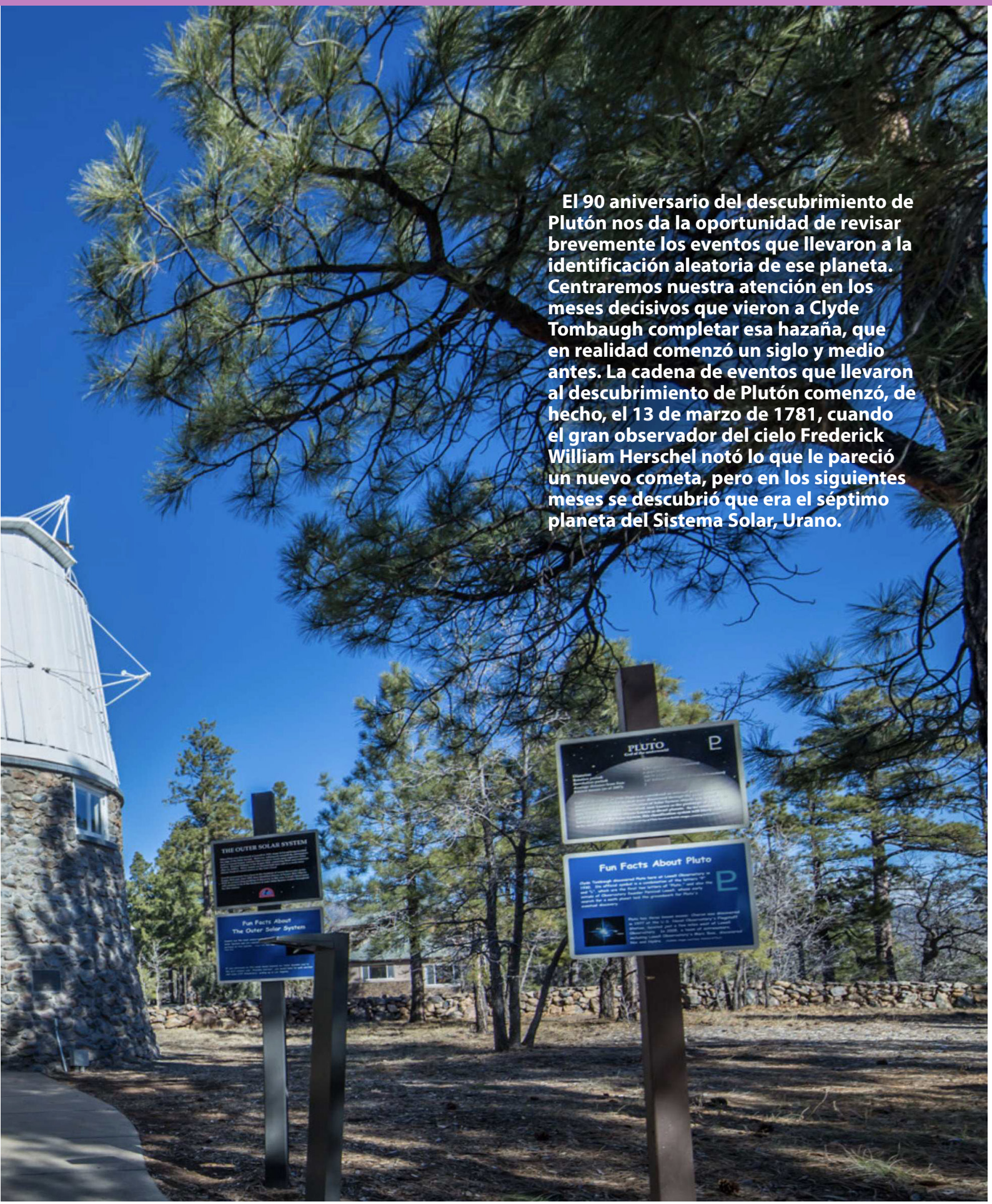
El trasfondo del descubrimiento de Plutón.

por Michele Ferrara

revisado por Damian G. Allis

NASA Solar System Ambassador

La historia de la astronomía está llena de episodios emocionantes, dignos de la imaginación de los mejores novelistas. Los eventos que llevaron al descubrimiento de Plutón son un ejemplo. Un joven agricultor de Kansas construye un telescopio con piezas de maquinaria agrícola y comienza a observar el cielo. Un astrónomo se da cuenta de su potencial y lo invita a trabajar en un observatorio de Arizona. Solo un año después, el joven astrónomo aficionado descubre el noveno planeta del Sistema Solar.



El 90 aniversario del descubrimiento de Plutón nos da la oportunidad de revisar brevemente los eventos que llevaron a la identificación aleatoria de ese planeta. Centraremos nuestra atención en los meses decisivos que vieron a Clyde Tombaugh completar esa hazaña, que en realidad comenzó un siglo y medio antes. La cadena de eventos que llevaron al descubrimiento de Plutón comenzó, de hecho, el 13 de marzo de 1781, cuando el gran observador del cielo Frederick William Herschel notó lo que le pareció un nuevo cometa, pero en los siguientes meses se descubrió que era el séptimo planeta del Sistema Solar, Urano.

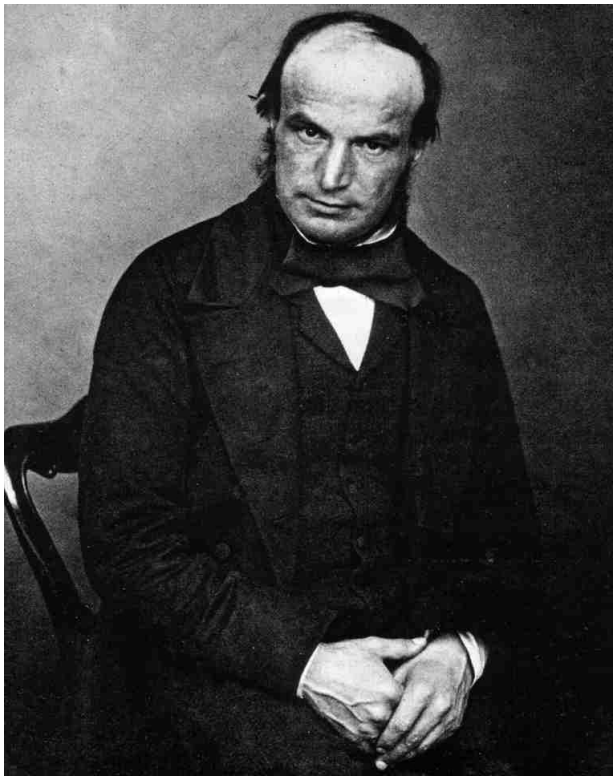
Es comprensible que, en años posteriores, los astrónomos midieran con precisión el movimiento lento de Urano y se dieran cuenta de que había algo extraño, porque las posiciones matemáticamente predichas no coincidían con las reales. La órbita del planeta estaba perturbada mucho más allá de los efectos gravitacionales atribuibles a Júpiter y Saturno.

Las leyes de Leibniz-Newton no admitían desacuerdos de ese tipo, y era impensable que Urano también estuviera ligeramente desviado con respecto a las posiciones pronosticadas a través de los cálculos ya muy precisos de esa época.

El descubridor de Urano, William Herschel, junto con su hermana Carolina, que desempeñaron un papel importante en los resultados logrados por su hermano. Abajo a la izquierda, John Couch Adams, y a la derecha, Urbain Jean Joseph Le Verrier. Estos dos matemáticos brillantes pudieron indicar la posición de Neptuno en el cielo, permitiendo su descubrimiento.

En la década de 1830, la discrepancia llegó a ser más de cuatro veces el diámetro del planeta y los astrónomos ya no pudieron evitar buscar la causa de esa vergonzosa situación. Las hipótesis dominantes iban en dos direcciones: o las leyes de Leibniz-Newton no eran universalmente efectivas como se creía, o había otro planeta más allá de la órbita de Urano, lo suficientemente masivo como para influir gravitacionalmente en el movimiento de Urano.

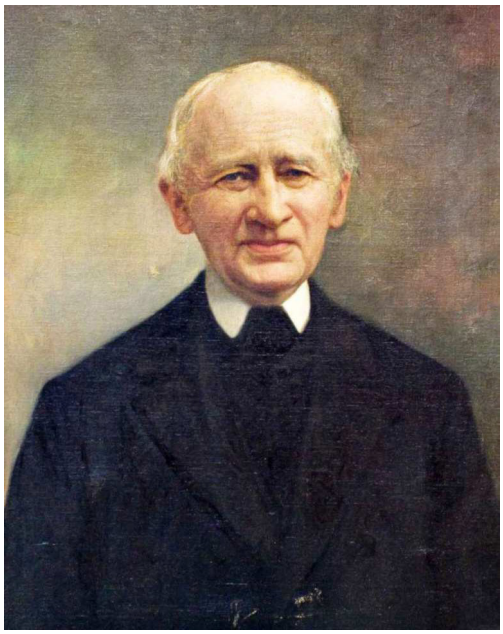
En teoría, la órbita del planeta desconocido podría calcularse con relativa precisión exactamente sobre la base de las discrepancias observadas. Algunos de los



A la derecha, el astrónomo Royal George Biddell Airy, que perdió la oportunidad de descubrir a Neptuno debido a su arrogancia, dañando a Adams. A continuación, Johann Gottfried Galle, el descubridor oficial de Neptuno. En realidad, solo tenía el mérito de apuntar un telescopio hacia el punto indicado por Le Verrier.

mejores expertos en mecánica celeste aceptaron el desafío y se sumergieron en cálculos muy complejos que, como resultado, deberían haber proporcionado la posición en el cielo del hipotético octavo planeta. En la década de 1840, estaba a punto de escribirse uno de los capítulos más interesantes de la astronomía, con el logro del mayor éxito de la mecánica celeste.

Entre 1843 y 1845, un joven matemático inglés, John Couch Adams, había desarrollado la posible solución al problema, logrando calcular las coordenadas celestes que el planeta desconocido habría tenido el 30 de septiembre de 1845. Adams informó al Astrónomo Real y director del Observatorio de Greenwich George Biddell Airy de esta posibilidad, al que pidió sin éxito realizar una verificación telescópica. En octubre de 1845 y también en los meses siguientes, una serie de circunstancias desafortunadas, dignas de una trama de suspense, implicaron que las predicciones de Adams siguieran pendientes, hasta entonces el propio Airy las obstaculizó abiertamente.



Mientras tanto, en Francia, otra gran personalidad en la mecánica celeste, Urbain Jean Joseph Le Verrier, también se había puesto a trabajar para encontrar la ubicación del planeta desconocido. Sus cálculos arrojaron resultados muy similares a los de Adams, y cuando, en junio de 1846, Airy se dio cuenta de ellos, no le importó informar a Le Verrier del trabajo anterior de Adams. Increíblemente, a fines de ese mismo mes, Le Verrier estaba dispuesto a proporcionar las coordenadas celestes que conducirían al descubrimiento del hipotético planeta, pero Airy las rechazó, justificándose por el hecho de que se iría de viaje al continente. Ese viaje comenzó el 10 de agosto, por lo que el Astrónomo Real habría tenido tiempo de sobra para apuntar un telescopio a las coordenadas indicadas por Le Verrier. Este último no recibió más atención ni siquiera en su tierra natal, por lo que decidió recurrir a un joven astrónomo en el Observatorio de

Fraunhofer de 9 pulgadas y apuntó el instrumento hacia el área del cielo donde se suponía que el planeta debía estar. Después de algunas dificultades iniciales con los atlas de referencia, los dos astrónomos vieron una estrella. Las observaciones a mayores aumentos mostraron que esa estrella no era puntiaguda: se había descubierto el octavo planeta del Sistema Solar.

Fotografías de la construcción de la primera instalación del Observatorio Flagstaff, encargada por Percival Lawrence Lowell en 1894.

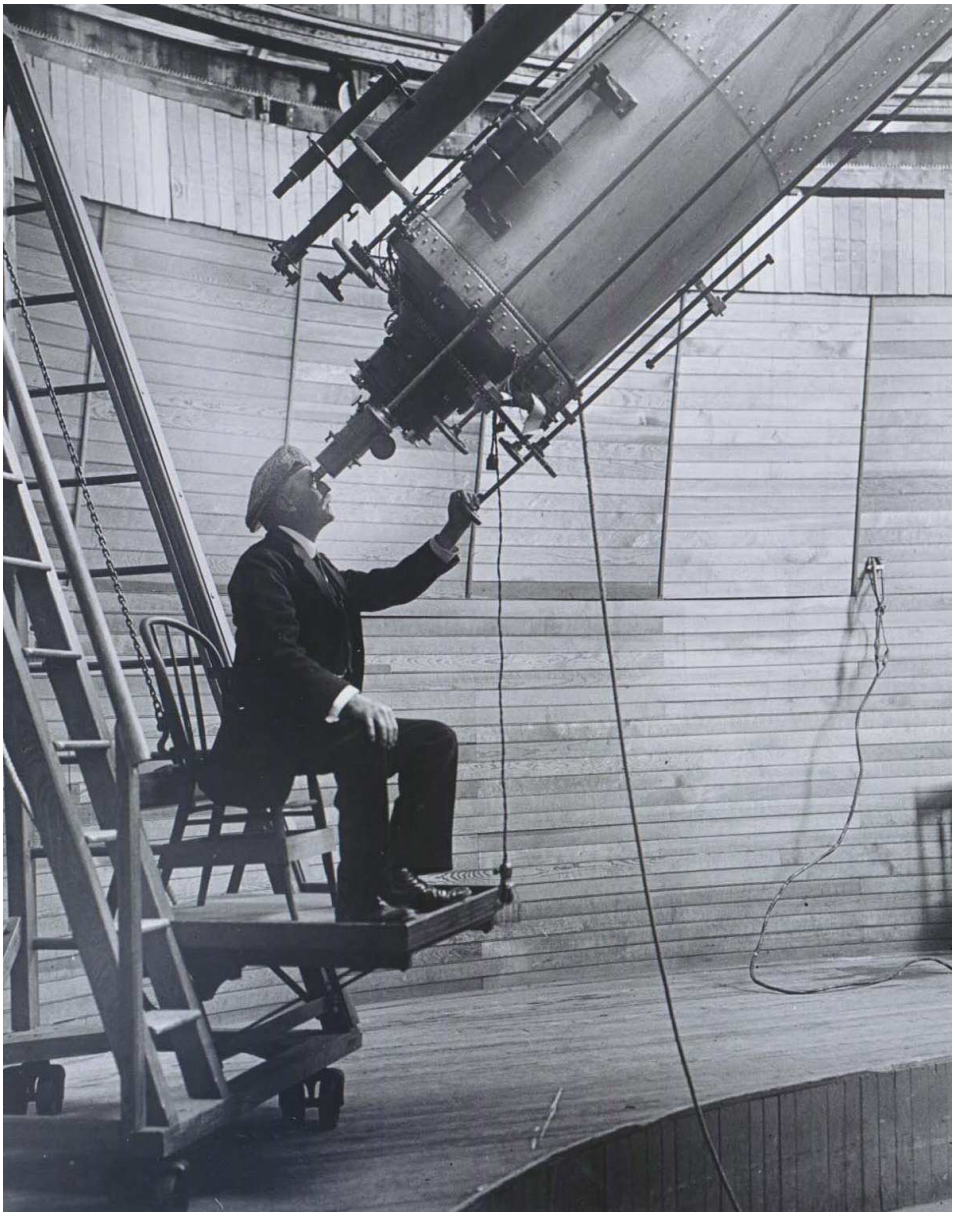
Berlín, a quien había conocido anteriormente, Johann Gottfried Galle. El 23 de septiembre de 1846, inmediatamente después de recibir la solicitud de Le Verrier, Galle, junto con Heinrich Louis d'Arrest, abrió la cúpula del refractor

En las décadas posteriores al descubrimiento de Neptuno, los astrónomos se dieron cuenta de que las perturbaciones de la órbita de Urano no podían justificarse por completo por la presencia del octavo planeta y, por lo tanto, comenzaron a sospechar

Lowell en el ocular del refractor Clark de 24 pulgadas, construido en 1896 y ubicado en la gran cúpula de Mars Hill. A continuación, el mismo instrumento que aparece hoy.

que también había un noveno planeta, incluso más lejos que Neptuno.

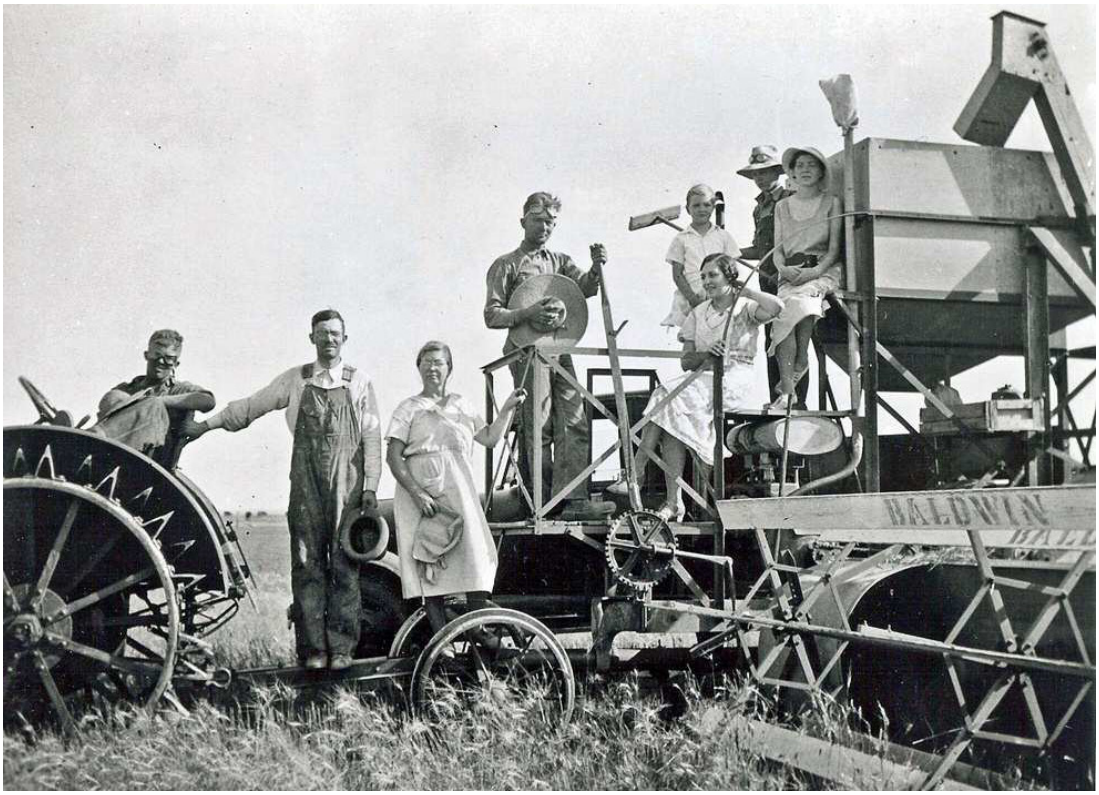
En la primera década del siglo XX, un rico astrónomo estadounidense, Percival Lawrence Lowell (ya famoso por sus cuestionables observaciones de Marte), decidió emular a Adams y Le Verrier, tratando de calcular la posición de lo que llamó "Planeta X". Asistido por un pequeño círculo de colaboradores válidos, incluidos Carl Otto Lampland y los hermanos Earl Charles Slipher y Vesto Melvin Slipher, Lowell comenzó a buscar el planeta en el cielo desde su observatorio



privado en Flagstaff, Arizona. Si el Planeta X hubiera existido, habría sido más probable que lo encontrara a lo largo del llamado "plano invariable de Laplace", una banda de cielo a 0.5 ° del plano orbital de Júpiter. Earl Slipher fotografió asiduamente esa banda con un refractor de 5 pulgadas, pero en las 440 placas expuestas durante aproximadamente 3 horas cada una no había ningún objeto

sospechoso. El único resultado de ese primer intento fue el supuesto descubrimiento de dos cometas, que resultaron ser inexistentes, agregando descrédito a la figura de Lowell y su observatorio.

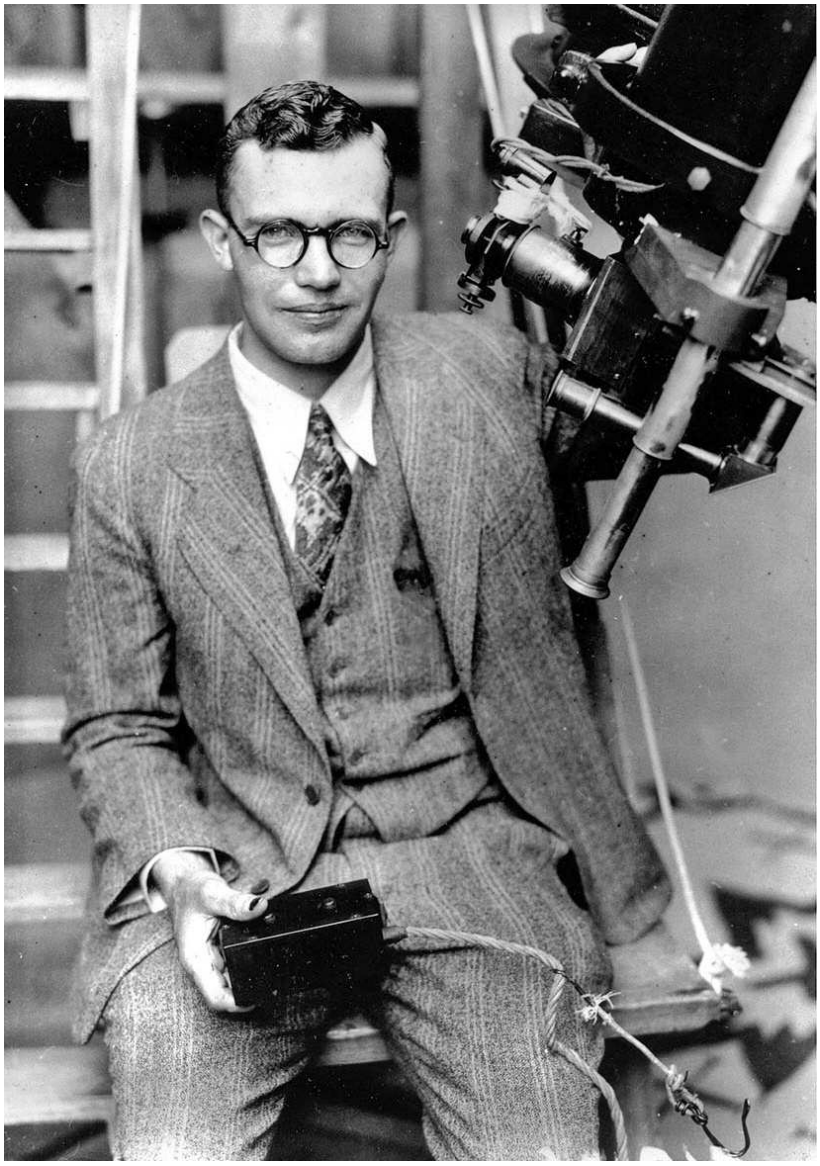
Después de un revés, la búsqueda del Planeta X se reanudó con mayor vigor cuando el observatorio fue equipado con un nuevo telescopio reflector de 42 pulgadas, que aceleró enormemente la adquisición de imágenes (siete minutos en lugar de tres horas), pero por otro lado, en comparación con el refractor de 5 pulgadas, el área cubierta del cielo era diez veces más pequeña. Teniendo en cuenta que cualquier posible posición del Planeta X proporcionada por Lowell era aproximada, para poder descubrir algo era necesario exponer muchos cientos de placas, en grandes regiones de las constelaciones zodiacales. Comparar las posiciones de las estrellas contenidas en ellas, para encontrar movimientos sospechosos, habría sido una tarea muy difícil sin la invención (en 1904) de un nuevo instrumento de laboratorio, el comparador de parpadeo, una especie de microscopio que permitía observar en forma rápida y sucesión continua dos placas fotográficas, resaltando en forma de parpadeo cada objeto de aspecto estelar que se había movido en el intervalo entre las exposiciones. Lowell compró el parpadeo de Zeiss en 1911, y el equipo del observatorio lo usó con placas tomadas por el 42 pulgadas hasta el año siguiente, sin descubrir nada particularmente interesante.



Clyde Tombaugh (segundo desde la izquierda) en el momento de la cosecha en la granja familiar Tombaugh en Kansas. De izquierda a derecha: Charles, Clyde, Adella, Roy, Anita, Robert, Esther, Patsy. Además, el joven astrónomo aficionado junto al telescopio de 9 pulgadas que construyó en 1928, a la edad de 22 años.

Queriendo probar nuevas soluciones, en 1912, Lowell tomó prestado un astrograma de 9 pulgadas del Observatorio Sproul (Swarthmore, Pennsylvania), con la esperanza de que el gran campo de ese instrumento pudiera establecer un punto de inflexión en la búsqueda del planeta esquivo. Esta tercera

Clyde Tombaugh cerca del ocular del refractor de 13 pulgadas utilizado para descubrir Plutón.



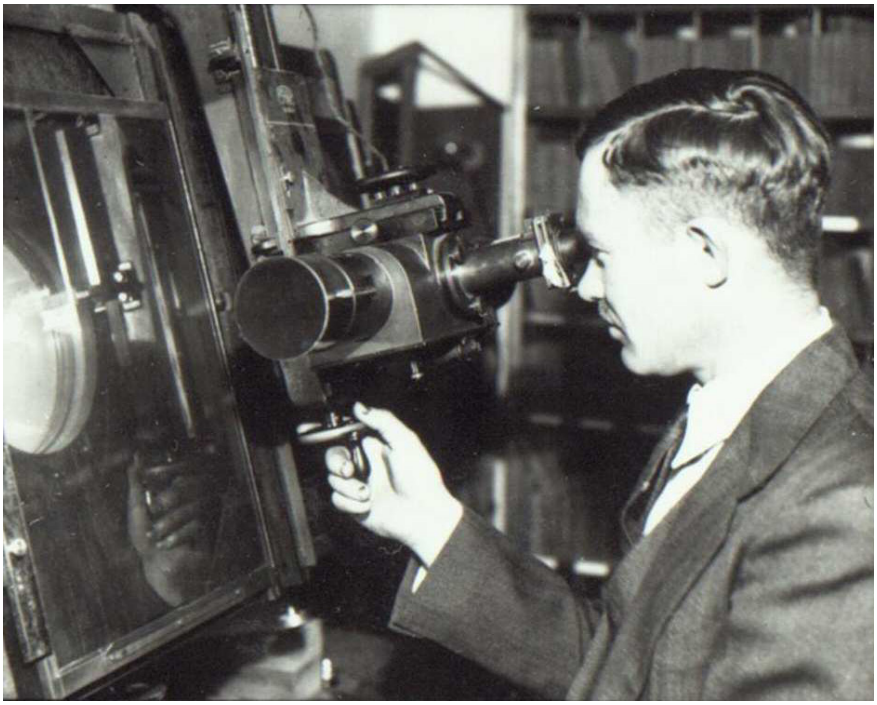
campaña de investigación terminó el 12 de noviembre de 1916, con la muerte de Lowell, quien por lo tanto no vio coronado su sueño. En realidad, el Planeta X estaba presente cerca del borde de dos placas expuestas el 19 de marzo y el 7 de abril de 1915, pero ninguno lo notó.

Sin el estímulo de Lowell y con la Primera Guerra Mundial a sus puertas, el Observatorio Flagstaff experimentó un largo período oscuro.

La caza del Planeta X se reanudó en 1928, por iniciativa de un sobrino de Lowell, el político y empresario Roger Lowell Putnam, con la ayuda de Lampland y los hermanos Slipher. Gracias a los nuevos fondos, el observatorio e equipó con un astrógrafo de 13 pulgadas, y el equipo de investigación se amplió con la contratación de un joven astrónomo aficionado de Kansas, Clyde Tombaugh, cuya tarea principal habría sido examinar las placas con el parpadeo. En la primavera de 1929, el emprendedor astrónomo aficionado (se convertiría en astrónomo siete años después) comenzó su actividad. Según los cálculos de Lowell, en ese momento, el Planeta X se habría escondido en la región del cielo alrededor de Delta Geminorum. Antes de que terminara esa temporada, varios cientos de placas ya habían sido expuestas, y en dos de ellas, centradas precisamente en esa estrella, el planeta estaba allí. Quizás debido a una comparación apresurada en el parpadeo, o más probablemente porque sucedió en el momento en que el planeta estaba casi estacionario, nadie notó su presencia.

El nuevo astrógrafo era tan poderoso (y probablemente las

Una placa expuesta en diciembre de 1925 en la que también aparece Plutón. El planeta fue fotografiado en varias ocasiones desde 1909, pero se identificó por primera vez solo en febrero de 1930

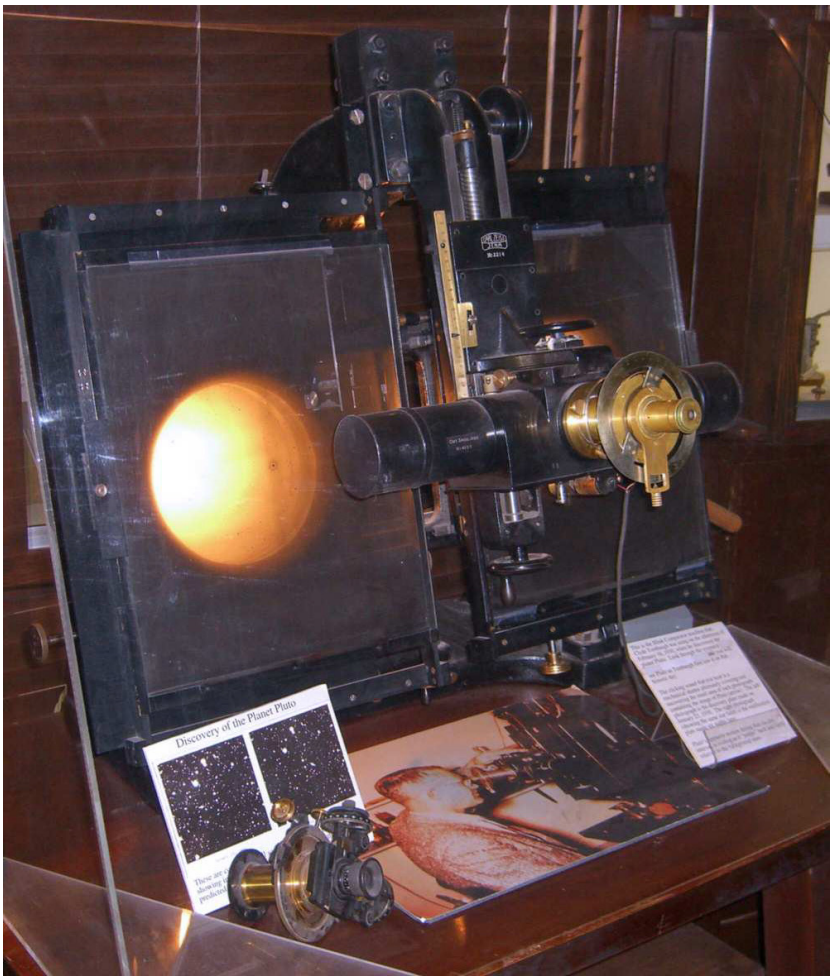


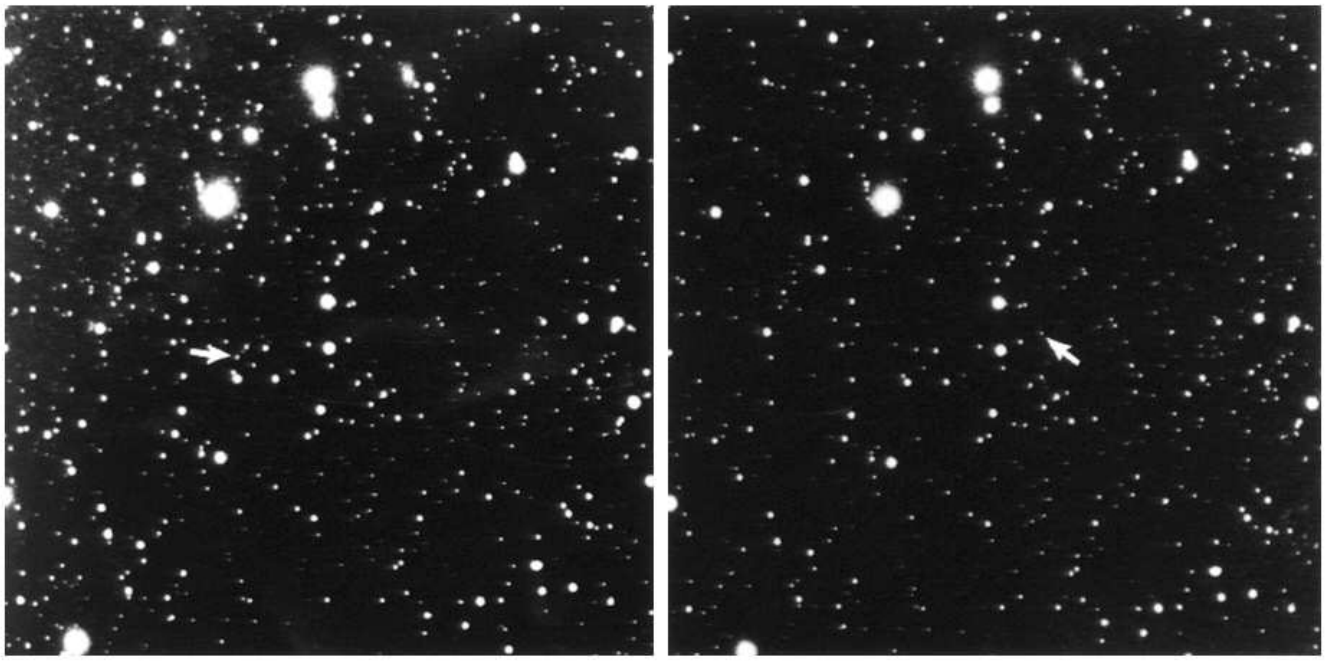
Clyde Tombaugh en el trabajo con el comparador de parpadeo que resaltaba el movimiento de Plutón en el cielo. A continuación, el mismo instrumento que se muestra hoy como una reliquia en el Observatorio Flagstaff.

placas tan sensibles) que comenzó a surgir un problema: cada imagen contenía miles de estrellas, y en cada placa aparecían docenas de objetos parpadeando en el instrumento. La mayoría eran asteroides conocidos, pero también había asteroides desconocidos, meteoritos estacionarios, defectos del soporte sensible y otros ruidos. Sin saber cómo pudo haber aparecido el Planeta X, está claro que si tuviera una apariencia estelar habría sido casi imposible hacer las verificaciones necesarias en todos esos objetos no fijos. Frustrado por esta situación y nostálgico por la lejanía de su tierra, Tombaugh se desanimó, hasta el punto de que Lampland le concedió unas largas vacaciones para pasar con su familia.

El miedo a no verlo nunca regresar a Flagstaff era fuerte. En cambio, en el otoño de 1929, Tombaugh regresó al observatorio para reiniciar, más motivado que nunca, la búsqueda del Planeta X. Para acelerar su trabajo, había pensado fotografiar las regiones del cielo en oposición, donde era más fácil para él estimar la distancia de un cuerpo en movimiento, comenzando por la longitud del camino entre una exposición fotográfica y la otra. La predicción de Lowell ahora se había desvanecido en el fondo, también debido a fallas anteriores, y Tombaugh prácticamente había comenzado su propio programa de investigación.

Entre septiembre y octubre de 1929, el tenaz astrónomo aficionado fotografió campos estelares en Acuario, Piscis y Aries, mientras que en noviembre y diciembre se concentró en la constelación de Tauro. En enero de 1930, Tombaugh comenzó a volver a fotografiar la constelación de Géminis, ya fotografiada ocho meses antes. Ahora, sin embargo,





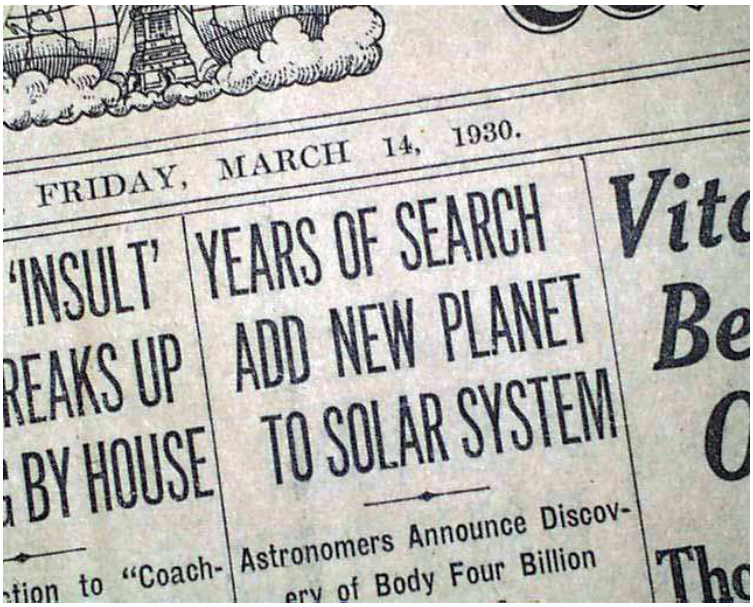
January 23, 1930 January 29, 1930

Las imágenes originales de Clyde Tombaugh identificaban a Plutón en 1930. El pequeño punto débil se mueve muy ligeramente en relación con las estrellas de fondo, pero lo suficiente como para que podamos reconstruir con éxito su órbita. Junto con el anuncio del descubrimiento de Plutón por el periódico THE WORLD el 14 de marzo de 1930: "Años de búsqueda agregan un nuevo planeta al Sistema Solar", "Los astrónomos anuncian el descubrimiento del cuerpo a cuatro mil millones de millas del sol".

estaba en oposición, y en algún lugar también debería haber existido el Planeta X anhelado por Lowell. Por lo tanto, era inevitable volver a fotografiar toda la región.

Después del último cuarto de luna, los días 23 y 29 de enero, Tombaugh tomó dos placas alrededor de Delta Geminorum, que puso en el comparador de parpadeo solo a mediados de febrero. En esas placas, un objeto de aspecto estelar se había movido a una velocidad compatible con la de un posible planeta transneptuniano. El planeta X finalmente había sido capturado.

Los días que siguieron al descubrimiento fueron frenéticos. Conscientes de las pobres cifras anteriores realizadas por el observatorio, Lampland, los hermanos Slipher y el propio Tombaugh decidieron que antes de anunciar el descubrimiento era esencial producir otras imágenes y observaciones. El 19 de febrero se estableció que Tombaugh habría seguido exponiendo placas alrededor de Delta Geminorum con el astrograma de 13 pulgadas, mientras que Lampland habría utilizado el reflector de 42 pulgadas para tomar imágenes de mayor aumento centradas en el planeta, para realizar mediciones de posición precisas. Por supuesto, la intención era calcular una órbita temporal. Para contribuir a esta compleja operación, Tombaugh revisó rápidamente las placas tomadas durante el último año y en las que el planeta podría haber estado presente. Ese día, Lampland no pudo calcular una órbita satisfactoria, pero previó la ubicación exacta donde se encontraría el planeta en la noche del



FRIDAY, MARCH 14, 1930.

'INSULT' REAKS UP BY HOUSE

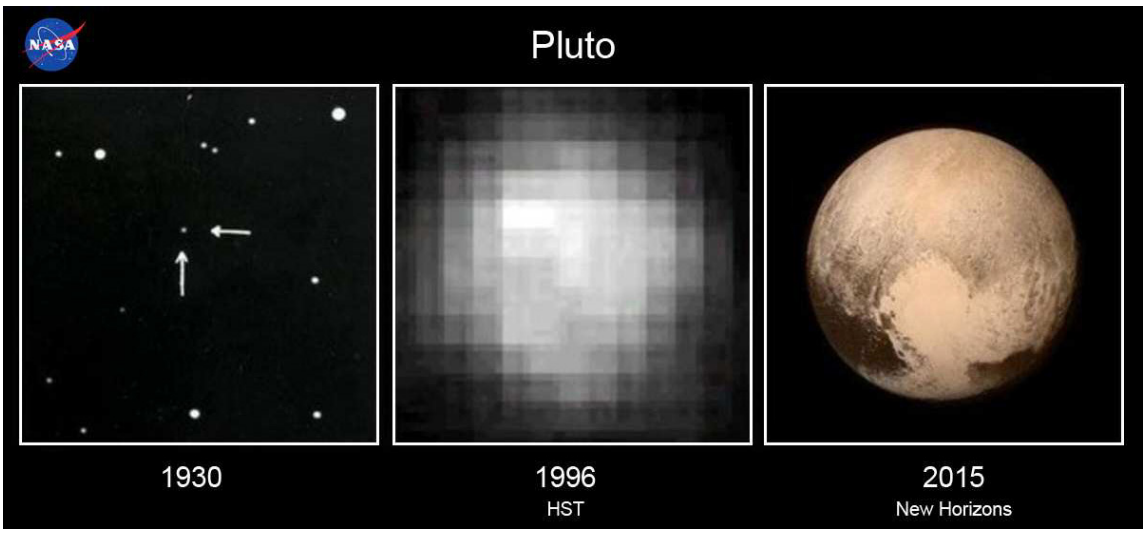
YEARS OF SEARCH ADD NEW PLANET TO SOLAR SYSTEM

Astronomers Announce Discovery of Body Four Billion

19 al 20 de febrero. A las 11 pm el 19, desafiando las malas condiciones atmosféricas, Tombaugh comenzó a exponer una nueva placa. Después de revelarla y ponerla en el comparador, vio el planeta exactamente en la posición esperada. Lampland sugirió hacer una copia de contacto en la película del campo estelar centrado en el planeta, para tener un mapa manejable para una comparación visual directa. En la tarde del 20, las condiciones climáticas eran favorables y, por lo tanto, Lampland y Tombaugh, junto con Vasto Slipher, apuntaron el refractor de 24 pulgadas, símbolo del observatorio, hacia el nuevo planeta. Fueron los primeros ojos en observar conscientemente el Planeta X. La emoción inicial comprensible pronto se convirtió en decepción cuando el equipo se dio cuenta de que ni siquiera con los aumentos más altos de ese poderoso refractor era posible distinguir una pista de un disco planetario. La apariencia seguía siendo estelar y esto significaba que el planeta no era débil debido a un albedo muy bajo, como se suponía inicialmente, sino porque era muy pequeño. En consecuencia, su masa no fue suficiente para explicar las perturbaciones residuales observadas en el movimiento de Urano. Por lo tanto, el planeta recién descubierto no podría ser el pronosticado por Lowell, y haberlo encontrado justo en la región del cielo indicada por Lowell podría haber sido una coincidencia increíble.

En los días posteriores a la primera observación directa, se tomaron otras placas, se mejoró el cálculo de la órbita y el equipo decidió cómo y cuándo anunciar

Clyde Tombaugh en la década de 1950, cuando trabajaba en el White Sands Missile Range, en Nuevo México.



A la izquierda, la demostración de cómo nuestra visión de Plutón ha cambiado desde el descubrimiento hasta hoy.

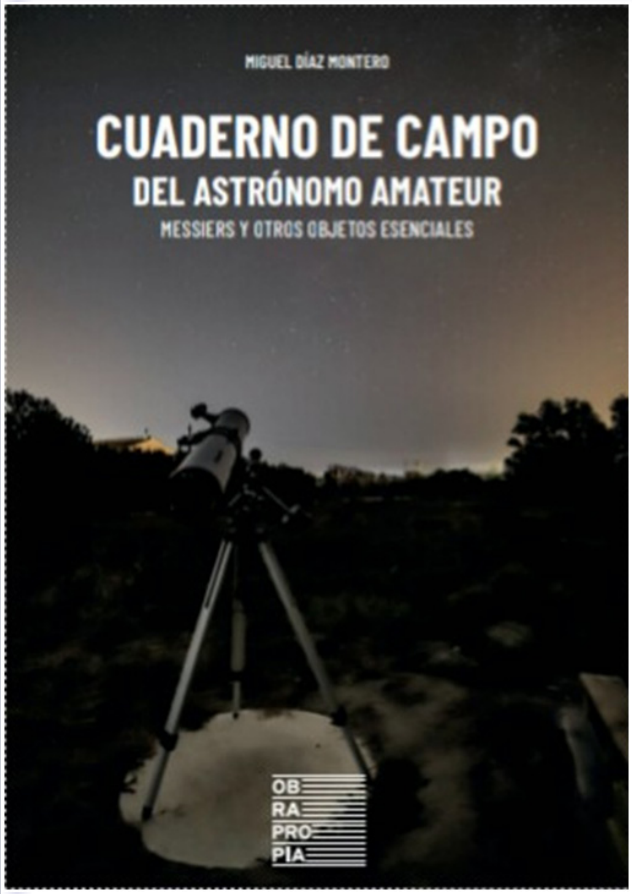
En estas dos fotos, el afecto de un anciano Clyde Tombaugh por la astronomía sigue vivo. Murió el 17 de enero de 1997, y parte de sus cenizas viajarán más allá del Sistema Solar a bordo de la sonda New Horizons.

el descubrimiento. Se eligió la fecha del 13 de marzo porque coincidía con el 149 aniversario del descubrimiento de Urano (que en cierto sentido había marcado los eventos posteriores) y con el 75 aniversario del nacimiento de Lowell.

El 13 de marzo de 1930, Tombaugh y Vasto Slipher enviaron un telegrama al ya famoso Harlow Shapley, director del Observatorio del Harvard College, en el que, además de anunciar el descubrimiento, se proporcionó toda la información relevante. Desde ese día y durante otros 76 años, nuestro Sistema Solar había tenido nueve planetas.

El primer día de mayo de 1930, el equipo del Observatorio Flagstaff eligió el nombre que se asignaría al nuevo planeta entre más de mil propuestas recibidas. La elección recayó en Plutón, el dios del inframundo, propuesto por una colegiala muy joven en Oxford.

La historia de Plutón después de 1930 es un poco más conocida que la anterior. Durante casi medio siglo después de su descubrimiento, Plutón ha permanecido como un perfecto desconocido: a excepción de la órbita extrañamente inclinada, su resonancia 2:3 con la de Neptuno, y el hecho de ser pequeño y frío, no se sabía nada más. Diámetro, masa y albedo solo eran imaginables. En 1978, sin embargo, hubo un punto de inflexión, con el descubrimiento del satélite más grande de Plutón, Charon, que permitió calcular la masa y otras propiedades físicas importantes con mayor precisión. El resto es historia reciente. En 2006, después de largas y acaloradas discusiones, la Unión Astronómica Internacional rebajó a Plutón al rango de planeta enano. En 2015, la misión New Horizons de la NASA revolucionó nuestra visión de Plutón y su sistema satelital. El lector interesado en los resultados de esta misión puede encontrar útil leer nuestros artículos "Asombroso Plutón" y "La nueva cara del sistema de Plutón". ■



PRESENTACIÓN

CUADERNO DE CAMPO DEL ASTRÓNOMO AMATEUR

MESSIER Y OTROS OBJETOS ESENCIALES

MIGUEL DIAZ MONTORO

6 DE MARZO DEL 2020 20:30 H.
SEDE DE LA AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE LA SAFOR
C/. PELLERS 12 – BAJO (GANDIA)

- YA DISPONIBLE EN: WWW.OBRAPROPIA.COM

- 10€ EN LA PRESENTACIÓN Y SOCIOS HASTA AGOTAR EJEMPLARES
- 12€ ONLINE
-PROXIMAMENTE EN AMAZON

Desde nuestros orígenes como especie siempre hemos observado el firmamento. Al principio con miedo, superstición y más tarde las culturas clásicas desde la admiración.
Fruto de esta pasión comenzaron a documentar todo aquello que contemplaban, fueron surgiendo astrónomos cada cual con su catálogo de hallazgos. Gracias a ellos hoy podemos localizar en nuestros cielos todos aquellos descubrimientos.
Este manual surge como legado de esa fascinación por descubrir lo invisible, revivir el momento mágico en el que alguien apuntando con su telescopio pudo contemplar por primera vez alguno de estos objetos astronómicos que recoge este " catálogo de catálogos".
Sentir la adrenalina y el deseo de ir a por el siguiente.
CUADERNO DE CAMPO DEL ASTRÓNOMO AMATEUR es una recopilación de objetos de baja magnitud para aficionados de nivel inicial y medio, da especial relevancia al catálogo messier por ser el preferido del autor y contiene imágenes notablemente cercanas a las expectativas reales, a excepción de las nebulosas por su complejidad visual.
Noches claras, motivación, entrenamiento visual y sobre todo mucha práctica es lo único que se necesita para disfrutar de la aventura de la astronomía.