

Cambios de la intensidad de luz y temperatura del aire en ocasión de un eclipse total de sol (14 de diciembre de 2020)



Lacarpia Berenguer, B.; Rivas Troncoso, L.A.;
EPET N°4 Junín de los Andes, Argentina



Resumen

En Junín de los Andes, observamos las variaciones en la temperatura del aire y la intensidad de luz durante el eclipse total de Sol en el día 14 de Diciembre del 2020.

Los eclipses totales de sol se caracterizan por la posición relativa de la tierra, la luna y el sol, que interrumpe la llegada de la luz solar a la tierra por la luna. En nuestra imaginación representábamos ese momento como algo mágico, glorioso, como algo extraordinario y hermoso.

Muchos de nosotros no sabíamos por qué sucedía el eclipse, y gracias a lo que sucedió, ahora sabemos mucho más al respecto. El sol quedó oculto, pero el ciclo se veía celeste, aparecieron algunas estrellas, las luminarias de las calles se encendieron y las personas se sorprendieron y emocionaron.

Preguntas

A partir de las observaciones preliminares e hipótesis formuladas por el grupo, sistematizamos lo que observamos, qué nos gustaría saber, los recursos disponibles y qué podríamos investigar. Las notas fueron tomadas a base de los conocimientos adquiridos en diferentes fuentes y espacios de aprendizaje.

❖ **¿Cómo es la variación de temperatura del aire a lo largo de una tarde de eclipse?** Esto nos llevó a indagar en los efectos que produce el impedimento de la llegada de rayos solares a la Tierra sobre la temperatura.

❖ **¿Cómo fluctúa la cantidad de luz en una tarde de eclipse?** Nos condujo al análisis acerca de la disminución de la intensidad lumínica durante el proceso de oscurecimiento.

❖ **¿Encontraremos diferencias entre días soleados, nublados, o de eclipse?** Nos planteamos la comparación entre días con distintas características climáticas durante un período y con métodos predefinidos.

Introducción

Sabemos que “el Sol proporciona diariamente a la Tierra un gran cantidad de energía” (Spiro & Stigliani, 2004, p 147). Esta energía llega a nosotros como radiación electromagnética. En parte es reflejada y en parte es absorbida por la atmósfera, el suelo y los océanos. “La porción de la atmósfera que acumula la mayor cantidad de calor proveniente del Sol es la Termósfera que significa “Esfera de calor”. Se trata de muchísimo calor, suficiente para llegar a 1.500°C” (Ruiz, 2012, pp. 44-51).

La Tierra elimina la energía que recibe del sol a la misma velocidad que la absorbe, favoreciendo que la temperatura media terrestre permanezca constante. La Tierra emite energía en forma de radiación electromagnética, pero de manera distinta a como lo hace el Sol: pierde su energía mediante la emisión de un amplio intervalo de longitudes de onda. Las longitudes de onda de radiación emitida por la Tierra son demasiado largas para ser percibidas por el ojo humano. El máximo de absorción está a 10.000 nm. Por lo tanto, mientras la Tierra absorbe radiación principalmente en la zona del espectro visible, la emite en la zona del infrarrojo. (Spiro & Stigliani, 2004, p148).

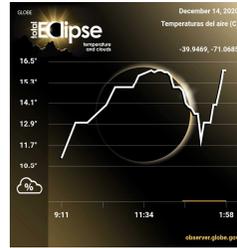
El aire de la atmósfera recibe la radiación visible del Sol y atrapa la radiación infrarroja procedente de la superficie terrestre., donde queda retenida, reemitiéndose una pequeña parte al espacio (Spiro & Stigliani, 2004, p161).

Ahora supongamos que una región de la Tierra deja de recibir momentáneamente la energía del Sol, ¿qué ocurre con la temperatura?, ¿y con la intensidad de luz? Dado que un eclipse total de sol no es un fenómeno global, sino que sólo afecta a quienes se encuentran en territorio de diámetro de 200 a 300 km, y su duración es de pocos minutos (en este caso ocurrió entre 13:06:48 y 13:07:17 del día 14 de diciembre de 2020), no encontramos en el lugar indicado y el momento justo para registrar los cambios en la cantidad de luz incidente proveniente del sol y la temperatura del aire debidos a la interrupción momentánea pero total de la llegada de radiación del Sol a la Tierra.

Planificación y métodos de investigación

Se presentó un proyecto a la escuela EPET N°4 para solicitar instrumentos de medición y darle un marco institucional a las actividades. Días previos al eclipse compartimos una webinar con docentes de la escuela. El día 13 de diciembre incluimos a estudiantes de la EPET N°4 interesados en el tema a un grupo de Whastapp para compartir la experiencia. Lo organizamos junto con la profesora y los estudiantes que quisieran compartir el día del eclipse sus experiencias, sus impresiones e imágenes, tanto para documentar el fenómeno como para acompañarnos en las medidas de seguridad que debíamos tener para proteger nuestra vista y disfrutar del eclipse.

Ubicamos el sitio de medición en la zona cercana al centro de la ciudad de Junín de los Andes (lat. -39,947671° ; long -71,069576°). Medimos la cantidad de luz solar con un luxómetro de la EPET N°4. El procedimiento de medición de la cantidad de luz solar consistió en seleccionar la escala adecuada, dirigiendo el fotodetector hacia la fuente de luz, en este caso el Sol y reteniendo el valor más fiable al estabilizarse la lectura en el display. Se registraron los datos cada hora en los días próximos al eclipse y con mayor frecuencia el día del eclipse. Los registros más frecuentes fueron cada minuto entre las 12:55 y las 13:15 del día del eclipse. También medimos la temperatura del aire con un termómetro de alcohol colocado a una altura de 1 metro, en un lugar reparado de la incidencia directa del sol y de los vientos. Los datos se registraron en una planilla con los datos de cantidad de luz. El termómetro presenta un error de +/- 1°C, ya que la escala es de 2°C. Los datos de temperatura del aire también fueron registrados en la aplicación para celular Globe Eclipse. Mientras se hacían mediciones de temperatura se completo el protocolo de nubes, ingresando los datos directamente a la aplicación Data Entry de GLOBE.



Insignias GLOBE

Ser un científico de datos

Nuestro informe incluye tanto la recopilación de datos relevantes, como su análisis. Logramos reunir datos propios y de otras fuentes referidas al fenómeno bajo estudio, el eclipse total de sol. Desarrollamos la discusión de los datos que mostraron correspondencia con el material de estudio que consultamos. Finalmente fuimos capaces de responder nuestras preguntas de investigación y esperamos la aprobación de otros investigadores.

Our report includes both gathering and analysis of the relevant data that we could collect from a complete solar eclipse experience. We were able to discuss whether our data corresponded with the material we were studying from in the very end. Also we compared it with daily information. Lastly, we were capable of answering the questions that we made to ourselves in a solid way and we expect the approval of other researchers.

Resultados

Mapa N°1

Cobertura de nubes (porcentaje) registrados en Globe Observer 13/12/2020 (día anterior al eclipse total de Sol) en el área centro y sur de la Argentina.



Fuente: Globe Observer

Mapas N°2 y 3

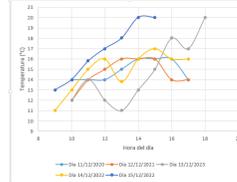
Cobertura de nubes (porcentaje) registrados en Globe Observer el 13 y 14/12/2020 (día del eclipse total de Sol) en el área centro de Junín de los Andes



Fuente: Globe Observer

Gráfico 1

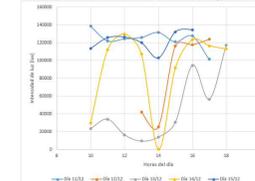
Variación de la temperatura del aire a lo largo de los días. Período 11 al 15 de Diciembre de 2020, Junín de los Andes, Argentina



Fuente: elaboración propia a partir de datos propios.

Gráfico 2

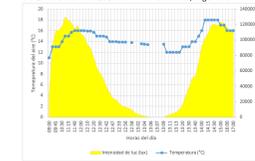
Variación de la intensidad de luz (lux) a lo largo de los días Período 11 al 15 de Diciembre de 2020, Junín de los Andes, Argentina



Fuente: elaboración propia a partir de datos propios.

Gráfico 3

Comparación Temperatura del aire (°C) con Intensidad de luz (lux) el día 14 de Diciembre 2020 - Junín de los Andes, Argentina



Fuente: elaboración propia a partir de datos propios.

Debate

Interpretación de datos

En el último gráfico, en el que se ve la comparación entre la temperatura del aire (°C) con la intensidad de luz, vemos claramente el descenso de la intensidad de luz en el día del eclipse, además de la disminución de temperatura el mismo día. Entre las 10:30 y las 11:15 vemos el punto de máxima intensidad de luz antes del eclipse. Posteriormente, el valor disminuye hasta 0 lux de intensidad a las 13:06 y vuelve a aumentar a las 13:09. Este aumento en la intensidad de luz se registra hasta un momento en el cual empieza a descender. Se identifica un valor máximo a las 14:45. Con respecto a la temperatura del aire, vemos que la misma comienza a descender pocos minutos después del oscurecimiento. También vemos que el valor mínimo de temperatura durante el eclipse se registra luego del oscurecimiento total, llegando a 12°C, cuando la intensidad de luz ya había comenzado a subir.

Si comparamos un eclipse total de sol con un día nublado, en un día nublado, tanto la temperatura como la intensidad de luz son menores a los de un día soleado pero la intensidad de luz no alcanza el valor nulo que se registra durante el eclipse total de sol.



Foto: Luciana A. Rivas Troncoso

Paisaje desde el cerro Medialuna (Junín de los Andes) antes del eclipse total de sol el 14 de diciembre de 2020



Foto: Bruno Lacarpia Berenguer

Conclusiones y pasos futuros

En el momento del eclipse, el sol quedó oculto, pero el ciclo se veía celeste, aparecieron algunas estrellas, las luminarias de las calles se encendieron y las personas nos sorprendimos y emocionamos. Tanto la temperatura del aire como la intensidad de luz disminuyeron durante el transcurso del eclipse. La temperatura llegó a un mínimo después del mínimo de intensidad de luz. En un día nublado, tanto la temperatura como la intensidad de luz son menores a los de un día soleado pero la intensidad de luz no alcanza el valor nulo que se registra durante el eclipse total de sol. Como una mejora en este trabajo, pensamos usar más datos de otros observadores y comparar nuestros resultados con otros equipos de investigación. Si se consideran más sitios de observación, contaremos con mayor rango de situaciones particulares distribuidas en un área mayor. Sería bueno identificar si hubo registros de vientos en esos días, y repetir las mediciones en 2021 (ya sin la variable eclipse). También es una opción seguir investigando estas relaciones entre variables con datos de otros eclipses en otros sitios del planeta.

Bibliografía y referencias

- Spiro, T. G., & Stigliani, W. M. (2004). *Química medioambiental* (2.ª ed.). Pearson Educación.
- Ruiz, D. M. (2012). *Ciencia en el aire*. Siglo veintiuno editores.
- NASA Night Sky Network. (2017, 27 julio). *NSN Webinar: Eclipse 2017 Citizen Science with NASA's GLOBE Explorer*. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=fl_vul2ofYo
- GLOBE_LAC. (2020, 24 septiembre). *Ciclo de seminarios web Eclipse 2020 - clase 3*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3raXc5wTLQ&list=PLSdNdbCEIRsb6hfrpSb6tFTXWUjpsX&index=3>
- NASA GLOBE Observer. (2019, 2 mayo). *Eclipse Sudamericano 2019 - Webinar #1: Introducción a los Eclipses*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Vz3xLwLEmk>
- NASA GLOBE Observer. (2019b, agosto 26). *Eclipse Sudamericano Webinar #4: Ahora, ¿qué hago con los datos?* YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6NmEHCKHlYA>
- GLOBE_LAC. (2020a, agosto 27). *Ciclo de seminarios web Eclipse 2020 - Primera clase*. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=7Vizl_USge4&list=PLSdNdbCEIRsb6hfrpSb6tFTXWUjpsX