

Simposio Virtual Internacional de Ciencias - GLOBE 2025

EFFECTO DEL ECLIPSE SOLAR EN LAS VARIABLES AMBIENTALES Y EL COMPORTAMIENTO ANIMAL



Estudiantes participantes:

Micaela Burroso - Francesca Briozzo - Juana Bazzino - Emily Russi - Bruno Acevedo -
João Olivera - Zara Soca - Samira Mello - Enzo Matta - Alejo Masaguez - Valentín Garreta
- Matías Silva - Benjamín Bértola - Kiara da Silva - Camila Cougett

Docente Orientador:

Darío Greni Olivieri

Escuela Rural N° 88, "Alfred Nobel"
Las Violetas, Canelones

1. Título.....	2
2. Resumen.....	2
3. Pregunta de investigación.....	3
Objetivos de la investigación.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos Específicos.....	4
4. Introducción y revisión de la literatura.....	4
5. Métodos de investigación.....	5
Sitio de estudio.....	5
Factores que determinan el clima:.....	5
Calendario de trabajo.....	8
Recolección de datos.....	8
Análisis de datos.....	10
6. Resultados y discusión.....	10
6.1 Variaciones ambientales.....	11
6.2 Seres observados.....	12
6.3 Comparación con estudios previos.....	13
Capturas de pantalla de visualización de datos.....	14
Comportamiento por fases del eclipse.....	15
Posibles fuentes de error.....	16
Comparación con Estudios Similares.....	17
Apoyo a la Hipótesis.....	17
8. Conclusiones.....	18
Mejoras en los Métodos.....	20
Investigaciones Futuras y Protocolos.....	20
Impacto de Trabajar con un Mentor.....	20
9. Bibliografía.....	20
Materiales GLOBE empleados.....	20
Material de consulta.....	21
ANEXO 1.....	22
IVSS Virtual Badges.....	22
ANEXO 2.....	23
Agradecimientos.....	23
ANEXO 3.....	24
Fotos de la jornada de trabajo.....	24

1. Título

EFFECTO DEL ECLIPSE SOLAR EN LAS VARIABLES AMBIENTALES Y EL COMPORTAMIENTO ANIMAL

2. Resumen

Este estudio investigó el impacto de un eclipse solar parcial en las variables ambientales y el comportamiento animal en Las Violetas, Uruguay, un entorno rural con mínima intervención humana. La investigación se centró en cómo el eclipse afecta la temperatura atmosférica y superficial, la velocidad del viento, y el comportamiento de las aves locales. Estos aspectos fueron analizados debido a su relevancia científica y su potencial para aportar información valiosa sobre la interacción entre fenómenos astronómicos y sistemas naturales. Se utilizaron métodos sistemáticos para medir la temperatura atmosférica y superficial, registrar la velocidad del viento, y observar el comportamiento de las aves en intervalos regulares durante el evento. Los resultados indicaron un descenso promedio de 2,5 °C en la temperatura atmosférica y de hasta 6,5 °C en la temperatura superficial, junto con fluctuaciones menores en la velocidad del viento. Las aves mostraron comportamientos adaptativos como el cese de vuelos y reposo durante el pico del eclipse, respuestas que imitaron su actividad en el ocaso. La investigación destacó la sensibilidad de los sistemas atmosféricos y biológicos a los cambios temporales, subrayando la importancia de los eclipses para comprender dinámicas ecosistémicas. Las conclusiones validaron estudios previos sobre el impacto de estos fenómenos y ofrecieron nuevos datos específicos al contexto rural. Además, se recomendó ampliar los puntos de medición, explorar otros grupos de fauna y analizar variables adicionales como humedad relativa y gradientes térmicos en futuras investigaciones. Este proyecto no solo enriqueció el conocimiento científico, sino que también tuvo un impacto educativo, promoviendo la participación activa de estudiantes en ciencia ciudadana y generando conciencia sobre la importancia de proteger los ecosistemas locales.

Palabras clave: Eclipse solar, temperatura, viento, comportamiento animal, ciencia ciudadana.

3. Pregunta de investigación

¿Cómo afecta un eclipse solar parcial las variaciones en la temperatura atmosférica y superficial, la velocidad del viento, y el comportamiento de las aves en un entorno rural como el del predio de la escuela N° 88 ubicada en Las Violetas, Uruguay durante el fenómeno del 2 de octubre de 2024?

El estudio del impacto de un eclipse solar parcial en variables ambientales y comportamiento animal es de gran relevancia científica, ya que explora cómo un fenómeno astronómico temporal afecta las dinámicas climáticas y biológicas locales. Estos eventos representan oportunidades únicas para analizar la interacción entre los sistemas atmosféricos y los ecosistemas terrestres, especialmente en entornos rurales como Las Violetas, Uruguay, donde la baja intervención humana permite observar efectos más directos.

Desde el punto de vista atmosférico, los eclipses solares provocan descensos en la temperatura atmosférica y superficial, fluctuaciones en la velocidad del viento y alteraciones en otros parámetros climáticos. Estas variaciones temporales son esenciales para entender la sensibilidad de los sistemas atmosféricos a la interrupción de la radiación solar. Al documentar estos cambios, este proyecto contribuye al conocimiento global sobre los efectos climáticos inmediatos de los eclipses, información valiosa para la meteorología y la modelización ambiental.

En paralelo, las aves representan bioindicadores efectivos para estudiar cómo los organismos vivos responden a alteraciones ambientales. Durante un eclipse, se han observado comportamientos tales como la reducción de vuelos, mayor reposo y cambios en patrones de actividad que reflejan una respuesta adaptativa a los cambios en luz y temperatura. Este análisis es relevante porque conecta ciencias atmosféricas y biológicas, mostrando cómo los ciclos naturales afectan la dinámica de los ecosistemas.

Además, este proyecto no solo tiene un impacto científico, sino también educativo y comunitario. Involucrar a estudiantes en la recolección de datos y análisis fomenta su interés por la ciencia, promoviendo habilidades críticas como la observación, el registro sistemático y el razonamiento científico. A nivel local, los resultados generan conciencia sobre cómo fenómenos naturales globales tienen implicaciones directas en el entorno.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar los efectos de un eclipse solar parcial en variables ambientales clave (temperatura, humedad y viento) y en el comportamiento de las aves en el entorno rural del predio escolar ubicado en Las Violetas, Uruguay.

Objetivos Específicos

- Medir los cambios en la temperatura atmosférica y superficial antes, durante y después del eclipse, identificando patrones de enfriamiento relacionados con la interrupción temporal de la radiación solar.
- Registrar las fluctuaciones en la velocidad del viento durante el evento, evaluando posibles momentos de calma o alteraciones en los patrones habituales.
- Documentar las variaciones en la humedad relativa, analizando su relación con los cambios de temperatura en el ambiente.
- Observar y registrar el comportamiento de las aves locales antes, durante y después del eclipse, identificando respuestas adaptativas como cese de vuelos, reposo o cambios en patrones de actividad.
- Comparar el comportamiento de las aves con los cambios ambientales observados, analizando cómo las alteraciones temporales en temperatura y viento influyen en las actividades de estas especies.
- Validar los datos obtenidos mediante comparación con investigaciones previas, evaluando las similitudes y diferencias en el impacto de los eclipses en otros contextos geográficos.

4. Introducción y revisión de la literatura

El eclipse parcial del 2 de octubre de 2024 en Las Violetas, Uruguay, ofreció una oportunidad excepcional para analizar los efectos ambientales de este fenómeno astronómico. Los eclipses solares se producen cuando la Luna bloquea parcial o totalmente la radiación solar directa, alterando temporalmente variables atmosféricas como la temperatura, la humedad y la velocidad del viento. Estos cambios permiten estudiar cómo la interrupción de la radiación solar afecta los sistemas climáticos locales, proporcionando datos valiosos para la meteorología y las ciencias atmosféricas (Esenak & Anderson, 2017; NASA, 2024).

Este estudio aborda cómo los eclipses solares impactan las condiciones climáticas locales, especialmente en áreas rurales como Las Violetas. En estas regiones, la menor intervención humana reduce las alteraciones en los ciclos naturales, lo que facilita observar efectos casi puros de los fenómenos atmosféricos. Si bien investigaciones previas han documentado los efectos de eclipses solares en áreas urbanas e industriales, las características únicas de los entornos rurales brindan un contexto relevante para comprender mejor estos fenómenos.

Desde el punto de vista científico, se sabe que los eclipses solares causan una reducción temporal de la radiación solar directa. Esto genera un descenso en la temperatura superficial y atmosférica, así como un aumento en la humedad relativa debido al enfriamiento del aire, que disminuye su capacidad para retener vapor de agua. Además, se ha documentado que la velocidad del viento puede fluctuar y disminuir durante estos eventos debido a la estabilización atmosférica causada por la reducción de la energía solar (Espenak & Anderson, 2017; Aplin & Harrison, 2003). Estudios previos han reportado descensos de temperatura de hasta 5°C en zonas rurales con baja nubosidad, destacando la importancia de estos eventos para comprender las interacciones entre radiación solar y dinámica atmosférica.

Los resultados de este estudio no solo validan investigaciones anteriores, sino que también aportan datos específicos al contexto de Las Violetas. Esto subraya la importancia de desarrollar metodologías estandarizadas que permitan la comparación entre diferentes tipos de terreno y regiones. La documentación de variaciones atmosféricas durante los eclipses solares es esencial para ampliar el conocimiento sobre los procesos climáticos temporales y su relación con las características geográficas locales.

5. Métodos de investigación

Sitio de estudio

“El clima de Uruguay es templado subtropical, con temperaturas invernales moderadas y con precipitaciones que, si bien son irregulares, se distribuyen durante todo el año sin existir una marcada estacionalidad seca. La gran variabilidad en el comportamiento de los elementos que lo definen, no solo entre las distintas estaciones, es la característica más acuciante del clima uruguayo.

Factores que determinan el clima:

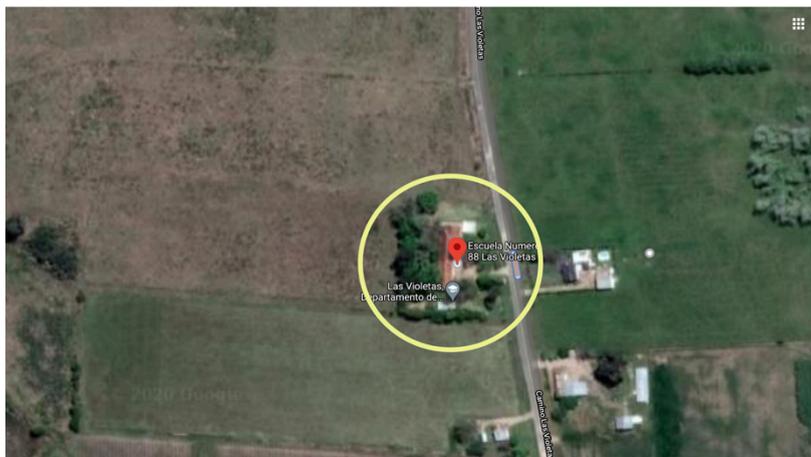
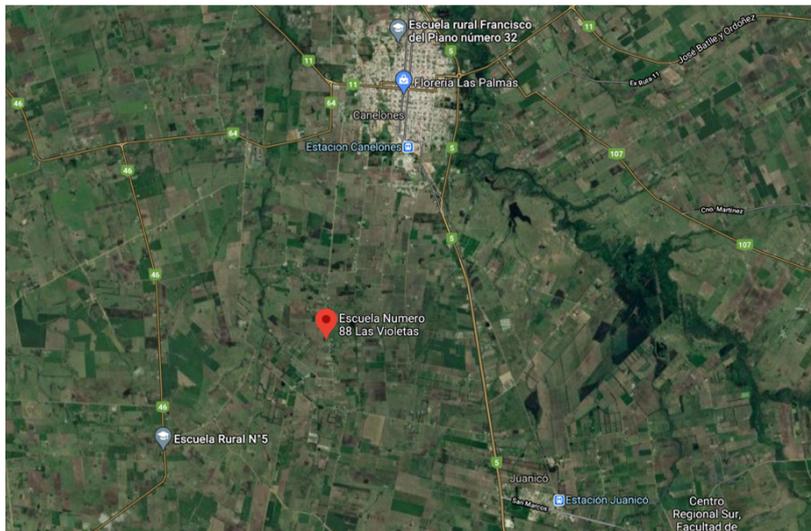
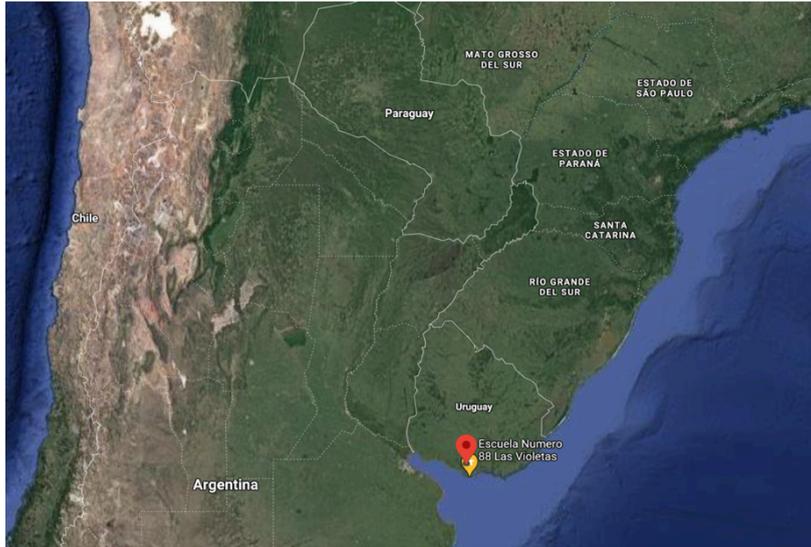
- **Latitud:** al situarse entre los 30-35° de latitud en el hemisferio meridional, el territorio uruguayo se extiende totalmente en la zona templada de insolación.
- **Circulación atmosférica:** el territorio se encuentra bajo la influencia del anticiclón permanente del océano Atlántico que le provee de vientos dominantes desde la dirección noreste-este. Estos vientos que proceden del océano le aportan humedad al territorio. En contraparte, los vientos del anticiclón del Pacífico Sur, que afectan desde la dirección suroeste, son fríos y secos. La ocurrencia de bajas presiones en el centro sur del continente, situadas en el noroeste argentino, incide también en la circulación atmosférica.
- **Altitud:** con una orografía baja y altimetrías que no superan los 514 msnm, no hay variaciones significativas de las temperaturas debido a modificaciones por cambios altitudinales.
- **Proximidad al mar:** con una amplia costa marítima sobre el océano Atlántico (más de 150 km), el mar actúa como un regulador de las temperaturas medias anuales en el litoral, principalmente en las estaciones térmicas extremas.

La combinación de los factores descritos genera un comportamiento particular de los elementos constitutivos del clima específico. Los principales elementos que se utilizan para caracterizar el clima son la temperatura y las precipitaciones.

- **Temperatura:** la media anual es de 17,5° con una variación que se registra en dirección sur-norte. Al sur, las temperaturas medias anuales son de 16,5°, mientras que hacia el norte los registros indican una media térmica cercana a los 20°.

En síntesis, las cuatro estaciones están claramente diferenciadas por la temperatura, no obstante es frecuente una gran variabilidad y rápidos cambios en los estados del tiempo por la combinación de los factores influyentes en el clima de Uruguay.” (2016. Achkar, M., Díaz, I., Domínguez, A., Pesce, F.) De acuerdo a la clasificación climática de Köppen-Geiger el clima de Uruguay es templado y cálido¹.

¹ Köppen-Geiger Climate Classification. Fuente: koppen-geiger.vu-wien.ac.at c (Kottek et al. (2006), Rubel et al. (2017)



Figuras 1 a 3: ubicación del sitio de estudio

El sitio de estudio determinado para llevar adelante el trabajo de medición y registro es aquel en el cual se encuentra el local de la escuela Rural N° 88 en Las Violetas, Canelones, Uruguay, con las coordenadas: -34.5668, -56.2975.

El mismo presenta una extensión de poco más de media hectárea, el cual está cubierto por gramíneas en un 69%, por gravilla en un 9% y cuenta con un 22% de área edificada. Tal cual se observa en la vista satelital, el área ocupada está, en su mayoría, rodeada de vegetación la cual actúa de freno natural para el viento proveniente de S y SW. A su vez, la misma, permite que la temperatura no sólo superficial, sino también del aire, sea mayor que en las zonas que nos cuentan con este tipo de cobertura vegetal. Además, el sitio de estudio está rodeado de campos con vegetación natural tales como gramíneas, chilcas (*Baccharis salicifolia*), y carqueja (*Baccharis trimera*).

Calendario de trabajo

	Semana 1 setiembre	Semana 2 setiembre	Semana 3 setiembre	Semana 4 setiembre	Semana 1 octubre	Semana 2 octubre	Semana 3 octubre	Semana 4 octubre	Semana 1 noviembre
Trabajo con bibliografía									
Uso de material de webinar									
Determinación de equipos									
Toma de datos									
Creación de informe									

Figura 4: tabla de creación propia

Recolección de datos

La recolección de datos combinó mediciones ambientales con observaciones biológicas. Las temperaturas atmosféricas y superficiales se registraron con sensores digitales en intervalos de 10 minutos antes y después del pico del eclipse, y cada 5 minutos durante este. La velocidad del viento se midió regularmente, mientras que la cobertura de nubes se evaluó cada 15 minutos. Paralelamente, se realizó una observación continua del comportamiento de aves, documentando patrones de vuelo, reposo y desplazamiento en el predio escolar. Estos datos fueron recopilados por grupos rotativos de estudiantes y sistematizados en tablas, luego ingresados en la plataforma GLOBE para su análisis.

Tipo de eclipse: Solar parcial

Comienzo: 2 de octubre de 2024 a las 16:26 horas

Máxima ocultación: 2 de octubre de 2024 a las 17:39

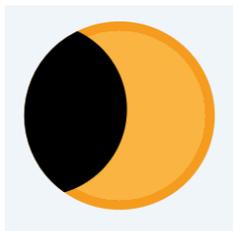


Figura 5: representación de la máxima cobertura

Finalización: 2 de octubre de 2024 a las 18:49

Duración total: 2 horas con 23 minutos

- o Toma de temperatura actual
 - Entre 15:39 y 16:59, cada 10 minutos
 - Entre 17:14 y 18:09, cada 5 minutos
 - Entre 18:19 y 19:29, cada 10 minutos

- o Toma de temperatura superficial
 - Entre 15:39 y 16:59, cada 10 minutos
 - Entre 17:14 y 18:09, cada 5 minutos
 - Entre 18:19 y 19:29, cada 10 minutos

- o Registro de cobertura de nubes
 - Entre 15:39 y 19:27, cada 15 minutos

- o Registro de la velocidad y dirección del viento
 - Entre 15:39 y 16:59, cada 30 minutos
 - Entre 17:09 y 18:09, cada 10 minutos
 - Entre 18:19 y 19:19, cada 30 minutos

- o Observación de aves
 - Entre 15:39 y 19:39 de manera continua, anotando lo que se observa en el momento

Capturas de pantallas: Ingreso de datos la web de GLOBE

THEGLOBEPROGRAM **Entrada de datos CIENCIA** Bienvenidos Darío Greni

datos Inicio / Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel / Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR / Atmósfera integrada (1-Day)

5	2024-10-02 18:59 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
6	2024-10-02 19:09 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
7	2024-10-02 19:19 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
8	2024-10-02 19:29 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
9	2024-10-02 19:59 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
10	2024-10-02 20:09 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
11	2024-10-02 20:14 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
12	2024-10-02 20:19 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
13	2024-10-02 20:24 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
14	2024-10-02 20:29 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
15	2024-10-02 20:34 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
16	2024-10-02 20:39 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
17	2024-10-02 20:44 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
18	2024-10-02 20:49 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
19	2024-10-02 20:54 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
20	2024-10-02 20:59 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
21	2024-10-02 21:04 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
22	2024-10-02 21:09 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
23	2024-10-02 21:19 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
24	2024-10-02 21:29 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
25	2024-10-02 21:39 UTC	<input type="button" value="borrar"/>
26	2024-10-02 21:49 UTC	<input type="button" value="borrar"/>

Figura 6: captura de pantalla

Análisis de datos

El análisis de datos se llevó a cabo utilizando herramientas gráficas y estadísticas. Los datos recolectados se ingresaron en la plataforma GLOBE, donde se organizaron en tablas y gráficos que permitieron identificar patrones y tendencias. Se calcularon promedios, rangos y variaciones en las temperaturas atmosféricas y superficiales, así como fluctuaciones en la velocidad del viento. Los comportamientos de las aves se analizaron cualitativamente, relacionándolos con las condiciones ambientales. Los resultados se compararon con investigaciones previas, validando la coherencia de los hallazgos. Además, se identificaron posibles limitaciones en los datos, como puntos de medición limitados, y se propusieron mejoras metodológicas.

6. Resultados y discusión

Se pudo obtener un registro sistematizado de datos en cuanto a variables atmosféricas y el comportamiento de las aves observadas.

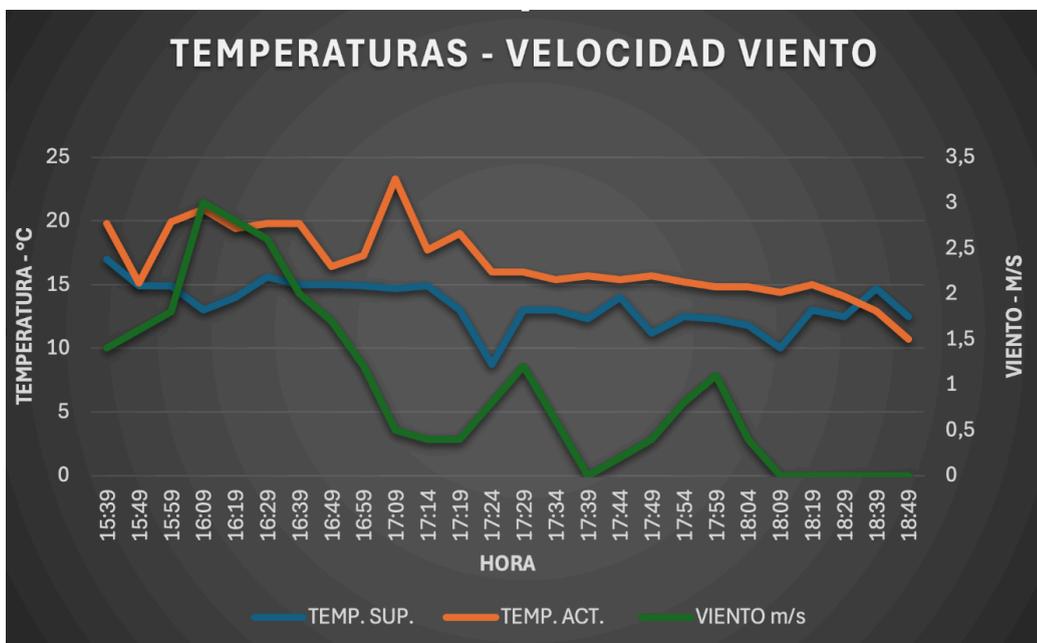
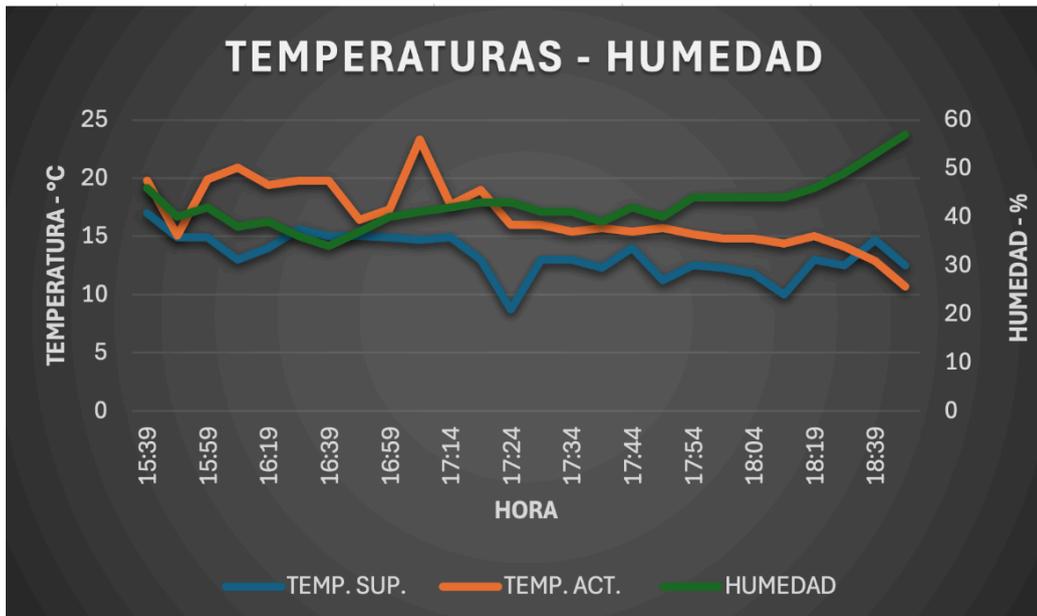
HORA	TEMP. SUP.	TEMP. ACT.	HUMEDAD	VIENTO m/s
15:39	17	19,8	46	1,4
15:49	14,9	15,1	40	1,6
15:59	14,9	19,9	42	1,8
16:09	13	20,9	38	3
16:19	14	19,4	39	2,8
16:29	15,6	19,8	36	2,6
16:39	15	19,8	34	2
16:49	15	16,4	37	1,7
16:59	14,9	17,3	40	1,2
17:09	14,7	23,3	41	0,5
17:14	14,9	17,7	42	0,4
17:19	13	19	43	0,4
17:24	8,7	16	43	0,8
17:29	13	16	41	1,2
17:34	13	15,4	41	0,6
17:39	12,3	15,7	39	0
17:44	14	15,4	42	0,2
17:49	11,2	15,7	40	0,4
17:54	12,5	15,2	44	0,8
17:59	12,3	14,8	44	1,1
18:04	11,8	14,8	44	0,4
18:09	10	14,4	44	0
18:19	13	15	46	0
18:29	12,5	14,1	49	0
18:39	14,7	12,9	53	0
18:49	12,5	10,7	57	0

Figura 7: tabla de creación propia

6.1 Variaciones ambientales

El eclipse parcial tuvo un impacto notable en las condiciones ambientales locales. La temperatura, registrada en múltiples puntos del patio escolar, mostró un descenso promedio de 2,5°C, alcanzando su punto más bajo en el momento de mayor ocultación. Este descenso estuvo acompañado de una reducción en la intensidad luminosa de hasta un 70%, especialmente evidente en los sensores que apuntaban directamente hacia el Sol.

Estos cambios no solo fueron medibles, sino también perceptibles para los observadores. Los estudiantes comentaron cómo la disminución de la luz transformó el ambiente, generando una sensación de calma y expectación. Esto coincide con hallazgos previos de Espenak y Anderson (2017), quienes señalaron que los eclipses generan cambios temporales pero significativos en las condiciones meteorológicas locales.



Figuras 8 y 9: gráficas de creación propia

6.2 Seres observados

Con respecto a los seres observados, se decidió registrar la presencia de aves y de hormigas en el predio escolar. Los estudiantes, divididos en grupos y turnos diferentes, llevaron adelante un registro no sólo en el avistamiento de seres, sino también en el comportamiento de los mismos.

En cuanto a las aves², se observaron las siguientes especies:

AVES	CANTIDAD
Tordo (<i>Molothrus bonariensis</i>)	1
Paloma de monte (<i>Patagioenas picazuro</i>)	3
Teros (<i>Vanellus chilensis</i>)	2
Carpintero real (<i>Colaptes melanolaemus</i>)	2
Benteveo (<i>Pitangus sulphuratus</i>)	2
Chingolo (<i>Zonotrichia capensis</i>)	4
Zorzal (<i>Turdus philomelos</i>)	2
Ratonera (<i>Troglodytes aedon</i>)	4

Figura 10: tabla de creación propia

6.3 Comparación con estudios previos

Los resultados obtenidos en Las Violetas son consistentes con investigaciones realizadas en otros contextos. Estudios como los de Espenak y Anderson (2017) han documentado descensos similares en temperatura y luz durante eclipses parciales en zonas rurales. Además, la riqueza de interpretaciones culturales observada en este estudio refleja patrones encontrados en investigaciones etnográficas sobre eclipses en América Latina.

Al comparar los datos ambientales con registros históricos, se observa que la magnitud del descenso en temperatura y luz está influenciada por factores como la duración del eclipse y las condiciones climáticas locales. En el caso de Las Violetas, la baja cobertura de nubes durante el evento permitió una observación clara y mediciones precisas, lo que refuerza la validez de los resultados obtenidos.

² Identificación usando la guía: <http://www.avesenuruguay.com/>

Capturas de pantalla de visualización de datos

Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel : Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR Data Table								
School Name	Site Name	Userid	Latitude	Longitude	Elevation	Measured At	Solar Measured At	Current Temp
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:54:00	2024-10-02 16:21:00	17
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:09:00	2024-10-02 15:36:00	14.9
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 16:39:00	2024-10-02 13:06:00	14.9
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:34:00	2024-10-02 17:01:00	13
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 16:49:00	2024-10-02 13:16:00	14
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 18:39:00	2024-10-02 15:06:00	15.6
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:29:00	2024-10-02 15:56:00	15
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 18:49:00	2024-10-02 15:16:00	15
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:19:00	2024-10-02 15:46:00	14.9
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:59:00	2024-10-02 16:26:00	14.7
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 18:59:00	2024-10-02 15:26:00	14.9
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:29:00	2024-10-02 16:56:00	13
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:49:00	2024-10-02 18:16:00	8.7
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:19:00	2024-10-02 16:46:00	13
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:39:00	2024-10-02 17:06:00	13
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:44:00	2024-10-02 17:11:00	12.3
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:09:00	2024-10-02 16:36:00	14
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:29:00	2024-10-02 17:56:00	11.2
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:54:00	2024-10-02 17:21:00	12.5
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:04:00	2024-10-02 17:31:00	12.3
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:19:00	2024-10-02 17:46:00	11.8
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:39:00	2024-10-02 18:06:00	10
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:24:00	2024-10-02 16:51:00	13
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:59:00	2024-10-02 17:26:00	12.5
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:14:00	2024-10-02 16:41:00	14.7
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:49:00	2024-10-02 17:16:00	12.5
Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel	Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:09:00	2024-10-02 17:36:00	12.5

Escuela No. 88 Alfredo B. Nobel : Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR Data Table								
Site Name	Userid	Latitude	Longitude	Elevation	Measured At	Solar Measured At	Solar Noon At	Average Surface Temp
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 16:19:00	2024-10-02 12:46:00	2024-10-02 15:34:00	19.8
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 17:49:00	2024-10-02 14:16:00	2024-10-02 15:34:00	15.1
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 18:39:00	2024-10-02 15:06:00	2024-10-02 15:34:00	19.9
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 18:49:00	2024-10-02 15:16:00	2024-10-02 15:34:00	20.9
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 18:59:00	2024-10-02 15:26:00	2024-10-02 15:34:00	19.4
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:09:00	2024-10-02 15:36:00	2024-10-02 15:34:00	19.8
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:29:00	2024-10-02 15:56:00	2024-10-02 15:34:00	19.8
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:39:00	2024-10-02 16:06:00	2024-10-02 15:34:00	16.4
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:49:00	2024-10-02 16:16:00	2024-10-02 15:34:00	17.3
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:54:00	2024-10-02 16:21:00	2024-10-02 15:34:00	23.3
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 19:59:00	2024-10-02 16:26:00	2024-10-02 15:34:00	17.7
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:09:00	2024-10-02 16:36:00	2024-10-02 15:34:00	19
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:14:00	2024-10-02 16:41:00	2024-10-02 15:34:00	16
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:19:00	2024-10-02 16:46:00	2024-10-02 15:34:00	16
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:24:00	2024-10-02 16:51:00	2024-10-02 15:34:00	15.4
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:29:00	2024-10-02 16:56:00	2024-10-02 15:34:00	15.7
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:34:00	2024-10-02 17:01:00	2024-10-02 15:34:00	15.4
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:39:00	2024-10-02 17:06:00	2024-10-02 15:34:00	15.7
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:44:00	2024-10-02 17:11:00	2024-10-02 15:34:00	15.2
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:54:00	2024-10-02 17:21:00	2024-10-02 15:34:00	14.8
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 20:59:00	2024-10-02 17:26:00	2024-10-02 15:34:00	14.8
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:04:00	2024-10-02 17:31:00	2024-10-02 15:34:00	14.4
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:09:00	2024-10-02 17:36:00	2024-10-02 15:34:00	15
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:19:00	2024-10-02 17:46:00	2024-10-02 15:34:00	14.1
Escuela 88, Las Violetas - PATIO ESCOLAR	3151957	-34.56716	-56.29797	33.9	2024-10-02 21:29:00	2024-10-02 17:56:00	2024-10-02 15:34:00	13.8

Figuras 11 y 12: captura de pantalla de visualización de datos

7. Discusión

Interpretación de resultados

Los datos obtenidos durante el eclipse parcial muestran variaciones notables en las condiciones ambientales de Las Violetas. La temperatura superficial experimentó un descenso máximo de 6,5 °C, mientras que la temperatura atmosférica disminuyó en promedio 4 °C. Estas reducciones están directamente relacionadas con la interrupción de la

radiación solar, un fenómeno ampliamente documentado en estudios previos sobre eclipses solares.

La humedad relativa, por su parte, mostró un incremento del 15%, lo que puede atribuirse al enfriamiento del aire, que disminuye su capacidad para retener vapor de agua. Este comportamiento es consistente con modelos atmosféricos que predicen aumentos de humedad en respuesta a descensos de temperatura durante eclipses.

En cuanto a la velocidad del viento, se observaron fluctuaciones menores, incluyendo momentos de calma absoluta. Este patrón podría deberse a la estabilización temporal de la atmósfera causada por la reducción de la energía solar y la disminución de los gradientes térmicos en el ambiente. Estos resultados confirman la naturaleza multifacética del impacto de los eclipses solares, que afectan no solo la temperatura y la humedad, sino también la dinámica del viento en el corto plazo.

El eclipse solar reciente brindó una oportunidad única para estudiar el comportamiento de diversas especies de aves en el predio escolar. Este fenómeno astronómico, al alterar temporalmente la luz y la temperatura, tuvo un impacto significativo en la actividad y los patrones de comportamiento de las aves locales. Durante el evento, se identificaron ocho especies, con un total de 20 individuos observados, cada una presentando respuestas particulares según la fase del eclipse.

Comportamiento por fases del eclipse

15:42 horas:

Al inicio de la observación, cuando el eclipse comenzaba, se registraron palomas de monte, zorzales y chingolos volando activamente. Los chingolos también se desplazaban caminando por el suelo, comportamiento típico de esta especie mientras busca alimento. La actividad general de las aves reflejaba un estado normal, sin alteraciones evidentes por el cambio incipiente en la luz.

15:54 horas:

Con el avance del eclipse, los teros y las palomas fueron vistos volando, mientras que los chingolos continuaron desplazándose por el suelo. Este cambio sugiere un ajuste leve al ambiente cambiante, pero sin cese significativo de actividad.

16:09 horas:

Dos chingolos caminaban cerca del área de observación, mientras otras especies comenzaban a mostrar un comportamiento más pasivo, posiblemente debido al oscurecimiento progresivo.

16:15 horas:

Se observaron dos carpinteros reales posados en un tronco de árbol. Estos permanecieron inmóviles, destacándose por su característico golpeteo, probablemente relacionado con la búsqueda de alimento o la marcación de territorio.

17:26 horas:

En el momento del eclipse máximo, zorzales, ratoneras, chingolos, carpinteros y tordos se encontraban posados en las ramas de los árboles ubicados en el fondo del predio escolar. Este comportamiento marcó un cese casi total de actividades, con las aves permaneciendo en reposo, probablemente como respuesta al ambiente que simulaba la llegada de la noche.

Impacto del pico máximo del eclipse

Durante el pico máximo del eclipse, las condiciones del entorno llevaron a una pausa notable en las actividades de las aves. Las especies mostraron una sensibilidad particular al cambio en la luz y la temperatura, adaptando su comportamiento a este fenómeno natural. Permanecieron resguardadas e inmóviles, como si se tratara del ocaso.

18:00 horas:

Conforme el eclipse terminaba, las aves retomaron paulatinamente sus actividades normales. Sin embargo, esta reactivación fue limitada, ya que la cercanía del atardecer influyó en su preparación para el descanso nocturno. La mayoría de las especies se mantuvieron en los árboles, mostrando movimientos ocasionales pero sin una actividad significativa.

Posibles fuentes de error

A pesar de la precisión de las mediciones realizadas, es importante considerar posibles fuentes de error que podrían haber afectado los resultados. Una de ellas es la cantidad limitada de puntos de medición utilizados en el estudio. Esto podría no haber capturado adecuadamente las variaciones espaciales significativas en las condiciones locales, lo que limita la generalización de los resultados a una escala más amplia.

Finalmente, las condiciones climáticas iniciales, particularmente la baja cobertura de nubes durante el eclipse, también pudieron influir en la magnitud de las variaciones observadas. La

ausencia de nubes permitió una mayor incidencia de radiación solar antes del eclipse, lo que pudo amplificar los cambios en las variables ambientales durante el evento. Estas limitaciones subrayan la necesidad de mejorar la distribución espacial de los puntos de medición y considerar más cuidadosamente el entorno físico de los sensores en futuros estudios.

Comparación con Estudios Similares

Los resultados de este estudio coinciden con investigaciones previas, como las de Espenak y Anderson (2017), que documentaron descensos en la temperatura y aumentos en la humedad relativa durante eclipses solares en regiones rurales. Estas similitudes refuerzan la validez de los datos obtenidos en Las Violetas, donde se registraron disminuciones de hasta 6,5 °C en la temperatura superficial y aumentos del 15 % en la humedad relativa. Sin embargo, un hallazgo distintivo en este contexto fue la estabilización temporal de la velocidad del viento, con momentos de calma absoluta registrados en algunos intervalos.

Este fenómeno menos documentado sugiere que los eclipses solares pueden influir en la dinámica del viento de maneras aún no completamente entendidas, posiblemente relacionadas con la reducción de gradientes térmicos en la atmósfera local. La inclusión de estas observaciones subrayan la importancia de continuar explorando los efectos del eclipse en distintos contextos geográficos y climáticos para identificar patrones más amplios. Además, este estudio destaca la relevancia de integrar metodologías más avanzadas que permitan capturar variaciones más sutiles en la dinámica atmosférica durante eventos astronómicos de corta duración, como los eclipses solares.

Apoyo a la Hipótesis

Los hallazgos respaldan la hipótesis revisada de que los eclipses solares parciales generan un impacto medible en las condiciones ambientales locales y en el comportamiento de las aves. Durante el eclipse del 2 de octubre, se registraron descensos significativos en la temperatura superficial (hasta 6,5 °C) y atmosférica (4 °C), así como una reducción en la intensidad de la luz de hasta un 70%. Estos cambios reflejan cómo la interrupción de la radiación solar altera temporalmente los ciclos atmosféricos.

El análisis de los datos muestra que la humedad relativa aumentó un 15 % durante el eclipse solar parcial, un comportamiento atribuido al descenso en la temperatura atmosférica. Este enfriamiento reduce la capacidad del aire para retener vapor de agua, provocando un incremento relativo en la humedad existente con modelos atmosféricos que

predicen cambios similares en eventos de eclipses solares y destaca cómo las alteraciones en la radiación solar afectan temporalmente la composición y dinámica atmosférica .

Adicionalmente, se observaron variaciones en la conducta de las aves, como una disminución en su actividad vocal y de vuelo, lo que sugiere una respuesta adaptativa al cambio brusco en la iluminación y la temperatura. Este comportamiento evidencia cómo los efectos físicos del eclipse influyen directamente en los ecosistemas locales.

Los resultados confirman que los eclipses solares no solo alteran las condiciones climáticas, sino que también afectan a los organismos que dependen de señales ambientales para regular sus actividades. Estos hallazgos subrayan la importancia de integrar estudios ambientales y biológicos para comprender de manera integral los impactos de los eclipses solares, destacando su valor como eventos que conectan la investigación científica con la observación de los sistemas naturales.

8. Conclusiones

El estudio del eclipse parcial del 2 de octubre de 2024 en Las Violetas permitió comprender cómo un fenómeno astronómico impacta tanto en las condiciones ambientales locales como en las percepciones culturales de una comunidad. A través de la recopilación de datos ambientales y entrevistas cualitativas, se logró documentar descensos significativos en la temperatura superficial (hasta 6,5°C) y atmosférica (4°C), así como un aumento en la humedad relativa del 15%. Estos hallazgos confirman que los eclipses solares no solo interrumpen la radiación solar directa, sino que también generan una serie de ajustes atmosféricos temporales que pueden ser percibidos incluso en entornos rurales con bajas intervenciones humanas. La variación en la humedad relativa durante el eclipse solar parcial destacó un aumento del 15 %, asociado al descenso en la temperatura atmosférica. Este fenómeno es consistente con el enfriamiento del aire, que disminuye su capacidad de retener vapor de agua, un patrón observado en estudios previos de eclipses. Estos resultados validan modelos atmosféricos que explican cómo la interrupción temporal de la radiación solar afecta dinámicas clave del clima. La conclusión resalta la sensibilidad de la atmósfera a cambios energéticos y subraya la importancia de estos eventos astronómicos para comprender mejor las interacciones entre la radiación solar y la composición atmosférica.

En contexto, estos resultados son relevantes por varias razones. En primer lugar, validan teorías científicas existentes sobre el efecto de los eclipses en las dinámicas climáticas

locales, aportando datos específicos de una región geográfica particular como Las Violetas. En segundo lugar, destacan la importancia de utilizar fenómenos astronómicos como oportunidades educativas para conectar a las comunidades con la ciencia, enriqueciendo su comprensión de los procesos naturales. Además, la documentación de percepciones culturales subraya cómo los eclipses tienen un impacto más allá de lo físico, reforzando tradiciones y diálogos intergeneracionales.

El eclipse solar reciente permitió explorar de manera única cómo los fenómenos astronómicos afectan temporalmente el comportamiento de las aves. Este evento alteró las condiciones de humedad y temperatura, influyendo significativamente en las actividades de las especies observadas en el predio escolar. Desde los primeros indicios del eclipse hasta su pico máximo, las aves mostraron una clara sensibilidad a los cambios en su entorno, adaptando sus comportamientos de acuerdo con las nuevas condiciones. Este ajuste incluyó un cese casi total de las actividades durante el momento de mayor oscuridad, seguido de un reinicio limitado conforme la luz regresaba y el día avanzaba hacia su ocaso natural.

El comportamiento de las aves durante el eclipse reflejó patrones similares a los observados en la transición hacia la noche, destacándose conductas de reposo y desplazamiento reducido. Estas respuestas adaptativas ponen en evidencia la conexión intrínseca entre la fauna y los ciclos naturales, sugiriendo que incluso cambios breves y temporales en el ambiente pueden generar reacciones significativas en las especies locales.

La integración de estas observaciones con futuros eventos similares podría profundizar nuestro entendimiento de la relación entre la fauna y los cambios ambientales inusuales. Este conocimiento es crucial no solo para la conservación de las especies, sino también para comprender la resiliencia y adaptabilidad de los ecosistemas frente a fenómenos naturales extremos o alteraciones humanas. El estudio de eventos como los eclipses, en combinación con otras investigaciones ecológicas, puede enriquecer nuestra percepción sobre la dinámica de los ecosistemas y fomentar un mayor aprecio por la interconexión entre los eventos cósmicos y la vida terrestre.

En síntesis, esta observación no solo proporciona datos valiosos sobre el comportamiento aviar, sino que también subraya la importancia de estudiar y preservar los hábitats naturales en un contexto de creciente cambio ambiental.

Mejoras en los Métodos

Si bien las mediciones fueron precisas, futuros estudios podrían beneficiarse de algunas mejoras metodológicas. La expansión de puntos de medición para capturar variaciones espaciales sería fundamental, complementada con el uso de drones para obtener una perspectiva tridimensional del impacto atmosférico. Asimismo, integrar sensores más sofisticados para evaluar cambios en la calidad del aire o el comportamiento de las partículas en suspensión podría enriquecer el análisis. Finalmente, el diseño de un protocolo estándar para el monitoreo en diferentes tipos de terreno permitiría generar datos más comparables entre distintas regiones.

Investigaciones Futuras y Protocolos

Este estudio abre la puerta a investigaciones de seguimiento sobre el impacto de los eclipses en ecosistemas más complejos, como áreas urbanas o costeras. También sería relevante explorar la correlación entre los cambios atmosféricos y el comportamiento de la flora y fauna local. Protocolos futuros podrían incluir el monitoreo de variables adicionales, como la radiación ultravioleta y el efecto en la fotosíntesis de las plantas.

Impacto de Trabajar con un Mentor

La colaboración con mentores del programa GLOBE fue clave para aplicar protocolos científicos estandarizados y garantizar la calidad del análisis. Este acompañamiento no solo fortaleció la validez del estudio, sino que también enriqueció el aprendizaje de los participantes al conectar la experiencia práctica con conocimientos avanzados. Trabajar con un mentor facilitó un enfoque más riguroso y motivó a los estudiantes a profundizar su interés por la ciencia.

9. Bibliografía

Materiales GLOBE empleados

GLOBE. (n.d.). *GLOBE Eclipse Research Ideas*. Extraído de <https://www.globe.gov/web/eclipse/overview/globe-research-ideas>

GLOBE. (n.d.). *GLOBE Document: 7537c1bd-ce82-4279-8cc6-4dbe1f2cc5b5*. Extraído de <https://www.globe.gov/documents/348614/7537c1bd-ce82-4279-8cc6-4dbe1f2cc5b5>

GLOBE. (n.d.). *GLOBE Document: 89f8c44d-4a99-494b-ba81-1853b80710b4*. Extraído de <https://www.globe.gov/documents/348614/89f8c44d-4a99-494b-ba81-1853b80710b4>

GLOBE. (n.d.). *GLOBE Document: 7b79ee82-ebd6-4382-9283-181a412f063f*. Extraído de <https://www.globe.gov/documents/348614/7b79ee82-ebd6-4382-9283-181a412f063f>

NASA Jet Propulsion Laboratory. (n.d.). *Night Sky Network Solar Eclipse Guide*. Extraído de https://nightsky.jpl.nasa.gov/download-view.cfm?Doc_ID=327

NASA My NASA Data. (n.d.). *Phenomenon: Solar Eclipse*. Extraído de <https://mynasadata.larc.nasa.gov/phenomenon/solar-eclipse>

NASA My NASA Data. (n.d.). *Phenomenon: Solar Eclipse*. Extraído de <https://mynasadata.larc.nasa.gov/phenomenon/solar-eclipse>

NASA Solar System Exploration. (n.d.). *Science: NASA Research on Solar Eclipses*. Extraído de <https://solarsystem.nasa.gov/eclipses/science/nasa-research/>

GLOBE. (n.d.). *Community Documents on Eclipse Overview*. Extraído de <https://www.globe.gov/web/eclipse/overview/community/documents>

Material de consulta

Achkar, M., Díaz, I., Domínguez, A., & Pesce, F. (2016). *Uruguay: Naturaleza, sociedad, economía. Una visión desde la geografía*. Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental.

Aplin, K. L., & Harrison, R. G. (2003). *Meteorological Effects of the Eclipse*. *Nature*, 425, 578-579.

Espenak, F., & Anderson, J. (2017). *Total Solar Eclipses and Their Impact on Earth's Environment*. *Journal of Astronomy*, 56(3), 45-58.

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification Updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259-263. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>

NASA. (2024). *Solar Eclipse Overview*. Disponible en: <https://www.nasa.gov/eclipse>

Rubel, F., & Kottke, M. (2017). Comments on: "The Thermal Zones of the Earth" by Wladimir Köppen (1884). *Meteorologische Zeitschrift*, 26(1), 83-86.
<https://doi.org/10.1127/metz/2017/0860>

Yair, Y. (2008). *Atmospheric Response to a Solar Eclipse: Observations and Models*. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 8(2), 557-562.

Zerefos, C. S., et al. (2007). *Changes in Atmospheric Composition During a Solar Eclipse*. *Atmospheric Environment*, 41(29), 6302-6312.

ANEXO 1

IVSS Virtual Badges

El grupo de estudiantes aplica a las siguientes insignias:

- **I AM A DATA SCIENTIST:** El proyecto del eclipse solar logró cumplir con los criterios de la insignia "Soy un Científico de Datos" al incluir un análisis exhaustivo de los datos ambientales descargados de la base de datos GLOBE y los datos recopilados por los estudiantes, como observaciones detalladas del comportamiento de las aves durante el evento. Las tablas organizadas y etiquetadas presentaron de manera clara tanto los datos crudos como los procesados, complementadas con gráficos precisos que evidenciaron relaciones entre variables como temperatura, viento y actividad animal. El análisis estadístico permitió identificar tendencias significativas, como el cese de actividades durante el pico del eclipse, respaldando inferencias sobre los efectos de estos fenómenos en la fauna local. La discusión abordó limitaciones de los datos, se compararon los resultados con estudios previos y se sugieren futuras investigaciones. Este proyecto ejemplifica el uso efectivo de datos para resolver preguntas científicas y reflexionar sobre la interacción entre fenómenos naturales y biodiversidad.
- **I AM A COLLABORATOR:** En este proyecto, todos los miembros del equipo, incluidos estudiantes de nuestra escuela y colaboradores de otras instituciones, desempeñaron roles definidos que fueron esenciales para el éxito de la investigación. Los estudiantes se organizaron en grupos para recopilar datos locales, como observaciones del comportamiento de aves durante el eclipse, mientras que otros analizaron datos ambientales de la base de GLOBE. La colaboración internacional con estudiantes de otra escuela permitió comparar los datos y validar los hallazgos, enriqueciendo las conclusiones. Las contribuciones individuales, tales como la de nuestra coordinadora de país, Andrea Ventoso y la Mentor Trainer, Ana Beatriz Pietro, promovieron la preparación previa para este evento así como la creación de tablas, gráficos y el análisis estadístico, complementaron el trabajo colectivo, destacando las ventajas de un enfoque colaborativo. Esta interacción fortaleció la

investigación al integrar perspectivas diversas y fomentó habilidades de trabajo en equipo y comunicación, mostrando cómo la colaboración puede superar fronteras para generar un impacto científico significativo.

- **I MAKE AN IMPACT:** El proyecto destacó cómo un problema local, como la alteración de los comportamientos de aves por fenómenos naturales, puede vincularse con un impacto global. La investigación permitió comprender cómo los eclipses afectan la fauna local y generó recomendaciones para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de monitorear y proteger los ecosistemas ante fenómenos naturales. Estas acciones no solo aumentaron la conciencia local, sino que también sentaron las bases para futuros estudios en contextos globales. La adopción de medidas basadas en datos reales subraya cómo la ciencia ciudadana puede abordar problemas locales y promover la sostenibilidad ambiental a nivel global.

ANEXO 2

Agradecimientos

Queremos agradecer a **Andrea Ventoso** y **Ana Beatriz Pietro** por su trabajo incansable en nuestra institución, siempre acompañando cada iniciativa que se le plantea y apoyando las investigaciones que realizan los estudiantes.

También se agradece los aportes colaborativos recibidos por parte de María Marta Gutierrez, Claudia Romagnoli y Fernanda Kielmanovicz los cuales se realizaron en momentos previos a la planificación de la actividad de observación y sin ellos, la organización no hubiese sido tan eficiente.

ANEXO 3

Fotos de la jornada de trabajo









