12:12:01	19:11:29	25.9
13 Nov 2012	06:06:18	13:11:33	20:22:50	11.9
14 Nov 2012	06:58:58	14:13:58	21:32:20	2.3
15 Nov 2012	07:58:13	15:17:34	22:36:47	16.5
16 Nov 2012	09:02:38	16:20:03	23:34:02	30.6
17 Nov 2012	10:09:38	17:19:31	—:—:—	44.5
18 Nov 2012	11:16:29	18:14:59	00:23:39	58.0
19 Nov 2012	12:21:26	19:06:28	01:06:31	71.0
20 Nov 2012	13:23:48	19:54:38	01:44:12	83.6
21 Nov 2012	14:23:47	20:40:26	02:18:18	95.8
22 Nov 2012	15:21:55	21:24:50	02:50:18	107.6
23 Nov 2012	16:18:49	22:08:45	03:21:30	119.1
24 Nov 2012	17:15:00	22:52:55	03:53:01	130.4
25 Nov 2012	18:10:38	23:37:54	04:25:53	141.6

26 Nov 2012	19:05:35	—:—:—	05:01:03	152.5
27 Nov 2012	19:59:18	00:24:00	05:39:17	163.4
28 Nov 2012	20:50:58	01:11:11	06:21:09	174.3
29 Nov 2012	21:39:45	01:59:12	07:06:51	174.7
30 Nov 2012	22:25:03	02:47:33	07:56:09	164.0
01 Dic 2012	23:06:40	03:35:41	08:48:28	153.1
02 Dic 2012	23:44:52	04:23:09	09:42:59	142.2
03 Dic 2012	—:—:—	05:09:45	10:39:01	131.1
04 Dic 2012	00:20:21	05:55:36	11:36:09	119.9
05 Dic 2012	00:53:52	06:41:04	12:34:22	108.5
06 Dic 2012	01:26:29	07:26:51	13:33:59	96.8
07 Dic 2012	01:59:20	08:13:48	14:35:35	84.7
08 Dic 2012	02:33:42	09:02:52	15:39:43	72.2
09 Dic 2012	03:11:02	09:55:02	16:46:41	59.3
10 Dic 2012	03:52:56	10:51:02	17:55:59	45.9
11 Dic 2012	04:40:59	11:50:57	19:05:54	32.2
12 Dic 2012	05:36:14	12:53:57	20:13:36	18.2
13 Dic 2012	06:38:30	13:58:04	21:16:00	4.4
14 Dic 2012	07:45:53	15:00:55	22:11:11	10.7
15 Dic 2012	08:55:19	16:00:33	22:58:58	24.6
16 Dic 2012	10:03:56	16:56:03	23:40:29	38.2
17 Dic 2012	11:10:02	17:47:33	—:—:—	51.5
18 Dic 2012	12:13:09	18:35:48	00:17:27	64.2
19 Dic 2012	13:13:34	19:21:48	00:51:15	76.5
20 Dic 2012	14:11:56	20:06:33	01:23:24	88.4
21 Dic 2012	15:08:52	20:50:55	01:55:10	99.9
22 Dic 2012	16:04:51	21:35:38	02:27:41	111.1
23 Dic 2012	16:59:58	22:21:12	03:01:58	122.1
24 Dic 2012	17:53:59	23:07:51	03:38:57	133.0
25 Dic 2012	18:46:20	23:55:32	04:19:22	143.8
26 Dic 2012	19:36:15	—:—:—	05:03:37	154.5
27 Dic 2012	20:23:02	00:43:52	05:51:46	165.2
28 Dic 2012	21:06:16	01:32:21	06:43:20	175.1
29 Dic 2012	21:45:57	02:20:26	07:37:34	171.8
30 Dic 2012	22:22:31	03:07:44	08:33:35	161.2
31 Dic 2012	22:56:41	03:54:06	09:30:40	150.1

# Salidas y puestas puestas del sol

Prof. Gabriel Otero (Observatorio de Montevideo)



<b>Fecha</b>	<b>Salida</b>	<b>Tránsito por el Meridiano</b>	<b>Puesta</b>
01 Ene 2012	06:34:13	13:48:04	21:01:45
02 Ene 2012	06:34:58	13:48:32	21:01:55
03 Ene 2012	06:35:45	13:49:00	21:02:03
04 Ene 2012	06:36:34	13:49:28	21:02:08
05 Ene 2012	06:37:23	13:49:55	21:02:12
06 Ene 2012	06:38:13	13:50:21	21:02:14
07 Ene 2012	06:39:04	13:50:47	21:02:14
08 Ene 2012	06:39:57	13:51:13	21:02:12
09 Ene 2012	06:40:50	13:51:38	21:02:09
10 Ene 2012	06:41:44	13:52:03	21:02:03
11 Ene 2012	06:42:39	13:52:27	21:01:55
12 Ene 2012	06:43:35	13:52:50	21:01:45
13 Ene 2012	06:44:32	13:53:13	21:01:34
14 Ene 2012	06:45:29	13:53:35	21:01:20
15 Ene 2012	06:46:27	13:53:57	21:01:04
16 Ene 2012	06:47:25	13:54:18	21:00:47
17 Ene 2012	06:48:24	13:54:38	21:00:28
18 Ene 2012	06:49:24	13:54:58	21:00:07
19 Ene 2012	06:50:24	13:55:16	20:59:44
20 Ene 2012	06:51:25	13:55:35	20:59:19
21 Ene 2012	06:52:26	13:55:52	20:58:52
22 Ene 2012	06:53:27	13:56:09	20:58:24
23 Ene 2012	06:54:29	13:56:25	20:57:54
24 Ene 2012	06:55:31	13:56:40	20:57:22
25 Ene 2012	06:56:33	13:56:54	20:56:48
26 Ene 2012	06:57:35	13:57:08	20:56:12
27 Ene 2012	06:58:37	13:57:21	20:55:35
28 Ene 2012	06:59:39	13:57:33	20:54:56
29 Ene 2012	07:00:42	13:57:44	20:54:16
30 Ene 2012	07:01:44	13:57:54	20:53:34
31 Ene 2012	07:02:46	13:58:03	20:52:50
01 Feb 2012	07:03:48	13:58:12	20:52:04
02 Feb 2012	07:04:51	13:58:20	20:51:17
03 Feb 2012	07:05:53	13:58:27	20:50:29

04 Feb 2012	07:06:55	13:58:33	20:49:39
05 Feb 2012	07:07:56	13:58:38	20:48:48
06 Feb 2012	07:08:58	13:58:43	20:47:55
07 Feb 2012	07:09:59	13:58:46	20:47:00
08 Feb 2012	07:11:00	13:58:49	20:46:05
09 Feb 2012	07:12:01	13:58:51	20:45:08
10 Feb 2012	07:13:02	13:58:52	20:44:10
11 Feb 2012	07:14:02	13:58:53	20:43:10
12 Feb 2012	07:15:02	13:58:53	20:42:10
13 Feb 2012	07:16:02	13:58:52	20:41:08
14 Feb 2012	07:17:01	13:58:50	20:40:05
15 Feb 2012	07:18:01	13:58:48	20:39:00
16 Feb 2012	07:19:00	13:58:45	20:37:55
17 Feb 2012	07:19:58	13:58:41	20:36:49
18 Feb 2012	07:20:57	13:58:36	20:35:42
19 Feb 2012	07:21:54	13:58:31	20:34:33
20 Feb 2012	07:22:52	13:58:25	20:33:24
21 Feb 2012	07:23:49	13:58:19	20:32:14
22 Feb 2012	07:24:46	13:58:12	20:31:03
23 Feb 2012	07:25:43	13:58:04	20:29:51
24 Feb 2012	07:26:39	13:57:56	20:28:38
25 Feb 2012	07:27:34	13:57:47	20:27:24
26 Feb 2012	07:28:30	13:57:37	20:26:09
27 Feb 2012	07:29:25	13:57:27	20:24:54
28 Feb 2012	07:30:19	13:57:16	20:23:38
29 Feb 2012	07:31:14	13:57:05	20:22:22
01 Mar 2012	07:32:07	13:56:53	20:21:04
02 Mar 2012	07:33:01	13:56:41	20:19:46
03 Mar 2012	07:33:54	13:56:28	20:18:28
04 Mar 2012	07:34:47	13:56:15	20:17:09
05 Mar 2012	07:35:39	13:56:01	20:15:49
06 Mar 2012	07:36:31	13:55:47	20:14:29
07 Mar 2012	07:37:23	13:55:33	20:13:08
08 Mar 2012	07:38:14	13:55:18	20:11:47
09 Mar 2012	07:39:05	13:55:03	20:10:25
10 Mar 2012	07:39:56	13:54:47	20:09:04
11 Mar 2012	06:40:47	12:54:31	19:07:41
12 Mar 2012	06:41:37	12:54:15	19:06:19
13 Mar 2012	06:42:27	12:53:59	19:04:56
14 Mar 2012	06:43:17	12:53:42	19:03:33
15 Mar 2012	06:44:06	12:53:25	19:02:10
16 Mar 2012	06:44:56	12:53:08	19:00:46
17 Mar 2012	06:45:45	12:52:51	18:59:23
18 Mar 2012	06:46:34	12:52:33	18:57:59
19 Mar 2012	06:47:23	12:52:16	18:56:35
20 Mar 2012	06:48:11	12:51:58	18:55:11
21 Mar 2012	06:49:00	12:51:40	18:53:47
22 Mar 2012	06:49:48	12:51:22	18:52:24
23 Mar 2012	06:50:36	12:51:04	18:51:00

24 Mar 2012	06:51:24	12:50:46	18:49:36
25 Mar 2012	06:52:12	12:50:28	18:48:12
26 Mar 2012	06:53:00	12:50:10	18:46:48
27 Mar 2012	06:53:47	12:49:52	18:45:25
28 Mar 2012	06:54:35	12:49:34	18:44:01
29 Mar 2012	06:55:22	12:49:16	18:42:38
30 Mar 2012	06:56:10	12:48:58	18:41:15
31 Mar 2012	06:56:57	12:48:40	18:39:52
01 Abr 2012	06:57:44	12:48:22	18:38:29
02 Abr 2012	06:58:31	12:48:05	18:37:07
03 Abr 2012	06:59:18	12:47:47	18:35:45
04 Abr 2012	07:00:05	12:47:30	18:34:23
05 Abr 2012	07:00:52	12:47:12	18:33:02
06 Abr 2012	07:01:39	12:46:55	18:31:41
07 Abr 2012	07:02:26	12:46:38	18:30:21
08 Abr 2012	07:03:13	12:46:22	18:29:01
09 Abr 2012	07:04:00	12:46:05	18:27:41
10 Abr 2012	07:04:46	12:45:49	18:26:22
11 Abr 2012	07:05:33	12:45:34	18:25:04
12 Abr 2012	07:06:21	12:45:18	18:23:46
13 Abr 2012	07:07:08	12:45:03	18:22:29
14 Abr 2012	07:07:55	12:44:48	18:21:13
15 Abr 2012	07:08:42	12:44:34	18:19:57
16 Abr 2012	07:09:29	12:44:20	18:18:42
17 Abr 2012	07:10:17	12:44:06	18:17:27
18 Abr 2012	07:11:04	12:43:53	18:16:14
19 Abr 2012	07:11:52	12:43:40	18:15:01
20 Abr 2012	07:12:39	12:43:28	18:13:49
21 Abr 2012	07:13:27	12:43:16	18:12:38
22 Abr 2012	07:14:14	12:43:04	18:11:28
23 Abr 2012	07:15:02	12:42:53	18:10:18
24 Abr 2012	07:15:49	12:42:43	18:09:10
25 Abr 2012	07:16:37	12:42:33	18:08:02
26 Abr 2012	07:17:25	12:42:23	18:06:56
27 Abr 2012	07:18:12	12:42:14	18:05:50
28 Abr 2012	07:19:00	12:42:05	18:04:45
29 Abr 2012	07:19:48	12:41:57	18:03:42
30 Abr 2012	07:20:35	12:41:49	18:02:39
01 May 2012	07:21:23	12:41:42	18:01:38
02 May 2012	07:22:10	12:41:36	18:00:38
03 May 2012	07:22:58	12:41:30	17:59:38
04 May 2012	07:23:45	12:41:24	17:58:40
05 May 2012	07:24:32	12:41:19	17:57:44
06 May 2012	07:25:19	12:41:15	17:56:48
07 May 2012	07:26:06	12:41:11	17:55:54
08 May 2012	07:26:53	12:41:08	17:55:01
09 May 2012	07:27:40	12:41:05	17:54:09
10 May 2012	07:28:26	12:41:03	17:53:18
11 May 2012	07:29:13	12:41:01	17:52:29

12 May 2012	07:29:59	12:41:00	17:51:42
13 May 2012	07:30:45	12:41:00	17:50:55
14 May 2012	07:31:31	12:41:00	17:50:10
15 May 2012	07:32:17	12:41:01	17:49:27
16 May 2012	07:33:02	12:41:03	17:48:45
17 May 2012	07:33:47	12:41:05	17:48:05
18 May 2012	07:34:31	12:41:07	17:47:26
19 May 2012	07:35:16	12:41:10	17:46:48
20 May 2012	07:35:59	12:41:14	17:46:12
21 May 2012	07:36:43	12:41:18	17:45:38
22 May 2012	07:37:26	12:41:23	17:45:05
23 May 2012	07:38:08	12:41:28	17:44:33
24 May 2012	07:38:50	12:41:34	17:44:03
25 May 2012	07:39:31	12:41:40	17:43:35
26 May 2012	07:40:12	12:41:47	17:43:08
27 May 2012	07:40:52	12:41:54	17:42:43
28 May 2012	07:41:31	12:42:02	17:42:20
29 May 2012	07:42:09	12:42:10	17:41:58
30 May 2012	07:42:47	12:42:18	17:41:37
31 May 2012	07:43:24	12:42:27	17:41:18
01 Jun 2012	07:44:00	12:42:36	17:41:01
02 Jun 2012	07:44:35	12:42:46	17:40:45
03 Jun 2012	07:45:10	12:42:56	17:40:31
04 Jun 2012	07:45:43	12:43:06	17:40:19
05 Jun 2012	07:46:16	12:43:16	17:40:08
06 Jun 2012	07:46:47	12:43:27	17:39:59
07 Jun 2012	07:47:18	12:43:38	17:39:51
08 Jun 2012	07:47:47	12:43:50	17:39:45
09 Jun 2012	07:48:16	12:44:02	17:39:41
10 Jun 2012	07:48:43	12:44:14	17:39:38
11 Jun 2012	07:49:09	12:44:26	17:39:37
12 Jun 2012	07:49:34	12:44:38	17:39:38
13 Jun 2012	07:49:58	12:44:51	17:39:39
14 Jun 2012	07:50:21	12:45:04	17:39:43
15 Jun 2012	07:50:42	12:45:17	17:39:48
16 Jun 2012	07:51:02	12:45:30	17:39:55
17 Jun 2012	07:51:21	12:45:43	17:40:03
18 Jun 2012	07:51:39	12:45:56	17:40:12
19 Jun 2012	07:51:55	12:46:09	17:40:23
20 Jun 2012	07:52:09	12:46:22	17:40:35
21 Jun 2012	07:52:22	12:46:35	17:40:49
22 Jun 2012	07:52:34	12:46:48	17:41:04
23 Jun 2012	07:52:44	12:47:01	17:41:20
24 Jun 2012	07:52:53	12:47:14	17:41:38
25 Jun 2012	07:53:00	12:47:27	17:41:57
26 Jun 2012	07:53:06	12:47:40	17:42:17
27 Jun 2012	07:53:10	12:47:52	17:42:38
28 Jun 2012	07:53:12	12:48:04	17:43:01
29 Jun 2012	07:53:13	12:48:16	17:43:25

30 Jun 2012	07:53:12	12:48:28	17:43:49
01 Jul 2012	07:53:10	12:48:39	17:44:15
02 Jul 2012	07:53:06	12:48:51	17:44:42
03 Jul 2012	07:53:00	12:49:01	17:45:10
04 Jul 2012	07:52:53	12:49:12	17:45:39
05 Jul 2012	07:52:44	12:49:22	17:46:09
06 Jul 2012	07:52:33	12:49:32	17:46:40
07 Jul 2012	07:52:21	12:49:41	17:47:12
08 Jul 2012	07:52:07	12:49:51	17:47:44
09 Jul 2012	07:51:51	12:49:59	17:48:18
10 Jul 2012	07:51:34	12:50:08	17:48:52
11 Jul 2012	07:51:15	12:50:15	17:49:27
12 Jul 2012	07:50:55	12:50:23	17:50:03
13 Jul 2012	07:50:33	12:50:30	17:50:40
14 Jul 2012	07:50:09	12:50:36	17:51:17
15 Jul 2012	07:49:44	12:50:42	17:51:55
16 Jul 2012	07:49:17	12:50:48	17:52:33
17 Jul 2012	07:48:48	12:50:53	17:53:12
18 Jul 2012	07:48:18	12:50:57	17:53:52
19 Jul 2012	07:47:46	12:51:01	17:54:32
20 Jul 2012	07:47:13	12:51:05	17:55:12
21 Jul 2012	07:46:38	12:51:08	17:55:53
22 Jul 2012	07:46:02	12:51:10	17:56:34
23 Jul 2012	07:45:24	12:51:11	17:57:16
24 Jul 2012	07:44:44	12:51:12	17:57:58
25 Jul 2012	07:44:03	12:51:13	17:58:40
26 Jul 2012	07:43:21	12:51:13	17:59:23
27 Jul 2012	07:42:37	12:51:12	18:00:06
28 Jul 2012	07:41:51	12:51:10	18:00:49
29 Jul 2012	07:41:04	12:51:08	18:01:32
30 Jul 2012	07:40:16	12:51:06	18:02:15
31 Jul 2012	07:39:26	12:51:02	18:02:59
01 Ago 2012	07:38:35	12:50:58	18:03:42
02 Ago 2012	07:37:43	12:50:54	18:04:26
03 Ago 2012	07:36:49	12:50:49	18:05:10
04 Ago 2012	07:35:54	12:50:43	18:05:54
05 Ago 2012	07:34:57	12:50:36	18:06:38
06 Ago 2012	07:34:00	12:50:30	18:07:22
07 Ago 2012	07:33:01	12:50:22	18:08:06
08 Ago 2012	07:32:01	12:50:14	18:08:51
09 Ago 2012	07:30:59	12:50:05	18:09:35
10 Ago 2012	07:29:57	12:49:56	18:10:19
11 Ago 2012	07:28:54	12:49:46	18:11:03
12 Ago 2012	07:27:49	12:49:36	18:11:48
13 Ago 2012	07:26:43	12:49:25	18:12:32
14 Ago 2012	07:25:37	12:49:14	18:13:16
15 Ago 2012	07:24:29	12:49:02	18:14:01
16 Ago 2012	07:23:20	12:48:50	18:14:45
17 Ago 2012	07:22:11	12:48:37	18:15:29

18 Ago 2012	07:21:00	12:48:23	18:16:13
19 Ago 2012	07:19:49	12:48:10	18:16:57
20 Ago 2012	07:18:36	12:47:55	18:17:41
21 Ago 2012	07:17:23	12:47:40	18:18:25
22 Ago 2012	07:16:09	12:47:25	18:19:08
23 Ago 2012	07:14:54	12:47:09	18:19:52
24 Ago 2012	07:13:38	12:46:53	18:20:35
25 Ago 2012	07:12:22	12:46:36	18:21:19
26 Ago 2012	07:11:04	12:46:19	18:22:02
27 Ago 2012	07:09:47	12:46:02	18:22:45
28 Ago 2012	07:08:28	12:45:44	18:23:29
29 Ago 2012	07:07:09	12:45:26	18:24:12
30 Ago 2012	07:05:49	12:45:07	18:24:55
31 Ago 2012	07:04:28	12:44:48	18:25:38
01 Set 2012	07:03:07	12:44:29	18:26:21
02 Set 2012	07:01:46	12:44:10	18:27:03
03 Set 2012	07:00:24	12:43:50	18:27:46
04 Set 2012	06:59:01	12:43:30	18:28:29
05 Set 2012	06:57:38	12:43:10	18:29:12
06 Set 2012	06:56:15	12:42:49	18:29:55
07 Set 2012	06:54:51	12:42:29	18:30:38
08 Set 2012	06:53:27	12:42:08	18:31:21
09 Set 2012	06:52:02	12:41:47	18:32:03
10 Set 2012	06:50:37	12:41:26	18:32:46
11 Set 2012	06:49:12	12:41:05	18:33:30
12 Set 2012	06:47:47	12:40:44	18:34:13
13 Set 2012	06:46:22	12:40:23	18:34:56
14 Set 2012	06:44:56	12:40:02	18:35:39
15 Set 2012	06:43:30	12:39:40	18:36:22
16 Set 2012	06:42:04	12:39:19	18:37:06
17 Set 2012	06:40:38	12:38:58	18:37:49
18 Set 2012	06:39:12	12:38:36	18:38:33
19 Set 2012	06:37:46	12:38:15	18:39:17
20 Set 2012	06:36:20	12:37:54	18:40:01
21 Set 2012	06:34:53	12:37:33	18:40:45
22 Set 2012	06:33:27	12:37:12	18:41:29
23 Set 2012	06:32:01	12:36:51	18:42:13
24 Set 2012	06:30:35	12:36:30	18:42:58
25 Set 2012	06:29:09	12:36:09	18:43:42
26 Set 2012	06:27:43	12:35:48	18:44:27
27 Set 2012	06:26:17	12:35:28	18:45:12
28 Set 2012	06:24:52	12:35:08	18:45:57
29 Set 2012	06:23:27	12:34:48	18:46:43
30 Set 2012	06:22:02	12:34:28	18:47:29
01 Oct 2012	06:20:37	12:34:09	18:48:15
02 Oct 2012	06:19:13	12:33:50	18:49:01
03 Oct 2012	06:17:48	12:33:31	18:49:48
04 Oct 2012	06:16:25	12:33:13	18:50:35
05 Oct 2012	06:15:02	12:32:55	18:51:22

06 Oct 2012	06:13:39	12:32:37	18:52:10
07 Oct 2012	07:12:17	13:32:20	19:52:58
08 Oct 2012	07:10:55	13:32:03	19:53:46
09 Oct 2012	07:09:33	13:31:47	19:54:35
10 Oct 2012	07:08:13	13:31:31	19:55:24
11 Oct 2012	07:06:53	13:31:16	19:56:13
12 Oct 2012	07:05:33	13:31:01	19:57:03
13 Oct 2012	07:04:15	13:30:47	19:57:54
14 Oct 2012	07:02:57	13:30:33	19:58:44
15 Oct 2012	07:01:39	13:30:20	19:59:35
16 Oct 2012	07:00:23	13:30:07	20:00:27
17 Oct 2012	06:59:07	13:29:55	20:01:18
18 Oct 2012	06:57:52	13:29:44	20:02:11
19 Oct 2012	06:56:38	13:29:33	20:03:03
20 Oct 2012	06:55:24	13:29:23	20:03:56
21 Oct 2012	06:54:12	13:29:14	20:04:49
22 Oct 2012	06:53:01	13:29:05	20:05:43
23 Oct 2012	06:51:50	13:28:56	20:06:37
24 Oct 2012	06:50:40	13:28:49	20:07:32
25 Oct 2012	06:49:32	13:28:42	20:08:26
26 Oct 2012	06:48:25	13:28:36	20:09:21
27 Oct 2012	06:47:18	13:28:31	20:10:17
28 Oct 2012	06:46:13	13:28:26	20:11:13
29 Oct 2012	06:45:09	13:28:22	20:12:09
30 Oct 2012	06:44:06	13:28:19	20:13:05
31 Oct 2012	06:43:04	13:28:17	20:14:02
01 Nov 2012	06:42:04	13:28:15	20:15:00
02 Nov 2012	06:41:05	13:28:15	20:15:57
03 Nov 2012	06:40:07	13:28:15	20:16:55
04 Nov 2012	06:39:11	13:28:16	20:17:53
05 Nov 2012	06:38:16	13:28:17	20:18:51
06 Nov 2012	06:37:22	13:28:20	20:19:50
07 Nov 2012	06:36:30	13:28:24	20:20:49
08 Nov 2012	06:35:40	13:28:28	20:21:48
09 Nov 2012	06:34:50	13:28:33	20:22:47
10 Nov 2012	06:34:03	13:28:39	20:23:46
11 Nov 2012	06:33:17	13:28:46	20:24:46
12 Nov 2012	06:32:33	13:28:54	20:25:45
13 Nov 2012	06:31:50	13:29:03	20:26:45
14 Nov 2012	06:31:09	13:29:12	20:27:45
15 Nov 2012	06:30:30	13:29:23	20:28:44
16 Nov 2012	06:29:52	13:29:34	20:29:44
17 Nov 2012	06:29:16	13:29:46	20:30:43
18 Nov 2012	06:28:42	13:29:59	20:31:43
19 Nov 2012	06:28:10	13:30:13	20:32:42
20 Nov 2012	06:27:39	13:30:27	20:33:41
21 Nov 2012	06:27:10	13:30:42	20:34:40
22 Nov 2012	06:26:44	13:30:58	20:35:38
23 Nov 2012	06:26:18	13:31:15	20:36:36

24 Nov 2012	06:25:55	13:31:33	20:37:34
25 Nov 2012	06:25:34	13:31:51	20:38:31
26 Nov 2012	06:25:14	13:32:10	20:39:28
27 Nov 2012	06:24:57	13:32:30	20:40:24
28 Nov 2012	06:24:41	13:32:50	20:41:20
29 Nov 2012	06:24:28	13:33:11	20:42:15
30 Nov 2012	06:24:16	13:33:33	20:43:09
01 Dic 2012	06:24:07	13:33:56	20:44:03
02 Dic 2012	06:23:59	13:34:19	20:44:56
03 Dic 2012	06:23:53	13:34:42	20:45:48
04 Dic 2012	06:23:50	13:35:07	20:46:40
05 Dic 2012	06:23:48	13:35:32	20:47:30
06 Dic 2012	06:23:48	13:35:57	20:48:20
07 Dic 2012	06:23:51	13:36:23	20:49:09
08 Dic 2012	06:23:55	13:36:49	20:49:56
09 Dic 2012	06:24:01	13:37:16	20:50:43
10 Dic 2012	06:24:10	13:37:44	20:51:29
11 Dic 2012	06:24:20	13:38:12	20:52:13
12 Dic 2012	06:24:32	13:38:40	20:52:56
13 Dic 2012	06:24:47	13:39:08	20:53:38
14 Dic 2012	06:25:03	13:39:37	20:54:18
15 Dic 2012	06:25:21	13:40:06	20:54:57
16 Dic 2012	06:25:41	13:40:35	20:55:35
17 Dic 2012	06:26:02	13:41:05	20:56:11
18 Dic 2012	06:26:26	13:41:34	20:56:46
19 Dic 2012	06:26:51	13:42:04	20:57:19
20 Dic 2012	06:27:18	13:42:34	20:57:50
21 Dic 2012	06:27:47	13:43:04	20:58:20
22 Dic 2012	06:28:18	13:43:33	20:58:48
23 Dic 2012	06:28:50	13:44:03	20:59:15
24 Dic 2012	06:29:23	13:44:33	20:59:39
25 Dic 2012	06:29:59	13:45:03	21:00:02
26 Dic 2012	06:30:36	13:45:32	21:00:24
27 Dic 2012	06:31:14	13:46:02	21:00:43
28 Dic 2012	06:31:54	13:46:31	21:01:01
29 Dic 2012	06:32:35	13:47:00	21:01:16
30 Dic 2012	06:33:18	13:47:29	21:01:30
31 Dic 2012	06:34:02	13:47:57	21:01:42

# Fases de la Luna 2012

Prof. Rodrigo Sierra-Observatorio Astronómico de Minas



(Día - Fase lunar - Hora)

Las horas han sido calculadas teniendo en cuenta el Horario de Verano por lo que no deben realizarse correcciones.

## Enero 2012

1 - Cuarto Creciente - 4:16  
9 - Luna Llena - 5:32  
16 - Cuarto Menguante - 7:09  
23 - Luna Nueva - 5:42  
31 - Cuarto Creciente - 2:12

## Febrero 2012

7 - Luna Llena - 19:56  
14 - Cuarto Menguante - 15:06  
21 - Luna Nueva - 20:37  
28 - Cuarto Creciente - 23:21

## Marzo 2012

8 - Luna Llena - 7:42  
14 - Cuarto Menguante - 22:27  
22 - Luna Nueva - 11:39  
30 - Cuarto Creciente - 16:42

## Abril 2012

6 - Luna Llena - 16:20  
13 - Cuarto Menguante - 7:51  
21 - Luna Nueva - 4:20  
29 - Cuarto Creciente - 6:58

## Mayo 2012

6 - Luna Llena - 0:36  
12 - Cuarto Menguante - 18:48  
20 - Luna Nueva - 20:48  
28 - Cuarto Creciente - 17:16

## Junio 2012

4 - Luna Llena - 8:12  
11 - Cuarto Menguante - 7:43  
19 - Luna Nueva - 12:03  
27 - Cuarto Creciente - 0:31

## Julio 2012

3 - Luna Llena - 15:52  
10 - Cuarto Menguante - 22:50  
19 - Luna Nueva - 1:25  
26 - Cuarto Creciente - 5:57

## Agosto 2012

2 - Luna Llena - 0:27  
9 - Cuarto Menguante - 15:57  
17 - Luna Nueva - 12:55  
24 - Cuarto Creciente - 10:55  
31 - Luna Llena - 10:58

## Setiembre 2012

8 - Cuarto Menguante - 10:16  
15 - Luna Nueva - 23:11  
22 - Cuarto Creciente - 16:43  
30 - Luna Llena - 0:19

## Octubre 2012

8 - Cuarto Menguante - 5:34  
15 - Luna Nueva - 10:03  
22 - Cuarto Creciente - 1:34  
29 - Luna Llena - 17:51

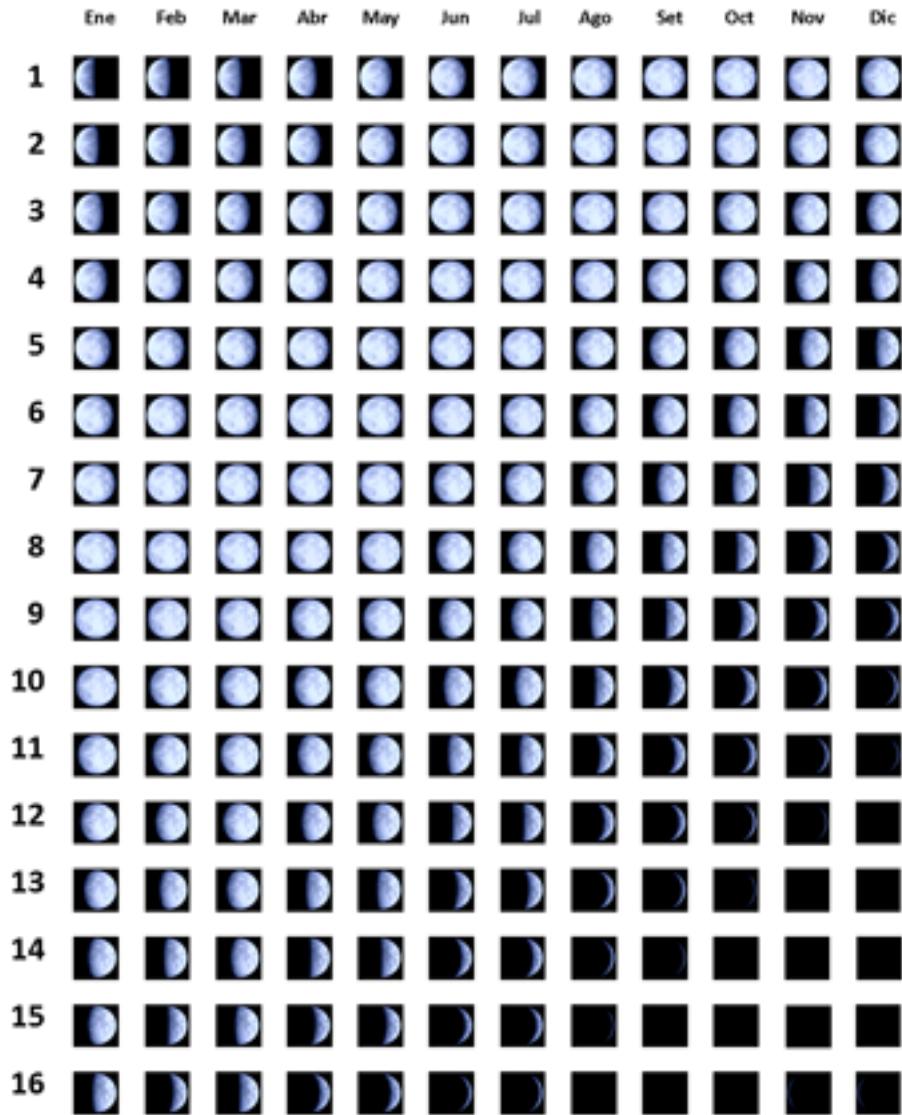
## Noviembre 2012

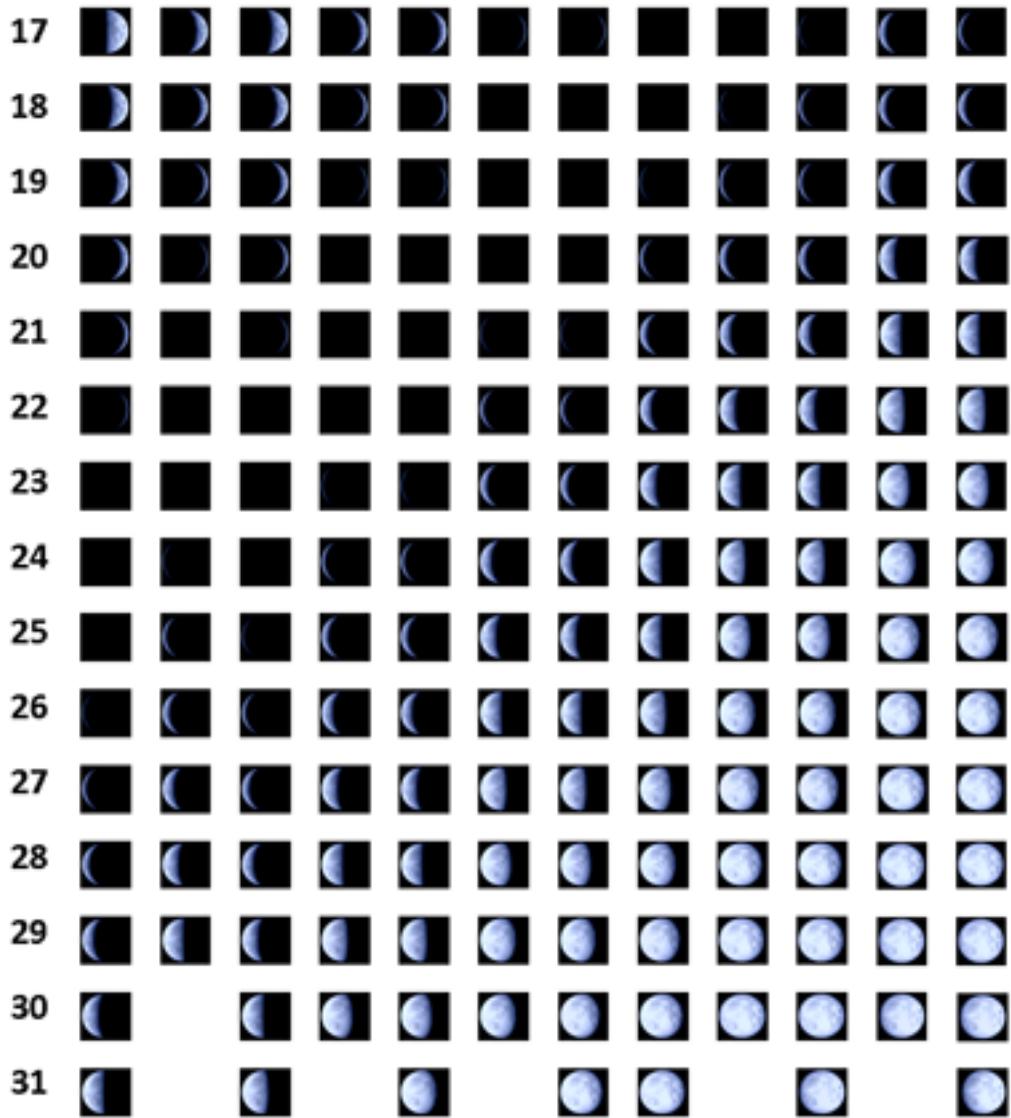
6 - Cuarto Menguante - 22:37  
13 - Luna Nueva - 20:08  
20 - Cuarto Creciente - 12:33  
28 - Luna Llena - 12:47

## Diciembre 2012

6 - Cuarto Menguante - 13:33  
13 - Luna Nueva - 6:42  
20 - Cuarto Creciente - 3:20  
28 - Luna Llena - 8:23

# Fases de la luna

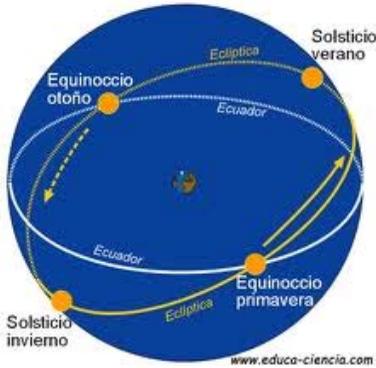




Diagramación: Prof. Mario Graside  
Fuente: Tutiempo.net

# Equinoccios y Solsticios 2012

Prof. Rodrigo Sierra-Observatorio Astronómico de Minas



Equinoccio de Aries: 20 de Marzo - 2:11 hs. (comienzo del Otoño en el Hemisferio Sur)

Solsticio de Cáncer: 20 de Junio - 20:05 hs. (comienzo del Invierno en el Hemisferio Sur)

Equinoccio de Libra: 22 de Setiembre - 11:44 hs. (comienzo de la Primavera en el Hemisferio Sur)

Solsticio de Capricornio: 21 de Diciembre - 9:10 hs. (comienzo del Verano en el Hemisferio Sur)

## Eclipses 2012

Prof. Rodrigo Sierra-Observatorio Astronómico de Minas



20 de Mayo  
Eclipse Anular de Sol  
(No visible desde Uruguay)

Zonas de visibilidad:  
Este de Asia, Océano Pacífico y Oeste de América del Norte.



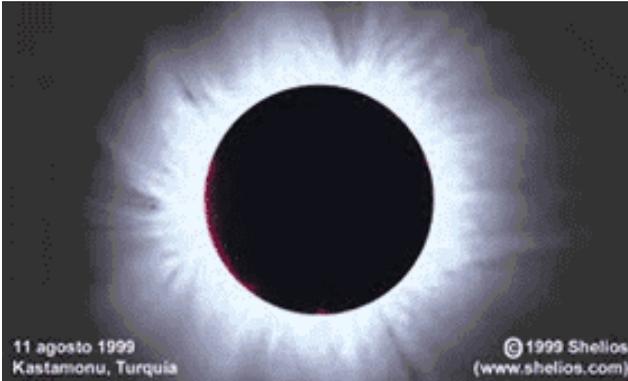
**4 de Junio**  
**Eclipse Parcial de Luna**  
**(Apenas visible desde Uruguay)**

Zonas de visibilidad:  
Este de Asia, Australia, Oceanía, Oeste de América del Norte y Oeste de América del Sur.

El Eclipse será apenas visible desde Uruguay, poco antes del amanecer, entre las 6:59 hs (momento en que comienza a oscurecerse la Luna) y las 7:45 hs. (momento en que se oculta la Luna).

13 de Noviembre  
Eclipse Total de Sol  
(No visible desde Uruguay)

Zonas de visibilidad:  
Australia, Oceanía, Sur de América del Sur.



No se incluye el Eclipse Penumbral del 28 de Noviembre ya que en este tipo de Eclipses la Luna no presenta un oscurecimiento apreciable y por lo tanto en la mayoría de los casos pasan desapercibidos.

## Lluvias de meteoros

Prof. Rodrigo Sierra-Observatorio Astronómico de Minas

Las lluvias de meteoros se producen cuando fragmentos desprendidos de cometas y algunos asteroides ingresan a la atmósfera de la Tierra. Esto ocurre en los momentos en que la Tierra, en su órbita alrededor del Sol, cruza el camino por donde pasaron los cometas o asteroides. Así las partículas que ingresan a la atmósfera parecen provenir de una misma región del cielo, por eso los nombres de las lluvias de meteoros (o mal llamadas «lluvias de estrellas») hacen referencia a la constelación o estrellas que se encuentran en esa región.

Se indica la fecha aproximada de mayor visibilidad de las principales lluvias de meteoros, junto al nombre del cometa o asteroide que las origina, y la hora de visibilidad aproximada de esa zona del cielo.

Para apreciarlas se debe hacerlo desde un lugar oscuro, preferentemente alejado de las luces de la ciudad, y en dirección a la constelación o estrella a la que se refiere la lluvia.



3 de Enero - Quadrántidas - Asteroide(?) 2003 EH1 - Antes del amanecer

5 de Mayo - Eta Aquáridas - Cometa Halley - De madrugada

28 de Julio - Delta Aquáridas - Cometa Machholz - Toda la noche

29 de Julio - Capricornidas - Cometa Honda-Mrkos-Pajdusakova - Toda la noche

12 de Agosto - Perseidas - Cometa Swift-Tuttle - Antes del amanecer

21 de Octubre - Oriónidas - Cometa Halley - Toda la noche

17 de Noviembre - Leónidas - Cometa Tempel-Tuttle - De madrugada

13 de Diciembre - Gemínidas - Asteroide 3200 Phaethon - Toda la noche

# La historia del tiempo y los tiempos de la Historia

## Linealidad y circularidad histórico-cosmológica

Insp. de Historia Ana Olivera Recarte

En líneas generales y en referencia a concepciones filosóficas específicas se presentan las tres dimensiones del tiempo , presente/pasado/futuro, su relación con las ideas de circularidad, y linealidad en función de la noción de tiempo, la decadencias, el progreso hablan del retorno como formas de concebir la historia.



El devenir de la historia parece sintetizarse en una oposición, o diálogo, pasado/presente y viceversa. Esta oposición se entiende sobre la base de un sistema de valores reductible al doble par antiguo/moderno, progreso/reacción.

Desde la segunda mitad del siglo XVIII el tiempo, además de ser la forma en la que se desarrollan todas las historias, adquiere él mismo una cualidad histórica. La historia no se efectúa en el tiempo sino a través del tiempo. El tiempo se dinamiza como fuerza de la historia misma.

Desde la Ilustración los siglos adquieren un significado histórico propio constituyéndose en la unidad de reflexión temporal Se esboza la idea de duración, de continuidad y cambio, de unicidad e irrepetibilidad. A partir del siglo XVIII, en los acontecimientos y

los decursos históricos se busca un tiempo que les es inmanente, el tiempo único, el lapso específico de diferente duración.

La tradicional idea de linealidad se complejiza al concebir en el tiempo de la historia ritmos diferentes para explicar los cambios en una doble dimensión diacrónica y sincrónica / anacrónica. El progreso permite la explicación universal de la historia desde un sentido temporal: la historia se explicará como avance o retroceso, como retardo o aceleración

La periodización , que funciona de modo instrumental, puede ser mecánica u orgánica, apareciendo como relato cronológico de los acontecimientos o como orden causal. Los acontecimientos y los

procesos cobran sentido a partir de la determinación de un antes y un después. La cronología organiza y ordena . La periodización otorga sentido a los cortes porque cortar significa distinguir el presente del pasado y del futuro: lo que se corta es siempre el presente del pasado.

Hablar de tiempo histórico es hablar de ritmos diferentes y de que la función del historiador es, ante todo, reconocer esos ritmos .En la práctica los historiadores hablan de tres tiempos: corto( medido por reloj), mediano(medido por el calendario) y largo(medido por años o grupos de años, lustros, décadas o siglos).

La historiografía reconstruye épocas presentes-pasadas en una dimensión espacio-temporal. Se empeña en descubrir «lo que había y lo que no hay ahora». Su objeto es el cambio de la vida social, las transformaciones y las continuidades.

Todas las periodizaciones se pueden comparar desde dos puntos de vista: desde las líneas de demarcación entre las épocas y desde las interpretaciones de las coyunturas.

Las grandes líneas se refieren a los grandes períodos de la historia, convencionalmente aceptados como las grandes épocas. La discusión se da en los momentos del cambio-coyunturas-que explicarían las transiciones entre períodos. Esto tiene que ver con la explicación de los cambios en la historia, la existencia o no de leyes, el predominio de las ideas o de los movimientos económicos, etcétera.

Reinhart Koselleck utiliza dos categorías metahistóricas: espacio de experiencia y horizonte de expectativa , que considera claves para reconocer el tiempo histórico como un «tiempo nuevo» diferente de otros. La hipótesis es que en la determinación de la diferencia entre el pasado y el futuro, dicho antropológicamente, entre experiencia y expectativa, se puede concebir el «tiempo histórico»

## 2012: Fin del mundo

Fernando Gómez- Jorge Ramírez Docentes del Observatorio del Liceo N°2 de Montevideo, Miranda.

### INTRODUCCIÓN

El fin del Mundo no es nada nuevo, figura en muchas mitologías y religiones como el ragnarok nórdico o el apocalipsis cristiano, incluso la ciencia por medio de la Cosmología trata de vislumbrar cuándo y cómo se produciría el gran epílogo.

Tal vez la observación de que la vida de todo ser tiene un principio y un fin llevó a nuestros antepasados a concluir que eso también valía para todo el Mundo y de hecho hoy sabemos que las aparentemente inmutables estrellas cumplen con ese protocolo.

Pero cabría preguntarse qué se entiende por fin del Mundo, el fin absoluto del Universo, el fin de nuestro planeta, el fin de nuestra especie o el fin de nuestra actual manera de vivir con el comienzo de una nueva etapa, la respuesta a esta pregunta cambia con el lugar y el tiempo.

De todas maneras la humanidad parece empeñada en descubrir la fecha de vencimiento del Mundo y resultan abundantes las fechas propuestas, veamos algunos ejemplos:

1000: Lógico, se cumplía un milenio del nacimiento de Jesús y muchos esperaban el regreso de Cristo, algunos regalaron sus propiedades a los pobres, aumentó el flujo de peregrinos a Jerusalén y las cosechas fueron descuidadas, pero no ocurrió nada apocalíptico.

1033: También lógico, se cumplía un milenio de la crucifixión de Jesús, otra vez lo mismo y otra vez lo mismo y otra vez nada de apocalipsis.

16 de setiembre de 1186: El poeta persa Anwari apuesta por esta fecha tras descubrir que en ella sucedería una alineación de planetas en la constelación de Libra, la alineación de planetas es un tema recurrente en este asunto del fin del Mundo, pero nada pasó.

20 de febrero de 1524: Johannes Stoeffer, profesor de la Universidad de Tubinga aseguraba que en esa fecha los planetas al alinearse en la constelación de Piscis provocarían el fin del Mundo con un diluvio, los ricos construyeron barcos para salvarse, de hecho el 19 de febrero una gran tormenta provocó inundaciones, la gente entró en pánico y asaltó los barcos que se hundieron provocando varias muertes, pero el Mundo no se terminó.

1524-1526: El líder campesino alemán Muntzer predijo que el fin estaba cerca y esto le trajo problemas con el gobierno que mando tropas para enfrentar la revuelta que estaba provocando, Muntzer anunció que Dios le había dado el poder de detener las balas de los cañones con las mangas de su camisa, Muntzer y sus seguidores fueron arrasados por los cañonazos de las autoridades.

1534: Jan Matthys, un panadero de Ámsterdam convertido en líder religioso, anunció el juicio final para el domingo de pascua de 1534 y tomó por asalto la ciudad de Münster por considerarla la nueva Jerusalén, como resultado de su enfrentamiento con las autoridades Matthys y sus seguidores fueron ejecutados, la cabeza de Matthys fue colgada a la vista de los habitantes de la ciudad, pero el Mundo siguió andando.

1666: Ni la menor duda, para colmo en Londres la peste bubónica había matado cien mil personas y también en ese año se produjo el gran incendio de Londres, curiosamente este horrible incendio mató a muchas de las ratas que con sus pulgas transmitían la peste.

1736: William Whiston, profesor de Astronomía de Cambridge y colega de Newton, anunció desde su cátedra que en la madrugada del 14 de febrero de 1734 aparecería un cometa y tres días después el Mundo llegaría a su fin y el susto fue muy grande por que en el momento indicado apareció la cola del cometa, Londres se paralizó y los bancos cerraron, pero el Mundo no se terminó y Whiston perdió su cátedra.

1809: La adivina Mary Betman tenía una gallina que ponía huevos con mensajes en el interior que anunciaban para 1809 el juicio final, aunque parezca increíble la gente de su entorno entró en pánico, hasta que la encontraron introduciéndole un huevo por el oviducto a la pobre gallina, después Mary Betman fue colgada por envenenar a uno de sus clientes.

1910: Llegó el cometa Halley y la Tierra pasó a través de su cola, la gente pensó que los gases tóxicos (cianógeno) de la cola envenenarían la atmósfera terrestre, desde luego cundió el pánico y no pasó nada, pero algunos hicieron fortuna vendiendo pastillas que evitaban los efectos nocivos de los gases del cometa.

A partir de esa fecha las predicciones del fin del Mundo se suceden vertiginosamente y todas fracasan.  
2000: Ahora sí, fin de milenio y fin de siglo bisiesto de la reforma gregoriana, al dividir 2000 entre 3 obtenemos 666,6666, además por el cambio de fecha las computadoras fallarían y si las computadoras fallan el Mundo se termina, pero tampoco pasó nada.

2011: El cometa Elenin, pasaría cerca de la Tierra afectando con su gravedad nuestro planeta, cosa difícil porque dada su poca masa y la distancia a la que pasaría poco podía influenciar su gravedad sobre la Tierra, como si fuera poco, en su pasaje previo cerca del Sol se deshizo en pedazos.

2012: Al parecer la CUENTA LARGA usada por los mayas termina el 21 de diciembre del 2012 y esto tendría como consecuencia el fin del Mundo, pero, ¿cuál es la base para esta afirmación?

## EL QUINTO SOL.

Es común encontrar en internet menciones a los mayas y el fin del Mundo mostrando un calendario circular de piedra (que en realidad pertenece a los Aztecas), en su centro hay cinco figuras que representarían a los cinco soles y es que así como en Mesopotamia, sumerios, babilonios, asirios y persas tenían mitos que les eran comunes, en Mesoamérica ocurría que olmecas, toltecas, mayas y aztecas también compartían mitos de su zona.

Actualmente el mito del quinto Sol goza de gran popularidad y la gente lo conoce con los nombres aztecas de los dioses que en él intervienen, pero se puede asimilar al dios Quetzalcóatl azteca con el dios Kukulcan maya de la misma forma que el Júpiter romano se puede asimilar al Zeus griego. Como sea, en esta mitología se dice que los cuatro primeros soles fueron intentos de los dioses de crear un mundo habitado por seres que los adoraran y que al no dar los resultados esperados estos experimentos fueron destruidos, el quinto Sol, que es el actual, nació en la ciudad de Teotihuacán donde los dioses reunidos decidieron que debían ser dos los soles que alumbrarían el Mundo, para crear estos soles era necesario el sacrificio de dos dioses, el primero en ofrecerse fue el arrogante dios Tecusistécatl pero también los dioses ordenaron al dios pobre Nahuatzin que se sacrificara

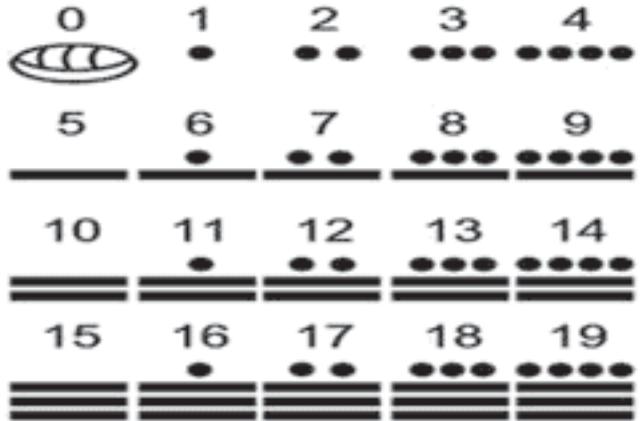
para ser un segundo Sol, llegado el momento de arrojarlo al fuego Tecusistécatl dudó cuatro veces dejando su lugar a Nahuatzin quien lo hizo de forma decidida, entonces Tecusistécatl por vergüenza y envidia también se arrojó a las llamas y ambos fueron consumidos por el fuego, poco después por oriente apareció el Sol Nahuatzin y tras él otro Sol que era Tecusistécatl, entonces los dioses comprendieron que la luz y el calor de dos soles era demasiado y tras lastimarlo en la cara a Tecusistécatl este se convirtió en la Luna.

Pues bien, el fin del quinto Sol, como ocurrió con los anteriores, está asegurado y con él nuestro Mundo, solo falta saber cuándo ocurrirá.



## SISTEMA DE NUMERACIÓN MAYA.

Los mayas tenían tres formas distintas forma más clara.



## Numeración maya común.

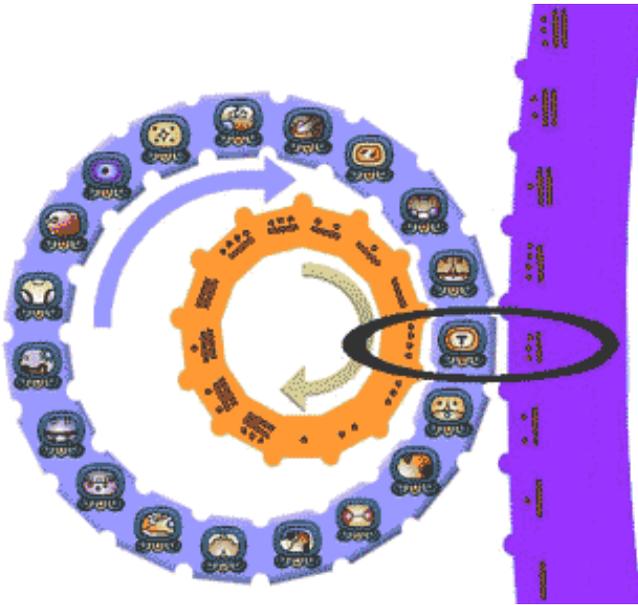
Nivel	Multiplicador	Ejemplo A	Ejemplo B
3°	X 400 (20x20)		
2°	X 20		
1°	X 1		
		51	3217

El sistema numérico era vigesimal o sea en base al número 20, los números se escribían en columnas de abajo hacia arriba.

## EL CALENDARIO MAYA

Los mayas, tenían escritura, construían impresionantes monumentos, poseían un inusual sistema de numeración que incluía el cero y, según se dice, fueron el pueblo más desarrollado de Mesoamérica, y como en todos los pueblos desarrollados la Astronomía ocupaba un lugar de privilegio, pues comprendieron su gran utilidad en la práctica, para ubicar acontecimientos y cosas en el espacio y el tiempo, como también los beneficios que reportaba a la hora de predecir ciclos naturales.

Tras un gran esfuerzo de observación, que llevó varias generaciones, llegaron a un conocimiento astronómico muy satisfactorio para su época y establecieron un sistema calendárico muy curioso que comprendía un calendario religioso llamado Tzolkin compuesto de 13 meses de 20 días y un calendario de uso común llamado Haab compuesto de 18 meses de 20 días, estos 20 días del mes tenían nombres distintos y ambos calendarios se sincronizaban como un conjunto de engranajes.



Puede llamar la atención que el Tzolkin tenía un año de apenas 260 días y no los clásicos 365 y cabe preguntarse con qué evento astronómico se podría relacionar ese período, algunos suponen que es una aproximación al tiempo entre la aparición del planeta Venus al amanecer y el atardecer.

El Haab tenía 360 días pero agregaban 5 días más al estilo de los días epagómenos de los egipcios.

Para establecer una cronología de los acontecimientos usaban la llamada CUENTA LARGA, en la cual el año cero correspondía a la creación del quinto Sol y que se extendía durante 5126 años

momento del fin, aquí está la causa de muchos desvelos ya que se quiere saber a qué año cristiano corresponde ese 5126 maya y es un auténtico lío.

El día maya se llamaba kin, el mes de 20 kines se llamaba uinal, el año haab de 18 uinales se llamaba tun, pero había períodos mayores como el katún formado de 20 tunes y el baktún formado por 20 katunes.

Ya se sabe cómo contaban sus días los mayas ahora sólo falta conocer una fecha maya que coincida con una fecha de nuestro calendario para establecer una correlación, hay varias fechas candidatas para esto, aquí tomaremos un acontecimiento poco agradable, en 1520 tras las expediciones de los conquistadores españoles se produjo una epidemia de viruela que fue documentada por los mayas como ocurrida el 11 baktún, 14 katún, 18 tun, 6 uinal, 10 kin lo cual corresponde al año maya 4634, ahora si a 1520 le restamos 4634 obtendremos -3114, o sea el año 0 maya corresponde al 3114 a.C. y por último, asumiendo, que la CUENTA LARGA termina en el 5126 maya al restarle 3114 obtenemos el año 2012 de nuestro calendario como fecha de fin del quinto Sol.

ATENCIÓN, todos los cálculos anteriores son un ejemplo simplificado de cómo se pueden apañar los números para que el fin del Mundo ocurra en el 2012, pues:

1º para obtener los años se ha dividido por 365 cuando el año trópico tiene 365 días 5 horas 48 minutos y 46 segundos.

2º se han tomado todos los años al 1º de enero cuando la epidemia ocurrió realmente el 27 de febrero de 1520 y se dice que la CUENTA LARGA comenzó el 13 de agosto del 3114 a.C.

3º no sabemos si influye el error cometido por Dionisio el exiguo al establecer que Jesús nació el 25 de diciembre del 753 romano asimilándolo al año 1 de la era cristiana, tampoco sabemos de cuánto fue ese error que se supone de entre 4 a 7 años.

4º como el año 1520 es anterior a la reforma gregoriana no sabemos qué hacer con las 10 fechas que en octubre de 1582 fueron suprimidas por orden del Papa Gregorio XIII.

5º no sabemos cómo influyen los años bisiestos suprimidos por Augusto para arreglar un error

cometido después de la reforma juliana ni todo lo ocurrido antes con el lio del mes mercedonius.

Así pues asombra la precisión con la que se ha establecido el 21 de diciembre del 2012 como fecha exacta para el fin del Mundo según las profecías mayas, tal ves el paciente lector tenga la voluntad y el tiempo para llegar a deducir esa fecha exacta a partir del calendario de los mayas.

También cabría pensar que si el fin de la CUENTA LARGA es el fin del Mundo entonces el Mundo empezó con ella pero una edad de 5126 años no coincide con la edad estimada por varios métodos como datación por desintegración radiactiva o registro geológico, claro que a los apocalípticos les interesa el fin y no tanto el principio.

### Cómputo de los días en el calendario Maya

Nivel	Multiplicador	Maya	Arábigo
Baktunes	144000 (7200x20)	• •	288000
Katunes	7200 (360x20)	• • •	21600
Tunes Años	360 (18x20)	• • •	1080
Uinales Meses	x20	≡≡≡	300
Kines Días	x1	☉	0
Total de días			310980
Años			852

### EL FIN DEL MUNDO.



La siguiente cuestión es cómo ha de terminar el Mundo, o sea cuáles son los agentes u eventos que intervienen en su destrucción en la fecha indicada.

A diferencia de otros fines del Mundo donde la causa estaba explicitada claramente, como la segunda llegada de Cristo, un cometa o la alineación de planetas, este fin del Mundo deja la puerta abierta a una amplia variedad de posibilidades, veamos algunas de las que figuran en internet.

Se aproxima un cometa.

Esta posibilidad muy en la línea de la película Impacto Profundo presenta un

pequeño problema, no hay ningún cometa con trayectoria de impacto para el 12 de diciembre del 2012 ni con el tamaño requerido, claro, esto no desanima a los partidarios de la extinción por cometa y aseguran que tal cometa existe y que el gobierno de los Estados Unidos lo sabe pero que en su eterno afán de ocultarle todo a todo el Mundo se las ha ingeniado para mantenerlo en secreto, para dejar en

evidencia este terrible complot se basan en el programa Google Earth, que en su opción cielo presenta en la constelación de Orión una zona sin la fotografía correspondiente, prueba irrefutable de que dicha imagen ha sido censurada porque de allí proviene el cometa exterminador, quien se aferra a esta hipótesis seguramente no sabe que la mayoría de los cometas son descubiertos por aficionados que con sus pequeños telescopios tiene mayor campo visual, vigilan zonas más amplias del cielo, son muchos y tienen más libertad de acción que los grandes observatorios, por otra parte la constelación de Orión es una zona que tiene miles de observadores por todo el planeta Tierra y nadie ha detectado el cometa que estaría en la supuesta fotografía suprimida en Google Earth.

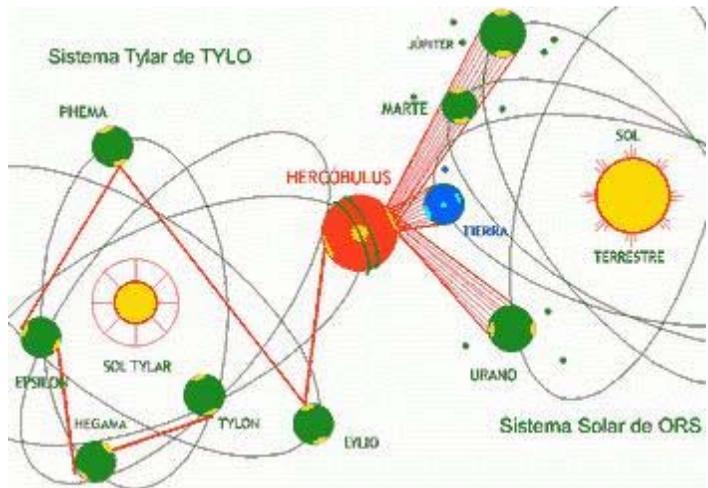


Se aproxima un asteroide.

Al estilo de la película Armagedón, aunque la constitución de un asteroide clásico es distinta a la de un cometa, esto no interesa a los apocalípticos, solo importa su capacidad destructora, pero tampoco hay asteroide a la vista para la fecha del fin del Mundo, el más peligroso sería Apophis que pasaría cerca de la Tierra por el 2036 y los apocalípticos lo necesitan para el 12 de diciembre del 2012.

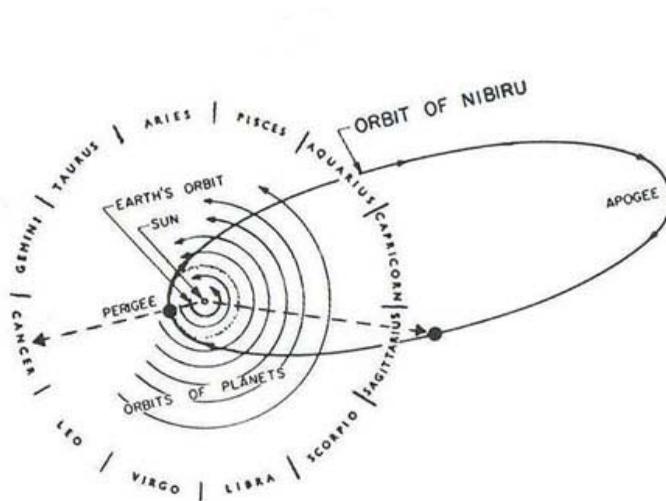
Se aproxima Hercóbulus.

Este es un planeta 6 veces más grande que Júpiter perteneciente al sistema Tylar el cual se encuentra a 500 unidades astronómicas del Sol y que se está acercando a nuestro sistema solar, para la fecha indicada Hercóbulus estaría pasando a 4 U.A. de la Tierra y la afectaría con su gravedad provocando el fin del Mundo, de hecho la última aproximación de Hercóbulus produjo el fin de la Atlántida hace 13000 años. En este caso parece que los apocalípticos pasan por alto que normalmente los sistemas planetarios cuentan con una estrella y que si el conjunto estelar alfa del Centauro con estrellas similares al Sol se puede ver perfectamente sin necesidad de telescopio estando a, aproximadamente, 4,2 años-luz con más razón el sistema Tylar debería verse a 500 U.A.



pues siendo la unidad astronómica 63066 veces más pequeña que el año-luz el sistema Tylar estaría 530 veces más cerca que alfa del Centauro, por otra parte hay métodos que permiten la detección de sistemas planetarios mucho más lejanos.

Se aproxima Nibiru.



En este caso se trata de una estrella enana marrón que pasando cerca del Sol cada 3600 años produce los clásicos desastres apocalípticos, la última vez que pasó provocó la explosión de la isla de Thera, actual Santorini, que algunos identifican con la Atlántida pero lo más importante es que la existencia de Nibiru ha sido revelada por sus propios habitantes conocidos como los anunakis, su nombre deriva del dios mesopotámico Annun que suele asimilarse con

Marduk y su planeta representativo es Júpiter, por otra parte los anunakis son los fundadores del mundo subterráneo llamado Agartha el cual tiene una de sus entradas en Puntas de Manga, sí aquí en Uruguay. Dejando de lado las pésimas condiciones que ofrece una estrella para que en ella existan seres vivos hay que prestar atención al hecho de que las enanas marrones tienen una intensa emisión infrarroja la cual sería detectada por los satélites dedicados a esa zona del espectro electromagnético y más aún cuando dicha estrella estaría tan cerca que la tendríamos encima el 21 de diciembre de 2012.

En algunos sitios de internet se asimila Hércóbulus con Nibiru, con Némesis, con el planeta X y hasta con el cometa Elenin, da igual, lo importante es que provoque el fin del Mundo. La Tierra y el Sol se alinearán con el núcleo de la Vía Láctea.

Este ha sido uno de los eventos preferidos de los apocalípticos del 2012 porque, efectivamente, tal alineación ocurrirá y además la fecha 21 de diciembre de 2012 resulta ser el solsticio de verano para el hemisferio sur y de invierno para el norte, y este fenómeno produciría, por ejemplo, el aumento de la producción de neutrinos en el interior del Sol, estas pequeñas partículas subatómicas sin carga eléctrica atraviesan constantemente el planeta Tierra de lado a lado sin mayor consecuencia para nuestra vida común, pero según algunos apocalípticos el aumento del flujo de neutrinos produciría efectos en el interior terrestre provocando terremotos, tsunamis, etc. Además se



espera un máximo de la actividad solar para el año 2012 con el consecuente aumento de manchas solares, tormentas solares y aumento del flujo de viento solar, aunque estos máximos se producen aproximadamente cada 11 años y hasta ahora no han hecho nada más desagradable que interferir con las comunicaciones por radio. Si bien ésta parece ser la más sofisticada de las alternativas destructoras tiene una pequeña falla, por el movimiento de traslación de la Tierra en torno al Sol esta alineación ocurre todos los años y hace ya mucho que lo hace en la fecha indicada y no pasa nada.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Este pequeño trabajo no tiene la profundidad para tratar todo lo relacionado con este recurrente tema del fin del Mundo que más allá de ser pintoresco presenta una faceta realmente siniestra, y es la actitud fatalista que genera en amplios grupos de la humanidad, la filosofía de <<hacé la tuya>>, la despreocupación por construir un futuro mejor, el descuido de temas que a la postre pueden conducir a un verdadero problema o en la más optimista de sus versiones que habla de cambio de mentalidad y no de destrucción, la idea de que el cambio es algo que ocurrirá en todos al mismo tiempo como por arte de magia y no el resultado de un largo proceso que incluye trabajo y esfuerzo personal y colectivo.

Tal vez podamos ver en esto del asunto del fin del Mundo un intento de manejar la mente de las personas por parte de poderes oscuros como los Illuminati, la C.I.A., Skull and Bones o Airtamitna pero lo más cierto y más prosaico es que su promoción responde al marketing que necesitan ciertas películas de catástrofes o sea simplemente hacer dinero.

# El año del fin del mundo

Doc. del Observatorio del Liceo N°65 «Guyunusa», Fernando Albornoz.

***La gente te pregunta sobre la Hora (fin del mundo). Di: «El conocimiento de éste está solo con Alá. Por todo lo que sabes, la hora puede estar muy cerca».***  
**— Corán, 33:63**

Otra vez el anuncio del fin del mundo se ha puesto de moda en el tapete de las noticias sensacionalistas. ¡Que se acaba el Mundo, se nos viene encima el Apocalipsis!, ¡el día del juicio está cerca, es tiempo de separar las ovejas de las cabritas! ... y muchas otras frases escatológicas, pero lo cierto que el evento que fuera anunciado ya muchísimas veces antes, no ha ocurrido hasta ahora y lo más probable es que no lo haga hasta dentro de mucho.

La muy reiterada novedad que otrora se atribuyera a las nada confiables interpretaciones existentes de las predicciones de Nostradamus, o a la prédica de varios líderes de sectas de fanáticos religiosos, hoy lo es a las predicciones mayas, según las cuales todo terminaría en el solsticio de diciembre de 2012. Se filmó una película al respecto con formidables efectos especiales, aprovechando que todos comentan este tema.

De alguna manera los humanos presentimos que la vida en el planeta Tierra no puede durar para siempre. ¿Qué es lo que da origen a tal presentimiento? La idea de un «se acabó» colectivo, puede que arranque en nuestra propia condición de seres mortales, pues sabemos que tarde o temprano dejaremos este mundo. En tiempos antiguos, cuando las sociedades se regían más por la magia y las supersticiones religiosas, el final de todo era consecuencia de la ira de algún dios, que hartado de los pecados de la gente, retiraba su apoyo logístico a la humanidad dejando que todo se derrumbara como una vieja estantería apollillada.

Hablar del fin del mundo, supone en muchos casos no su destrucción física, sino el ocaso de un ciclo de la humanidad y el comienzo de otro. Pongamos algunos ejemplos, en la mitología germana, ni el Universo ni los dioses eran considerados eternos, por tener defectos y por estar combatiendo de continuo a astutos y poderosos enemigos que terminan matándolos, pero no por ello evitan el resurgimiento de nuevos dioses y una nueva humanidad. Por su parte los griegos narran una leyenda conocida como «la salvación del monte Parnaso», historia análoga al tradicional relato bíblico del «arca de Noé», donde la humanidad pecadora es destruida por un diluvio, pero que un pequeño grupo de elegidos se salva y a partir de ahí continúa la vida sobre el planeta. El recurso escatológico del diluvio universal, es patrimonio común de muchas culturas y aparece en los relatos de pueblos de todos los continentes; es lógico incorporarlo a la tradición popular cuando se observan los desastres causados por los desbordes de los ríos luego de extensos períodos de lluvia. En la historia el comportamiento de la gente ha conducido a querer en todos los tiempos y en todas las culturas, que el mal desaparezca de entre los hombres. En el cristianismo se aguarda la «Parusía», que es la segunda venida de Cristo, que retorna para reinar en la Tierra, poniendo las cosas en su justo lugar; no debe verse en este caso a la Tierra como el planeta telúrico que conocemos sino el escenario donde se desarrollará el nuevo orden establecido por Cristo el Salvador (o Kyrios que significa «Señor» en griego). Mientras tanto en el judaísmo se sigue esperando al Mesías que libre de sus enemigos al pueblo de Israel y le haga recuperar su esplendor. En el hinduismo similarmente a lo ya expuesto, ocurrirá el retorno de Vishnu en su última encarnación: Kalki, que matará a la degradada humanidad y así dará comienzo una nueva época de luz con los sabios del Himalaya.

Bien, ese fin del mundo deberá llegar irremediabilmente algún día simplemente como consecuencia de los procesos naturales que se dan en el Universo y que son bien conocidos. En cuanto a lo que científicamente se sabe, uno de ellos es la evolución del Sol que lo llevará a modificar su tamaño expandiéndose hasta convertirse en una estrella Gigante Roja. Este fenómeno irá ahogando a los planetas en un océano de hidrógeno a aproximadamente 3000 Kelvin; otra causa es el efecto devastador de una supernova cercana al Sistema Solar, que inundaría de radiación letal toda la región planetaria; o la posibilidad de que la Tierra colisione con un gran asteroide; todos eventos independientes de la condición humana. Todas estas catástrofes, terminarían con la vida en el planeta Tierra, ya no en forma parcial como sucediera antes con los dinosaurios, sino en definitiva. Pero el asunto es ¿cuándo? La evolución del Sol a la fase de Gigante Roja ocurrirá recién dentro de unos 5000 millones de años. Los estallidos estelares constituyen un fenómeno bien estudiado y estadísticamente sabemos de su poca frecuencia; no se produce una supernova todos los años en la región. Algo similar sucede con las colisiones: cuanto mayor es el objeto, mucho menor es la frecuencia.

Algunos descubrimientos de la Ciencia, han contribuido a aumentar los miedos de una extinción masiva por causas humanas. En el primer puesto se encuentra una guerra mundial con armas nucleares y/o químicas: «*se levantará nación contra nación y reino contra reino...*»; en el segundo está, la destrucción paulatina del medio ambiente provocado por condiciones de máxima contaminación, resultante de una excesiva e irracional actividad industrial sumada a otras irresponsables prácticas ecológicas como la deforestación y la sobreexplotación de los recursos naturales en sus múltiples aspectos. El tercer lugar se lo lleva la mala experimentación en los laboratorios donde podrían crearse nuevos virus que generen nuevas epidemias. Un cuarto lugar estaría reservado para un crecimiento desmedido de la población que superaría las posibilidades de sustentación que brindan los recursos. De tal modo, si los hombres no procedemos en forma cuidadosa con el planeta, seguiremos enfrentando aquellas tres máximas desgracias históricas que desde siempre han angustiado a los pueblos: la guerra, el hambre y la peste. Estas tres calamidades que aparecen en el Antiguo Testamento bíblico (2do Samuel cap. 24), son simbolizadas en el Nuevo, en el libro del Apocalipsis, por los tres jinetes que consecuentemente siguen juntos a un primero que es: la «intervención armada» que se produce a consecuencia de los desbordes sociales. Tal vez la mano del hombre haga algo tan terrible, que cause una última aparición de estos cuatro monstruos que provoquen el fin.

Quienes predicen el futuro ameritan todo un capítulo aparte; intentaré por tanto ser breve. Primero debo aclarar sobre errores muy comunes que se cometen frecuentemente al referirse a estas personas; el primero de ellos es sobre los profetas. Un «profeta» es una persona que transmite un mensaje inspirado por la divinidad, pero que rara vez se refiere a hechos futuros. En la práctica profética, en general se tiende a hablar del pasado y se procura explicar con enseñanzas, parábolas y analogías, las realidades del presente. Eso de pronto le pudo permitir en algún sentido a alguno de los profetas bíblicos, hacer referencia a un posible evento futuro tan solo por experiencia en el análisis de las situaciones, digamos que «un pronóstico»; pero no era eso lo común. Es más, en el antiguo Israel, estaban prohibidas las prácticas adivinatorias ya fuera la astrología y también otros rituales como el de la «incubación», que consistía en buscar sueños reveladores del destino. Los profetas debían mantener en alto la moral del pueblo, y para ello recurrían a darle ánimo anunciando el fin de los tiempos de dolor, como lo eran los períodos de persecuciones, destierro y esclavitud. Pero quienes predicen el futuro, no deben ser tildados de profetas sino, en todo caso, de «futurólogos», «videntes» o «visionarios».

Otro error a corregir: «Apocalipsis» significa «revelación» y no «fin del mundo». Es un antiguo género literario cargado de simbología escatológica donde se intenta mediante dichos símbolos, explicar la evolución de la sociedad en una determinada época. La más célebre (aunque no única) pertenece a un cristiano prisionero en la isla de Patmos llamado Juan. La tradición cristiana la atribuye a San Juan

apóstol.

Jesucristo predicó sobre la ruina de Jerusalén y en paralelo sobre el fin del mundo, pero confesó a sus discípulos no saber el momento en que ocurrirían los hechos. Es probable que su mensaje estuviera inspirado en la actitud rebelde que observaba en la gente del lugar frente a la autoridad romana, y al desinterés y descuido con que se encaraba la tradición cultural religiosa del pueblo judío. Sabemos que las legiones del general Tito, arrasaron en el año 70 DC la ciudad santa porque el Imperio se cansó del desorden que reinaba en la región. Del mismo modo habría evaluado que una actitud rebelde ya no local sino mundial, podría ponerle fin del mismo modo a toda la humanidad. Pero la cordura de Jesucristo no fue tomada en cuenta por otros supuestos visionarios que sí se aventuraron a arriesgar fechas. Por ejemplo: en el año 156, el ex pagano sacerdote de Cibeles, de nombre Montano, congregó a los creyentes cristianos, en la llanura existente entre las ciudades de Timio y Pepuza, en la región de Frigia (Turquía), para aguardar un fin del mundo, que no sucedió. También en 1179, todos los astrólogos coincidieron en predicar otro fin del mundo para setiembre de 1186, y nada extraordinario pasó. En 1522, el célebre astrólogo Jean Stoffer, predijo para febrero de 1523, un nuevo diluvio universal que acabaría con el mundo y sin embargo se supo que fue uno de los meses más secos de la Historia. Claro que dejó secuelas, porque quienes creyeron en la catástrofe, mal vendieron sus propiedades a quienes por ser escépticos no les afectaba el vaticinio, y destinaron el poco dinero que obtuvieron, a la construcción de arcas salvadoras, o donaron sus bienes procurando purificar así sus almas para terminar quedándose luego sin nada en un mundo que continuaba dando vueltas sobre su eje y alrededor del Sol. Por su parte Charles Russell, fundador a fines del siglo XIX en Estados Unidos, del grupo religioso «Testigos de Jehová», calculó que el fin del mundo pecaminoso comenzaría en 1914 y se extendería hasta 1918. Predicó la noticia no solo en su tierra sino en Palestina, Egipto, Rusia, Corea, Japón, China, India y Alemania, viajando más de un millón de millas y dando unos 30.000 sermones, que durante varios años aparecían semanalmente en unos 1500 periódicos norteamericanos. Lejos de comenzar en 1914 un nuevo ciclo de paz para la humanidad, lo que sí dio comienzo fue todo lo contrario: el horror de la primera guerra mundial. Pero el grupo también predijo el fin para 1975, y como de vuelta nada ocurriera lo cambiaron para 1984, donde tampoco nada sucedió. En Corea del Sur, es detenido el pastor Lee Jang Rim por estafar a sus feligreses en 4,5 millones de dólares; lideraba una secta que predijo el fin del mundo para el 28 de octubre de 1992.

Otra vez se pagan consecuencias económicas debido a creencias sin fundamento. Modernamente el pastor norteamericano Harold Camping, inundó de propaganda visual varios países, pregonando el fin del mundo para el 21 de mayo de 2011, no siendo la primera vez que se equivoca, porque primero lo hizo para el 6 de setiembre de 1994. Pero algunos que le creyeron, dejaron sus empleos y se sumaron a las caravanas que recorrieron los Estados Unidos anunciando la predicción de Camping. Claro que este pastor que calcula el futuro según los textos bíblicos, es millonario ¿lo son también sus seguidores que dejaron lo suyo para poder seguir su campaña? Así quienes pretenden acercar a las personas a Dios advirtiendo sobre un final para la Creación, lejos de lograr su propósito, provocan rechazos, consternación y burlas.

Ahora, la tradición maya se impone con su calendario de «cuenta larga», usado para registrar hechos históricos importantes y vaticinar eventos futuros. En este sistema, un «ciclo» son 5.125 años (1.872.000 días). Estos se dividen en 13 períodos llamados «baktunes» (144.000 días); que a su vez se dividen en 20 períodos: los katunes (7200 días). De tal modo que un ciclo maya equivale a 260 katunes y habría comenzado el 11 de agosto de 3113 AC, por lo que terminaría en el año 2012.

# Cuento perteneciente al libro: « *Cuentos de mensuras y el eclipse* »

Prof. Ing. Agrim. Aldo Cassinelli

## El eclipse

Se presentaba otra vez la posibilidad de observar directamente el espectáculo más impresionante de la naturaleza. El eclipse total de Sol de noviembre de 1994 se observaría, entre otros lugares, desde una región de Río Grande Del Sur. La sombra de la Luna barrería una franja que cruzaba el continente sudamericano pasando por el Brasil un poco al norte de Gramado, la preciosa ciudad turística *gaúcha*.

Estudiamos los mapas y las condiciones meteorológicas, probabilidad de nubes o lluvias. Finalmente nos decidimos observarlo desde Bom Jesús un pueblo situado a unos 120 kilómetros al norte de Gramado, justo en el eje de la faja de la sombra lunar lo que nos aseguraba un eclipse total de cerca de 4 minutos de duración y a una hora muy apropiada: las 11 y 30.

Dos días antes de la fecha iniciamos nuestro viaje cuya última etapa fue muy bonita en la zona de las sierras pasando por Nueva Petrópolis hasta llegar a Gramado donde nos alojamos.

Gramado estaba cerca del borde de la sombra lunar y ahí el eclipse sólo se vería como parcial aunque de una magnitud cercana a 1.

Nuestro plan era salir de Gramado a eso de las 8 y 30 pensando que estaríamos en Bom Jesús antes de las 10, con tiempo para ver la etapa de parcialidad y luego la gloriosa totalidad.

En el hotel hicimos amistad con un matrimonio *brasileiro* (de ¡Brasilia!) que también había venido a observar el eclipse a pesar de que Aloisio y señora eran abogados. Los invitamos a viajar juntos y propusimos la hora de partida prevista ya que sólo estábamos a 120 kilómetros de la meta.

Aloisio, pensativo, sugirió adelantar la hora de partida a las 7 y 30 ya que tenía referencias de que el camino no era muy bueno. Eso me generó cierta inquietud pero consideré que, con la precaución de Aloisio, tendríamos suficiente tiempo para realizar nuestro plan.

Para el día del eclipse solicitamos que se nos sirviera el desayuno antes de las 7 y de acuerdo a lo que habíamos planificado, ajustándolo con la sugerencia de Aloisio, partimos de Gramado un poco después de las 7 y 30. El día se presentaba espectacular, sin una sola nube, con un sol radiante que parecía ignorar que unas horas después nuestra Luna, ese día con su diámetro aparente unos segundos mayor que el de él, lo iba a tapar, aunque fuera durante unos minutos.

Recorrimos unos 5 kilómetros por la ruta asfaltada y luego de pasar un puentecito una señal un poco deteriorada nos indicaba que, tomando a la izquierda estaríamos en camino a Bom Jesús.

¡Pero qué camino! El pavimento era de un pedregullo sin material de liga, lleno de ondulaciones y baches, con curvas cerradas para un lado y otro, entre las sierras y siempre al borde de un pequeño abismo.

La velocidad de marcha era de entre 20 y 30 Km por hora, imposible más. Hicimos nuestros cálculos, y con un poco de optimismo, pensando que mejorarían las condiciones, estimamos estar en Bom Jesús antes de la hora del eclipse total.

Pero nada cambió demasiado y empezó la etapa de parcialidad y aún nos faltaba un buen trecho.

Finalmente faltando unos 20 kilómetros para el pueblo decidimos parar en un caminito vecinal, un lugar «cuentotalmente despoblado, donde pudimos desplegar nuestros modestos equipos.

La luz gradualmente disminuía y el sol parcialmente tapado avanzaba hacia las proximidades de los 80 grados de altura.

Algunos, muy pocos, sobre todo niños de las cercanías, al vernos se acercaron a curiosear. Casi ninguno tenía idea de lo que iba a ocurrir pero habían empezado a sentir el viento y el fresco del eclipse y la extraña luz de la parcialidad.

Cuando les dijimos que se iba a oscurecer todo se sorprendieron y empezaron a vernos como extraños magos venidos de un desconocido lugar (Montevideo) cuyo nombre leyeron en la chapa del auto.

Mientras nos preparábamos para los 4 minutos inolvidables íbamos siguiendo paso a paso el avance de la Luna sobre el disco solar mientras nos sumergíamos en una especie de atardecer. Los animales que sentían la presencia de algo inusual, de un atardecer al mediodía, se manifestaban con un comportamiento extraño: las vacas mugían con una especie de lamento – ésto no era del todo extraño porque las pobres vacas siempre que mugen lo hacen como un lamento- y las aves volaban alocadamente como presintiendo algo muy anormal.

Los últimos minutos antes de la totalidad fueron de gran tensión. A medida que la zona brillante del sol disminuía nos sentíamos con un raro nerviosismo, nos sudaban las manos, nos latía fuerte el corazón. Y llegó la «sortija de diamante», el instante supremo donde el último punto brillante aparece ensortijado por la Corona Solar. Quien no lo ha vivido no puede imaginarse lo que es ese momento inolvidable.

Un ¡oh! de asombro surgió entre el pequeño grupo que nos rodeaba.

Se ha hecho una extraña noche que curiosamente empieza por lo alto y disminuye hacia los 360° del horizonte. Más allá se vislumbra la luz reflejada en el campo.

Estamos dentro de un círculo u óvalo que corre raudamente sobre la superficie de la Tierra y al cual pertenecemos por unos minutos, minutos inolvidables.

Allá arriba rodeada de las estrellas más luminosas, de Venus y de Mercurio, la tenue Corona Solar nos brinda un espectáculo único, impresionante.

Extasiados y atareados en aprovechar esos instantes para disfrutarlos y tratar de obtener imágenes que los perduren, apenas percibimos los vehículos que pasan por el camino con sus luces largas encendidas durante la breve noche *eclipsal*.

Y apareció otra vez el punto brillante del Sol, desapareció de la vista la Corona y surgió un día de extraña luminosidad que iba en aumento. Había terminado el eclipse total.

Mientras nos reponíamos de tanta emoción la Luna discurría sobre el disco del Sol y la parte visible de éste aumentaba lentamente.

Había finalizado el acontecimiento que motivó nuestro viaje, pero sin embargo ese día nos depararía todavía otras sorpresas.

Retomamos nuestro camino a Bom Jesús e increíblemente a los pocos kilómetros del lugar donde habíamos parado llegamos a la ruta que viene de Cambará do Sul, perfectamente asfaltada. Recorrimos los últimos quince kilómetros en pocos minutos y llegamos finalmente a Bom Jesús.

El pueblo estaba todavía viviendo las circunstancias del eclipse y todos comentaban un hecho trágico que había ocurrido en el medio de la plaza principal donde un casual observador del eclipse había muerto de emoción ante el espectáculo para él posiblemente inesperado e inexplicable. Eso era lo que se comentaba, pero como los brasileños son un tanto exagerados, no supimos si la víctima había realmente fallecido o no.

Aún con la emoción producida por el eclipse, a sugerencia de Aloisio y por averiguaciones que habíamos hecho previamente, decidimos continuar nuestro periplo y dirigirnos hacia el este en busca del Canyon da Fortaleza ubicado en la Serra Do Mar y que según nuestra información tendría hasta 900 metros de profundidad.

Antes de partir de Bom Jesús nos tratamos de asesorar sobre la posible ruta a seguir y todos los consultados nos manifestaban que el pavimento de los caminos era *ruim* y que el viaje nos depararía algunas horas a pesar de que estábamos a unos 50 km. Todos coincidieron en que el mejor camino era el que pasaba por San José Dos Ausentes, aunque insistían en que el pavimento era *ruim, muito ruim*.

Tomamos la decisión y a pesar de que no habíamos comido nada desde el lejano desayuno, partimos hacia el pueblo San José Dos Ausentes por un camino que si no era peor que el de la mañana era por lo menos igual.

A eso de las 15 horas llegamos al poblado. La primera impresión fue de que el que le puso el nombre San José de los Ausentes acertó. No había un alma en las calles. Era la hora de la siesta y hacía calor. Todos ausentes.

Buscamos algún lugar abierto para comer o tomar algo pero la búsqueda nos resultó infructuosa. Finalmente golpeamos en una lanchería que estaba cerrada y nos atendió un muchacho somnoliento que nos dijo lo que era evidente: «está fechado». Aloisio le explicó nuestra situación y el muchacho que enseguida se mostró bien dispuesto se comunicó con alguien de la familia y arregló para que los cuatro fuéramos a comer a su casa.

Prácticamente éramos los únicos que nos movíamos por esas calles semidesérticas y si algún peatón se cruzaba con nosotros nos quedaba mirando sorprendido de ver un vehículo con chapa de otro país en el que sin embargo viajaban por lo menos dos personas que al acercarse le hablaban en portugués.

Nos recibieron en una casita modesta ubicada en una de las pocas calles del pueblo con una fachada blanca y detalles azules. Nos hicieron pasar a un comedor cuyas mesas y sillas también eran azules. Ahí nos sirvieron churrascos con huevos fritos y mucha bebida fresca. Conversando sobre nuestro propósito de ir hasta el Cañón de Fortaleza, Luis, uno de los hijos de la familia se nos ofreció como guía ya que, a pesar que nos encontrábamos a unos quince kilómetros, no existía un camino bien definido. Acordamos contratarlo lo cual fue una buena medida porque sin él no habiéramos logrado nunca llegar al ansiado cañón.

El camino que hasta San José dos Ausentes fue malo, a partir de ahí se hizo horrible. Cruzamos varios precarios puentes de madera y a medida que subíamos la sierra el camino se hacía simplemente de piedras amontonadas. Para cruzar algunos zanjones sólo existían especies de puentes formados por dos tablonés, uno para las ruedas de izquierda y otro para las derechas, tendidos sobre profundas cárcavas. Los demás se bajaban del auto, cruzaban a pie haciendo equilibrio ayudados por Luis y luego yo cruzaba el auto atento a las indicaciones de Aloisio y Luis para no caer en el vacío.

El último tramo de ascenso fue imposible hacerlo en auto y seguimos subiendo a pie hacia la parte alta de la sierra entre yuyos y piedras siguiendo un débil trillo marcado por los pocos audaces que se habían aventurado antes a ver el grandioso Cañón de Fortaleza.

Llegamos a la cresta de la sierra a más de 1.200 m de altura y desde ahí como asomados a un espectacular balcón vimos el océano y allá a lo lejos, casi imperceptible, el balneario Torres.

Unos dificultosos pasos más y nos encontramos al borde de un gigantesco barranco cubierto en parte de tupida vegetación y allá en lo profundo el hilo de agua que a través de los siglos había erosionado la sierra en su camino hacia el océano.

Si no fuera porque hacía un rato habíamos observado el eclipse habríamos pensado que eso que estábamos mirando era de los más impresionantes fenómenos de la naturaleza.

Nos habían dicho que la profundidad era de entre 700 a 900 metros, pero desconfiados de que aquél abismo fuera tan grande, recurrimos a una forma un tanto imprecisa de medir la profundidad.

Lanzamos una piedra hacia el fondo que nos pareció que nunca llegaría hasta que sentimos finalmente el ruido encajonado por el cañón y sólo perceptible en aquel silencio total.

En un segundo intento tomamos la precaución de medir el tiempo de caída: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, casi 10 segundos ¡ y sentimos el *plaf* de la piedra al caer en el agua que había tardado cerca de 2 segundos en llegar a nuestros oídos. Redondeamos en 8 segundos el tiempo de caída y aplicamos la expresión de la aceleración de la pesantez (9.81 m/sg.) en que  $d = 9,81 \times t^2$  o sea en nuestro caso  $9,81 \times 8^2$  aproximadamente 630 m.

Dada la imprecisión del método empleado podíamos asegurar que no habían exagerado. Estábamos frente a un fenómeno natural realmente impresionante.

¿Se podía pedir algo más para aquél día?

Pensar que a veces pasa el tiempo, los días y aún los meses sin que descubramos algo que nos asombre y en esa jornada en cuestión de horas, habíamos presenciado dos fenómenos diferentes pero impactantes, uno en el cielo y el otro en la horadada roca terrestre. Aquel sólo duró unos instantes, el cañón permanece ahí para quien quiera disfrutarlo.

# Observando el ciclo de manchas solares con la computadora

Prof. Raúl Salvo (Observatorio del Liceo N° 58 «Mario Benedetti»)

## Introducción

Vivimos una época donde los jóvenes gastan enormes energías y tiempo en horas de conexión a través de la web en las famosas redes sociales y los blogs, actividad aún más potenciada por el uso de celulares o medios móviles que no solo permiten comunicarse convencionalmente, sino también estar conectados de continuo participando de los contactos y «posteos» de información .

La cada vez mayor utilización de las computadoras con conexiones a internet, permiten acceder desde los centros de estudio y los propios hogares, a toda esta fuente de datos tan valiosa para hacer más ameno e interesante el aprendizaje.

El estudiante a esta altura es un «nativo digital» en palabras de Prenzky (1), ha nacido en un mundo impregnado de aparatos digitales, dominado por la imagen, el video-juego y la computadora. Su cerebro piensa distinto, ha desarrollado otros sectores que el individuo de las generaciones de «emigrantes digitales» o sea las generaciones que tuvieron que aprender a usar la tecnología. Su propuesta indica que los aprendizajes deben aprovechar estas nuevas áreas desarrolladas por los nativos digitales y que los docentes debemos adaptar los aprendizajes a esas condiciones.

El docente, o «emigrante digital» , tiene que intentar seducir a los jóvenes actuales a través de formas más modernas de transmitir conocimiento. Formas que doten a los educandos de herramientas sólidas, para un manejo eficaz y productivo de la informática y de la propia información. Debemos mostrar que la web no solo posee virtudes a la hora de la comunicación, sino que también las posee a la hora de aprender y formarse.

El advenimiento en el año 2009 del Año Internacional de la Astronomía, disparó una serie de eventos de divulgación y promoción de esta ciencia. Centenas de proyectos educativos surgieron detrás de los festejos, muchos de los cuales tuvieron que ver con la utilización de imágenes obtenidas desde bases de datos, observatorios robóticos e ingenios espaciales. En Estados Unidos y Europa se han desarrollado proyectos que apuntan a la educación primaria y secundaria, donde el estudiante utiliza imágenes del Sol a través de software libre con el cual redescubre las características de la estrellas, como sus dimensiones, el tamaño de las manchas y las protuberancias o determinan la propia rotación solar (2).

Teniendo en cuenta este escenario, la Astronomía se erige como una de las disciplinas con más participación en la web, tanto en lo educativo como en lo científico. Decenas de páginas astronómicas nos brindan información para el aula, de primera mano, a la hora de transmitir conocimientos actualizados de la realidad del cosmos. El panorama actual le permite a un estudiante acceder a imágenes, videos y bases de datos que hace 20 años eran impensables, viviendo el día a día con las novedades de la ciencia casi al instante.

## La situación de los observatorios astronómicos del CES.

Vivimos uno de los momentos de mayor empuje observacional e instrumental en nuestros observatorios

liceales. Hoy podemos realizar en la mayoría de ellos, cómodas observaciones desde el propio centro educativo, donde un telescopio está instalado bajo una cúpula o un techo corredizo. Si no es así, el docente tiene un telescopio bien equipado, que arma en cada jornada observacional. Se le suma una asignación de horas docentes a la tarea, donde el cometido del educando es generar instancias prácticas a través del instrumento o cuestiones afines a la observación o apoyatura a la asignatura. Los medios tecnológicos actuales nos permiten tomar imágenes digitales que pueden «colgarse» inmediatamente en blogs, páginas web o plataformas educativas para su utilización entre los estudiantes del centro.



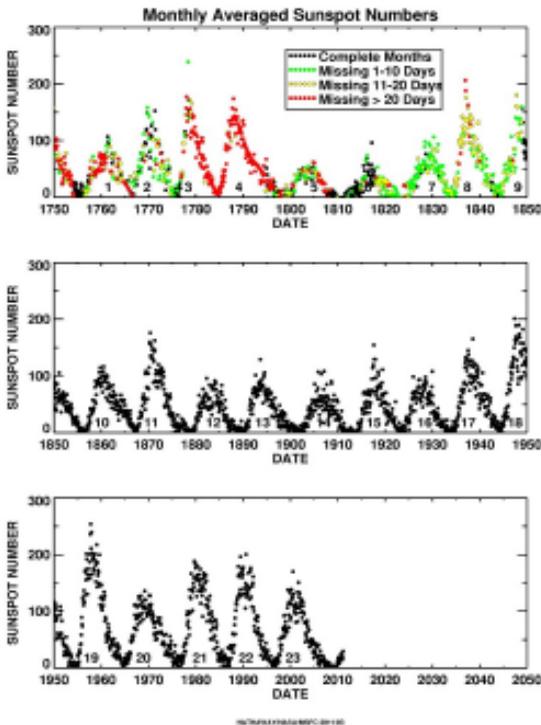
Los telescopios recientemente adquiridos por el CES cuentan con filtro solar de gran calidad y seguridad, buenos juegos de oculares y seguimiento motorizado. Tenemos todo lo necesario para el seguimiento de manchas solares.



Telescopio refractor equipado con filtro, seguimiento y oculares en los observatorios liceales.  
Estudiantes del Benedetti

### El SOL y el máximo de actividad

Fueron los astrónomos chinos y griegos los que registraron por primera vez observaciones de brotes de manchas de gran tamaño, al ser visualizados a simple vista en el disco solar, los días de niebla. Galileo Galilei fue el primer observador telescópico de estos fenómenos que publicó sus observaciones, descubriendo a través de su seguimiento de manchas solares, la rotación del Sol. En 1843 Heinrich Schwabe, un aficionado que intentaba descubrir un planeta entre Mercurio y el Sol, descubre lo que parecía ser un ciclo que rondaba los 10 años en el número de manchas, el que fue confirmado en 1855 por Rudolph Wolf con un valor de 11 años, pasando a llamarse: ciclo undecenal Solar. En estos años atravesamos un momento de máxima actividad. Está pronosticado el máximo solar para este año 2012.



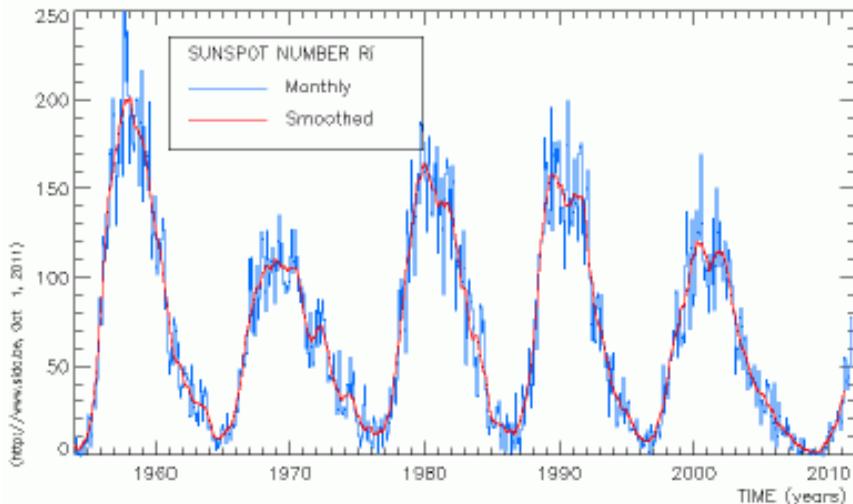
### ¿Cómo se mide la actividad solar?

El índice de actividad solar se mide con un número relativo conocido como «Número de Wolf». Este índice es utilizado por observadores amateur y observatorios profesionales. Se lo conoce como «Índice de Zurich» ya que su creador Rudolf Wolf vivía en esa ciudad de Suiza. El índice se mide teniendo en cuenta la cantidad de grupos (G) y la cantidad de focos (f) que pueden ser tanto manchas bien desarrolladas como poros o sea manchas en formación. Se utiliza una constante k que es para normalizar las medidas y tiene que ver con el instrumental utilizado.

La fórmula utilizada es :  $R = k (10.G) + f$

Observadores visuales utilizando telescopios pequeños pueden realizar observaciones y enviar los valores reducidos de R, a varios centros especializados en el tema (3).

Utilizando estos datos, el SIDC (Solar Influences Data Analysis Center) hace sus curvas mensuales y anuales.



Los últimos 5 ciclos solares (SIDC)

Como podemos ver desde nuestros liceos podemos realizar observaciones a través de los telescopios realizando seguimientos del número de Wolf. Pero es probable que no podamos realizarla todos los días por varios factores como la disposición de las horas en el horario liceal, el mal tiempo, entre otros. Esto puede ser complementado con las imágenes que subyacen en las bases de datos de las sondas que observan el Sol desde el espacio.

### Las imágenes en el visible de la SDO.

La SDO (Solar Dynamic Observatory), es un ingenio espacial lanzado en febrero de 2010 desde Cabo Cañaveral en USA por un cohete Atlas V.

Fue ubicado a 36000 km de altura en una órbita geosincrónica.

Su instrumental permite ver al Sol en diferentes longitudes de onda del espectro electromagnético .

Uno de sus instrumentos realiza registros del Sol en el óptico. En esas imágenes se registra la fotosfera y sus fenómenos, como las manchas y las fáculas.

En la página Web de la misión estas imágenes pueden encontrarse publicadas, las cuales se actualizan varias veces en el día.

Por ello podemos utilizarlas para realizar un seguimiento diario de la actividad solar o extraer sectores o regiones activas y sus respectivas manchas, para realizar su seguimiento y evolución.

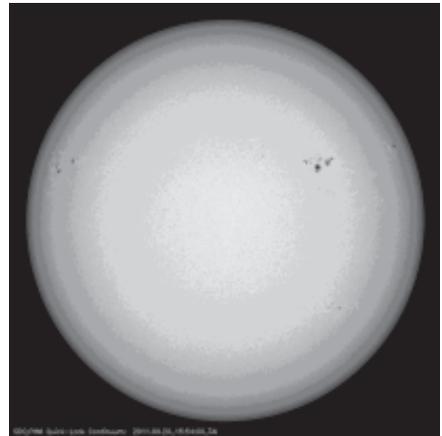
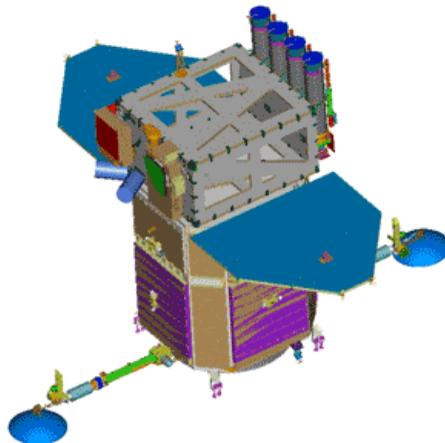


Imagen en el óptico de la Sonda SDO



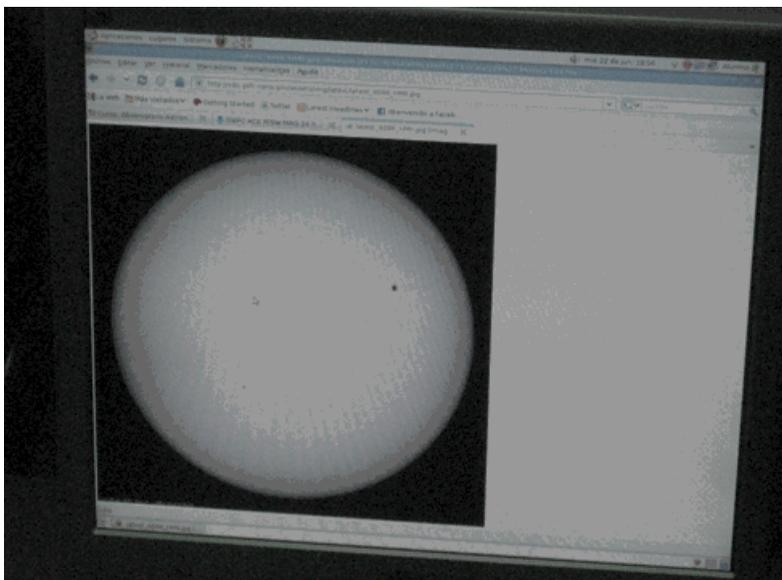
## Una propuesta diferente

En el año 2011, la actividad solar comenzó a hacerse notar, después de un período de tranquilidad, un tanto inusual, donde los propios astrofísicos solares temieron que el Sol podría estancarse en uno de sus mínimos históricos, como el famoso «mínimo de Maunder» ocurrido en el final del siglo XVII. Fue entonces que se nos ocurrió la idea de aprovechar el caudal de información que los observatorios solares estaban produciendo, incrementado por los nuevos ingenios que se estaban colocando en órbita tales como la SDO y la STEREO (4).

Para ello nos abocamos a crear una página Web donde los estudiantes pudieran acceder a las instrucciones necesarias para bajar las imágenes y realizar el conteo siguiendo las prerrogativas del N° de Wolf. A su vez se armó otra página con información sobre Heliofísica y observación solar a modo de complemento, para apoyar toda la tarea. Utilizamos además, donde era posible, la plataforma educativa Moodle, para que los estudiantes accedieran a toda esta información.

En paralelo y para enseñar los procedimientos, realizamos varios cursos en la sala de informática del Liceo 58 «Mario Benedetti» con los alumnos que lo requerían ya que la mayoría podía acceder desde sus hogares siguiendo las instrucciones correspondientes.





### Registro automático de observaciones: Google Docs

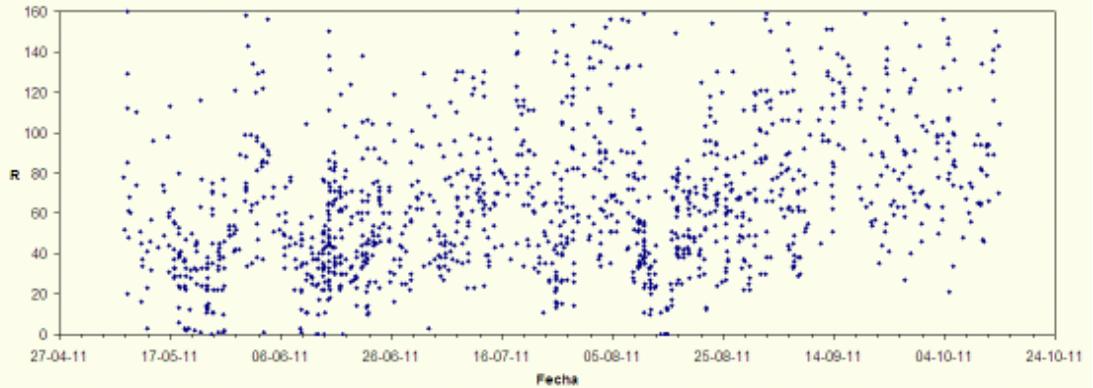
El proyecto se inició en junio, comenzando al mes de iniciado las primeras correcciones de las planillas de observación traídas por el alumno en papel pero con un ingrediente que le dió plena efectividad. Se le pidió al alumno que llenará un formulario «on line» en la propia página de conteo, con sus datos y el reporte. Dichos datos pasaron a integrar una base datos en Google Docs que tenía dos objetivos: control y consulta por parte del docente. Pedagógicamente se creaba la obligación de realizar la observación, porque el docente tendría la posibilidad de corroborar la veracidad de los datos entregados en clase. Semana a semana el docente revisaba la base de datos y hacía recordatorios a los alumnos, de que se siguiera observando, complementando esos datos con información fresca de los acontecimientos que se daban en el Sol, al tener contacto con los principales portales científicos vinculados al tema. En paralelo además se había creado el Blog : Sol-Uruguay-Sol (5) donde se concentraron las principales páginas web de Heliofísica y se mantuvo enlaces con agencias como la Nasa, la SDO, entre otras con páginas en Facebook que informan día a día de los fenómenos relevantes de la estrella. Los propios alumnos traían informes recabados en la prensa especialmente en los noticieros de televisión o en documentales de los canales de cables con temática científica.

### Resultados de la observación y conteo de manchas

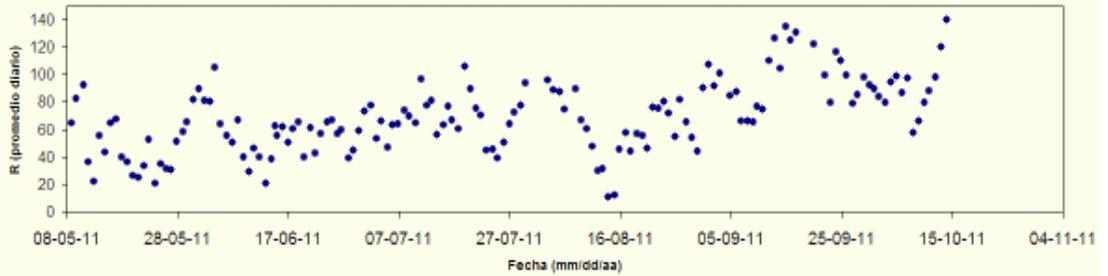
Finalmente se obtuvieron unas 1500 observaciones de un total de 9 grupos: 5 de colegios privados y 5 de liceos públicos.

En las siguientes imágenes vemos los gráficos de todos los valores y los valores medios diarios de los estudiantes que realizaron el conteo. En paralelo se compara con los valores medios del SIDC de Bruselas, centro que recaba datos de unas 60 observadores solares en todo el planeta.

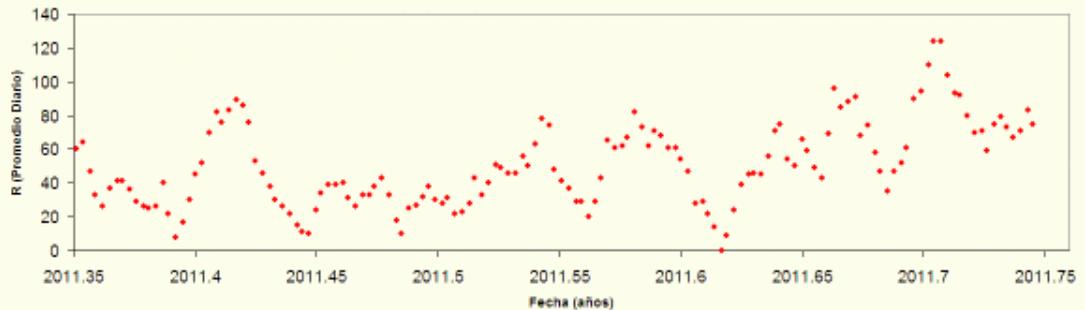
**Número de Wolf (todos los conteos)**



**Número de Wolf (valores medios diarios)  
(Conteo diario de Manchas en imágenes de la SDO HMI-Continuum )**



**Número de Wolf (SIDC- Zurich)**



### Otras actividades para desarrollar:

Una forma de aprovechar estas actividades es la creación de un índice de actividad solar uruguayo (permítaseme: IASU) desde observatorios liceales en las dos modalidades: visual y virtual. Esto se potenciaría si se pudiera realizar una publicación de los datos a través de una revista o reporte anual donde los alumnos pudieran ver publicadas sus observaciones y los docentes volcaran sus experiencias particulares. El boletín Canopus de la Asociación de Aficionados a la Astronomía tiene espacio cedido para publicaciones de los docentes vinculados a la Asociación de Profesores de Astronomía.

Tener una página web que centralice los datos y cuelgue información radicada en algún servidor público.

Las imágenes nos permitirían desarrollar tareas tales como la utilización de videos para estudiar la evolución de un grupo de manchas. Podría pedírsele a los alumnos en grupo o individualmente a través de plataformas educativas en los centros que graficaran la evolución del número de manchas del grupo, que dedujeran la latitud solar y hasta la velocidad de rotación del grupo.

Investigando en la web hallamos algunos softwares que pueden permitir medir las dimensiones de una mancha, por lo cual se pueden realizar tareas en ese sentido o agregarle mediciones indirectas del área de la misma (5).

Jhelioviewer (6) es un programa que baja las imágenes en todas la longitudes de onda y permite monitorear otros fenómenos solares y hacer registros de eyecciones de masa coronal , fulguraciones o protuberancias.

Tratar de desarrollar la creación de software más específico referente al conteo de manchas por el índice de Wolf.

Por otro lado podemos correlacionar la actividad de manchas con registros en el rango de las ondas de radio, adaptando o construyendo receptores y antenas que sirvan al respecto (7).)

Promover la construcción de Celostatos (8) en los observatorios nacionales.

### Conclusiones finales

En lo referente al estudiante o alumno entendemos que una práctica con este perfil desarrolla varias áreas y competencias en el alumno, a saber:

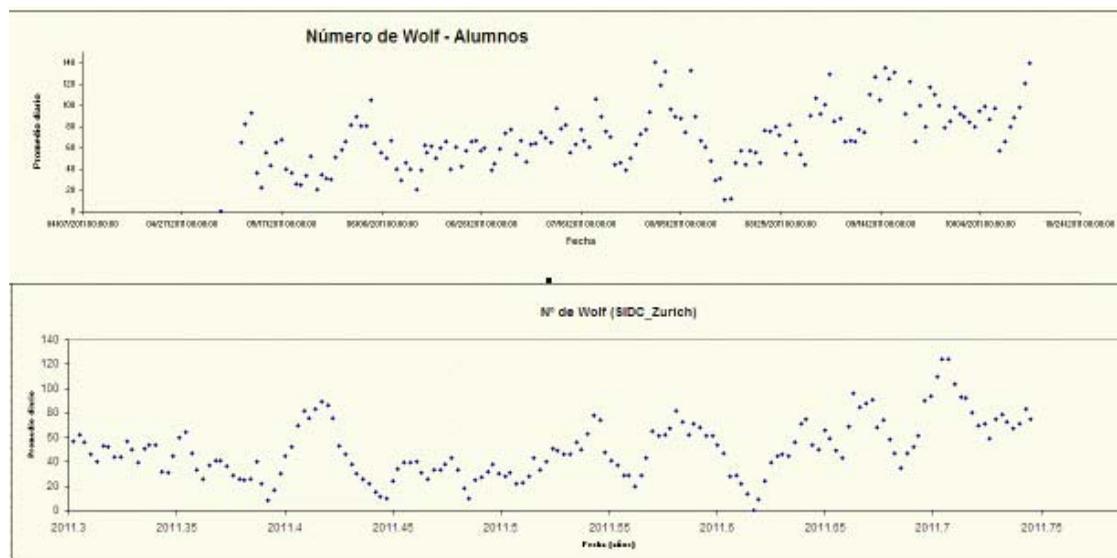
- a) Manejo de la computadora y de Internet con perfil científico-pedagógico.
- b) Manejo de imágenes.
- c) Cuantificación de datos y aplicación de pautas y criterios para hacerlo.
- d) Reforzar el hábito del trabajo periódico y a largo plazo.
- e) Aplicaciones en área de las matemáticas y la física.
- f) Aplicaciones en el área de la ciencia y en particular en la Astrofísica Solar inculcando el método científico.

En lo referente al docente y la asignatura se puede ver que:

- a) Sacar partido al hábito generalizado del uso de Internet en nuestros alumnos dirigiéndolo al área científica y demostrando que la web también sirve para aprender y hacer ciencia.

- b) Cambiamos nuestra operativa didáctica, la modernizamos y la aproximamos a los tiempos modernos.
- c) Evaluamos la actividad usando las herramientas que el propio Internet nos brinda.
- d) Modernizamos los contenidos en post de promover la ciencia y le damos solidez y buena imagen a la asignatura.

## Gráfico de manchas solares



### Referencias

- (1) Prenzky, Marc . «Enseñar a nativos digitales» - Biblioteca Innovación Educativa  
Primer capítulo online: <http://innovacioneducativa-sm.aprenderapensar.net/>
- (2) Software Salsaj – Proyecto Hands- On Universe, nacido en la Universidad de Berkeley, Estados Unidos y generalizado a varias partes del mundo. Tiene un portal en español. Es software libre.
- (3) Centros de reporte de observaciones solares: INTERSOL, AAVSO y el SIDC (utilizar buscadores de internet para contactar sus respectivas web)
- (4) STEREO de las siglas en ingles: Solar Terrestrial Relations Observatory es un conjunto de dos sondas colocadas por delante y por detrás de la Tierra en dos puntos de su órbita de tal manera que pueden monitorear al Sol con cobertura total de toda su superficie.
- (5) Sol – Uruguay – Sol es un blog dedicado a recopilar imágenes y datos de observadores y observatorios uruguayos referidas a la actividad solar. También publica imágenes de aficionados extranjeros y noticias referentes a nuestra estrella.
- (6) Jhelioviewer es un software totalmente libre que permite conectarse directamente con las base de datos de la SDO y la SOHO obteniendo imágenes en todas las longitudes de onda. Además permite grabar videos y registrar fenómenos solares marcándolos con símbolos.
- (7) SID MONITOR : <http://sid.stanford.edu/>
- (8) Celostatos: es un instrumento integrado por un par de espejos, uno auxiliar y uno principal, con su eje paralelo al eje de rotación terrestre. El conjunto dispone de un motor que permite efectuar un seguimiento del Sol en su movimiento aparente. Suele utilizarse en torres solares.

# Astronomía en clave de Tics

Prof. Daniel Gastelú (Observatorio de Barros Blancos Nº 2)

En oportunidad de asistir a un curso, encontré un pequeño cartelito en áreas de circulación que señalaba lo siguiente; «Si quieres resultados distintos, no hagas siempre lo mismo. Albert Einstein.»

Se puede aplicar a muchos órdenes de la vida; a los vínculos, a las prácticas de aula, a los modos de concebir y proceder en muchas aristas de lo cotidiano. La llegada de las TICs en régimen «1 a 1» al aula redefine el escenario cotidiano al introducirse un nuevo factor apreciado por los estudiantes. Es así que desde la acción reflexionaremos —*por eso de «se hace camino al andar»*— sobre que generar oportunidades para potenciar las condiciones del escenario enseñanza-aprendizaje. Lejos de estar todo dicho, cada comunidad educativa y su entorno generará su experiencia de apropiación tecnológica. Los rumbos no son universales y el cambio no está garantizado solamente por la incorporación de netbooks al aula. Si no se intenta una reflexión y un cambio —*aunque sea tímido*— en las prácticas de aula, estaremos ante un escenario de incorporación de «gadgets» solo en nombre del imperativo tecnológico.

Las Ciencias de la Tierra y el Espacio resultan —*al igual que las restantes áreas de la expresión humana*— particularmente fortalecidas por las TICs en la acción de aula. Noticias e imágenes que antes llevaban días o semanas en llegar a nuestra región en escasas publicaciones, hoy día son un recuerdo ante el «tsunami» informativo que supone Internet. El acceso a bancos de imágenes y artículos, software de impresionantes prestaciones y la realidad de una red de redes no solo de lectores, sino también de productores, dibujan una realidad que era fantasía algunas décadas atrás.

Como dice el dicho; «con el diario del lunes es facilísimo»... En ese sentido, no se me ocurre mejor forma que iniciar el intercambio que viendo y escuchando a Isaac Asimov, un visionario que en 1988 nos relataba su visión de las Tecnologías y su impacto en la Educación, con asombrosas referencias aún vigentes casi 25 años después. (<http://goo.gl/rrbVH>)  
Asombroso...o no?

A modo de reflexión

Una posible aproximación a la incorporación puede ser considerar el modelo TPACK (1) de utilización de las TIC en escenarios educativos. Contribuye a tornar visibles las dimensiones del conocimiento esperado del docente y orienta en reflexiones individuales y colectivas, estas últimas tanto en coordinaciones de sala o centro, como en conjunto con los estudiantes en la tarea cotidiana.



Lejos de sonar a receta del éxito, este esquema se propone –como muchos modelos- como una suerte de ejercicio de lectura crítica y auto-reflexiva, para establecer así el estado de arte en lo que refiere a esas dimensiones y nuestro rumbo. En aproximaciones sucesivas y dialógicas, iremos construyendo nuestra concepción de la presencia de la tecnología en el aula. Una tecnología que tenderá en el tiempo a invisibilizarse –parafraseando así al título del libro de Sanchez Illabaca, «Aprendizaje visible, tecnología invisible»- para ser trascendente solo por los resultados que ayuda a obtener y no por sí misma.

El modelo TPACK aúna tres aspectos, (1) un conocimiento de la disciplina, junto con (2) un conocimiento de la didáctica más adecuada para impartir la disciplina y (3) el conocimiento necesario para utilizar la tecnología más adecuada *-que no necesariamente tiene que ser la más moderna-* para que esta didáctica asistida por tecnología tenga éxito.

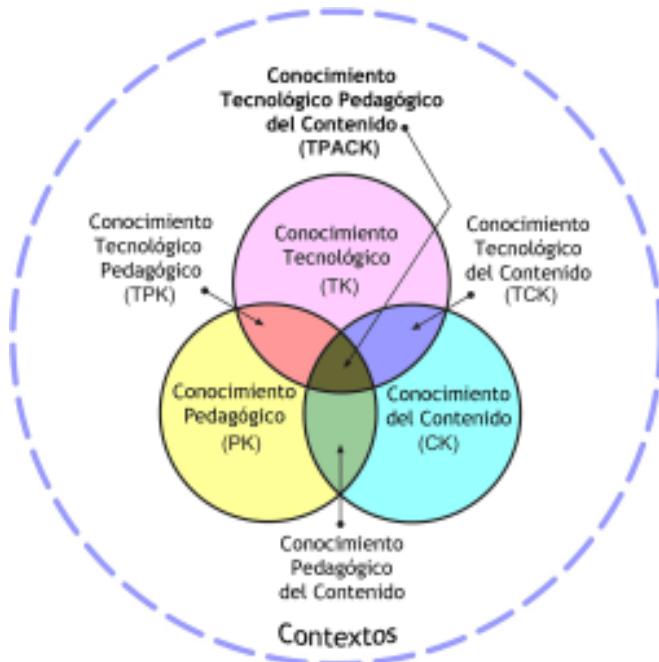
La teoría que inspira la búsqueda de esta estrategia multidimensional afirma que existen tres tipos de conocimientos o áreas básicas y su concierto organizado en el esquema define combinaciones y «escenarios tipo» para su comprensión.

\* Conocimiento tecnológico

\* Conocimiento pedagógico

\* Conocimiento disciplinar

Así es que en el diagrama se visualizan áreas de contacto, o conocimientos combinados:



\_Conocimiento pedagógico-disciplinar:  
es el conocimiento atinente a los docentes. Por ejemplo; un profesor de matemáticas sabe cómo evaluar correctamente o explicar de la mejor forma posible utiliza cualquier aspecto de su asignatura.

\_Conocimiento tecnológico-disciplinar:  
es el conocimiento que entra en juego cuando un patólogo utiliza un microscopio de modo correcto para analizar un tejido.

\_Conocimiento tecnológico pedagógico:  
es un conocimiento que conjuga una forma de enseñar con la tecnología. Pero a efectos prácticos no aplicable puramente en aula sin el conocimiento disciplinar.

Los autores del modelo TPACK no lo expresan en la bibliografía, pero cabría preguntarse que ocurre si en esta representación los círculos tuvieran superficies proporcionales a nuestro bagaje educativo y experiencia en cada uno de ellos. Es decir, en la imagen se muestran como círculos de iguales dimensiones, pero si considerásemos estos tres aspectos con diferencias los conocimientos o estrategias personales derivadas también resultarían diferentes. Y es por eso que en la comunidad educativa cobra vigor el trabajo coordinado y discutido para construir esfuerzos en común.

Un comentario brevísimo y sintético; en bibliografía referidas a TICs y Educación se encuentra frecuentemente el concepto de «nativos digitales» al referirse a las generaciones de estudiantes y como contraparte «migrantes digitales» a los planteles docentes. Las etiquetas terminan subjetivando y hay autores que argumentan que tales expresiones no son de recibo, Y no solo debido a que los planteles docentes viven la llegada de nuevos docentes, sino también por la apreciación de una realidad de «náufragos digitales»; internautas con conocimiento superficial de las tecnologías que creen –y *hacen creer*- que manejan con solvencia. Recomendamos para desbrozar estos conceptos la lectura del artículo del Ps. Roberto Balaguer citado en la sección de referencias.

Más allá de la reflexión sobre el estado de situación y rumbo –*individual y colectivo*- en lo que refiere a la asunción de TICs en el escenario educativo, es pertinente la reflexión de cómo lograr que sea un recurso productivo, orientado a la mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje y no participar involuntariamente en acciones en el sentido de una mera satisfacción del imperativo circunstancial.

En llano y pronto; ¿usar las netbooks estudiantiles por sentido de «hay que hacerlo» o porque realmente pueden aportar diferencial en la construcción de experiencias en los estudiantes? La transformación del aula –las instituciones y sus prácticas- frente al arribo de las TICs supone ansiedades. Más allá de los diagnósticos y la discusión de lecturas especializadas -imprescindibles para la construcción de un diálogo colectivo- en el año nos orientaremos a acciones concretas que por lo novedosas de las mismas requerirán seguimientos, evaluaciones y correcciones sobre la marcha.

Así que lejos de la intención de ser una relatoría de herramientas, compartimos algunos casos concretos y accesibles que pretenden contribuir tanto a la discusión como a la acción. En cada caso se dispone en el final del texto los enlaces para ampliar o acceder a herramientas y contenidos.

## **PODCASTING**

El podcasting es una modalidad de producción y distribución de contenido de audio, generalmente en formato mp3. Una persona (podcaster en la jerga) que graba un audio para compartir produce un archivo en formato mp3 y a posteriori lo dispone en un sitio para ser descargado por otros usuarios. Luego, ese audio-programa es escuchado en un mp3-player, en un reproductor multimedia o en un celular. El estudiante puede repasar conceptos al escuchar grabaciones relacionados con el tema que les ocupe. No hay impedimento en aprovechar el tiempo de espera en la parada del bus. Un breve cuestionario para responder como tarea domiciliaria en referencia a lo escuchado fortalece el compromiso del estudiante hacia la actividad.

En esta línea de audio-contenidos, el Instituto de Astrofísica de Andalucía comparte en: <http://universo.iaa.es/> cuatro temporadas de sus emisiones radiales y cápsulas denominadas «8 minutos luz», microprogramas de 8 minutos de extensión donde explican de modo ameno conceptos básicos de Astronomía contemplados en el contenido programático de Astronomía. Ya destinado a docentes y aficionados a la Astronomía, el espacio semanal de «Los Locos del Cielo» desgranó varios temas y entrevistas locales en diversas temporadas, estando la casi totalidad disponible para descarga.



¿El siguiente paso? Alumnos productores de podcasts. Como alternativa a solicitar la confección de una carpeta, solicitarle que graben un podcast sobre el tema que les corresponda con una extensión máxima de 5 minutos. Muchas alternativas para ello; ya sea grabando el audio con la netbook de CEIBAL, con el celular o el mp4. Más sencillo aún, grabar directamente el podcast en el servicio <http://beta.broadcastr.com/>, algo similar a un «youtube» de audio con posibilidad de ser localizados en un mapa considerando los datos provistos por el usuario. Si son tímidos respecto a su voz, el servicio en [www.vozme.com](http://www.vozme.com) genera un audio sintetizado por software,

### Fotos y videos.

La webcam incorporada en los diferentes modelos de netbooks CEIBAL (OLPC-XO, JumPC y Magallanes) hace obvia la recomendación de su explotación a efectos de registro de actividades en una suerte de bitácora visual. La actividad Cheese es la más difundida para fotografía y grabación de pequeños clips de video. Luego de ello corresponderá la organización de los recursos generados en presentaciones con texto redactado por los estudiantes en una suerte de relato comprensivo de lo registrado. Muchas son las alternativas de trabajo con estos medios. Videos subidos al servicio.

Youtube y de igual manera fotos y videos alojados en un álbum online del servicio Picasa. Si desea explotar las posibilidades de la suite ofimática disponible (generalmente OpenOffice y en algunos casos LibreOffice) la actividad consistirá en producir una presentación y luego compartirla en alguno

servicio para compartir presentaciones online, como [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net) .

Si por el contrario se busca ir contra la linealidad de una presentación tradicional y apelamos a producciones sintéticas enriquecidas por multimedia (texto, imágenes, audio y video embebidos en una pieza), la tarea consistirá en elaborar un poster interactivo online, en el servicio Glogster (<http://www.glogster.com/explore>). Las misiones a la Luna, o la exploración en la superficie de Marte pueden ser algunos de los temas candidatos.

Y más allá aún, el servicio de presentaciones Prezi se percibe cada vez más popular, posibilitando solamente con un navegador la construcción de atractivas presentaciones con niveles de zoom, posibilidad de incrustar videos de youtube, documentos PDF, y más opciones sencillas de descubrir. Es recomendado que esta y tras herramientas relativamente nuevas, lejanas de lo estándar, sean exploradas en equipos de dos o tres estudiantes.



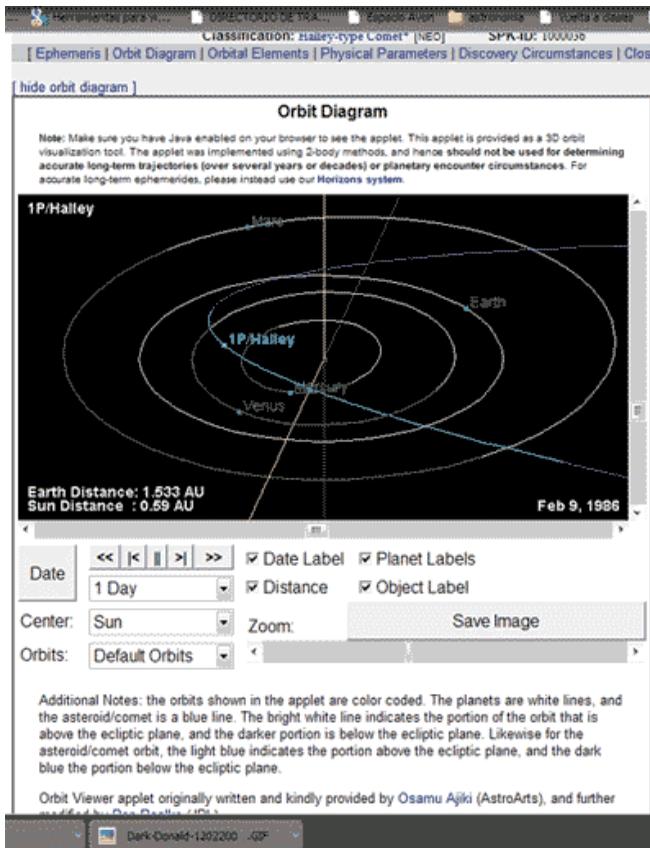
Es decir; es preferible el trabajo en pares o tríos para contar así con las ventajas del trabajo colaborativo.

### **Simulaciones y herramientas online**

Algunos temas son particularmente atractivos para el trabajo en aula con simuladores. El aspecto de la esfera celeste y los elementos fundamentales para iniciarse en la observación son claro terreno de exploración en simuladores como Stellarium o KStars. El primero —con realismo fotográfico, horizontes familiares al usuario y una interfaz muy sencilla—, es instalable en las netbooks Magallanes mediante la herramienta del sistema destinada a agregar software. Explore con docentes y alumnos las posibilidades disponibles en su centro. Indague con el docente de Laboratorio de Informática sobre las posibilidades de agregar desde el Centro de Software el simulador CELESTIA y STELLARIUM en los PC del Aula TIC del liceo. No abundaremos en el tratamiento de estos dos softwares, ya que son dignos de exploración autónoma en un proceso de descubrimiento personal. Siempre es posible profundizar en los cursos disponibles en UruguayEduca. Periódicamente se abren convocatorias de cursos a distancia para calificarse en el uso didáctico de los mismos. Recomendado estar alerta a estas y otras convocatorias.

Recuerde las posibilidades del trabajo en el Laboratorio de Informática, muchos de los cuales cuentan con conexión a Internet por fibra óptica, en un proceso de reciente inicio que cada vez alcanzará a más centros. La suite de herramientas CLEA (CONTEMPORARY LABORATORY EXPERIENCES IN ASTRONOMY) provee la experiencia de un laboratorio astronómico virtual para temas específicos.

Refiérase al sitio web de CLEA, en las referencias, para acceder a los tutoriales y protocolos de tareas.



## Visualización de órbitas de cometas y asteroides.

En el sitio <http://neo.jpl.nasa.gov/orbits/> hallamos un visualizador de órbitas con interesantes herramientas. Adelanto y retroceso en el tiempo y barras que permite cambiar el punto de vista de la cámara, visualizando en acción aspectos tales como perihelio, afelio e indagar distancias a la Tierra o al Sol.

¿Cuándo fue la fecha aproximada de máxima cercanía del cometa Halley al Sol? ¿En que fecha aproximada volverá a repetirse esa circunstancia? ¿Qué edad tendrás para entonces? La distancia está expresada en AU, ¿a cuántos kilómetros equivale? Las anteriores pueden ser algunas preguntas disparadoras para exploración de esta herramienta.

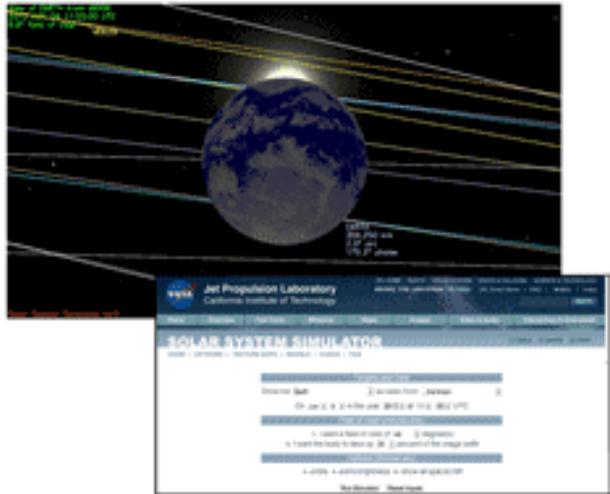
## Generador de imágenes del Sistema Solar JPL

En tareas referidas a Sistema Solar, un disparador de actividades puede ser la exploración de la herramienta disponible en <http://space.jpl.nasa.gov/>. Es un generador de vistas del sistema solar con múltiples posibilidades. Los estudiantes generan sus propias vistas de los temas a tratar, considerando aspectos y variables relevantes para obtener imágenes y adecuadas y que aporten valor a las actividades. Imaginemos la siguiente propuesta. En circunstancias de un eclipse de Luna para los habitantes de la Tierra; ¿cómo se vería ese evento desde la Luna? En la imagen recreando circunstancias del 4 de junio de 2012 (11:05UTC).

Observatorio remoto «Observe with NASA».

Los observatorios remotos emergen desde un tiempo a esta parte como alternativas que enriquecen las actividades de aula. La excusa de tareas de registro y procesamiento de imágenes disponen a los estudiantes en situación similar a los científicos que operan telescopios distantes físicamente.

Hay diversas propuestas gratuitas accesibles en la red. En este caso compartimos la experiencia de trabajo con el telescopio remoto OWN (Observing with NASA) El mecanismo para operar algunos de los telescopios del servicio —que consta de 4 pasos— es muy sencillo y orientado a estudiantes que se inician en la actividad.



Ingresamos a la página web <http://www.cfa.harvard.edu/OWN/index.html>

1. SELECCIONAR DESTINO - En la zona superior, seleccionamos «Control telescope» y accedemos a una nómina de casi 40 destinos para registrar, que abarcan tres subconjuntos; «Sistema Solar», «Estrellas y Nebulosas» y «Galaxias y más allá». Cada destino tiene un botón «Observe» para solicitar una imagen en la primera oportunidad disponible. Como ejemplo hacemos clic en el botón «Observe» de «Orión Nebula»



2. AJUSTAR PARÁMETROS - Se accede así a tres áreas definidas que definen los parámetros del trabajo a solicitar. El estudiante indicará la apertura, tiempo de exposición y filtros que desee aplicar en circunstancias de la captura de imagen. Si el tiempo de exposición seleccionado excede lo requerido para un trabajo exitoso, una advertencia le notifica para que modifique ese aspecto a un valor razonable. Es importante la posibilidad de fotografía

con filtros RGB (red / green / blue) que permiten luego combinar las tres imágenes en una composición en color. Este aspecto se relata más adelante de modo sucinto en «MicroObservatory e imágenes RGB»

3. ENVIAR DATOS DE SOLICITANTE – Entre los datos requeridos se incluye el correo electrónico, vía mediante la cual el sistema automático remite el enlace y archivo adjunto del trabajo una vez cumplido. El tiempo de respuesta es bueno, no excediendo de 72 horas en ninguno de los casos que hemos solicitado.

4. CONFIRMACIÓN DE LA SOLICITUD DE TAREA. — Una vez finalizado este sencillo proceso, una ventana exhibe los datos del trabajo requerido y el mail al que se enviará el resultado una vez cumplido. Es importante notar que en párrafos al pie se invita a recorrer el banco de imágenes online, que contiene los resultados de las solicitudes de los usuarios de los últimos 30 días.

Explorar el banco de imágenes es particularmente útil si estamos en tarea de una secuencia de imágenes en algunos temas de particular interés, como fases de la Luna, o la rotación solar evidenciada por manchas solares. Explorar en el banco de imágenes nos permite obtener insumos que posteriormente serán útiles en la confección y análisis de animaciones, ya sea en software Scratch o MicroObservatory.

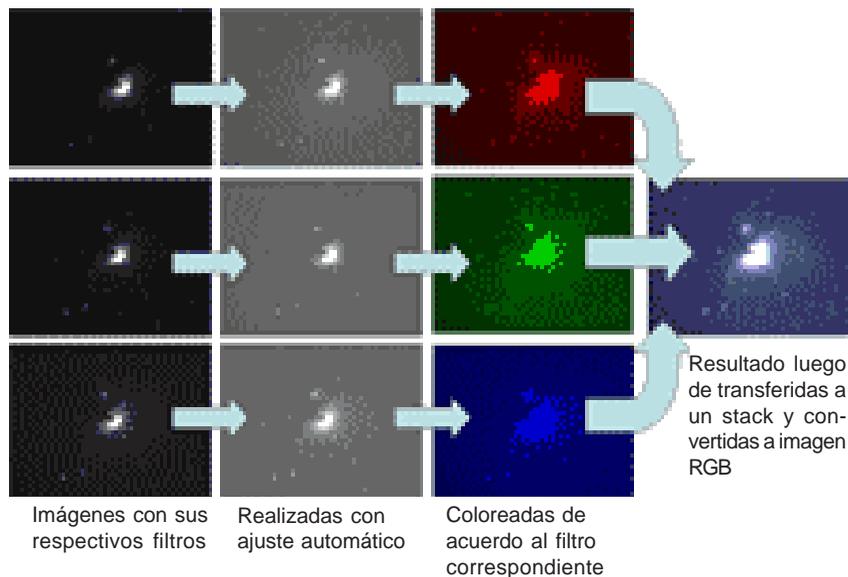
### **Procesamiento de imágenes RGB con MicroObservatory.**

El software utilizado para procesar las imágenes y secuencias en nuestro caso es MicroObservatory. Funciona en diversos sistemas operativos y en nuestro caso lo ensayamos con éxito en las XO verdes, lo que nos da optimismo respecto a las posibilidades de aplicación en aula ya sea en estas u en otras netbooks estudiantiles. El procesamiento RGB consiste en obtener una imagen en colores, combinado tres imágenes obtenidas con tres filtros diferentes; rojo(red), verde(green) y azul(blue). Recordemos que en algunos destinos existía la posibilidad de fotografiar con los filtros referidos.

Diferenciamos dos niveles en lo que refiere a esta práctica. El caso más sencillo es cargar las tres imágenes, colorearlas según el canal o filtro que les corresponda, generar una «pila» con las mismas y alinearlas con la herramienta «Shift» (desplazar). Una vez alineadas, convertir la imagen a RGB combinada y guardarla como gif para posterior inserción en documentos de trabajo. Una imagen vale por mil palabras, así que un video anotado nos ayuda a compartir este caso. Accede al mismo en <http://goo.gl/GppXX>



El caso avanzado introduce al método anterior el uso de sustracción de cuadro «dark» y filtros de «suavizado o endurecimiento» de imagen, siendo recomendado en caso de profundizar en la técnica. Los cuadros «dark» de cada cámara/telescopio son accesibles en el banco de imágenes con el nombre «dark», con la fecha y el nombre del telescopio asociado, ya que el complejo de telescopios cuenta con tres instrumentos distribuidos en diferentes emplazamientos. Las solicitudes de trabajos pueden asignarse a cualquiera de ellos, conocidos como Cecilia, Donald o Ed.



## Blogs de cursos y actividades.

¿Cómo integrar los diferentes emprendimientos de actividades y dar visibilidad a los resultados de los trabajos a estudiantes y familiares? Las posibilidades son diversas,

- Blogs (blogger, blogspot o wordpress)
- Wikis (wikispaces)
- Sitios web. (sites.google.com)
- Plataformas de e-learning (Moodle en APAU)

Las herramientas de blog más populares son Blogspot y Wordpress. Una rápida búsqueda en youtube de tutoriales visuales de estas herramientas nos revelan las principales características de cada uno de ellos, aspecto que no abordaremos por la brevedad de espacio que impone esta circunstancia. La asesoría e intercambio de impresiones con los docentes de Informática del centro serán una de las fortalezas que pueden ayudar a consolidar un emprendimiento. Si los docentes lo encuentran pertinente un blog por área o departamento ayuda a no desagregar en doce blogs el compromiso y esfuerzo del estudiante para estar «al día» con las novedades. Si no fuera el caso, una sugerencia para los estudiantes es la suscripción a las novedades de los blogs de interés en formatos RSS.

En este caso corresponde apreciar el resultado en acción de un blog uruguayo, destinado a la observación del astro rey. «Sol-Uruguay-Sol» (*ver el artículo referido a ello*) explota características usuales en estas soluciones conformando una bitácora o secuencia de actividades accesibles a los estudiantes desde cualquier navegador web (ya sea en PC, laptop o celular).

Un comentario más extenso, imposible de abordar en la brevedad de estas modestas líneas, merecen las plataformas de e-learning. En tal sentido, docentes de APAU, afines a la gestión de plataformas educativas, están en condiciones de orientarnos y auxiliarnos en la gestión de nuestro propio espacio en el ecosistema Moodle. Para ello se recomienda estar enterado de las novedades disponibles en [www.apau.edu.uy](http://www.apau.edu.uy)

### Celulares; ¿sí o no?

La mayoría de los celulares que hoy día portan los estudiantes cuentan con cámara -registro de fotos y pequeños videos- y capacidad de intercambio de

archivos mediante Bluetooth. Utilizando estos dispositivos, los estudiantes pueden tomar fotografías de sus observaciones, salidas de actividades o trabajos en laboratorio. El intercambio entre los estudiantes es capitalizado a través de enlaces bluetooth. Las participaciones de los estudiantes en actividades de observatorio son factibles de registro para luego compartir con el docente del curso las impresiones y consultas que persistan a posteriori de la visita. Sin perjuicio de la coordinación y comunicación entre los docentes de Observatorio y de los cursos curriculares, la participación activa del estudiante con un instrumento muy familiar a él fomenta la autoestima y el compromiso de dar testimonio por este medio de la responsabilidad puesta en la asistencia.

La diversidad de oferta en lo que refiere a la telefonía móvil hace que nos detengamos únicamente en las utilidades básicas comunes a la casi totalidad y algunos escenarios de uso.

- Fotografía (salida o puesta de Sol; semanalmente o quincenalmente)
- Video (registros varios; lanzamiento de cohetes de agua, uso de gnomon, ballestilla, etc)
- Reloj con alarmas (aviso recordatorio de pasajes de satélites, horarios desde [www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com) )
- Grabador/reproductor de sonido (podcasts pequeños)
- Bluetooth o infrarrojo (Intercambio entre estudiantes, de apuntes en audio e imágenes. El docente distribuye en el aula inalámbricamente insumos para tareas.)

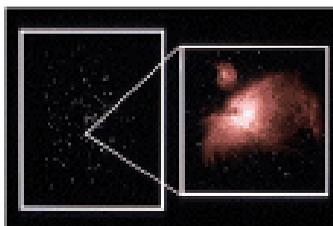
### ¿En conclusión...?

Lejos de recorrer un espectro completo de soluciones y respuestas, tuvimos en los párrafos anteriores oportunidad de compartir algunos aspectos emergentes, y que no necesariamente agotan las posibilidades. Sirvan apenas como punta del iceberg para iniciar cada uno su camino personal. Lo que descubramos dependerá mucho del contexto, y en este caso la clave es compartir, tanto preguntas como respuestas. El flujo de la curiosidad y el empeño en resolver cosas serán la savia que nutrirá nuestros intentos. Como fue señalado, no desestimar las posibilidades de cursos que continuamente aparecen en Uruguay Educa y Portal CEIBAL; ya que no solamente significan como cursos por los contenidos, sino también por las posibilidades de intercambio y socialización con colegas que aportan su propio vigor al ecosistema.



Según Telescopio Hubble

Nebulosa de Orión (M42)  
según diversas vistas.



Según un observatorio terrestre (1990)



Según CWIN procesado con  
MicroObservatory (21 febrero 2012)

## Para saber más

- Fragmento de entrevista televisiva a Isaac Asimov (... **previando el impacto de Internet**)\_http://[www.youtube.com/watch?v=olUo51qXuPQ](http://www.youtube.com/watch?v=olUo51qXuPQ)

- **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge.** Mishra, P & Koehler, M – 2006. Michigan State University. [http://punya.educ.msu.edu/publications/journal\\_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf](http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf) )

- **Diagrama TPACK**, con autorización de <http://www.tpack.org/>

- **Metodología TPACK** - <http://www.ticyeducacion.com/2011/01/metodologia-tpack.html>

- **Ponencias del Seminario internacional «Cómo las TIC transforman las escuelas.»** Juan Carlos Tedesco, Nicholas C. Burbules, José Joaquín Brunner, Elena Martín, Pedro Hepp, Jerome Morrissey, Elena Duro, Cecilia Magadán, María Teresa Lugo, Valeria Kelly, Inés Aguerrondo) [http://www.unicef.org/argentina/spanish/IIPE\\_Tic\\_06.pdf](http://www.unicef.org/argentina/spanish/IIPE_Tic_06.pdf)

- “Ni nativos ni inmigrantes, llamadles náufragos digitales.» **Ps. Roberto Balaguer (UdelaR)** <http://ubaculturadigital.wordpress.com/2009/02/27/ni-nativos-ni-inmigrantes-llamadles-naufragos-digitales/>

- **La matriz TIC. Una herramienta para planificar las TIC en las instituciones educativas. (referido en CEIBAL)** <http://goo.gl/jo6TF>

- **Webquests. Organizadores de actividades.** <http://www.isabelperez.com/webquest/>

- **Valor educativo de los posters digitales.** <http://www.educacontic.es/blog/valor-educativo-de-los-posters-digitales>

- **Poster «The moon» en Glogster.** <http://tehescmarts.edu.glogster.com/the-moon-meehan/>

- **Descubriendo PREZI en 15 minutos.** <http://goo.gl/ub6wm>

- **CLEA – Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy** <http://www3.gettysburg.edu/~marschal/clea/CLEAhome.html>

- **Wikispaces en español.** <http://www.educacontic.es/blog/wikispaces-ya-esta-en-espanol>

- **RSS sencillo** (video subtulado explicando ventajas y uso [http://www.youtube.com/watch?v=DQ\\_UL-5rYXQ](http://www.youtube.com/watch?v=DQ_UL-5rYXQ))

*Fuentes electrónicas; última consulta febrero 2012*

# Vivencias

Prof. Heriberto Banchemo (Observatorio de Nueva Palmira)

Podríamos hacer un «raconto» de las actividades que realizamos dentro del marco del espacio observatorio y en ese realizamos, compendiar lo hecho desde hace ya algunos años a esta parte; a nuestro entender solo acumularíamos lugares y fechas y como simples datos estadísticos aparecerían, observaciones de la luna o el sol, constelaciones, nebulosas, cúmulos o planetas, visibles según el mes o a la estación.



Hemos creído que el verdadero sentido de nuestro trabajo, bajo un cálido sol matinal o teniendo en nuestro cenit a las nebulosas del centro galáctico, cuando la helada brisa nos hace sentir el crudo invierno, son esas «vivencias» que le ponen condimento al mismo.

Siempre se ha dicho que los grandes personajes de la historia son como «faros» que destellan en su tiempo, impulsando las artes o el conocimiento para ser aprendido por quienes no alcanzan esos niveles de excelencia.

Nuestra ciencia hasta las últimas décadas del pasado siglo quedaba circunscripta a poco más que el límite físico de los grandes centros de estudio. Un astrónomo-divulgador científico a fines del siglo XX, Carl Sagan, con un lenguaje claro y sencillo, pero a su vez técnicamente comprensible acercó el hombre a las estrellas, al conocimiento del cielo y sus fenómenos, despertó el interés en quienes no lo tenían y rompió esa cápsula de timidez de quienes no se atrevían, por considerarla una región vedada. Considero que cada uno de nosotros que apuntamos un instrumento al cielo en una tarea de divulgación, logrando que un niño, joven o adulto, se asombre, maraville o quizás desilusione, ante lo que observa; está humildemente continuando esa misma línea por el trazada.

Hablando de vivencias; el primer círculo es el que compete a los liceales.

La realización de actividades nocturnas fuera del área liceal, por sus mejores condiciones de observación, en algún predio en la zona suburbana, siempre despiertan expectativa, se toma como una aventura, siempre hay buena asistencia, hasta los más «vagos» cumplen, bicicletas, motos, el termo y mate, ambiente distendido y buena «onda».



Despiertan interés, el funcionamiento guiado por GPS del telescopio, la indicación de los astros por intermedio de un rayo láser, la ubicación de astros y constelaciones donde los más «rápidos» ayudan a quienes menos los visualizan, sazonado con algún que otro liviano imperproio porque el compañero no

ve lo que ellos sí. Pasado algún tiempo, algunos que vinieron, mas o menos «por cumplir» y ver como era la experiencia, ya con el programa planeado tocando a su fin, inician la retirada; se pasa a la segunda etapa; los mas interesados forman «ronda», ¿que más podemos ver?, y el ¿por qué, cuándo, dónde?; de la nebulosa de Orión, Laguna, Eta Carina u Omega del Centauro, nos da una pauta de su avidez. Ya no importa el tiempo, hay que explotar el interés y la noche despejada: cuando guardamos el equipo, hacemos el balance; «ecuación» altamente positiva.

La incursión a las escuelas genera una enorme expectativa; conlleva la coordinación previa, maestros alumnos y padres; es un «fenómeno» socio cultural; en las urbanas los asistentes frecuentemente suman varias decenas, en las suburbanas o rurales representan una «movida» zonal pues los asistentes se deben movilizar desde cierta distancia, desde los niños mas pequeños hasta algunos «veteranos»; todos observan algo asombrados, el objetivo principal en estos casos es especialmente, la Luna. En horario escolar frecuentemente obtienen imágenes con sus computadoras o buscan al momento información, fotos de manchas solares; toda una gran actividad. Las rurales ofrecen sorpresas a quienes no conocen el ambiente de la zona, muchos alumnos, especialmente varones son hábiles en utilizar el mando de los instrumentos computarizados o no les impacta el uso del GPS del instrumento óptico ¿el por qué? El mando tipo Joystick de los instrumentos es similar a la manopla de mando de alguna herramienta agrícola moderna, que ven funcionar y el GPS es utilizado por muchas de ellas para su tarea, cosa que ellos conocen plenamente; detalles del mundo moderno. ¿Y las charlas? Su vida en la cercanía de la naturaleza se trasunta en la claridad de sus ideas con respecto a las salidas y puestas del sol, duración de los días, cambios estacionales, fases lunares...

Los «adultos» los que ya no asisten a centros de enseñanza, nos han aportado grandes momentos; aún recuerdo una media docena de «alumnos» de la UNI 3; todos ya superaban con amplitud el medio siglo; ante una conjunción de planetas al atardecer allá por el 2004 nos reunimos en la costa del río, con dificultad si, los años les habían menguado la capacidad de agacharse para observar con un telescopio el creciente de Venus o el globo amarillento de Júpiter, pero lo hicieron, la voluntad y el interés vencía al achaque de los años.



El eslabón final... estando una noche de verano en un establecimiento rural, observando el cielo, creo solo con binoculares, un paisano que trabajaba en el mismo, tropero y viejo peón de estancia, un auténtico personaje del campo profundo, se acercó a conversar; el hombre también frecuentemente observaba el cielo, identificaba constelaciones conocidas , pero aparecían en su amena charla nombres de astros y agrupaciones que tenían un profundo origen en su ambiente, me quedo el recuerdo de dos «El puñal cabo de plata» le llamaba así a la Gran Nebulosa de Orión y me habló de la A, e indicándome cual era, me señaló el Toro; la forma se ajustaba perfectamente.

Estas frases «sueltas» pienso; resumen una fracción muy pequeña de todas las vivencias que se originan cada vez que en distintos lugares, con distintas personas; «quienes estamos en esto» nos reunimos para admirar el grandioso espectáculo del cielo.

## Olimpiadas

Olimpiada, «**Ολυμπιζ**» en griego, recuerda la fiesta o juego que se celebraba cada 4 años en la antigua ciudad de Olimpia, en Grecia.

Las Olimpiadas también son períodos, de hecho el término olimpiada u olimpiada significa: «Período de cuatro años comprendido entre dos celebraciones consecutivas de juegos olímpicos. Fue costumbre entre los griegos contar el tiempo por olimpiadas a partir del solsticio de verano del año 776 a. C., en que se fijó la primera. (RAE)»

Por extensión, también se denomina Olimpiada a una competición en otros campos no deportivos, y en especial relacionados con el saber.

Siguiendo con nuestra trayectoria iniciada en el año 2008, este año tendrá lugar la Vª Olimpiada Uruguay de Astronomía (OUA), la VIª Olimpiada Internacional de Astronomía y Astrofísica (IOAA) y la IVª Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica (OLAA).

Cabe acotar que desde el año pasado contamos con el auspicio y el apoyo económico del Proyecto Prociencia de la ANEP, a través de la Comisión de estímulo a la cultura científica y tecnológica ANEP - PEDECIBA.

La OUA clasificatoria para la OLAA 2013 se desarrollará en los meses de agosto y octubre de 2012 y mayo de 2013; la OLAA será en Barranquilla, Colombia, entre el 9 y 15 de setiembre y la IOAA en Río de Janeiro entre el 4 y 14 de agosto.

El Comité olímpico consta de 4 dimensiones: académica, logística, administrativa y comunicaciones, en las que participan, junto a otros colaboradores: S. Bruzzone, M.Monteiro, J.Ramírez, y R.Pintos, representando a distintos colectivos.

Recordamos la recepción realizada por el Consejo de Educación Secundaria y la Sociedad Uruguaya de Astronomía a los olímpicos del año 2011 y las salutations del Ministro de Educación y Cultura, Dr. Ricardo Ehrlich, el Presidente del Consejo Directivo Central de la Administración Nacional de Educación Pública y la entonces Directora del CES, Insp. Pilar Ubilla.





Montevideo, 15 de noviembre de 2011.

**Señora  
Prof. Mag. Reina Pintos Garón  
Inspectora de Astronomía del CES**

De mi mayor consideración:

Quisiera agradecer la invitación recibida para participar en la entrega de diplomas a los alumnos clasificados para participar en la III Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica, a realizarse el próximo sábado 19 de noviembre. Lamentablemente compromisos agendados con anterioridad, me impiden acompañarlos en esta oportunidad, tal como hubiera deseado.

Quiero, sin embargo, aprovechar la ocasión para hacerles llegar un muy cálido saludo y felicitaciones a los estudiantes premiados.

Cordialmente,



**Ricardo Ehrlich**  
Ministro de Educación y Cultura



**Administración Nacional de Educación Pública  
Consejo Directivo Central**

---

Montevideo, 18 de noviembre de 2011

Asociación de Profesores de Astronomía  
del Uruguay  
Sociedad Uruguaya de Astronomía

---

Estimados Profesores:

Acuso recibo y agradezco la invitación para participar de la ceremonia de reconocimiento a los alumnos clasificados y a quienes colaboraron para que fuera posible la participación de nuestro país en la III Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica.

Ante la imposibilidad de concurrir, debido a compromisos ya asumidos, presento mis excusas por no poder acompañarlos.

Asimismo, aprovecho la ocasión para expresar mi beneplácito por la iniciativa. Sin lugar a dudas, experiencias de ésta índole sirven de aliciente para enriquecer la formación individual y contribuyen también, de manera muy valiosa, a que la Educación en nuestro país sea cada vez mejor.

Deséandoles éxito en el desarrollo del evento, los saludo con mi más alta estima y, les agradezco transmitan a los estudiantes seleccionados mis más sinceras felicitaciones.

Cordialmente,



Dr. JOSÉ SEOANE  
PRESIDENTE  
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL  
A.N.E.P.



**A N E P**

CONSEJO DE EDUCACION SECUNDARIA  
DIRECCIÓN GENERAL

Montevideo, 18 de noviembre de 2011.

Inspectora de Astronomía del  
Consejo de Educación Secundaria  
Prof. Mag. Reina Pintos

Presente

Deseo agradecer la invitación para la entrega de diplomas a los Estudiantes clasificados para participar en la III Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica.

Lamentablemente compromisos contraídos con anterioridad, me impiden asistir como hubiera deseado, quiero hacer llegar a los estudiantes y sus tutores, un muy cálido saludo y felicitaciones.

Saludos cordiales,

Prof Pilar Ubilla  
Directora General  
Consejo de Educación Secundaria