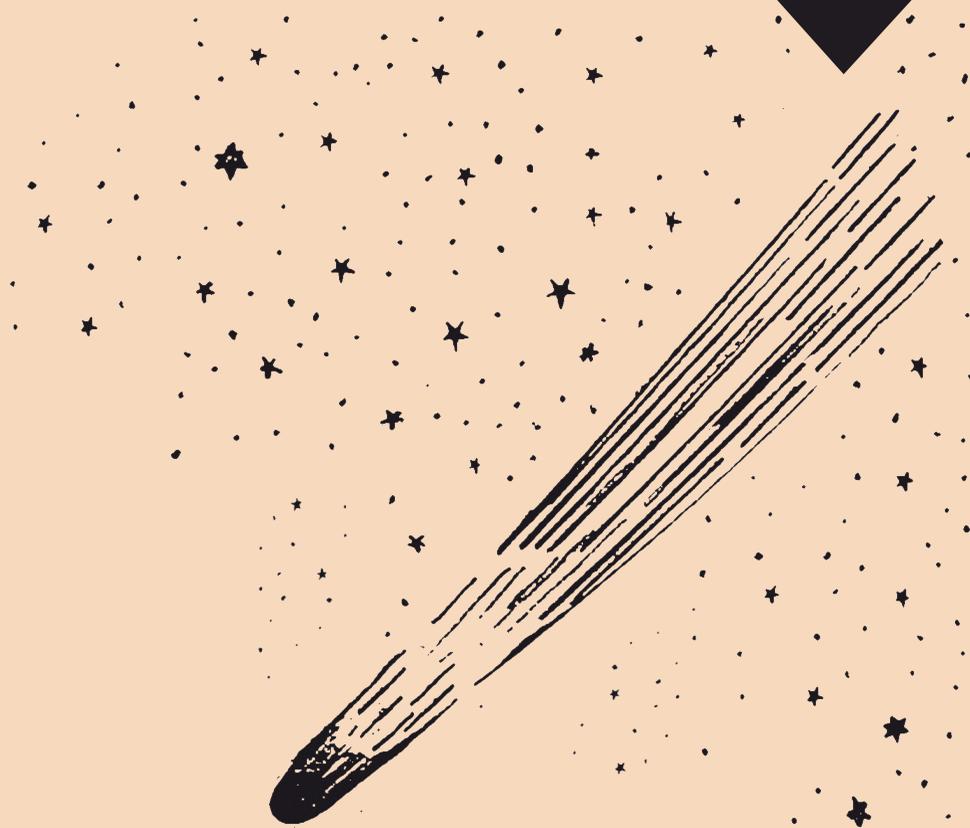


REVISTA ASTRONÓMICA



ASOCIACIÓN ARGENTINA AMIGOS
DE LA ASTRONOMÍA



ISSN: 0374-4272 * Número: 285 * Año: 88 * Otoño 2019





Luz zodiacal
Carolina Folger

-SUMARIO-

	Pág.
<i>La Astronomía y la creación del tiempo,</i> por Marcelo Leonardo Levinas	5
<i>Pasado, presente y futuro de la Espectroscopía Astronómica en nuestra Asociación,</i> por Mario Martín Gorelli y Luis Andrés Manterola	14
<i>Víctor Buso: “Los aficionados a la Astronomía somos como gorriones ya que tenemos libertad”,</i> por Jesica Niz	24
<i>Cambio climático y exploración espacial. ¿Cuánto dura una civilización? esa es la cuestión,</i> por Pilar Lonzieme	28
<i>Visitas guiadas: un puente entre la comunidad y el cielo profundo,</i> por Eliana Flament	33
<i>H.P. Lovecraft: Observando el cosmos a través de la imaginación,</i> por Pablo Julián Vázquez	37

Fundador: Carlos Cardalda
Directores: Ernesto Godoy, Yasmin Olivera Cuello
Compaginación y diseño: Carolina Machado
Diseño: Facundo Bos Armella
Ilustración de tapa: Octavio Martín Peña

Contacto:
revistaastronomica@gmail.com

La Revista Astronómica es un órgano de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía, entidad sin fines de lucro fundada el 9 de enero de 1929, con personería jurídica por decreto C-1812, del 12 de mayo de 1937. Incluida en el registro de entidades de bien público con el número 6124.

REVISTA ASTRONÓMICA es propiedad de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía.

REVISTA ASTRONÓMICA es marca registrada bajo el número 2.968.244.
AAAA: Av. Patricias Argentinas 550 (C1405-BWS), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
ISSN: 0374-4272
Registro Nacional de la Propiedad Intelectual: 79773

Comisión Directiva AAAA:

Presidente: Marcelo Frontalini
Vicepresidente: Julio Patamia
Secretaria: Mónica Williman
Prosecretaria: Marcela Dorfman
Tesorera: Mónica Konishi
Protesorero: Enrique Rubinstein
Vocales Titulares: Ignacio Llover, Jorge Weselka, Gabriel Brichetto, Carlos Magliano, Eduardo Chama doira, Ernesto Godoy
Vocales suplentes: Carlos Cebal, Claudio Lazar, Alejandro Masolini
Revisores de cuentas: Gloria Roitman, Silvia Costa Nuñez, Luis Manterola

BENEFICIOS DE ASOCIARSE:

- Acceso al observatorio.
- Instrumentos a disposición según los cursos de capacitación.
- Talleres, salidas, actividades gratuitas.
- Descuentos en cursos pagos y cursos gratuitos.
- Acceso al taller.
- Y mucho más!

¡Asociate!

BIBLIOTECA:

Lunes a Viernes de 19 a 23hs.

biblioteca@amigosdelaastronomia.org

www.amigosdelaastronomia.org

 Twitter: @amigosastro

 Fb: amigosdelaastronomia

 Instagram: asaramas

- EDITORIAL -

En este número de la Revista Astronómica contamos con los artículos de profesionales del área de la Comunicación, las Ciencias Físicas, la Filosofía, la Historia, y las Artes Visuales, quienes sin ser parte de la Asociación colaboran de una forma u otra, en este caso con producción escrita. También, los socios desarrollan el trabajo de algunas áreas dentro de la Asociación, como el trabajo de atención al público en las visitas guiadas de fin de semana, como también el desarrollo de Espectroscopia Astronómica. Incluimos también fotografías tomadas por la socia Carolina Folger y el socio Eduardo Chamadoira.

Quizás hoy en día es difícil encontrar lectores de revistas, especialmente en el ámbito de los aficionados a una ciencia exacta y tal vez quienes acostumbran hacerlo prefieran el soporte papel. Recordamos entonces que pueden encontrarse ejemplares en papel en nuestra biblioteca (donde están también albergados todos los números de la Revista Astronómica con sus suplementos especiales) y también en las bibliotecas de distintas instituciones.

Parte de nuestra intención es brindar a los socios un espacio para desarrollar en palabras el trabajo que llevan a cabo en la asociación, donde puedan también encontrar actividades que quizás no conocían. Para las personas que nos leen sin ser parte de la asociación la idea es que puedan encontrar información y vivencias desde adentro, intercalando con el aporte de profesionales de diversas áreas y así continuar con la intención original de la AAAA, cultivar y difundir la ciencia astronómica.

Convocamos a los socios a colaborar ya con artículos, o también en el trabajo de realización de la RA, como puede ser diseño, edición o correcciones.

Los editores



Sol y cenizas
Fotografía de Eduardo Chamadoira



LA ASTRONOMÍA Y LA CREACIÓN DEL TIEMPO

por *Marcelo Leonardo Levinas*

Investigador del CONICET

Profesor Titular de Historia Social de la Ciencia y de la

Técnica (FFyL, UBA)

Introducción

Históricamente la medición del tiempo ha estado asociada a la atención prestada a ciertas regularidades que era posible registrar en la naturaleza y que no pasaban desapercibidas debido a su enorme influencia en las actividades humanas. La noción de tiempo fue introducida en el marco de la Astronomía, y esto fue debido a que dichas regularidades dependían de ciertos fenómenos que, de manera inequívoca, se ofrecían en los cielos. Si bien en sus orígenes su medición dependía del registro de determinados fenómenos cíclicos, a la larga el tiempo se transformó en una entidad absolutamente independiente de cualquier fenómeno natural. Newton sublimó esta concepción del tiempo dotándolo de una propiedad fundamental como fue la de considerarlo absoluto.

En sus Principia nos dice que “El tiempo absoluto, verdadero y matemático, en sí y por su propia naturaleza sin relación a nada externo fluye uniformemente, y se dice con otro nombre ‘duración’ ”. Esta es la idea que predominantemente nos hacemos del tiempo, de algo que fluye independientemente del momento del año o del lugar geográfico, con independencia de cualquier fenómeno o proceso que se dé en la naturaleza o en las sociedades. Newton definió también un tiempo relativo: “El tiempo relativo, aparente y vulgar es alguna medida sensible y exterior (precisa o desigual) de la duración mediante el movimiento, usada por el vulgo en lugar del verdadero tiempo; hora, día, mes y año son medidas semejantes”. Para Newton, el espacio absoluto (infinito) debía cumplir con la máxima condición del tiempo, esto es, la de ser eterno dado que en cualquiera de sus puntos se sucederían todos sus instantes; mientras que cualquier instante del tiempo absoluto debería cumplir con la condición de estar presente en todo el espacio, o sea que cada instante estaría “extendido” de manera infinita.

Ahora, bien, lo notable es que al tiempo relativo y a sus formas de medirlo se lo ha confundido con ese otro tiempo que supuestamente poseía una existencia absoluta. Y es que históricamente se ha tendido a considerar al tiempo el parámetro fundamental para medir el movimiento y el cambio, algo que se observa claramente en el programa de la Mecánica Clásica, donde es considerado una entidad absolutamente independiente respecto de la cual se calculan las trayectorias de los cuerpos.

El tiempo, la Astronomía y la música

Los griegos poseían dos palabras íntimamente vinculadas con lo que hoy denominamos “tiempo”: aión y cronos. Aión significaba “eternidad”. Cronos, en cambio, era la “duración del tiempo”. Al respecto, existían dos formas de lo eterno. El aión se refería a una permanencia infinita fuera del tiempo, mientras que el cronos aludía a lo que se extendía infinitamente en el tiempo. Una cosa era la eternidad de lo eterno que se hallaba fuera del tiempo, como las ideas platónicas que eran perfectas, siempre iguales a sí mismas y por lo tanto eternas; otra cosa era un tiempo infinito. En este esquema, el aión sería una especie de presente que no se detiene y que está fuera del tiempo, y no el tiempo entendido como aquello que perdura infinitamente. El cronos sería, entonces, el tiempo de las cosas que viven en el espacio, de ahí que Platón, en una de las frases más bellas que se hayan proferido sobre el tiempo, proclamó que el cronos era la imagen móvil del aión: el tiempo como imagen móvil de la eternidad... Y es aquí donde tuvo una decisiva participación la Astronomía ya que la medida elegida para el cronos no sería otra que la del movimiento de los astros.

Este tiempo-cronos tenía un orden cíclico de forma tal que eternamente retornaba sobre sí mismo en el día, en el mes, en el año, en las estaciones, en clara contraposición con la eterna inmutabilidad y la perfección del mundo de las ideas. ¿Qué sucedía, entonces, con aquellos objetos sensibles sometidos al movimiento que parecían poseer características inmutables, como ser el Sol, la Luna, las estrellas fijas y los cinco planetas observables a ojo desnudo? En la República, Platón sugiere que ni aun la observación de sus movimientos regulares constituía una actividad ligada con lo verdaderamente perfecto dado que, al fin y al cabo, se trataba del movimiento de objetos sensibles. Esta actividad estaba desjerarquizada en relación con la “contemplación” del mundo de las ideas donde efectivamente habitaban las ideas perfectas de círculo o de velocidad. Por eso, para la Astronomía Platón afirmaba algo categórico y notablemente restrictivo: “debemos considerar las variadas constelaciones que hay en el cielo como la ornamentación más hermosa y perfecta que pueda darse en su género. Sin embargo, por estar constituidos de una materia visible, esos astros son muy inferiores a los astros verdaderos, y su belleza está muy por debajo de la que producen la velocidad en sí y la lentitud en sí, según el verdadero número y todas las figuras verdaderas, al moverse en relación la una con la otra, y al mover, al mismo tiempo, lo que hay en ellas. Porque estos movimientos sólo pueden percibirse por la razón y el entendimiento discursivo, mas no por la vista. (...) [En consecuencia] abordaremos la Astronomía planteándonos problemas, como hicimos en la geometría, pero no habremos de preocuparnos por lo que hay en el cielo, si queremos que el estudio de esta ciencia sea de alguna utilidad a la parte inteligente de nuestra alma...”. La verdadera Astronomía, por lo tanto, debía estudiar los movimientos perfectos, las ideas de planeta, de circularidad, etc. Como excepción, lo único completamente inteligible en el mundo sensible era el movimiento de las estrellas fijas, movi-



LA ASTRONOMÍA Y LA CREACIÓN DEL TIEMPO

miento puro, uniforme, siguiendo un solo círculo perfecto, único representante sensible de las verdades eternas de la geometría. De aquí surgió lo que Koestler denominó la maldición platónica: “pensar sólo en círculos” para hacer inteligible el movimiento de los astros, de lo que resultaron, originariamente, los sistemas de Eudoxo y Calipo. Este mandato platónico perduró por milenios hasta que Kepler reemplazó los movimientos planetarios circulares por elípticos con velocidades no constantes; un golpe a la perfección ya que la elipse no posee la perfección del círculo dado que no tiene centro.

De la música Platón afirmaba cosas parecidas a las de la Astronomía. También en la República sostenía que “Los músicos se limitaban a medir y a comparar entre sí los acordes y los sonidos sin cansarse de atormentar y darle trabajo a las cuerdas, retorciéndolas sobre las clavijas y realizando, como los astrónomos, un trabajo inútil al buscar los números en los acordes percibidos por el oído sin elevarse para descubrir los números armónicos y el porqué de unos y de otros”. Así como los ojos habían sido hechos para la Astronomía, los oídos habían sido creados para el movimiento armónico, y estas ciencias eran hermanas, tal como lo pensaban los pitagóricos. Por todo esto fue que Platón reivindicó la unidad de la matemática, la música y la Astronomía. El último Platón, el del Timeo, era pitagorizante; para los pitagóricos los fenómenos astronómicos estaban efectivamente ligados al sentido del oído y los cuerpos celestes se movían tan armoniosamente que debían producir una música, aunque ella no pudiese escucharse... Y es que si en la Tierra los movimientos de los cuerpos –muy inferiores en tamaño y velocidad respecto de los de los astros– producían sonidos, entonces el Sol, la Luna y todas las estrellas, tan grandes en número y tamaño y moviéndose a enorme velocidad, debían producir sonidos inmensamente grandes. Es por eso que algunos pitagóricos supusieron que sus velocidades, medidas a través de sus distancias, guardaban entre sí las mismas proporciones que las concordancias musicales, por lo que afirmaron que los sonidos que producían esos movimientos circulares eran armónicos. El que no se los escuchase se explicaba por el hecho de que eran oídos desde el nacimiento y por eso resultaban indistinguibles del silencio.

El propio Kepler vinculó la longitud de la cuerda y la frecuencia, con el período de cada planeta conocido e imaginó un observador en el Sol calculando la velocidad angular de cada uno de estos astros. El período es el tiempo que emplea un planeta en dar una vuelta en torno al Sol; la inversa del período es la frecuencia-medida del número de repeticiones de un fenómeno por unidad de tiempo- lo que en música representa que una nota sea más o menos alta. La velocidad de la elipse de Saturno era de 106 segundos de arco por día en el afelio y de 135 en el perihelio, aproximadamente $4/5$, o sea la tercera mayor musical; a Júpiter le correspondía la tercera menor; a Marte, la quinta; etc. Kepler escribió la música de cada planeta y con ello un motete donde las voces eran el bajo, Saturno y Júpiter; Marte era el tenor, la Tierra y Venus las voces contra altas y era Mercurio la soprano.



De qué manera la Astronomía le dio identidad al tiempo y cómo éste finalmente se independizó de ella

¿De qué manera se introdujo el tiempo como forma de medir los movimientos en los cielos? Volvamos a Platón. El dios ordenador del mundo sensible, el Demiurgo, preocupado por hacer una suerte de imitación móvil de la eternidad, al organizar el cielo hizo, a semejanza de la eternidad inmóvil, una imagen eterna que progresara según las leyes de los números. Para Platón, los diversos tiempos de los planetas y la diferente duración de sus ciclos debían ser medidos en unidades provenientes de los ciclos solares y lunares, pero existía un tiempo común: el “gran año”, en el que todos los cuerpos celestes volvían a una situación inicial que dominaba a las demás. El único movimiento visible que era perfecto, el de la esfera de las estrellas fijas, dominaba todos los movimientos siderales. En consecuencia, el Demiurgo le otorgó identidad al tiempo por medio del movimiento de los astros y de la medición de sus ciclos. Ese tiempo, por extensión, pasó a ser una medida con la cual se coordinarían todos los movimientos y los cambios. Aristóteles fue más explícito en cuanto a vincular al tiempo con el movimiento, haciendo que se definiesen mutuamente: “el tiempo es la medida del cambio”, sentenció, algo íntimamente ligado al concepto de velocidad.

De esta manera, el tiempo quedaba “reducido” a la forma de medirlo en función de los cíclicos de los astros, por lo que resultó tener una “forma” circular. Dado que en un círculo todos los puntos son equivalentes, las nociones de pasado y de futuro resultaban relativas al punto tomado en cada caso como presente. El calendario es, sin duda, lo que mejor representa esta situación dado que una fecha, pongamos por caso el 24 de septiembre, estaría tanto en el futuro como en el pasado de por ejemplo la fecha tomada como 1 de septiembre; esto es lo que contribuye a concebir al tiempo como algo cíclico, circular y por lo tanto reiterativo. En efecto, en todo calendario existen días destacados relacionados con festividades, generalmente religiosas, cuya ubicación en el círculo-calendario responde a la repetición de determinados eventos astronómicos. Así, los ritos, las costumbres, las festividades suelen celebrarse siguiendo un mismo patrón que se reitera año a año.

Digamos que antes de la aparición del reloj mecánico, en los países mediterráneos se solía dividir el día y la noche en 12 horas, con lo que la duración de ese tipo de hora variaba de acuerdo con el momento del año. La duración de la jornada laboral –trabajar de sol a sol– dependía de la época del año pero también de la latitud. En efecto, en verano la hora diurna era más larga que la nocturna, pero además, y de acuerdo con la latitud, la hora era más larga cuando más al norte se estaba respecto del ecuador; en invierno acontecía lo contrario. De esta manera, cerca del polo Norte, en verano, en aquellos días cercanos al solsticio de verano en que permanen-



LA ASTRONOMÍA Y LA CREACIÓN DEL TIEMPO

temente el Sol estaba por encima del horizonte, la hora debía “durar” dos horas de las nuestras, mientras que la hora nocturna no debía durar nada. Sólo al comienzo de la primavera y del otoño –en los equinoccios– una hora duraba una hora de las actuales, y eso en todos los puntos de la Tierra.

Fue con la aparición del reloj mecánico que se provocó la sincronización del tiempo y su universalización: su nuevo transcurrir resultó ser independiente de la época del año y del lugar, y el tiempo se transformó en un parámetro común a todos los procesos sociales y fenómenos naturales. Así, en el capitalismo, el reloj mecánico promovió la idea de que el tiempo poseía una existencia y un transcurrir absoluto e independiente, y lo consolidó como un parámetro cuya magnitud no estaba subordinada a ningún fenómeno. El tiempo transcurría de igual manera en cualquier sitio y para todos, a punto tal que la cantidad de trabajo se equiparaba con el tiempo socialmente necesario para producir una mercancía; en consecuencia, el tiempo fijaba su valor.

La Astronomía creó al tiempo y después le quitó unos días

El calendario juliano se hizo cristiano en el año 325 d.C., durante el reinado de Constantino, por obra del Concilio de Nicea. Dos siglos después, gracias a un monje de nombre Dionisio Exiguo, se decidió contar los años a partir del nacimiento de Jesús, lo que significó tomar ese acontecimiento como un presente absoluto; el pasado absoluto era todo lo acontecido antes de aquel nacimiento, y el futuro absoluto, la historia posterior al nacimiento. Pero al calendario cristiano lo afectaba un serio problema: la precesión de los equinoccios, de unos 50” por año. Es que el cielo se asemeja a un trompo que, como tal, parece moverse siguiendo tres movimientos superpuestos: el de un desplazamiento veloz en torno a un punto, el de rotación sobre sí mismo y de un cabeceo en torno del polo. El polo, en relación con el tercer movimiento, cabecea respecto de las estrellas fijas de manera muy lenta de forma tal que ese vaivén, extremadamente lánguido, se completa cada 25.725 años provocando la precesión, o sea, el adelanto de los equinoccios (lo dos puntos en el cielo asociados al momento en que el Sol cruza el ecuador astronómico, que es cuando la noche y el día duran 12 horas cada uno en todos lados). Esta situación se vinculaba estrechamente con la celebración de la Pascua, la única festividad cristiana que se determina con el movimiento de la Luna, por lo que su situación en el calendario debe diferir de año a año. En realidad, la fecha para la determinación del domingo de Pascua depende también del Sol dado que debe coincidir con el primer domingo que le sigue a la primera luna llena después de que el Sol haya pasado por el equinoccio de primavera del hemisferio norte.

Hagamos un simple cálculo astronómico para observar esta nueva injerencia de la



LA ASTRONOMÍA Y LA CREACIÓN DEL TIEMPO

Astronomía en la determinación del tiempo. Desde el Concilio de Nicea, realizado en el 325, hasta el año de la reforma gregoriana de 1582, se sucedieron 1.257 años. Para cada uno de esos años, el “error” en la posición aparente del Sol debido a la precesión de los equinoccios se incrementó a razón de unos 2,80 por año, o sea que al cabo de unos 128,5 años ello significó una “vuelta” completa; el cálculo es sencillo: 128,5 veces 2,80 son 359,80; casi 3600 y eso representa un giro, o sea un día. En una hora, la Tierra gira 150; $3600/24\text{horas} = 150/\text{hora}$; entonces, esos 2,80 anuales representan un retardo de 11 minutos 14 segundos de tiempo, unos 11,25 minutos aproximadamente, que era en lo que debía “modificarse” el año. Ahora bien: 1.257 (los años transcurridos entre el Concilio de Nicea y la reforma de Gregorio) x 11,25 minutos son más o menos 14.140 minutos o 236 horas o alrededor de 10 días. Precisamente, esos 10 días “adelantaban” el inicio de la primavera, por lo que ella ya acontecía el 11 de marzo del calendario juliano, y así la Pascua, cada vez, se adelantaba más. Por eso Gregorio saltó diez días e hizo que se pasase del jueves 4 de octubre al viernes 15 de octubre. Pero además, de ahí en más, no debían ser bisiestos los años terminados en dos ceros cuyas primeras dos cifras no fueran múltiplos de cuatro. El 2000 fue un año bisiesto, pero el 1700 no lo fue, ni el 1800 ni el 1900. Además, de acuerdo con los cálculos, en el 4000 deberá haber una quita de un día y ese año no será bisiesto.

Gregorio XIII reformó el calendario en 1582 pero en Europa la “ubicación” de cada país en el tiempo fue diferente. Algunos ejemplos de esto: España, Portugal y los estados italianos adoptaron la reforma inmediatamente, pero Francia recién lo hizo el 1 de enero del año siguiente, en 1583. Los restantes países católicos la adoptaron entre 1582 y 1587; los luteranos, en 1700, cuando ya se llevaba 11 días y medio de retraso. Los ingleses recién en 1752. En Rusia, los bolcheviques adoptaron la reforma en 1918 y entonces la Revolución de Octubre debió celebrarse en noviembre. En Grecia fue en 1927, ya con 13 días de retraso. Esta desincronización del tiempo llevó a situaciones peculiares si no paradójicas. Un ejemplo es el caso de las muertes de Cervantes y de Shakespeare acontecidas en la misma fecha pero ¡en distintos días...! En efecto, Cervantes murió en Madrid el sábado 23 de abril de 1616, de acuerdo con el calendario gregoriano; Shakespeare en Stratford-upon-Avon el martes 23 de abril de 1616, de acuerdo con el juliano. La fecha correspondiente para Shakespeare fue, en consecuencia, el 3 de mayo de 1616, por lo que lo sobrevivió a Cervantes, diez días.

Existe, sin embargo, una versión lineal del tiempo que data del mismo año de la reforma gregoriana. Nos referimos a otro calendario, también llamado “juliano”, el que, a pesar de su nombre, no tenía que ver con el antiguo calendario juliano. Se trató de una ocurrencia de José Scaliger, quien le puso ese nombre en honor a su padre. La originalidad de este calendario consiste en contar ininterrumpidamente



los días (los amaneceres) fijando como origen el 1º de enero del año 4713 a.C., por lo que no precisa corregirse. Así, por ejemplo, si bien el descubrimiento de América aconteció un 12 de octubre de acuerdo con el calendario juliano y un 22 de octubre de acuerdo con el gregoriano, esa diferencia no importa en el caso del calendario de Scaliger ya que el número del día de cualquier acontecimiento resulta independiente de cualquier calendario que se elija. En los hechos, el descubrimiento de América se produjo el día juliano 2.266.296, sin que para el caso importe la precesión de los equinoccios ni los años bisiestos. A este calendario -utilizado aún hoy por los astrónomos para fijar las efemérides en los cielos- lo podríamos emparentar con el método utilizado por Robinson Crusoe, quien todos los días hacía una ranura en su bastón para no perder la cuenta del correr del tiempo.

También la Astronomía es culpable de cierta temporalización del espacio

Cuando observamos el cielo una noche estrellada hacemos una especie de arqueología del universo ya que lo que registramos simultáneamente son sucesos que sucedieron en momentos muy diferentes de acuerdo con lo que empleó la luz de recorrer la distancia desde la estrella a nuestros ojos. En la cosmología moderna, la manera de pensar el universo en términos temporales se ha impuesto sobre una mirada predominantemente espacial. La estructura espacial del universo es explicada a partir de la evolución que él ha tenido a lo largo del tiempo, esto es por una determinación de su historia, lo que se encuentra en íntima relación con el hecho de que las distancias espaciales se deben calcular en función del tiempo que tarda la luz en recorrerlas. La idea de concebir las distancias por medio del tiempo empleado para recorrerlas no es novedosa y ha sido frecuente; pensemos, por ejemplo, cuando se pensaba que tal o cual lugar se encontraba a tantas jornadas a caballo o cuando hoy mismo se indica que tal lugar está a tantas horas manejando un auto.

El tiempo introducido por la astronomía como medida de los movimientos celestes se extendió sobre la Tierra para marcar el devenir de la vida de los hombres y los pueblos. El reloj independizó esta fenomenal creación de cualquier evento, fuese celeste o terrestre. Hoy seguimos pensando que el universo posee una historia en el tiempo y que esta historia posee un inicio también en el tiempo, cuando lo cierto es que la idea de “tiempo” provino de aquella lejana motivación ofrecida por los astros, sobre todo la Luna y el Sol, para que midamos con sus movimientos el devenir de nuestras vidas.



El contenido de este artículo fue tomado principalmente de:

- * Marcelo Leonardo Levinas (editor), *La Naturaleza del Tiempo: Usos y Representaciones del Tiempo en la Historia*, Buenos Aires, Biblos, 2008.
- * Levinas, M. L., *Las imágenes del universo*, Buenos Aires, Siglo XXI Editores, 2ª. edic. 2012.



CURSOS

- | | |
|---|------------------------------------|
| -Iniciación a la Astronomía. | -Cosmogonías y astrología antigua. |
| -Historias de las constelaciones. | -Cosmología. |
| -Construcción de telescopios. | -Radioastronomía. |
| -Manejo de telescopios. | -Espectroscopía. |
| -Introducción a la Astrofísica estelar. | -Puesta en estación. |
| -Fotografía Astronómica. | -Relojes de sol. |



Nubes de Magallanes, Via Lactea y Meteoro
Carolina Folger

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA ESPECTROSCOPIA ASTRONÓMICA EN NUESTRA ASOCIACIÓN

por Mario Martín Gorelli y Luis Andrés Manterola

Docentes del curso Espectroscopía Astronómica

Introducción

Recurriendo a la definición de libro, la espectroscopía es el estudio de la interacción entre la radiación electromagnética y la materia, con absorción o emisión de energía radiante. Por ejemplo, si descomponemos la luz que queremos analizar en el espectro de frecuencias, digamos en el visible, mediante un prisma por ejemplo, obtenemos lo que llamamos un espectro, es decir, un rango determinado de frecuencias que en este caso se corresponde con los conocidos colores del arcoiris.



Figura 1-

Espectro solar formado al pasar la luz solar a través de un adorno de vidrio y proyectando sus colores constituyentes en el piso (Imagen: cortesía de Jesús López).

Si analizamos con mucha atención ese espectro, veremos, según los casos, ciertas características peculiares presentes en el mismo. Son las llamadas “líneas”, que aparecen en forma vertical con respecto a esa faja de colores, y cuya correcta interpretación llevó décadas de comprensión a los científicos involucrados en su estudio. Estas líneas pueden aparecer en absorción (de color oscuro) o en emisión (brillantes y de un determinado color, dependiendo en qué parte del espectro se encuentren). Cuando a un determinado elemento químico se le da energía (por ejemplo una ampolla de vidrio con gas neón a muy baja presión y dos electrodos conectados a una corriente eléctrica), dicho elemento emite luz. Si a esta luz la descomponemos, usando por ejemplo un prisma, veremos una serie de líneas brillantes, particular-

mente intensas en el anaranjado y rojo. Esas líneas corresponden a saltos a distintos niveles de energía (orbitales) de los electrones que conforman los átomos de neón.

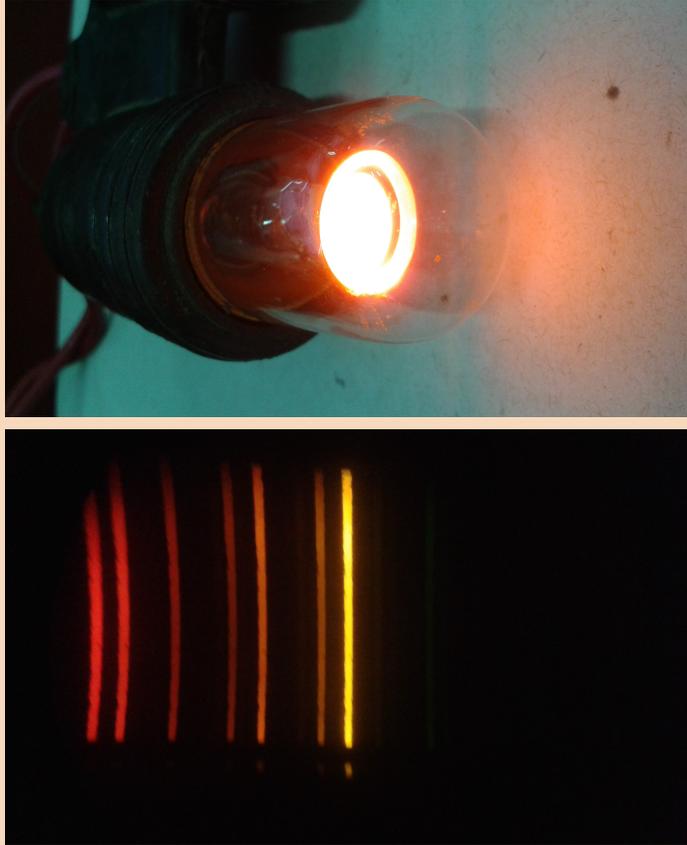


Figura 2-

Lámpara de neón y parte de su espectro visto a través del espectroscopio. Se observa gran cantidad de líneas en la parte anaranjada y roja del espectro.

Cuando un electrón en un nivel (orbital) $X1$ absorbe energía, se produce un salto hacia otro nivel más alejado del núcleo $X2$. Los electrones así perturbados se dice que están excitados. Cuanta más energía entregue a los átomos, que por ende será absorbida por los electrones, existen mayores probabilidades de excitar electrones más cercanos al núcleo y hacerlos saltar a otros más externos. Esta situación no es estable, y los electrones volverán a ocupar sus niveles de energía iniciales. La energía en exceso que poseen será emitida en una longitud de onda determinada, dependiendo de la variación de energía en la transición de un nivel a otro, y que en este caso se nos presentarán a la vista a través de un espectroscopio como líneas brillantes en determinadas posiciones dentro del espectro (es decir, si hablamos del visible, del violeta al rojo). Esta característica es única para cada especie química, pudiendo de esta manera detectar elementos químicos o ciertas moléculas sólo analizando la luz. De hecho esa característica, descubierta por

Kirchhoff y Bunsen a mediados del siglo XIX, les permitió descubrir que el sodio estaba presente en el espectro solar, dando así inicio a un estudio más profundo de los espectros, que se prolongará hasta el primer cuarto del siglo XX, cuando, por una parte, los espectros ayudarán a entender la estructura del átomo, y por la otra la física dará respuestas para entender los procesos de emisión y absorción que se producen en los mismos. Trataremos de ir ahondando esta temática a lo largo de próximas entregas. Por lo pronto me parece interesante contarles nuestras primeras experiencias en el tema, ya que en mi caso particular de no haber preguntado en su momento, hoy no les estaría escribiendo estas líneas. Digo esto porque por temor, o por la idea de hacer una pregunta “tonta”, uno puede perderse de conocer y participar en cosas muy interesantes, en este ámbito o en otros. Curiosidad e interés, si realmente nos atrae un tema, no nos deben faltar jamás.

Espectros en la AAAA

Pasaron ya más de 30 años desde que puse por primera vez los pies en la Asociación y poco más de 21 como socio activo. Mi primer contacto con esta rama de la investigación fue con los espectros estelares a los 8 años de edad, viéndolos en libros, y, cómo era lógico para el entendimiento de un niño, no supe comprender plenamente su significado. Sin embargo, algo quedaba claro: descomponiendo la luz de los astros, y analizando ciertas características, podía saberse de qué estaban hechos. Cómo y por qué ocurría esto seguía siendo un misterio para mi entender. Pasaron los años, y mientras tanto iba incrementando mis conocimientos de Astronomía general, y siempre en uno u otro libro, la Espectroscopía estaba presente. Al poco tiempo de ser socio, una noche de 1999, mientras me dirigía ya en forma independiente a las prácticas de manejo de telescopios de categoría intermedia, mi interés por alguna rama de la investigación astronómica encontró su norte. Al entrar al recinto de los telescopios Gautier-Devoto para emplear éste último en mis asiduas prácticas vi que estaba ocupado por el entonces desconocido y luego querido maestro y amigo Adrián Daoud.

Vi que estaba con algún tipo de aparato desconocido para mi entender, del cual salían como una especie de cables hacia el telescopio. Lógicamente intrigado por saber de qué se trataba todo eso que no me permitía hacer mis prácticas, le pregunté a Adrián qué estaba haciendo y qué era ese artefacto desconocido. Entonces muy predispuesto a explicarme me contó que era un espectroscopio que los cables que yo vi eran fibras ópticas plásticas y que él estaba tratando de obtener el espectro de una estrella. Me contó a grandes rasgos qué era la espectroscopía y cómo esas líneas que aparecían en los espectros podían indicar, entre otras muchas cosas, la composición química de los astros. En ese momento recordé esos espectros que vi de chico en las enciclopedias, el misterio de su origen se hizo un poco más claro en mi mente, y el interés por aprender más sobre ese tema se tornó casi en obsesión. Me dije para mis adentros “¡esto es lo que yo quiero aprender!”



Figura 3-

El venerable espectroscopio Littrow, construido en la Asociación a mediados de los años '90.

Luego de la paciente explicación de Adrián, ya que lo interrumpía permanentemente en su tarea, le dije las palabras mágicas, esas mismas con las que se da un paso adelante y uno se adentra al misterio de algo desconocido, tres palabras simples de las que, si se quiere, ya no hay más retorno: “¿Te puedo ayudar?” La respuesta no se hizo esperar, y en el fondo era más un pedido que una respuesta: “¡Pero claro! ¡Si estoy yo solo haciendo esto!”

Así empecé mi derrotero fascinante en el ámbito de la Espectroscopía Astronómica, con dedicación y ganas de aprender, con el apoyo y los conocimientos de Jesús López y Demóstenes Baudracco, dos baluartes de la ciencia astronómica, y donde el fruto de esos esfuerzos se vio coronado como colaborador en la obtención de los primeros espectros registrados en la Asociación (si bien es muy probable que algún integrante del Observatorio haya visto visualmente espectros estelares en el pasado, en cambio, hasta dónde sabemos, no hay registros de espectros en imágenes obtenidas desde nuestra Asociación).

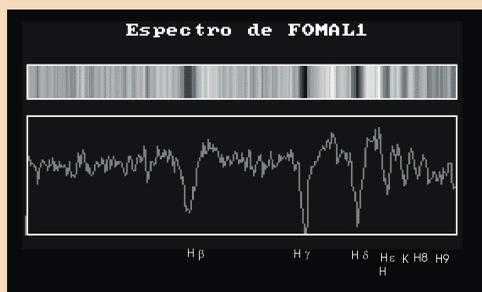


Figura 4-

Uno de los primeros espectros estelares obtenidos a finales de los '90. En este caso una imagen procesada de Fomalhaut (Piscis Austrinus, tipo espectral A4V) que muestra algunas líneas de absorción debidas al hidrógeno (serie de Balmer).

En el caso de Luis, su incursión en este tema vino por el lado del curso de Astrofísica, dictado a finales de los años '90 y principios de la década del 2000, por Pedro Muñoz. En una de las clases, tocando el tema de la Espectroscopía, el Doctor Muñoz hizo un comentario demoledor en cuanto a investigación se refiere: “Sabemos más sobre qué elementos componen las estrellas que sobre cómo está integrado el núcleo de nuestro propio mundo”. Tales palabras hicieron eco en la mente de Luis, produciendo también un efecto instantáneo: la curiosidad. Tanto él como yo, a lo largo de esos primeros años del siglo XXI, navegamos por distintas aguas, y por distintos medios, pero el puerto era el mismo: lograr obtener espectros ¡Tanto Luis como yo (aunque fuera ayudante) al final lo logramos! Poder ver en vivo y en directo (dejando por supuesto de lado el tiempo que tardó la luz del astro en llegar hasta nosotros) cuál es el estado de una estrella es más que emocionante.

En el caso de Adrián y quien escribe, todas estas pruebas y trabajos se vieron reflejados en un artículo publicado en la Revista Astronómica N° 263 de octubre de 2001: “La Espectroscopía, una disciplina que todo lo ve”.

Otro plus en nuestras tareas de tratar de obtener espectros fue la prueba del rango de longitudes de onda en los que trabajaba el chip de la cámara. Por ejemplo, usando una webcam tratando de obtener un espectro del Sol, al llegar a la parte roja del espectro y continuando más allá, el color desapareció, aparecieron tonos de grises, porque lógicamente estábamos entrando al infrarrojo cercano, donde nuestros ojos no son sensibles, pero sí descubrimos de esta forma que el chip de una webcam podía extender la “mirada” un poco más lejos que nuestra vista.

Después de estos años de éxitos iniciales, alrededor del 2003 - 2004, y por diversos motivos, principalmente por estudio y trabajo, el pequeño grupo de espectroscopía, no me atrevería a decir que pasó a disolverse, sino más bien que pasó a un stand by forzado por las circunstancias. Algunos pasamos a venir mucho menos a la Asociación, pero el interés por la materia seguía tan presente como siempre. Unos 10 años después, alrededor de finales de 2014, comienza el deshielo. Había un cierto interés por parte principalmente de Luis y otros socios de montar el venerable espectroscopio Littrow en un telescopio con una cámara para lograr obtener espectros con mucha dispersión.

Me vinieron a preguntar algunos datos y cuestiones sobre el particular, lo cual me permitió acercarme a conocer las experiencias de Luis e intercambio de saber y de experiencias. Por el mismo tiempo, miembros de Comisión Directiva me sondearon permanentemente, preguntándome si sería posible organizar algún curso sobre el

tema, y que de llevarse a cabo sería muy bien recibido por parte de ellos. Mi respuesta final fue que sí, pero que llevaría un tiempo llevar a buen puerto esa idea. Así que de esa manera comenzamos a darle forma al proyecto. De las 7 presentaciones de Powerpoint previstas, se pasaron a 8, y después a 9, que es el número actual, la mayoría de ellas con más de 200 diapositivas. Le pedí a Luis que participara del curso, como docente. En realidad, por voluntad propia, el primer curso lo hizo como alumno-docente, y ahora lo tenemos como profesor, dando principalmente la charla sobre obtención y procesamiento de espectros estelares. Luego de un año de organizar los temas y preparar las clases, que llevó todo el 2015, el lunes 18 de abril de 2016 dimos inicio formalmente al curso de Espectroscopía Astronómica, pensado para darlo al menos 2 veces al año, con inicios en abril y agosto. Hoy en día está renovado y pensado para ser lo más dinámico posible, ya que no es un tema corto ni fácil de llevar adelante. Además a partir de este año una sorpresa se agrega a los que gusten participar.



Figura 5-
Momentos previos al inicio del 3er curso de Espectroscopía Astronómica en la AAAA, abril de 2017.

Presente y futuro en nuestra Asociación

Como contaba anteriormente, actualmente al curso lo damos dos veces al año, con un caudal discreto de asistentes, que rondan las veinte personas por curso, por lo que podemos afirmar que es exitoso a nivel de la curiosidad que despierta entre los participantes. A la novena clase teórica sumamos la charla de Luis y dos clases prácticas, una sobre obtención de espectros estelares con el telescopio y CCD, y la otra la llevamos a cabo un sábado por la tarde, ya que el tema a desarrollar es la observación del espectro solar con el telescopio H-alfa

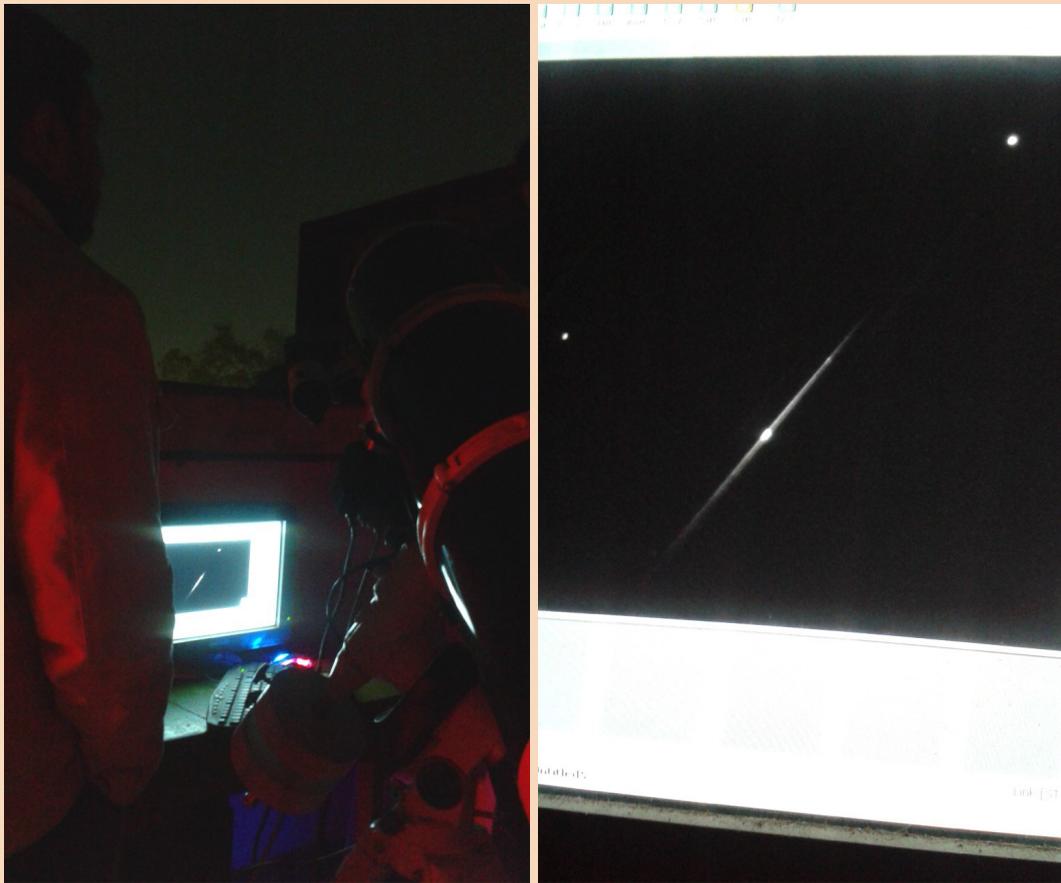


Figura 6-

Práctica de obtención de espectros estelares con telescopio y CCD. Imagen del espectro de N Carinae. Obsérvese la intensa emisión en la línea H-alfa que le da el particular tono rojizo a esta estrella (En la imagen blanco y negro del espectro, en el extremo superior tenemos el violeta, y en el inferior el rojo).



Figura 7-

Un momento de la práctica de observación del espectro solar y con el telescopio H-alfa realizada un sábado.

También es interesante saber que en la pausa de 15 minutos que hacemos en la clase, siempre observamos el espectro de algún elemento, y a partir de este año sumamos un regalo sorpresa para los participantes, del cual no puedo adelantar mucho aún, sólo decir que va a estar muy pero muy bueno.



Figura 8-

Observación del espectro de una lámpara de sodio de alta presión en el intermedio de una de las clases.



Otra de las novedades es el grupo de Facebook “Espectroscopía Astronómica”, el cual formamos el 30 de junio del año pasado y cuenta en la actualidad con 1100 miembros. En este espacio analizamos todo lo referente a esta temática, impulsando su difusión e incentivando a otros para que puedan obtener espectros de las más variadas formas, desde el uso de DVDs hasta con telescopio, cámara y red de difracción. Por supuesto que quienes gusten participar serán cordialmente recibidos.

Volviendo un poco atrás en lo referente a la Asociación, la idea es contar con un recinto donde emplazar el telescopio con la red de difracción y la cámara, y de esta forma continuar con las prácticas permanentemente. El tema es que hoy en día no es posible, ya que no contamos en este momento con un recinto de esas características, por lo que cada observación requiere montar el telescopio y los elementos en la terraza, lo cual resulta complicado hacerlo todos los días (a lo cual hay que sumar desmontar todo el equipo). Por tal motivo las observaciones no son continuas. Digo esto por el hecho de que una de las investigaciones que es posible realizar por los aficionados, además de conocer la composición química de las estrellas, es en aquel campo de las estrellas Be (tipo espectral B con líneas en emisión). Este tipo de estrellas se comportan como B normales, pero en ocasiones, debido a las altas velocidades de rotación, eyectan materia, formando un disco de acreción alrededor. Este disco, que se encuentra a muy alta temperatura, es el causante de que las líneas aparezcan en emisión. Por lo tanto estas estrellas variarán su brillo, y sería posible detectarlas fácilmente, observando estas líneas brillantes en su espectro. Este es uno de los temas principales de estudio en los que estamos pensando actualmente.

En lo referente al futuro, Luis en forma particular adquirió una red de difracción de reflexión de 1200 líneas por milímetro y dos objetivos fotográficos, con el objeto de construir un espectroscopio de mayor poder dispersivo y resolución. Luis, generosamente, nos permitirá usarlo para el curso, y una vez finalizado éste, para continuar con prácticas. Cuando esté terminado pasará a ser una herramienta poderosa para continuar aprendiendo e investigando en esta hermosa y apasionante rama de la Astronomía.





*Paso de la ISS por la AAAA
Carolina Folger*



VÍCTOR BUSO: “Los aficionados a la astronomía somos como gorriones ya que tenemos libertad”

Diálogo con el astrónomo amateur que realizó la primera observación documentada de una supernova.

por Jesica Niz

Magíster en Comunicación Social UNLZ.

Colaboradora en el taller “Cine documental y Astronomía: una aproximación a la importancia de la vinculación entre la ciencia y el cine.

Contacto: jesicaniz@gmail.com

Víctor Buso ya no es un astro-aficionado más: desde febrero de 2018 puede sentirse una estrella de rock. Al punto tal que en marzo de este año realizó una gira por Buenos Aires y en este marco sus fans se agolpaban para sacarse fotos con él o para pedirle autógrafos.

Tras la charla en un auditorio repleto y luego de esperar que conversara largo y tendido con los concurrentes, pudimos entrevistar a quien el 20 de septiembre de 2016 protagonizó un hito en la historia de la Astronomía al captar el momento en el que comienza la mayor explosión que puede ocurrir en el espacio: una supernova.

Víctor, un cerrajero de profesión y que se define como hijo de obreros, explicó con simplicidad que él estaba probando su cámara nueva en el telescopio y tomaba fotografías como todas las noches cuando captó una galaxia espiral en la cual una de sus estrellas explotó en una supernova. Pero si bien Buso lo cuenta como algo espontáneo, lo que logró no es un hecho tan simple ya que las posibilidades de captar los primeros instantes de la explosión de una estrella masiva son de una entre diez millones.

Antes de la entrevista, también nos detalló con orgullo su trabajo para que el hallazgo sea un mérito plenamente nacional. Buso se las ingenió para que la supernova SN2016gkg pase a la historia como “la supernova argentina”.

♦ ¿Cuándo comenzó su afición por la Astronomía?

Yo empecé con el juego de las lupas (en la charla con el público contó que cuando tenía 11 años improvisó un telescopio con las lupas de su mamá que trabajaba como cosmetóloga). Creo que también motivado en la escuela, recuerdo que en sexto o séptimo grado, tuve a la señorita Bernardita, que está viva aún, quien me regaló un cuadro donde se me ve mirando por un telescopio.



VÍCTOR BUSO: “Los aficionados a la astronomía somos como gorriones ya que tenemos libertad”

♦ **Leímos que usted prefirió ser astro-aficionado y no estudiar Astronomía ¿esto es así?**

Si, mi papá era obrero metalúrgico y mi mamá cursó cosmetología, para estudiar Astronomía yo tenía que viajar unos 500 kilómetros de distancia tanto para Córdoba como para La Plata así que preferí ser aficionado.

Después con los años me di cuenta que no era bueno en matemáticas aunque hace poco me dijo la decana de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de La Plata que en realidad es que tuve malos profesores o que el sistema educativo falló: no era que yo era malo en matemáticas.

Pero todo esto no me impidió que yo observará el cielo que es lo que de verdad me gusta. Por eso me fui especializando toda mi vida en la indagación del cielo y creo que soy un observador nato, me preparé toda mi vida y gracias a eso pude descubrir la supernova.

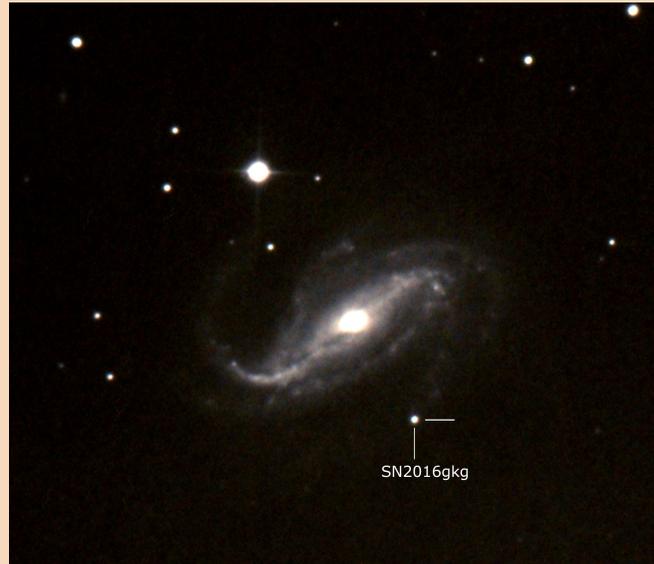
♦ **Cuando usted captó la supernova demostró que existe un vínculo entre los astrónomos amateurs y el ámbito científico ¿cómo evalúa dicha relación?**

Sí, creo que fue hermoso que se genere ese vínculo. Sobre todo porque antes los astrónomos eran muy elitistas, pero hace unos años veo una relación más cercana de los científicos con la gente, incluso ahora en la facultad o en charlas que se dan en lugares públicos los astrónomos te atienden como si fueras uno más: ya no noto esa distancia que había en el pasado.

Además, creo que los aficionados somos más osados con las ideas que un profesional ya que ellos están más estructurados y en ese aspecto tenemos una ventaja: la libertad de pensamiento.

♦ **Justamente ¿considera que la libertad que usted tiene como aficionado le permitió captar algo que nunca antes se había logrado?**

Sí, para mí los astroaficionados somos como los gorriones ya que somos libres. Siempre que me encuentro con un colega trato de ayudarlo que llegue rápido a sus metas, pero una vez me topé con uno más grande que yo que me dijo algo interesante: “Mira Víctor, capaz que no todos queremos hacer lo mismo”. Y me explicó su idea con el ejemplo del Apolo 11, el cohete salió y fue separándose en fases de lanzamiento, o sea fue dejando etapas, cada uno tiene que quemar sus etapas.



- ♦ Claro, incluso un astronauta de la misión Apolo 11 no pisó la Luna como sus compañeros ¿no todos tenemos los mismos objetivos?

Por eso, cada persona tiene sus principios y sus fines, algunos no quieren bajar a la Luna, quieren quedarse orbitando.

Conozco aficionados que se dedicaron a la observación pero a otros les gusta enseñar y esto me parece perfecto porque nos permite una renovación, además permite que la ciencia llegue a la gente, sobre todo para explicar conocimientos que a veces son complejos.

En este sentido, considero que el aficionado ayuda mucho y en todos los aspectos al desarrollo de la Ciencia astronómica.

Después, hay algunos que hacen dinero con la Astronomía, yo no lo haría, salvo que esté muy necesitado pero tampoco reniego de los que lo hacen. Igual me gustaría que tengan otra actitud. Por eso creo que los aficionados somos como pájaros cada uno es libre de hacer algo distinto.

Por ejemplo, en la observación, yo no puedo hacer lo mismo que hace otro aficionado porque me aburro, no puedo sacar todas las noches la misma foto, por eso admiro a quien lo hace. A mí no me gusta la rutina, soy más de cambiar de objeto, pero a otros esa misma rutina les permite descubrir cosas interesantes del Universo.

- ♦ Usted generó un método para realizar observaciones a pesar de la contaminación lumínica de Rosario ¿nos comenta cómo es el mismo?

VÍCTOR BUSO: “Los aficionados a la astronomía somos como gorriones ya que tenemos libertad”

Si, justamente lo que tenía en contra en Rosario se me volvió a favor porque si hubiese estado en el campo o en la montaña con un cielo limpio no hubiese logrado esto o solo tendría uno o dos datos en vez de contar con datos consecutivos.

Sobre la ciudad me enteré que incluso los cuerpos no son tan débiles y muchos astrónomos están planificando tomas de 10 minutos con filtros de polución lumínica que son muy buenos y permiten hacer buenas astrofotografías.

Sobre mi método, bueno desarrollarlo fue un proceso largo, yo puse en funcionamiento mi observatorio (Víctor Buso construyó una cúpula y su espacio de trabajo en el techo de su casa de Rosario para hacer observaciones), mi telescopio y fui buscado distintos tiempos.

Primero fui equilibrando errores de la montura que son mecánicos y periódicos, luego los errores de la turbulencia y el fondo del cielo. Todos los factores hacen que uno vaya buscando el tiempo óptimo, el mío es 20 segundos, pero no significa que sea el mejor, cada uno tiene que buscar e investigar su método.

Con el tiempo entendí que en la búsqueda de supernovas o novas uno debe quedarse en el objeto celeste, no puedes sacar una foto hoy y otra mañana ya que en cualquier momento hay un objeto naciendo.

Pensamos en los grandes telescopios que buscan estos fenómenos de forma profesional, como no podemos predecirlos cuando surgen estamos jugando con el azar y en eso coincidimos tanto los astroaficionados como los profesionales. Estamos todos en este tema azaroso y sólo la perseverancia es lo que nos juega a favor: de bajar las probabilidades.

En estos años vi que hay aficionados que prefieren trabajar con 5 o 10 galaxias a lo sumo, entonces buscan datos consecutivos y las observan más seguido. Yo puedo abarcar 100 galaxias, por eso, creo que cada uno tiene su método y los aficionados podemos desarrollarlo porque tenemos libertad para trabajar.





CAMBIO CLIMÁTICO Y EXPLORACIÓN ESPACIAL

¿Cuánto dura una civilización? esa es la cuestión

por Pilar Lonzieme

Periodista.

Contacto: pilar.lonzieme@gmail.com

David Grinspoon es un astrobiólogo estadounidense que, además de ganar muchos premios por sus investigaciones y ser asesor de la NASA para estrategias de exploración espacial, está convencido de que el futuro del planeta Tierra también puede ser moldeado por manos humanas.

A través de diversas preguntas, nos cuenta más acerca de esto.

♦ **Hay ecologistas que sostienen que se gasta demasiado dinero en explorar el espacio, dinero que debería ser destinado al conocimiento del océano en pos de enfrentar el deterioro del medioambiente. ¿Cómo relaciona su trabajo en la exploración espacial con el estudio acerca del cambio climático?**

La perspectiva que obtenemos desde el espacio, la visión que obtenemos de la Tierra, no se reduce solamente a la imagen inspiradora, que es importante, sino también a todo lo que podemos aprender de nuestro planeta a partir, por ejemplo, de los satélites: a partir de diferentes longitudes de onda se puede medir la productividad de los océanos y saber cómo actuar para salvar las distintas especies marinas. Tampoco podemos aprender la historia de nuestro planeta sin conocer la historia de toda la familia. La exploración espacial es clave porque nos da una perspectiva distinta del planeta. Soluciones comunes para problemas comunes.

♦ **¿Qué es la Geoingeniería? ¿existe realmente la posibilidad de “reconstruir” el planeta?**

Esta cuestión es un poco engañosa porque es un poco incómoda. A mí me incomoda. ¿Quiénes somos nosotros para reconstruir el planeta? Llegué a la conclusión de que hay diferentes clases de Geoingeniería. Pasar de modificar el ecosistema accidentalmente, sin darnos cuenta, a interactuar intencionalmente con el planeta, esa es la transición que deberíamos hacer. Incluso si cambiásemos nuestro sistema energético con el objetivo de arreglar algo de manera global, plantar árboles para frenar el efecto invernadero, esa es una especie de ingeniería. Bajo el mismo espectro, hay proyectos medio locos, de lanzar cosas a la atmósfera para bloquear la luz solar y



enfriar al planeta. Quizás en el futuro esa sea una buena idea, pero hacerlo ahora sería muy estúpido y peligroso, porque aún no sabemos lo suficiente, acerca de cómo funciona el clima. Deberíamos investigar primero como la radiación queda afectada si se llega a arrojar algo en la estratósfera. Eso nos ayudaría a saber qué está pasando ahora. Necesitamos aprender mucho más.

♦ **Y en caso de que haya que buscar otro planeta, ¿Cuál es la situación del proyecto SETI (Search for ExtraTerrestrial Intelligence)?**

Cuando uno hace las cuentas, por ejemplo la ecuación de Drake (si la Vía Láctea es una de las 2.000.000.000.000 de galaxias que hay en el Universo, no deberíamos ser los únicos), se da cuenta de que hay un montón de estrellas, ahí las matemáticas indica que deberíamos encontrar señales en algún momento. Pienso que la pregunta clave es ¿cuánto dura una civilización? Además de vida, tiene que haber un desarrollo y hay que ver cuanto dura una civilización con tecnología; hay algo en la tecnología, cuando es tan poderosa, que puede llevar al suicidio de una civilización. En ese caso no habría con quien hablar. Estaríamos en un cosmos muy vacío.

La pregunta central del SETI, tiene que ver con los tiempos que corren: nosotros tenemos una tecnología que puede limitar nuestra supervivencia o aumentarla si logramos evitar que nos choque un asteroide o frenar el cambio climático. Podemos imaginar un futuro si aprendemos a usar sabiamente la tecnología para resolver estos temas. Y lo mismo sucede cuando uno mira las estrellas y observa las señales de radio que llegan. No se trata solo de información científica, buscamos una esperanza de que estos problemas puedan ser resueltos.

♦ **También están los que dicen que existe el riesgo de que las otras civilizaciones quizás no sean tan amables con nosotros.**

Si, ahora mismo hay algunos que quieren mandar mensajes desde la Tierra, que con detectar no es suficiente y hay otros que dicen ¡no, es peligroso!

♦ **¿Y es necesario un acuerdo?**

En última instancia creo que es necesario para la comunidad humana, tratar de aprender a hablar con una sola voz, es uno de los desafíos de SETI. Personalmente no creo que nadie venga a atacarnos, seguramente les gusta más su propio planeta. Lo que sí me preocupa es si la humanidad puede actuar en conjunto, pienso que sería mejor tener una conversación global más amplia e inclusiva primero.

♦ **Y, uniendo dos temas. ¿Qué pasa con la contaminación espacial?**



No creo que debamos explorar otros mundos de manera descuidada y pisotearlos innecesariamente. Es una cuestión de éticas de medioambiente, como pasa en la Tierra. Uno ve las marcas que deja el Rover en Marte, pero no hay nada vivo ahí, tenemos que ser responsables respecto del impacto ambiental. También está la ética de propagar la vida y expandir la curiosidad y el conocimiento. Es imposible no dejar un impacto, creo en la exploración. Es lo que pasó siempre: al principio los humanos estaban en África y yo estoy agradecido de que se hayan ido a otros lugares. Quizás en el futuro se diga lo mismo acerca de la gente que se vaya de la Tierra hacia otros planetas, está en nuestra naturaleza. Pero es bueno ser conscientes acerca del impacto.

♦ **Entre todos los planetas, se nota por sus trabajos que su preferido es Venus. ¿Qué tiene de especial?**

Bueno, Venus es mi segundo planeta preferido. El primero es la Tierra. Porque es una incógnita: se trata de un planeta muy similar a la Tierra, que está cerca, mismo tamaño, que se engendró de la misma manera pero que evolucionó de un modo muy distinta. Es una especie de planeta Tierra, que tomó otro camino: ¿qué nos dice eso acerca de nuestro planeta y su futura evolución? También es muy misterioso, está cubierto de nubes, es muy difícil de explorar, más difícil que Marte. Eso lo hace interesante: ¿Había vida en Venus cuando se parecía a la Tierra? ¿intercambiaron organismos? Hasta tengo la idea loca de que quizás haya alguna clase de vida en las nubes de Venus: tienen una química interesante. Basándome en las observaciones, me gusta fantasear acerca de eso.

♦ **Y estuvo trabajando en una misión a Venus...**

Estuve participando en la misión Venus Express de la ESA (2005-2014), y en el equipo de la misión japonesa Akatsuki (2010-2016) y en el equipo de varias proposiciones a la NASA, pero nos rechazan, así que seguimos intentando.

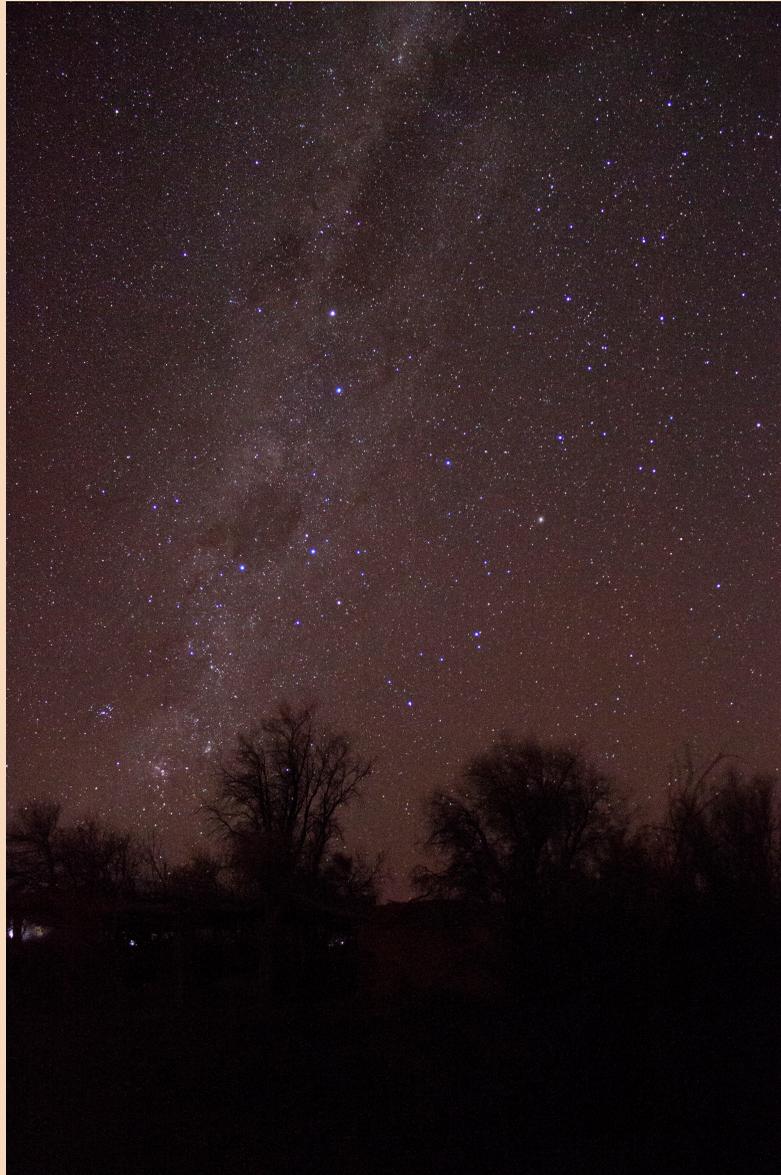
♦ **¿Y qué justificativo les dan?**

Básicamente nos dicen que es muy riesgoso. Queremos mandar algo a la superficie de Venus y hacer un experimento rápido, tenemos una hora para enviar la información a la Tierra antes de que se prenda fuego el módulo. Nos contestan que es muy valioso el proyecto, pero que el ambiente de Venus es muy duro, así que dudan de que el experimento funcione. Yo creo que sí puede hacerse.

♦ Y respecto al “comienzo” del universo ¿que piensa?

Mi perspectiva cuando escucho acerca del Big Bang es que está bien darle un sentido a lo que sabemos, aunque suene loco, pero quizás el universo es loco. No soy un experto en la materia, pero tampoco me sorprendería si de acá a 100 años, abandonásemos esa teoría por completo.





Via Láctea
Carolina Folger



VISITAS GUIADAS: UN PUENTE ENTRE LA COMUNIDAD Y EL CIELO PROFUNDO

por Eliana Flament

Socia de la AAAA

Colaboradora en visitas guiadas en la AAAA.

Lic. en Psicología, UBA.



Las visitas guiadas abiertas al público son el nexo principal entre la Asociación y la comunidad. Es un espacio semanal en donde están programadas, en un extenso cronograma, las observaciones correspondientes para cada semana, siempre y cuando las condiciones climáticas lo permitan.

Las observaciones se realizan en la cúpula del observatorio, bajo un techo de madera corredizo que data del año 1944, fecha en que se construyó dicho edificio y comenzó la vida de la Asociación en un lugar físico y propio.

Las estrellas principales del observatorio son dos telescopios muy antiguos, el Gautier (construido en 1882) y el Devoto (1912) cuyas historias y usos hasta la actualidad le dan el rasgo más especial a la observación.

En la cúpula se respira historia, trabajo, dedicación y fascinación por la Astronomía. La estructura se abre en cada visita, ofreciendo una gran ventana al cielo. Allí se desarrolla entonces uno de los objetivos principales de la institución que es la divulgación de la Astronomía.



VISITAS GUIADAS: UN PUENTE ENTRE LA COMUNIDAD Y EL CIELO PROFUNDO

Dicha actividad está a cargo de un grupo de socios que en cada encuentro transmiten sus conocimientos a un público que en la mayoría de los casos, es su primera aproximación a la observación a través de telescopios. Se produce entonces la conjunción entre la comunidad y la Astronomía. Adultos y niños observan con asombro objetos situados a miles de años luz. En otras ocasiones el asombro no es tal, cuando sus altas expectativas no se corresponden con lo real de la observación. Esperan ver objetos en color, más grandes, o más definidos. De todos modos, siempre termina siendo una experiencia positiva y placentera, que aporta respuestas y nuevas preguntas sobre el Cosmos.

El día más importante para la Asociación y las visitas guiadas en su lazo a la comunidad, es la Noche de los Museos que se realiza un sábado en el mes de Octubre o Noviembre. Muchos museos e instituciones también participan, y nuestra Asociación no es la excepción. Es una noche de intenso trabajo, por lo que requiere una organización previa con todo el equipo. En el transcurso de aproximadamente siete horas se presentan miles, sí, miles de personas que anhelan subir a la cúpula. Se forman largas filas de personas curiosas y ávidas de observar a través del telescopio principal. Son muchas horas de trabajo arduo y vertiginoso, en donde se produce la visita guiada más extensa del año.

Otro momento importante en que la Asociación abre las puertas a la comunidad, tiene que ver con los eventos astronómicos que convocan a la observación, como ser los eclipses.

Observar las fases de la luna, nebulosas, otros planetas con sus respectivos satélites, cúmulos abiertos, cúmulos globulares, sistemas estelares y constelaciones forman parte del viaje que se realiza en cada visita. Es un viaje al cielo profundo, guiado por aficionados, pero también es la puerta de entrada al conocimiento de la Astronomía y de la Asociación en sí, ubicándola en una función social que reúne a gente que comparte la misma afición por el Universo y su deseo por transmitirlo.

♦ *Latitud: 34°36'47" S* ♦

♦ *Longitud: 58°22'38" O* ♦



VISITAS GUIADAS: UN PUENTE ENTRE LA COMUNIDAD Y EL CIELO PROFUNDO



Los socios Mónica Williman, Alberto Lucotti y Marcela Dorfman forman parte del Staff de visitas guiadas hace diez años aproximadamente. Luego se fueron incorporando en la colaboración Néstor Arbo, Julio Patamia, Silvia Costa Nuñez, Mariela David y Eliana Flament.



VISITAS GUIADAS:

*Te esperamos los viernes y sábados para mirar por telescopios.
Programa, precios y horario en nuestro sitio web y redes sociales.
Se suspende por cielo nublado.*



Startrail, Polo Sur Celeste
Fotografía de Eduardo Chamadoira



H.P. LOVECRAFT: OBSERVANDO EL COSMOS A TRAVÉS DE LA IMAGINACIÓN

por *Pablo Julián Vázquez*
Estudiante de Artes Audiovisuales/Cine. UNA.
Contacto: vazquezpablojulian@gmail.com

Howar Phillips Lovecraft (Providence, Estados Unidos, 20 de agosto de 1890 – 15 de marzo de 1937) fue un autor de horror y ciencia-ficción. Conocido mayormente por su Ciclo onírico y Los mitos de Cthulhu. Se lo considera el padre del horror cósmico y una gran influencia para todos los escritores de las generaciones siguientes.

La mayoría conocemos al autor oriundo de Providence por sus historias acerca de entidades cósmicas, razas ancestrales, cultos a dioses extraterrestres y su progenie en la Tierra, hibridación y un largo y macabro etcétera. También hay quienes, como yo, lo culpa de haber plantado en mi cerebro la semilla del interés por la Astronomía. Pero existe otra faceta a la del autor de misterios insondables: la del astrónomo amateur.

Lovecraft tuvo un extenso intercambio epistolar con numerosos autores contemporáneos, y con ellos compartió su interés por la Astronomía:

"Me pregunto si te interesa la ciencia de la Astronomía. Ha sido una fuente de fascinación para mí durante los últimos doce años – solo la mitad de mi vida".

(a Maurice W. Moe, 8 Diciembre 1914)

"...la astronomía ha sido siempre mi ciencia favorita, siguiéndola asiduamente desde los doce años."

(a Clark Ashton Smith, 25 Marzo 1923)

Dedicó su pluma a la Luna:

"Y para decirte la verdad, creo que la luna me interesó más que cualquier otra cosa – nuestro objeto más cercano. Solía sentarme noche tras noche absorbiendo cada mínimo detalle de la superficie lunar, hasta hoy puedo nombrar cada elevación y cada cráter como si fuesen la huella topográfica de mi vecindario. ¡Estaba sumamente enojado con la Naturaleza por ocultar a mi vista el otro lado de nuestro satélite!"

(a Alfred Galpin, 21 Agosto 1918)



H.P. LOVECRAFT: OBSERVANDO EL COSMOS A TRAVÉS DE LA IMAGINACIÓN

Además de escribir en su juventud para publicaciones establecidas como el Pawtuxet Valley Gleaner, Providence Sunday Journal, Scientific American y Providence Tribune, no se privó de escribir sobre el tema en las suyas propias:

"En enero, 1903, la Astronomía me tragó por completo. Conseguí un pequeño telescopio, y observé los cielos de manera constante. Ni una noche clara pasó sin largas observaciones de mi parte, y el conocimiento de primera mano que conseguí me ha sido de la más grande utilidad en mis escritos astronómicos. En Agosto de 1903 (incluso sabiendo nada sobre prensa) comencé a publicar un diario amateur llamado The R.I. Journal of Astronomy (El Diario de Astronomía de Rhode Island), escribiéndolo a mano y duplicándolo en el hectógrafo. Lo continué durante cuatro años, primero de manera semanal, más tarde mensual".
(a Maurice W. Moe, 1 Enero 1915)

Vale la pena comentar que Lovecraft se dedicó a la escritura astronómica durante la época del descubrimiento de Plutón. Luego del fallido descubrimiento del planeta denominado "Vulcan", Lovecraft escribió:

"Ahora debemos dedicarnos a otras regiones explorables, por ejemplo: aquella más allá de Neptuno. Ha sido observado que el orden de los planetas empezando desde el sol va en progresión, que, en cuyo caso, haría los descubrimientos planetarios bastante fáciles, pero esta regla es meramente accidental; falla en el caso de los planetas más lejanos, así que otros métodos deben ser utilizados".

El autor creía que había una mejor manera de encontrar el planeta fantasma que pensaron podía tratarse de Vulcan:

"[...] la opinión del escritor es que la única manera de encontrar dicho planeta es con la examinación fotográfica de cada parte del cielo, así como es hecho para el descubrimiento de los asteroides.

No es probable que los límites de nuestro sistema solar hayan sido encontrados todavía, así que tarde o temprano Mercurio y Neptuno perderán la distinción que ahora poseen".

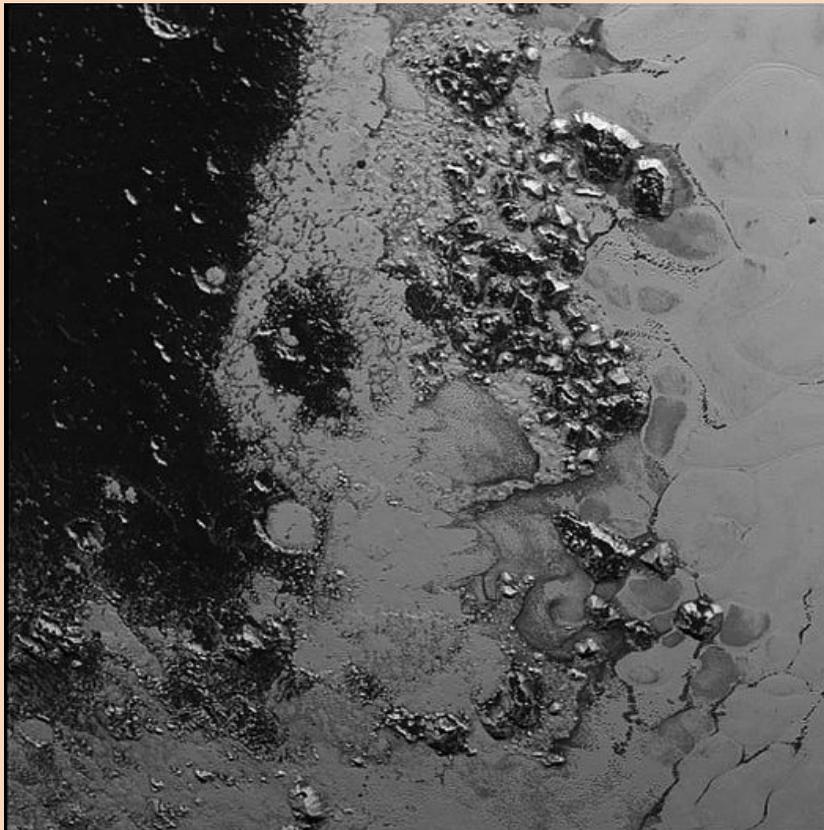
Y veinticuatro años después, Clyde Tombaugh encontraba, mediante análisis fotográfico, el actual planeta Plutón. Lovecraft estuvo en lo cierto todo el tiempo. Por supuesto, este hecho no fue pasado por alto por el escritor de Providence.

H.P. LOVECRAFT: OBSERVANDO EL COSMOS A TRAVÉS DE LA IMAGINACIÓN

Hacia finales de 1930, el cuento "El que susurra en la oscuridad" veía la luz por primera vez, y menciona así este descubrimiento:

"[...]y mis dudas perdieron consistencia al leer que se había localizado un noveno planeta más allá de Neptuno, tal como aquellos seres habían adelantado. Los astrónomos, con una implacable propiedad que estaban lejos de sospechar, lo denominaron 'Plutón'. Yo estoy convencido que se trata del nocturnal Yuggoth ...y un escalofrío se apodera de mí cuando trato de imaginarme el verdadero motivo por el que sus monstruosos habitantes deseaban que se los conociera por tal nombre en aquellos momentos."

En 2015, la sonda espacial New Horizons de la NASA tomó por primera vez fotografías en alta definición de la superficie de Plutón. Una de las regiones más oscuras del planeta, cercana al ecuador de este fue bautizada en honor a él; "Cthulhu Maculae".



A la izquierda, la "cabeza" de Cthulhu, una zona cubierta de brea viscosa formada a partir de Tolina.

1. Yuggoth, en Los Mitos de Cthulhu, es el planeta principal del cual provienen las atrocidades que atormentan a la raza humana.



LA ASTRONOMÍA Y LA CREACIÓN DEL TIEMPO

Cierro este texto con una dedicatoria para uno de los más grandes nombres en la historia de la literatura, que continúa estimulando tanto a científicos como a escritores a seguir mirando hacia el cosmos en busca de inspiración.

Para aquel que escribió sobre los rincones oscuros de la Tierra y los límites insondables del Universo.

Bibliografía

- * <http://www.hplovecraft.com/life/interest/astrnmy.aspx>
- * "H.P. Lovecraft, Collected Essays, Volume 3: Science", S.T. Joshi (Hippocampus Press, 2005).
- * "El que susurra en la oscuridad" (Editorial Tolemia, 2004, pág. 151)
- * Las citas fueron traducidas al castellano por el autor de este artículo.



Via Láctea
Carolina Folger



“La recompensa del joven científico es la emoción de ser la primera persona en la historia del mundo en ver algo o entender algo. Nada se puede comparar con esa experiencia. La recompensa del viejo científico es la sensación de haber visto un boceto vago crecer en un paisaje magistral.”

Payne-Gaposchkin, C. (1977). "Henry Norris Russell Prize Lecture of the American Astronomical Society - Fifty years of novae". *The Astronomical Journal*. 82 (9): 665. doi:10.1086/112105.

