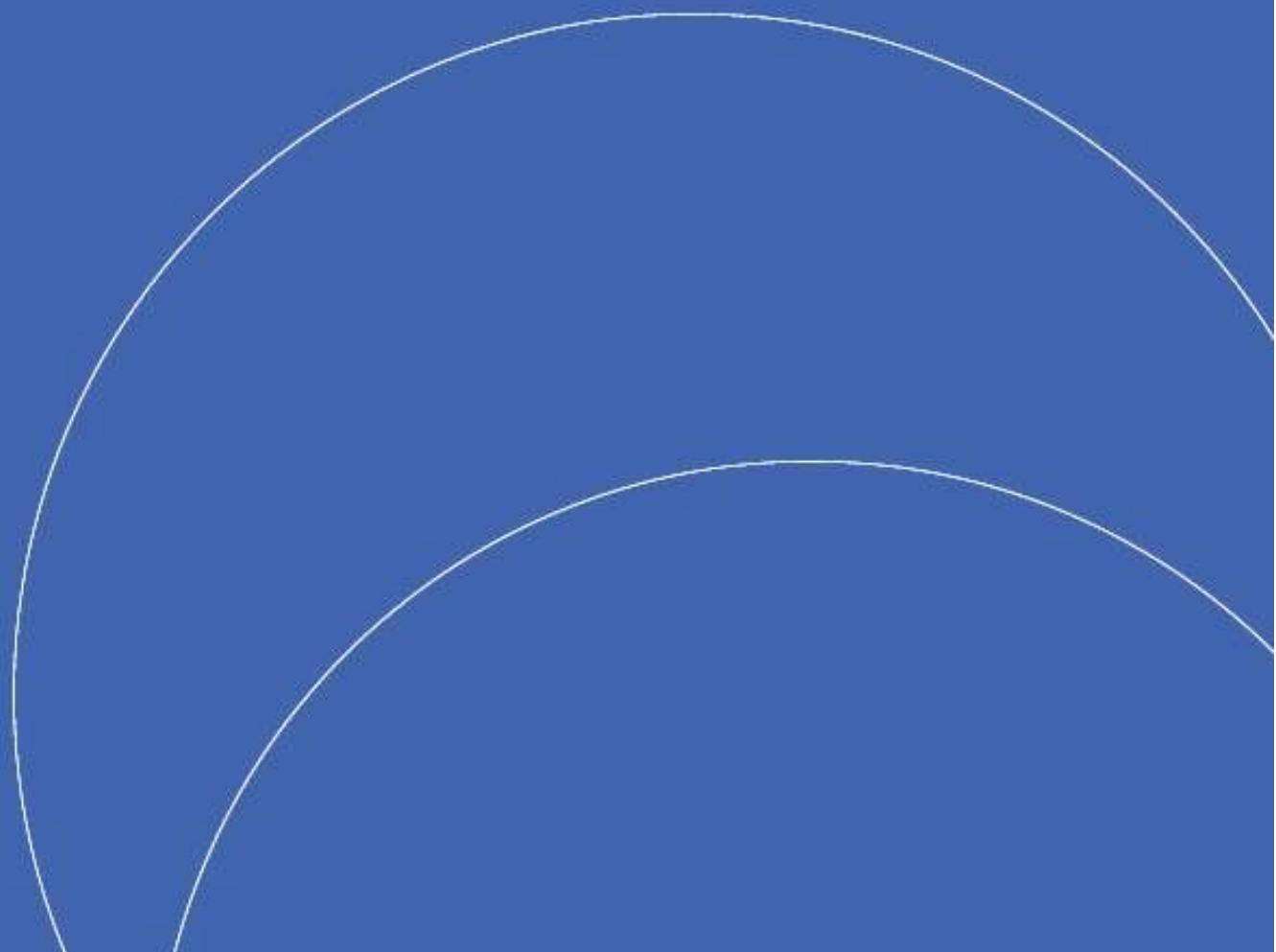


ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE

la experiencia

Técnica Participativa 6



ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE

Las bandas oscilantes en un Eclipse de Sol y Mario Roso de Luna

Introducción

En esta práctica nos acercaremos a uno de los fenómenos más sutiles y fascinantes de los eclipses solares: las bandas oscilantes. Se trata de franjas luminosas que se mueven como olas sobre superficies claras instantes antes y después de la totalidad. A principios del siglo XX, el astrónomo y divulgador español Mario Roso de Luna no solo tuvo la fortuna de presenciar varios eclipses, sino que además ideó un ingenioso aparato para medir y analizar estas misteriosas bandas. La dinámica propone revivir su mirada, explorar el fenómeno con recursos simples y reflexionar sobre la importancia de la observación científica como experiencia compartida y creativa.

Objetivos

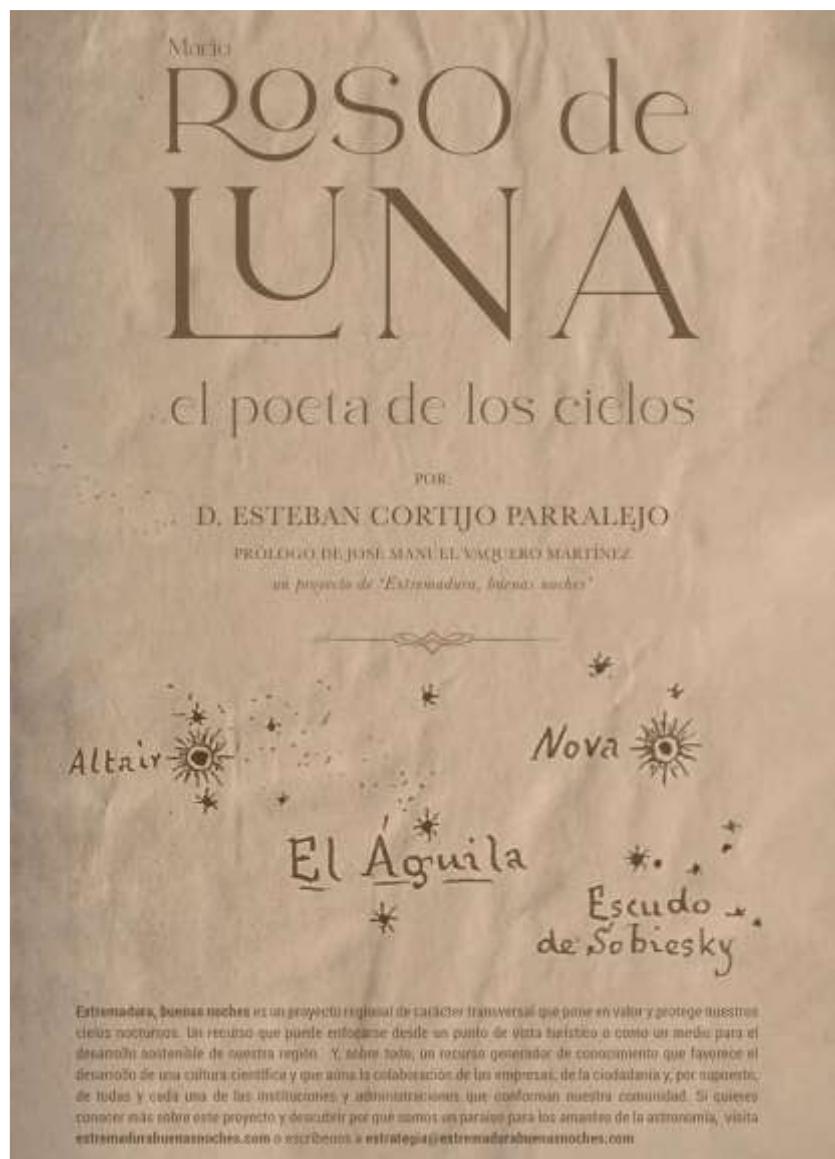
- Comprender que son las bandas oscilantes y en qué condiciones se producen durante un eclipse de Sol.
- Valorar la figura de Mario Roso de Luna y su contribución a la observación astronómica.
- Favorecer el aprendizaje experiencial a través de la simulación y la recreación de fenómenos ópticos.
- Fomentar la curiosidad, el ingenio y la creatividad en la interpretación de los fenómenos naturales.



ASTROAULA

ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE



Instrumental y materiales necesarios

- Proyector para presentar los materiales de la práctica.
- Proyección de fotografías o esquemas de las bandas oscilantes y del aparato diseñado por Roso de Luna.
- Material para anotaciones y dibujos.

ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE

Preparación previa

- Revisar el contexto histórico: eclipses de 1900 y 1905, ambiente científico en España, biografía breve de Roso de Luna.
- Preparar ejemplos visuales del fenómeno real para contrastar con la recreación.
- Diseñar preguntas sobre la técnica participativa.

Análisis y Conclusiones

- Las bandas oscilantes como fenómeno óptico vinculado a la refracción de la luz solar en la atmósfera.
- El papel de la observación detallada en el avance de la astronomía.
- La figura de Roso de Luna como ejemplo de creatividad y pasión científica en un contexto de cambio y progreso.
- El aprendizaje experiencial como vía para integrar ciencia, historia y emoción.
- Mario Roso de Luna representa la unión entre ciencia, ingenio y divulgación, mostrando cómo la curiosidad abre caminos al conocimiento.
- La actividad resalta que aprender astronomía no es solo memorizar datos, sino experimentar, observar y crear interpretaciones vivas de los fenómenos del cielo.

PRÁCTICA

Te proponemos que des a conocer el interés que siempre han suscitado la observación de los eclipses totales de sol a través de un heterodoxo en la astronomía amateur española del inicio del siglo XX.

Te invitamos a que realices las siguientes preguntas para fomentar un debate / reflexión previa a la lectura de la siguiente información:

- ¿Cómo imaginas que podrían ser los experimentos científicos en los eclipses totales de sol al inicio del siglo XX?
- ¿Se te ocurre la descripción de alguna situación relacionada con esa experimentación por parte del astrónomo amateur?
- ¿Qué dificultades consideras se podrían llegar a identificar en el inicio del siglo XX para el estudio de espectáculos celestes como los eclipses de sol?

Proceder con la siguiente lectura:

Los cielos estrellados de Extremadura siempre han sido una fuente de inspiración y belleza para conectarnos con el universo más allá de nuestro pequeño planeta, la Tierra. Este mismo cielo fue la inspiración para un extremeño singular, Mario Roso de Luna, que siempre mantuvo un gran interés por la astronomía.

En los siguientes párrafos, mostraremos los trabajos astronómicos de Roso de Luna con respecto a los eclipses totales de sol. Esto es solo posible teniendo en cuenta las características generales de la astronomía que se estaba desarrollando durante su vida tanto en el ámbito internacional como en el nacional. Ello ayudará a poner en contexto los aciertos y fracasos de Roso de Luna en su faceta de astrónomo.

No podemos olvidar que Roso de Luna vivió una época especialmente interesante desde el punto de vista astronómico. Cuando nació, en Logrosán (Cáceres) en 1872, la astronomía estaba sufriendo una lenta revolución y poco a poco se estaba convirtiendo en la moderna astrofísica. Desde un punto de vista teórico, el análisispectral (es decir, el análisis de la luz que provenía de los cuerpos celestes gracias a redes de difracción) estaba proporcionando lo que parecía imposible: saber de qué estaban hechas las estrellas. Por otro lado, había comenzado una revolución técnica y los observatorios astronómicos (los profesionales especialmente, pero también los amateurs) estaban empezando a dotarse cada vez con telescopios más y más grandes que permitían observar cada vez astros más débiles, ampliando así el universo conocido. Además, la observación astronómica sufrió otra revolución con la aplicación de las técnicas fotográficas (para fijar y preservar los cambios que sucedían en los cielos) y de las técnicas espectroscópicas (para estudiar los átomos de los astros observados). Y cuando Roso de Luna murió, en Madrid en 1931, las teorías cosmológicas habían sufrido una increíble

ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE

revolución gracias al descubrimiento de la teoría general de la relatividad en 1916 y sus posteriores comprobaciones experimentales gracias a diferentes técnicas astrofísicas.

Los astrónomos españoles no solo se vieron rodeados de este ambiente de progreso en la astronomía, sino que tuvieron la suerte de vivir en primera persona varios acontecimientos astronómicos memorables

Por lo tanto, la actividad astronómica mundial sufrió un cambio enorme durante la vida de Roso de Luna. El caso de España es, además, muy particular. Los astrónomos españoles no solo se vieron rodeados de este ambiente de progreso en la astronomía, sino que tuvieron la suerte de vivir en primera persona varios acontecimientos astronómicos memorables.

Lo realmente significativo es que los astrónomos españoles fueron testigos de una formidable coincidencia: en España se pudieron ver eclipses totales o anulares de Sol en los años 1860, 1870, 1900, 1905 y 1912.

Esta serie nada habitual de eclipses visibles desde España supuso en la práctica que la comunidad astronómica española tuvo oportunidades únicas no solo para la observación de estos fenómenos, sino también para tener contactos continuos con astrónomos extranjeros que venían a observar los eclipses y para ganarse el interés de las instituciones públicas. Todo ello conformó un gran avance de la práctica astronómica en España durante la segunda mitad del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX, que coincide prácticamente con la vida de Roso de Luna.

La obra astronómica de Roso de Luna se puede ordenar en varios bloques diferentes. El primer bloque consiste en sus descubrimientos en la bóveda celeste de objetos nuevos: un cometa y varias estrellas “novas”. El segundo bloque está relacionado con el aparato que ideó, el “Kinethorizon”, un aparato de astronomía popular que nos demuestra las aptitudes de Roso de Luna para adaptar complejas teorías o cálculos al público general (*o, al menos, al público interesado*). **El tercer bloque de su labor astronómica está constituido por sus observaciones de eclipses de Sol.** Pero, a diferencia de los intereses de los astrónomos de la época (*como el análisis espectroscópico de la luz de la corona solar*), Roso de Luna se dedicó especialmente a la observación de “las bandas oscilantes”, un fenómeno extraño, poco observado y poco estudiado. Será en este tercer bloque donde nos centraremos en esta actividad.

Las “bandas oscilantes” son un fenómeno óptico-atmosférico que ha sido un problema para muchos científicos. Hasta 1986 no se ha propuesto una teoría para su explicación. Sin embargo, Roso de Luna diseñó un aparato que facilitaba la observación y medida de diferentes características de las bandas oscilantes relacionadas con la observación de eclipses totales de Sol. En estos fenómenos, la Luna oculta completamente el disco del Sol. La órbita de la Luna alrededor de la Tierra es bastante compleja e inclinada respecto a la órbita terrestre. Por eso no tenemos un eclipse total cada mes lunar, cuando la Luna se



ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE

coloca entre la Tierra y el Sol. Solo en pocas ocasiones los tres astros están perfectamente alineados, y entonces se produce el fenómeno, que solo es visible en una estrecha franja de la superficie de la Tierra (denominada franja de totalidad). Para un observador en esta franja, la Luna se coloca delante del Sol por unos minutos, recibiendo solo luz directa de la llamada corona solar, es decir, la parte más alta de la atmósfera solar. **Los eclipses totales, por lo tanto, son momentos especialmente adecuados para estudiar esta capa de la atmósfera solar.** Como ya hemos explicado en los primeros apartados de esta publicación.

Roso de Luna tuvo la suerte de que la franja de totalidad de los eclipses de 1900 y 1905 pasase por España. Años más tarde, en 1912, hubo un eclipse más, también observado por Roso de Luna, pero no fue un eclipse total, sino algo bastante más especial. Hay que recordar que desde nuestro planeta se da la curiosa circunstancia de que los tamaños aparentes del Sol y de la Luna son prácticamente iguales. Hay que incidir en que estamos hablando del tamaño aparente, no el real. Evidentemente, el Sol es muchísimo más grande que la Luna, pero está mucho más lejos de nosotros. Cuando los tres astros (Tierra, Luna y Sol) están alineados, puede ocurrir que el tamaño aparente de la Luna sea igual o un poco mayor que el tamaño aparente del Sol, por lo que lo oculta completamente y tenemos un eclipse total de Sol. Pero también puede ocurrir que el tamaño aparente de la Luna sea un poco más pequeño que el tamaño aparente del Sol, y entonces no lo oculta completamente y tenemos un eclipse anular de Sol. Curiosamente, durante el eclipse de 1912, el tamaño aparente de la Luna era prácticamente igual al del Sol y se produjo un eclipse híbrido (en algunos lugares se vio como un eclipse total y en otros como un eclipse anular).

Los astrónomos españoles tuvieron la inmensa suerte de poder observar estos eclipses sin tener que hacer grandes viajes, como hacían otros astrónomos de la comunidad internacional. Sabemos que Roso de Luna participó en las observaciones de los eclipses de 1900, 1905 y 1912 desde Plasencia (Cáceres), Soria y Cacabelos (León), respectivamente. ¿Qué intentó observar Roso de Luna en estos eclipses?

Si hubiese sido un astrónomo ortodoxo, probablemente hubiese estado interesado en fotografiar la corona solar para hacer estudios morfológicos o en analizar espectroscópicamente la luz de la corona solar para encontrar indicios de los átomos que estaban allí presentes. Ambas cosas se realizaron por algunos astrónomos españoles en estos eclipses. De hecho, la capacidad alcanzada por los astrónomos españoles fue tal que en el eclipse de 1914 observado desde Crimea, el astrónomo badajoceño Pedro Carrasco Garrorena consiguió fotografiar una nueva línea del espectro solar en la región del color rojo. En un principio se pensó que esta línea pertenecía a un átomo hipotético, no descubierto en la Tierra, que fue denominado "Coronio". Años más tarde, se demostró, sin embargo, que dicha líneapectral pertenecía al átomo de hierro. Esos eran los principales intereses de los astrónomos de la época.



ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE

Pero Roso de Luna intentó descifrar otro misterio: las “bandas oscilantes” que, a veces, se veían en los eclipses totales.

Las “bandas oscilantes” son unas líneas ondulantes que se ven justo antes y después de la fase de totalidad en los eclipses totales de Sol cuando los observadores miran a superficies de color claro, como paredes blancas de edificios o suelos. Son también conocidas por su nombre inglés “shadow bands” (bandas de sombra). La observación de este fenómeno de carácter óptico-atmosférico ha sido un rompecabezas para muchos científicos porque unas veces las “bandas oscilantes” se desplazan más rápidamente que otras, en ocasiones no son observadas y las explicaciones que se han ido proponiendo han resultado insuficientes para explicar las pocas observaciones rigurosas existentes en la literatura científica. No fue hasta 1986 cuando el físico americano J. L. Codona propuso una teoría satisfactoria para explicar este fenómeno.

Roso de Luna no solo fue capaz de observar este fenómeno en los eclipses de 1900 y 1905, sino que, con su gran ingenio, **diseñó un aparato para facilitar la observación y la medida de diferentes características de las bandas oscilantes**. La originalidad del aparato fue tal que sus amigos astrónomos profesionales debieron animarle a publicar su diseño en revistas astronómicas internacionales, donde algún astrónomo profesional podría copiar y a la postre mejorar la técnica para observar el fenómeno. Efectivamente, Roso de Luna consiguió publicar el diseño de su aparato en español en Astronomische Nachrichten (una de las revistas astronómicas europeas de más prestigio) y en inglés en Publications of the Astronomical Society of the Pacific (otra importante revista astronómica americana).

Roso de Luna demostró con sus estudios sobre las bandas oscilantes que no era un simple aficionado y que incluso podría haberse dedicado a la astronomía profesionalmente. Pocos astrónomos aficionados conseguían desarrollar algún programa de investigación, mantenerlo en el tiempo y publicar sus resultados en revistas astronómicas profesionales del ámbito internacional. Él lo consiguió.

Finalizada la lectura del artículo, se abre un debate entre los participantes en esta actividad para intercambiar opiniones y reflexiones sobre la lectura comentada y las primeras aportaciones al inicio de la actividad.

Otros materiales para desarrollar técnicas participativas relacionadas con las aportaciones de Mario Roso de Luna con la Astronomía.

- [Enlace](#) para acceder al Libro “El Poeta de los Cielos” y ampliar las contribuciones de Mario Roso de Luna a la ciencia de la Astronomía.



ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE



- [Enlace](#) para acceder a la construcción de un KinetHorizon Versión Kids.



- [Enlace](#) para acceder a la construcción de un KinetHorizon Versión General

ECLIPSES

LA SOMBRA DE UN GIGANTE



ASTROAULA