

## PRESENTACIÓN ORAL

### Intentos argentinos para probar la Teoría de la Relatividad

Santiago Paolantonio<sup>1</sup> & Edgardo R. Minitti<sup>2</sup>

(1) *Museo Astronómico Sarmiento-Gould, Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

(2) *Observatorio Astronómico, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

**Abstract.** Astrophysics research at the Argentinean National Observatory (Cordoba) began during the period when Dr. Charles Perrine was its Director (1909-1936). In 1911 Perrine was invited by Dr. Freundlich (Berlin Observatory) to carry out observations in Brazil during the solar eclipse that would take place on October 10, 1912, with the aim of verifying Einstein's theory of relativity. With numerous instruments specially designed and constructed in Cordoba, the expedition took place. However, an inopportune rain made fail all the project. Poor weather conditions made also fail two new attempts, one in Teodesy (Ukraine; August 21, 1914), and the other in Tucacas (Venezuela; February 3, 1916). Successful observations and verification of Einstein's predictions finally took place in 1919, during an eclipse observed in Brazil. The Argentinean Observatory was unfortunately absent in such opportunity.

**Resumen.** Durante la dirección del Dr. Charles Perrine (1909-1936) se inician en el Observatorio Nacional Argentino los trabajos relacionados con la Astrofísica. En 1911, Perrine es contactado por el Dr. Freundlich del Observatorio de Berlín, quien le propone realizar observaciones para verificar la Teoría de la Relatividad en el eclipse del 10 de octubre de 1912 que ocurriría en Brasil. Con instrumentos especialmente diseñados y construidos en Córdoba se concretó la expedición del Observatorio Nacional. Dado que la lluvia hizo fracasar las observaciones, se realizaron dos nuevos intentos: en 1914 (Teodesia, Ucrania) y en 1916 (Tucacas, Venezuela). Nuevamente en ambas oportunidades, el mal tiempo impidió obtener imágenes fotográficas utilizables. A pesar de haber planificado la presencia en el eclipse de 1919 en Brasil, el Observatorio estuvo ausente en el eclipse en que finalmente las condiciones climáticas fueron las adecuadas para lograr las imágenes que confirmarían la predicción de la célebre Teoría de la Relatividad.

## 1. Introducción

Poco antes de la llegada del Dr. Charles Dillon Perrine al Observatorio Nacional Argentino (ONA), Einstein había enunciado su teoría de la Relatividad, produciendo un intenso debate en el mundo científico, con profundas adhesiones y

rechazos; no indiferencia. Para la verificación experimental de la teoría, Einstein propuso una observación astronómica confirmatoria de la desviación de la luz en presencia de un objeto masivo. Debíase medir el cambio en la posición de las estrellas cercanas al limbo solar, consecuencia de este fenómeno, lo cual era sólo posible durante un eclipse total, para evitar que la intensa luz proveniente del Sol impidiera la observación. Einstein convenció al joven Dr. Erwin Freundlich para que lo ayudara, el cual inicialmente intentó la verificación utilizando fotografías de eclipses solares anteriores. En oportunidad de su viaje a la reunión del Comité de la *Carte du Ciel* en París realizada en octubre de 1911, el Dr. Perrine se trasladó a Polonia, con escala en Bonn y Berlín, por unas pocas horas. En esta última ciudad es contactado por los Dres. Courvoisier y Freundlich del Observatorio de Berlín, quienes lo ponen al tanto de sus intentos en tal sentido. Freundlich lo consulta acerca de la posibilidad de emplear las fotografías obtenidas en las expediciones que realizara para el Observatorio de Lick, buscando la existencia de un planeta entre el Sol y Mercurio. Perrine expresó su opinión contraria dado que en las imágenes obtenidas, el Sol no se encontraba en el centro de las placas. De todos modos, el astrónomo alemán solicitó las fotografías a W. Campbell, estudiándolas sin lograr resultados positivos. Fracasados tales intentos, Freundlich le solicitó cooperación para que hiciera las observaciones adecuadas en el próximo eclipse solar. Perrine acepta la propuesta. Contaba con experiencia obtenida en varios eclipses totales desde mediados de la década de 1890. Fue encargado de la expedición del Lick Observatory a Sumatra en 1901.

## 2. Expedición a Cristina

La primera oportunidad para realizar el trabajo fue el eclipse ocurrido el jueves 10 de octubre de 1912. Campbell se vio sumamente interesado en el emprendimiento. Ante la imposibilidad de enviar una expedición propia, ofreció los dos objetivos empleados para la búsqueda del planeta transmercurial, realizada en el Lick Observatory.

Se prepararon en Córdoba múltiples instrumentos especiales para la ocasión, diseñados y fabricados por el mecánico James Oliver Mulvey utilizando madera, ya que de acuerdo con la experiencia de Perrine, serían más estables ante los cambios de temperatura que sobrevendrían durante el fenómeno.

La comisión enviada por el ONA a Brasil estuvo compuesta por el Tercer Astrónomo Enrique Chaudet, el mecánico Mulvey, el fotógrafo Robert Winter y el director Perrine, instalándose en las afueras del pequeño poblado de Cristina, estado de Mina Gerais, a unos 200 kilómetros al noreste de San Pablo.

Los instrumentos fueron montados en tres ejes polares. Los dos objetivos enviados por Campbell, de 75 mm de diámetro y 335,4 cm de distancia focal, se instalaron contiguos, con un diafragma externo común fabricado con tela negra. Con ellos se realizarían las fotografías destinadas a verificar la teoría de Einstein. Otras cámaras similares tenían como propósito el estudio de la luz polarizada de la corona y la obtención de espectros de la fotosfera. Un telescopio fotográfico de 12 metros de distancia focal se emplearía para realizar delicadas fotografías de la corona solar.

El clima les jugó en contra. Un par de días antes del eclipse se presentó nublado y lluvioso, condición que se mantuvo durante cuatro jornadas consecutivas, frus-

trando completamente lo programado. Campbell recibió un lacónico telegrama de E.C. Pickering: *Perrine cables from Brazil, rain.*

Esta fue la primera tentativa argentina de probar la nueva Teoría de la Relatividad por medio de observaciones astronómicas, anticipándose siete años a la exitosa expedición inglesa de 1919, lo cual destaca su importancia.

### 3. Segundo intento, expedición a Crimea

Perrine no se desalentó, la siguiente oportunidad se daría el viernes 21 de agosto de 1914, en una lejana Ucrania. El lugar elegido fue Teodesia, ubicada en la península de Crimea a orillas del Mar Negro. Esta sería una costosa expedición plagada de dificultades de todo tipo.

Se prepararon los mismos instrumentos que los empleados en Cristina y a pesar de las dificultades económicas, la expedición del ONA, compuesta por su director Perrine y Mulvey, partió para Europa. Los acontecimientos que desencadenarían la Primera Guerra Mundial ya estaban en curso. El 28 de julio, el imperio austro-húngaro invadió Serbia, por lo que los integrantes de la expedición alemana, incluido Freundlich, son detenidos. La mayor parte de los ingleses y franceses debieron volver a sus países para incorporarse al ejército. Sólo siete de las 27 expediciones pudieron finalmente realizar las observaciones. Argentina fue la única del hemisferio sur.

El viernes 21 de agosto, el cielo amaneció totalmente despejado, pero hacia el mediodía comenzaron a aparecer nubes, las que cubrieron parcialmente el Sol durante toda la duración del fenómeno. Entre las nubes se lograron obtener algunas pocas imágenes de escasa utilidad. Éstas fueron las primeras tomadas especialmente con el propósito de verificar la Teoría de la Relatividad.

### 4. El último intento

La siguiente expedición se organizó para el eclipse del 3 de febrero de 1916, cuya franja de totalidad comenzó en el Océano Pacífico, cruzó el norte de Sudamérica, por Colombia y Venezuela.

El único encargado del trabajo, E. Chaudet, partió a Venezuela el 2 de diciembre de 1915, con la intención de instalarse en Tucacas, Venezuela.

A pesar de las dificultades y persistente lluvia, en una semana Chaudet logró montar los instrumentos con la asistencia de personas de la zona.

El equipo era más modesto que el de las expediciones anteriores, dadas las serias limitaciones económicas consecuencia de la crisis provocada por la guerra. La principal ausencia fue la gran cámara de 12 metros.

Por similares razones, pocos observatorios enviaron sus comisiones para cubrir el fenómeno. Sí están presentes los ingleses, quienes concurren con los mismos instrumentos que se emplearían tres años más tarde en Sobral.

Durante la mañana del jueves 3 de febrero llovió copiosamente, pero a la hora del eclipse el cielo se presentó cubierto sólo por ligeras nubes. A través de este tenue velo se consiguieron durante los dos minutos y medio que duró la totalidad, 28 exposiciones de la corona, su espectro y el de la capa inversora, sin utilidad para la verificación de la teoría.

## 5. La expedición que no se concretó

Luego del frustrado intento de Cristina en 1912, Perrine escribió al astrónomo brasileño Enrique Morize, solicitándole un estudio para la determinación del mejor sitio para observar el eclipse total del 29 de mayo de 1919, que ocurriría en territorio de aquel país, previendo su importancia por su larga duración: casi siete minutos. El resultado publicado incluía a la localidad de Sobral.

A pesar de haber planificado la presencia en el eclipse, los grandes gastos que demandaron al Observatorio los tres intentos frustrados, sin obtener resultados notables, así como la necesidad de dedicar el presupuesto al proyecto del Gran Reflector, impidieron la concreción de esta última empresa.

El Observatorio estuvo ausente en Sobral, en oportunidad del eclipse en el que finalmente las condiciones climáticas fueron las adecuadas para lograr las imágenes que confirmarían la predicción de la célebre Teoría de la Relatividad.

Las nubes impidieron que la gloria de este histórico hecho fuera del observatorio argentino.

### Publicaciones consultadas

Archivo Histórico, Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC.

Artículos periodísticos, 1912, *La Voz del Interior* y *La Argentina*.

Einsenstaedt, J. & Passos Videira, A.A. 1998, *Ciencia Hoy*, 8, N° 44, "La Demostración Sudamericana de las Teorías de Einstein".

Perrine C.D., 1912-1916, *Informes anuales del Observatorio Nacional Argentino al Ministro de Justicia e Instrucción Pública*.

Perrine C.D., 1914, *El eclipse de Sol del 21 de agosto, La expedición Argentina*, Diario Los Principios (12 Oct. 1914), Córdoba.

Perrine, C.D., 1916, *PASP*, 28, 247.

Perrine, C.D., 1923, *Astronomische Nachrichten*, 219, 281.

Perrine C.D. & W.W. Campbell, *Correspondencias epistolares*, Lick Observatory Archives, University of California, Santa Cruz.