

## El comportamiento de las palomas durante el Eclipse Solar 2024

### Estudiantes:

Apellido y nombre	Edad
Acosta, Maite	10
Acosta, Martina	10
Bustos, Pilar	10
Calderetti, Josefina	10
Callarelli, Lorenzo	10
Chamorro, Juliana	10
Fagiani, Ainhoa	10
Farias, Martina	10
Federico, Delfina	10
Grosso, Ignacio	10
Machado, Manuel	10
Marquez, Thiago	10
Montobbio, Felicitas	10
Neto, Oliver	10
Raschini, María Emilia	10
Roldán, Ema	10
Roldán, Laureana	10
Romagnoli, Juan	10
Romagnoli, Paula	10
Rossatti, Gianna	10
Vitali, Jazmín	10
Weinzel, Emma	10



**Profesora asesora:** Julieta Micucci

**Escuela Primaria Particular Incorporada N°1345 "Nuestra Señora del Carmen"**

**Directora:** Lic. Rosalía Poggiani

**Coordinadora zonal GLOBE para Santa Fe:** Mentor Trainer: Mg. Claudia Romagnoli a cargo del asesoramiento en Astronomía y la compaginación de este informe

**Pujato. Provincia Santa Fe.**

**República Argentina**

**2024**

## RESUMEN

Este trabajo fue propuesto desde el área Matemática, vinculando con contenidos de Ciencias Naturales, por los alumnos de cuarto grado de la Escuela N°1345 “Nuestra Señora de Carmen” de la localidad de Pujato (Pcia. Santa Fe), Argentina, quienes, habitualmente y desde el patio observan el comportamiento de las palomas que habitan sobre el tejado de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen de Pujato.

Teniendo en cuenta la mencionada situación de observación y conociendo que el 2 de octubre ocurrirá un eclipse de sol parcial, surge el presente proyecto cuya pregunta de investigación es: *¿Cómo se comportan las palomas que habitan sobre el tejado de la Parroquia “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato -Santa Fe- durante el eclipse solar parcial del 2 de octubre de 2024?*

Se inician actividades de exploración donde se caracteriza, describe y determina el comportamiento diario de estas aves que permiten enunciar la siguiente respuesta a la pregunta planteada dando origen a una hipótesis: “Las palomas que habitan sobre el tejado de la Parroquia “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato -Santa Fe- durante el eclipse solar parcial del 2 de octubre de 2024 interpretan que se acerca el anochecer, entonces cambian su rutina y regresan antes a su sitio.”. A partir de allí comienza una etapa de observación, indagación e interpretación de datos que permite corroborar la hipótesis planteada. Asimismo se integran en el trabajo contenidos de Lengua y de Formación ética y ciudadana.

## INTRODUCCIÓN

Las palomas son aves populares perfectamente adaptadas a los ambientes urbanos. Conviven con el hombre en plazas, barrios, terrazas y ventanas de edificios. Viven en bandos y su número depende principalmente de la disponibilidad de refugio y de alimento, motivo este último que hace que se concentren en zonas donde encuentran comida en abundancia, ya sea en espacios verdes como en vías públicas. Viven en colonias y se mueven juntas, en especial para salir hacia los lugares de alimentación y regresar al atardecer al sitio donde pernoctan.

Entre las palomas de hábitat urbanos, en Pujato puede detectarse una colonia que vive sobre el tejado de la Parroquia "Nuestra Señora del Carmen", lindante a la Escuela Primaria 1345. Esta cercanía ha permitido que, desde el patio escolar, los estudiantes puedan avistar a las palomas durante diferentes horas del día y observar el comportamiento de las mismas. En particular cómo todas salen juntas por la mañana temprano y cómo regresan al atardecer cubriendo el tejado de la Parroquia.

Este interés en estudiar el comportamiento de ese bando de palomas se une al hecho que, durante este año, el 2 de octubre, se producirá un eclipse de sol que “adelantará” el atardecer. Entonces surgen diferentes interrogantes relacionados con las costumbres de las palomas al anochecer, el lugar donde pernoctan, qué ocurriría en el cielo en el horario en que se produzca el eclipse, si se oscurece antes el cielo las palomas se irán antes a dormir... todas estas preguntas se resumen en una **pregunta de investigación** que a continuación se plantea:

**¿Cómo se comportan las palomas que habitan sobre el tejado de la Parroquia “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato -Santa Fe- durante el eclipse solar parcial del 2 de octubre de 2024?**

Y como respuesta a ella se desprenden diferentes comportamientos posibles de las palomas durante el eclipse. Se focaliza en lo que ocurrirá en cuanto al regreso al sitio donde pernoctan las palomas, entonces se define la siguiente **Hipótesis**: *Las palomas que habitan sobre el tejado de la Parroquia “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato -Santa Fe- durante el eclipse solar parcial del 2 de octubre de 2024 interpretan que se acerca el anochecer, entonces cambian su rutina y regresan antes a su sitio.*

A lo largo de la investigación se trata de comprobar esta hipótesis teniendo en cuenta la observación de las palomas que se encuentran sobre el techo de la Parroquia “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato – Santa Fe-, las cuales constituyen la muestra en la que se apoya este trabajo.

### **Objetivos**

#### *General:*

- Estudiar el comportamiento de las palomas que habitan sobre el tejado de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen de Pujato durante el eclipse solar del 2 de octubre de 2024.

#### *Específicos:*

- Observar y caracterizar el comportamiento cotidiano de las palomas en su hábitat.
- Conocer cómo se produce un eclipse solar.
- Describir el comportamiento de las palomas durante la producción del eclipse de sol comparando con la rutina habitual de la colonia.

### **Contenidos**

Dentro de los contenidos curriculares correspondientes a las CIENCIAS NATURALES de cuarto grado, se detallan los temas vinculados con los seres vivos y el ambiente que se venían trabajando en el momento de iniciar este estudio y que fueron profundizándose con el desarrollo del mismo:

#### *En relación con los seres vivos: Diversidad, unidad, interrelaciones y cambios*

- ✓ La diferenciación de los grupos de organismos (animales, plantas y microorganismos), algunas características y el reconocimiento de sus interacciones con el ambiente.
- ✓ La identificación y clasificación de las principales adaptaciones morfo-fisiológicas (absorción, sostén y locomoción, cubiertas corporales, comportamiento social y reproducción) que presentan los seres vivos en relación con el ambiente.

Asimismo, al desarrollar la temática eclipse, también se recuperan contenidos abordados durante el primer ciclo, relacionados con las luces y las sombras.

*En relación con los fenómenos del mundo físico*

- ✓ La identificación de fuentes lumínicas y de materiales de acuerdo a su comportamiento frente a la luz y del comportamiento de los cuerpos iluminados en relación con su movimiento, al movimiento de la fuente luminosa, o al de ambos.

*En relación con la Tierra, el Universo y sus cambios*

- ✓ La caracterización de la Tierra como cuerpo cósmico: forma y movimiento de rotación.
- ✓ Acercamiento a la noción de las dimensiones del planeta en relación con la Luna y el Sol.
- ✓ Modelización de la producción del Eclipse de Sol.

Con una mirada interdisciplinar, algunos contenidos de otras áreas también se abordan en este estudio:

**MATEMÁTICA:**

*En relación con el número y las operaciones*

- ✓ interpretar, registrar, comunicar y comparar cantidades y números.
- ✓ argumentar sobre el resultado de comparaciones entre números.
- ✓ elaborar y responder preguntas a partir de diferentes informaciones y registrar y organizar información en tablas y gráficos sencillos.

**LENGUA:**

*En relación con la comprensión y la producción oral*

- ✓ La participación asidua en conversaciones sobre temas de estudio, sosteniendo el tema de conversación, realizando aportes que se ajustan al contenido y al propósito (narrar, describir, pedir y dar su opinión, formular preguntas y respuestas, entre otros), incluyendo un vocabulario acorde al contenido tratado.
- ✓ La producción, con la ayuda del docente, de exposiciones individuales referidas a contenidos estudiados y a temas de interés tratados en el aula, a partir de la lectura de textos y/o otras fuentes de información, teniendo en cuenta las partes de la exposición (presentación del tema, desarrollo y cierre).
- ✓ Búsqueda y localización de la información, con la colaboración del docente y/o bibliotecario.

**FORMACIÓN ÉTICA Y CIUDADANA:**

*En relación con la reflexión ética*

- ✓ La participación colaborativa y responsable en el proyecto.
- ✓ El ejercicio del diálogo argumentativo y su progresiva valoración como herramienta para la construcción de acuerdos y para discutir temas determinados que atraviesan el proyecto.

**Antecedentes**

Como antecedente se menciona que la docente asesora ha formado parte de los participantes en los encuentros sobre Eclipse Solar que desde el programa GLOBE han propuesto para los profesores de los diferentes niveles y modalidades educativas. Durante el encuentro se

desarrollaron actividades y propuestas de tareas para los estudiantes en relación con el fenómeno.

Se toma como antecedente teórico el artículo donde el especialista en comportamiento animal Matías Pandolfi (2017) reflexiona sobre las reacciones de los animales ante el eclipse solar y expresa que las más notables se aprecian en las aves y los peces, describiendo el comportamiento de algunos animales durante el eclipse.

El antecedente principal de este trabajo es la investigación llevada a cabo durante el eclipse 2019 con otros estudiantes de la Escuela Primaria 1345 con relación al comportamiento de las aves que participara en el IVSS 2020. En particular este estudio será similar al anterior con el objeto de poder comparar los resultados.

### Marco teórico

En esta investigación se estudia uno de los componentes del ecosistema en el que los estudiantes están inmersos y que forma parte de los factores bióticos: las palomas, que, como seres vivos son organismos de alta complejidad que cumplen con su ciclo vital de nacer, crecer, reproducirse, relacionarse con el medio y morir.

Las palomas son animales ovíparos, que tienen la habilidad de volar. Este grupo de animales habitan en casi todo el mundo excepto en regiones de temperaturas extremadamente frías, como las regiones polares.

Existen diferentes tipos de palomas, en este estudio se observarán de la familia de las Columbidae (Figura 1).

Características físicas: Son aves pequeñas a medianas, con patas, cuellos y cabezas cortas. Los colores predominantes son tonos de gris y marrón claro. Tiene un cuerpo y cuello robusto y un pico delgado y corto con ceras carnosas.

Las palomas jóvenes se denominan pichones. Forrajean en hábitats abiertos buscando granos, semillas y frutas. Sus picos pequeños y de base blanda se adaptan mejor a picotear granos del suelo que a martillar o a rasgar su alimento. Almacenan que encuentran en una bolsa interna lo grande y lo muelen con la ayuda de pequeñas piedritas que comen para este fin. Esta



Figura 1: Paloma especie *Columba livia*

característica les permite alimentarse en zonas abiertas que los ponen en riesgo de ser atacadas por predadores ya que acopian mucho alimento que luego procesan en sitios más seguros.

En este proyecto se llevará a cabo un estudio de las conductas y rutinas de las palomas, por lo que estarán incursionando en acciones propias de la Etología que es el estudio del comportamiento de las especies animales, todas, incluido el hombre, en su medio natural. En este caso serán las palomas que se encuentran en el tejado de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen de Pujato.

Por lo tanto, es importante aclarar que el comportamiento es el modo en el que el animal interactúa dinámicamente con su ambiente y cómo éste puede afectarlo, toda vez que su medio

inmediato cambia, el comportamiento animal también lo hace. Comportamiento es, por lo tanto, lo que puede percibirse de las reacciones de un animal frente al ambiente que le rodea.

El etograma, es el registro por escrito del comportamiento y las costumbres tanto de seres humanos como de animales. En este trabajo se utilizan etogramas sencillos para registrar el repertorio de acciones que realizan las palomas.

La medición del comportamiento puede realizarse utilizando distintos métodos, uno de ellos es el muestreo de barrido que implica medir la actividad desarrollada por uno o varios individuos que se encuentran bajo observación. En este estudio se considera como dato de interés el número de individuos que están realizando un determinado comportamiento, por ejemplo, vigilantes durante la alimentación.

Estas aves, con el tiempo, han conseguido adaptarse a distintos tipos de climas, su hábitat es muy variado, por este motivo, se pueden encontrar prácticamente en todos los países del mundo. Algunas se han adaptado a la zona urbana, construyendo sus nidos en campanarios, cornisas o en los aleros de los edificios, pero raramente en los árboles.

Los ritmos circadianos son cambios conductuales que manifiesta un ser vivo que sigue un ciclo diario, reaccionando ante los cambios de luz y oscuridad presente en el ambiente que lo rodea, incorporando el comportamiento de: Dormir por la noche y estar despierto durante el día. Hay factores naturales en el cuerpo de cada ser vivo que producen ritmos circadianos; sin embargo, las señales del ambiente también los pueden afectar.

Las palomas están siempre en contacto con su medio o entorno en el que ocurren cambios constantemente, donde muchos de ellos son captados y constituyen estímulos, ante los cuales reaccionan. Como todos los animales diurnos, el ritmo circadiano, ligado a la rotación de la Tierra y a las consecuencias que lleva consigo sobre la variación de la luz, la temperatura, entre otros, afecta a las palomas, fundamentalmente en el aspecto metabólico produciendo una alternancia en la actividad funcional, por ejemplo, sobre el ritmo sueño-vigilia.

Eclipse de Sol: Un eclipse solar es el fenómeno que se produce cuando la Luna oculta al Sol, desde la vista de la Tierra. Esto solo puede pasar durante la luna nueva. En la Figura 2 se observa un esquema del modelo de un eclipse de Sol.

Eclipse solar total: La luna cubre totalmente al Sol. Durante este tipo de eclipse, puede observarse primero la cromosfera, que es la zona más externa del Sol, junto con la corona solar y las protuberancias.

Eclipse parcial: Solo se ve una parte del disco del Sol, por lo que no puede mirarse la corona ni la cromosfera.



Figura 2: Modelo de Eclipse de Sol

## MATERIALES Y MÉTODOS

Luego de establecida la pregunta de investigación y con la intención de corroborar la hipótesis planteada se proponen diferentes acciones.

### Actividades Previas al Eclipse parcial de Sol



#### *Lectura e interpretación de un cuento*

Se lee, se interpreta y representa mediante dibujos el cuento “El eclipse” de Graciela Falbo (1999) que forma parte del Programa Plan de Lectura 2008 dentro de la Colección “Escritores en escuelas” del Ministerio de Educación de la Nación. En la Figura 3 se muestra la tapa del libro.

El cuento trata de una familia de murciélagos en la que los hijos tenían un sueño: conocer cómo era y qué sucedía durante el día. Su familia se oponía porque los murciélagos se enneguecen durante las horas de sol. Un día en que ocurriría un eclipse, tenían la oportunidad para salir a ver qué sucedía en los momentos que los murciélagos mayores dormían. Al fin llegó... la familia les recomendó no apartarse de ellos, pero uno de ellos desobedeció y al regresar la luz del sol, comenzaron los problemas.



Figura 3: El Eclipse de Falbo



#### *Determinación acerca del Eclipse parcial de Sol del 2 de octubre.*

Se establece el horario de producción del eclipse<sup>1</sup> para poder organizar las actividades. En Pujato el eclipse parcial de Sol del 2 de octubre de 2024, que se anuncia como eclipse “anular” de Sol, en la región en la que se encuentra Pujato será un eclipse parcial de Sol con inicio a las 16:21:03, máximo se da a las 17:35:47 y finalización a las 18:42:03 (Figura 4).

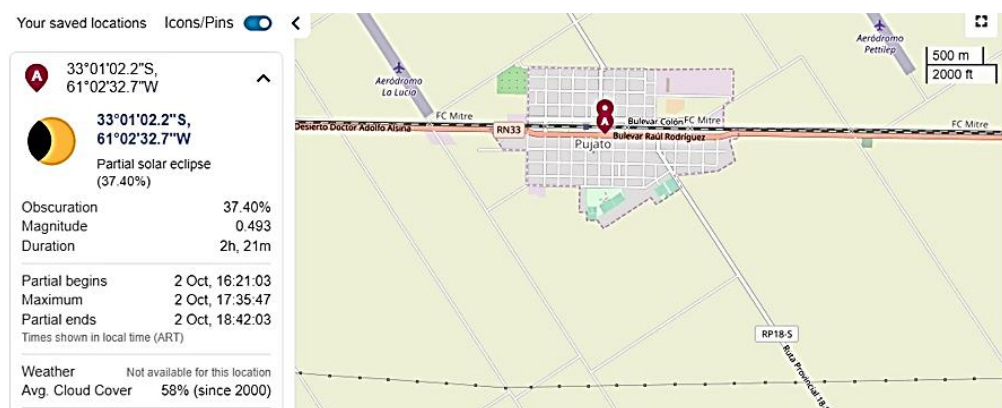


Figura 4


<sup>1</sup> <https://www.timeanddate.com/eclipse/map/2024-october-2?n=%40-33.01764%2C-61.04236>

 Localización del sitio de estudio GLOBE de la Escuela N°1345<sup>2</sup>

Se indica con un símbolo rojo la ubicación de la Escuela. Primaria N° 1345 “Nuestra Señora del Carmen” sobre la imagen satelital de Pujato de Google Maps<sup>3</sup> (Figura 5)



Figura 5: Imagen satelital de Pujato y localización de la Escuela 1345.

 Elección del lugar específico en donde se realizará la observación del comportamiento de las palomas que habitan el tejado de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen.

Se decide realizar el trabajo en el patio de la Escuela N° 1345. El lugar se convierte en el sitio de estudio donde se llevará a cabo la investigación escolar. También se adjunta una imagen (Figura 6) de la visualización del sitio de observación de nubes: el **patio escolar**<sup>4</sup> de la web del Programa GLOBE, donde se indica dicho sitio con un círculo rojo. Desde ese sitio se realiza la observación de las palomas.

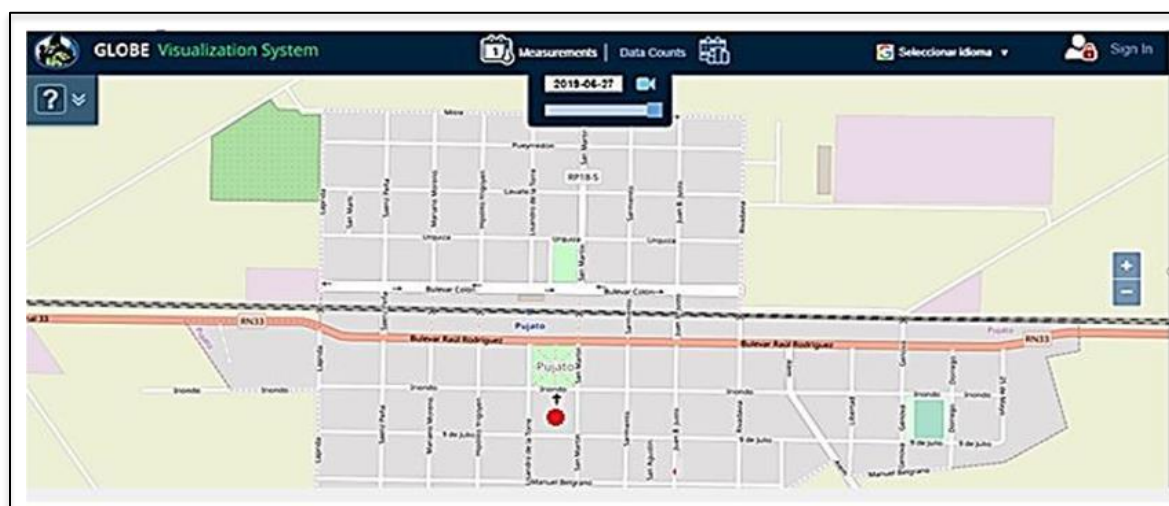


Figura 6: Plano de Pujato y localización del sitio “Patio escolar” de la Escuela 1345.

<sup>2</sup> <https://www.globe.gov/es/web/escuela-primaria-particular-incorporada-n.-1345>

<sup>3</sup> <https://www.google.com.ar/maps>

<sup>4</sup> [https://vis.globe.gov/GLOBE/?site\\_id=143565](https://vis.globe.gov/GLOBE/?site_id=143565)





*Reconocimiento del sitio de observación y obtención de fotografías de los alrededores.*

Se toman las siguientes fotografías del lugar donde los niños se reúnen para observar las palomas y estudiar su comportamiento. A continuación, se muestran la imagen correspondiente al sitio de observación patio escolar (Figura 7) en la mismas se puede observar el techo de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen (N.S. del C.) donde viven y pernoctan estas aves, imagen ampliada (Figura 8).



Figura 7: Estudiantes en el sitio “Patio escolar” de la Escuela 1345.



Figura 8: Vista del techo de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen de Pujato.

Luego se agregan otras fotografías del sitio de observación aclarando el punto cardinal hacia donde se toma la imagen (Figuras 9, 10, 11 y 12)



Figura 9: Vista NORTE



Figura 10: Vista ESTE



Figura 11: Vista OESTE



Figura 12: Vista SUR



*Elección del lugar donde se realizará la observación del eclipse solar parcial el 2 de octubre de 2024.*

Se decide realizar la observación del eclipse solar en el patio del colegio, debido a que es el sitio de estudio en donde se analizará el comportamiento de las palomas.



*Búsqueda de información acerca de las palomas*

En libros, revistas, enciclopedias y en diferentes sitios web se puede extraer información que caracterice a las palomas y describa los hábitos que estas aves tienen.

Se busca material en la sala de informática, salón de clases, en sus hogares. La mayoría de los conceptos se incorporan en el marco teórico.



*Estudio y modelización del eclipse de Sol*

Observación y construcciones de un modelo donde pueda explicarse la formación del eclipse de Sol total y parcial, en particular la producción del Eclipse Sol 2024.

Se estudiaron varios modelos:

- Algunos modelos que pudieron observarse en el Video: ¿Cuál es la diferencia entre un Eclipse Solar y un Eclipse Lunar?<sup>5</sup>
- Modelo que se puede experimentar personalmente:

### **MODELO:**

Para la representación se utiliza: cordón de 120 cm aproximadamente, 1 esfera de madera de 1 cm de diámetro que representa a la Luna y una pelota de tenis de 4 cm de diámetro que representa a la Tierra, Figura 13.

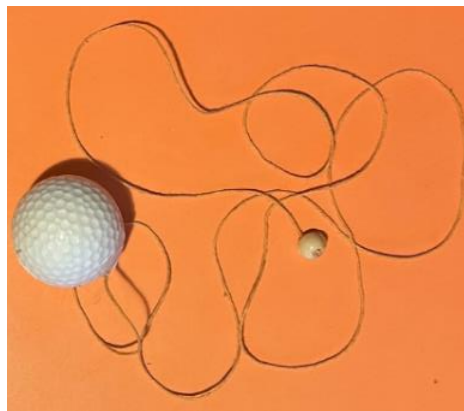


Figura 13: Pelota de golf, cordón y esfera de madera.

<sup>5</sup> Aula365 - Los Creadores (21 agosto 2017) ¿Sabes cuál es la diferencia entre un eclipse solar y un eclipse lunar? Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ci3Mn8VGCuE&t=177s>

En este modelo se representa la Tierra con una pelota de tenis de 4cm, la Luna con una de 1cm, la distancia Tierra – Luna con un cordón de 120 cm. En este modelo se **usa** directamente la luz del Sol para representar al astro. Para utilizar el modelo, se toma el cordón tenso de forma que la Luna esté dirigida hacia el Sol, se intenta que la sombra de ella se proyecte sobre la Tierra, de esta forma se visualizará el eclipse de Sol sobre la superficie terrestre. En la Figura 14 a los estudiantes utilizando el modelo para explicar la producción de un eclipse de Sol, a modo de ensayo dentro del salón utilizando como Sol una lámpara que no sale en la imagen.



Figura 14: Estudiantes utilizando el Modelo para representar el Eclipse de Sol.



*Selección y preparación de los elementos e instrumentos que se utilizarán durante la observación del comportamiento de las palomas.*

- ✓ **Reloj:** para registrar el tiempo de observación del comportamiento de las palomas.
- ✓ **Técnicas** para registrar las observaciones realizadas:

1) **Diario de campo:** donde se detalla todo lo observado, paso a paso. En la carpeta de campo se colocarán el diario completo que se haya utilizado para obtener los resultados.

2) **Etogramas sencillos:** Se realiza un muestreo que se establece para observar durante un período establecido cuántas palomas están realizando cada rutina: comen, vuelan, vigilan o duermen.

A continuación, se describe cada comportamiento elegido:

- ✓ **Comen:** Las palomas combinan desplazamientos y picoteos sobre el suelo.
- ✓ **Vuelan** en la zona próxima al sitio de observación.
- ✓ **Duermen:** Las palomas están posadas durante varios minutos sobre el tejado de la Parroquia “Nuestra Señora del Carmen”
- ✓ **Vigilan:** Las palomas están posadas sobre el tejado de la Parroquia “Nuestra Señora del Carmen” y realizan algún movimiento con sus alas o alguna parte del cuerpo.

Este muestreo de barrido se plasma en tablas, como la que anexa a continuación, y gráficos donde se indican las categorías observadas en los diferentes períodos de tiempo que se establecieron:

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
Totales						



*Organización de turnos para realizar la observación de las palomas que habitan el tejado de la Parroquia.*

- 1) Lunes 30 de septiembre y martes 1 de octubre (días previos a la producción del eclipse)
- 2) Miércoles 2 de octubre (día que ocurre el eclipse de sol)
- 3) Jueves 3 de octubre (día posterior al fenómeno)

Dado que el eclipse parcial de Sol del 2 de octubre de 2024 se inicia a las 16:21:03, el máximo se da a las **17:35:47** y finaliza a las 18:42:03, se procede a buscar para cada día en que se realizarán las observaciones el horario del atardecer o puesta del Sol, para relacionarlo con el comportamiento de las palomas, en especial el regreso al sitio donde pernoctan. Este dato se obtiene del Servicio de Hidrología Naval<sup>6</sup> a saber:

30/09/2024: 19:04	01/10/2024: 19:05	02/10/2024: 19:05	03/10/2024: 19:06
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Asimismo, se organizan los horarios de las observaciones teniendo en cuenta que las mismas deben realizarse fuera del horario escolar, por lo tanto son los estudiantes quienes establecen los equipos con horarios que se ajustan a sus posibilidades de participación responsable. En consideración con el horario en que ocurrirá el eclipse parcial solar, se determinan tres equipos para trabajar en los siguientes intervalos de tiempo, los días establecidos para las observaciones:

- ✓ Equipo 1: de 16:35 a 17:05
- ✓ Equipo 2: de 17:30 a 18:15
- ✓ Equipo 3: de 19:00 a 19:15

Los días y horarios asignados son los indicados, ya que les permite recolectar los datos de forma secuenciada, reflejando la rutina habitual de las palomas en un tiempo próximo al horario del eclipse. Cada equipo de estudiante elige el turno que desea, acorde a sus posibilidades.

Este proceso de observación da tiempo para familiarizarse con el conjunto de comportamientos de las palomas en cuestión. De manera de poder luego comparar con la rutina realizada el día del eclipse.

<sup>6</sup> <https://www.hidro.gov.ar/observatorio/Astronomia.asp>



*Observación de las palomas que habitan sobre el tejado de la Parroquia*

La Figura 15 y 16 muestran a algunos estudiantes realizando la práctica y anotando los datos en los etogramas en hoja borrador.



Figura 15 y 16: Estudiantes realizando la observación y el registro de práctica



*Observación del Sol, con lentes especiales.*

Días previos a que acontezca el eclipse parcial de Sol, los estudiantes utilizan los lentes especiales para observar cómo se ve el Sol normalmente (Figura 17) para luego comparar con lo observado el 2 de octubre a durante el eclipse de sol.



Figura 17: Estudiantes observando el Sol con lentes especiales



*Construcción de una cámara oscura para utilizarla para observar el eclipse:*

Se necesita: Tubo de cartón, Papel de aluminio, Papel vegetal, Bandas elásticas, Alfiler. En una de las caras se coloca el papel vegetal y en la otra el papel de aluminio, sosteniéndolos con bandas elásticas. Luego con un alfiler se hace una perforación en el centro de la cara cubierta por el papel de aluminio. En Figura 18 se aprecia el modelo construido.



Figura 18: cámara oscura

**Actividades Durante el día del Eclipse parcial de Sol**



*Observación de la colonia de palomas que viven sobre el tejado de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen*

En el sitio de estudio que se determinó en actividades previas, se ubican los estudiantes con el etograma y en los turnos ya asignados. Observan en primer lugar el tejado de la Parroquia, analizan según los movimientos realizados por las palomas la actividad que están llevando a cabo y las contabilizan, anotando cada detalle en la tabla construida anteriormente. Luego continúan explorando por la zona próxima al sitio de observación, para controlar si alguna paloma este volando por el sector. A continuación, se muestran imágenes (Figuras 19 y 20) donde los estudiantes están haciendo la observación y registros.



Figura 19: Estudiante realizando la observación de las palomas desde el sitio



Figura 20: Estudiante registrando datos en el etograma



*Observación del eclipse solar el 2 de Octubre de 2024*

Los estudiantes se reúnen en el patio del colegio, sitio de observación asignado y con diferentes elementos aprecian con seguridad el fenómeno en cuestión. En la imagen 21, 22 y 23 se muestran las actividades implementadas.



Figura 21 y 22 : Estudiantes en el sitio de observación con lentes especiales y cámaras oscuras observando el Eclipse Solares



Figura 23: Foto del Eclipse Solar a través de las lentes especiales tomadas desde un teléfono celular

En la figura 24 se señala específicamente una actividad que un estudiante propuso experimentar, a partir de información difundida en diferentes medios de comunicación regionales. En ella se ve la imagen del sol sobre una superficie, haciendo pasar la luz a través de los agujeritos del

colador. Aunque los agujeros son circulares, mirando la sombra en la superficie, se ve que cada agujero toma la forma del sol eclipsado.



Figura 24: Imagen de la sombra producida por la luz del Sol al pasar por los agujeros del colador durante el eclipse solar

En la figura 25 se muestran estudiantes observando el eclipse proyectando la imagen del Sol con una cámara oscura, elementos realizados días previos.



Figura 25: Estudiantes usando la cámara oscura



## Actividades Posteriores a la Salida de Campo: en el Aula



### *Construcción de tablas y gráficos estadísticos.*

Se construyen tablas y gráficos estadísticos donde se registran y analizan los datos observados (Figura 26). En los etogramas, se visualizan de manera clara y sencilla la conducta diaria de las palomas que habitan el tejado de la Parroquia “Nuestra Señora del Carmen”. Estas tablas facilitan la comparación y análisis de resultados.



Figura 26: Estudiantes realizando tablas y gráficos.



### *Análisis de los resultados*

En el aula de clase, los estudiantes comparten los etogramas realizados por cada uno de ellos, en la hora y día asignado. En primer lugar, observan y comparan los datos registrados en los distintos días en un mismo intervalo de tiempo, para determinar el comportamiento habitual que realizan las palomas en cada momento estudiado. El análisis detallado de cada uno de los intervalos determina el comportamiento diario de estas aves lo que permite analizar si durante el eclipse dicho comportamiento se ha modificado pudiendo de esa manera corroborar la hipótesis planteada

## RESULTADOS

### **Construcción de tablas y gráficos estadísticos**

Para facilitar la recolección de datos a partir de lo observado acerca de la conducta de las palomas que habitan el tejado de la Parroquia se construyen tablas y gráficos estadísticos.

En primer lugar, los estudiantes tabularon los datos de manera manual utilizando los registros obtenidos durante cada una de las observaciones llevadas a cabo oportunamente.

Con los datos recabados mediante los etogramas se construyeron pictogramas que representan diagramas de barras con el total de palomas observadas en cada categoría -comen, vuelan, duermen, vigilan- durante el intervalo de tiempo completo. Dichos pictogramas se realizaron “acumulando” uno tras otro los dibujos de las palomas observadas, transformándose cada uno en un gráfico estadístico de columna o de barra. A modo de ejemplo, en la Figura 27, se muestra el pictograma que corresponde al etograma del día 01/10/2024 de 16:35 a 17:05 horas.



Figura 27: Pictograma 01/10/2024 de 16:35 a 17:05

Posteriormente y con la ayuda de la docente asesora se elaboraron las tablas y gráficos utilizando el software Excel (2022), correspondientes a las observaciones realizadas los días 30 de Septiembre, 1 de Octubre, 2 de Octubre y 3 de Octubre. Dichas tablas se encuentran en los Anexos I, II, III y IV, en las páginas 22, 24, 26 y 28, respectivamente.

Como ejemplo de los resultados plasmados con Excel (2022) y que se encuentran en los anexos, se muestra en la Figura 28 la tabla correspondiente al etograma del día 01/10/2024 cuyo pictograma se mostró en la página anterior

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
1 de octubre de 2024	16:35		2		2	4
	16:45		4	1	2	7
	16:55	1			6	7
	17:05		3	3	2	8
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>26</b>

Figura 28: Etograma de la observación del día 01/10/2024 de 16:35 a 17:05 horas

A su vez, en la Figura 29 puede observarse el gráfico por categorías, que se encuentra en el Anexo II, en la página 24 de este informe y que corresponde al etograma de la Figura 28:

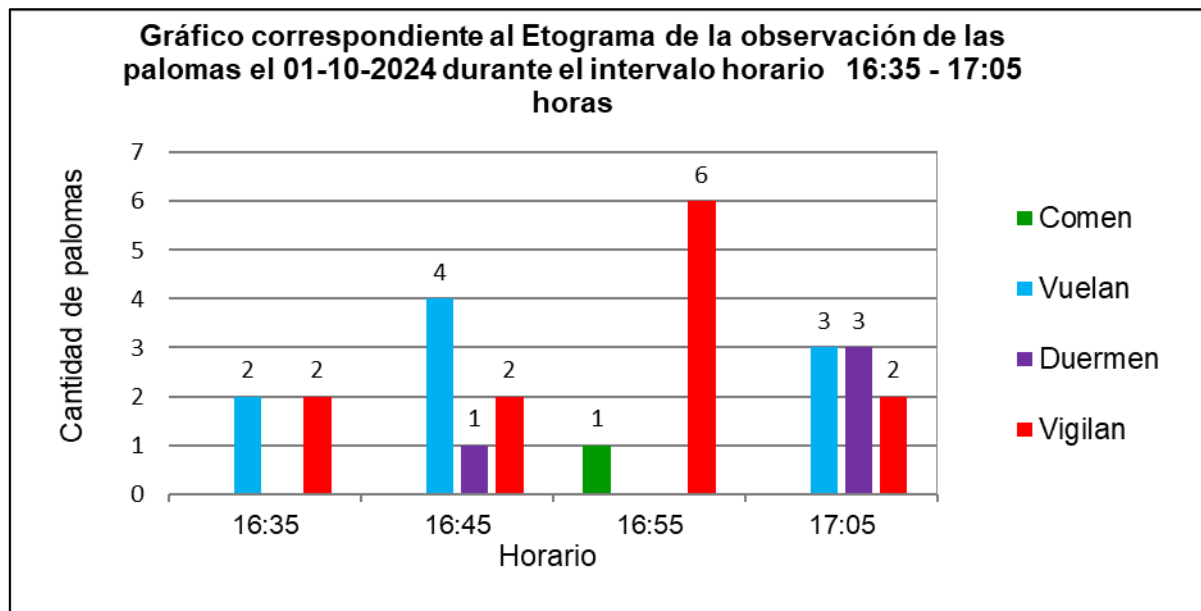


Figura 29: Gráfico de categorías del etograma de la figura 28

Todos los etogramas, pictogramas y diagramas de barras elaborados por los estudiantes se encuentran en la carpeta de campo de la investigación y en los cuadernos de ciencias de los equipos de estudiantes investigadores. Ellos construyeron manualmente las tablas y gráficos correspondientes a todas las observaciones llevadas a cabo, los cuales fueron tenidos en cuenta al realizar el análisis de los resultados. En este informe sólo se muestran estos ejemplos y se adjuntan en los Anexos las realizadas en Excel (2022).

Las tablas y gráficos realizados permitieron analizar los principales hallazgos obtenidos:

**Comportamiento habitual que llevan a cabo las palomas que habitan el tejado de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen:**



Durante el primer intervalo de observación, de 16:35 a 17:05 la mayoría de las palomas vuelan (75% el día 30/09 y 50% el día 3/10) o vigilan (46% el día 1/10) En esos días sólo duermen algunas (25% el 30/09, 15% el 1/10 y 0% el 3/10). Durante el día 2 ya se observa en este período una diferencia, la mayoría de las palomas observadas duermen (48%). También se observan diferencias en la cantidad de palomas, durante el eclipse hay más ejemplares en el tejado.



En el caso del segundo intervalo de observación, de 17:30 a 18:15, el día del eclipse se observan mayor cantidad de palomas en el sitio de estudio: 27 ejemplares, mientras que los días previos se registraron 18 y 13 y el día posterior 15. En cuanto a las acciones, tanto en los días anteriores como durante el eclipse la mayoría de las palomas observadas duermen, sin embargo el día del eclipse además de palomas durmiendo en ese horario hay también palomas comiendo, volando y vigilando.



En el tercer intervalo de observación, de 19:00 a 19:15, la cantidad de ejemplares observados el día del eclipse es mucho mayor que los que se contaron los días previos y posteriores al eclipse y la mayoría de ellos están durmiendo (70%).



En particular es interesante comparar los etogramas, teniendo en cuenta que el máximo del eclipse parcial, de 37,4% de oscurecimiento fue a las **17:35:47** y finalizó a las **18:42:03** correspondientes a las observaciones realizadas próximas a los horarios del atardecer, que se indica en la tabla:

Horario \ Atardecer	30/09/2024: 19:04	01/10/2024: 19:05	02/10/2024: 19:05 Eclipse Máximo oscurecimiento <b>17:36</b>	03/10/2024: 19:06
17:35 a 18:15	Comen: 1 Vuelan: 6 Duermen:11 Vigilan:0	Comen: 0 Vuelan: 2 Duermen:11 Vigilan:0	Comen: 6 Vuelan: 6 Duermen:9 Vigilan:6	Comen: 3 Vuelan: 5 Duermen:1 Vigilan:6
19:00 a 19:15	Comen: 4 Vuelan: 11 Duermen:2 Vigilan:12	Comen:1 Vuelan: 3 Duermen:9 Vigilan:8	Comen: 2 Vuelan: 5 Duermen:30 Vigilan:6	Comen: 2 Vuelan: 7 Duermen:7 Vigilan:7

En la tabla comparativa es posible resaltar que el día del eclipse es mayor la cantidad de palomas que se encuentran en el tejado y en particular, en el período del atardecer son muchas más las que se encuentran durmiendo. Una posible causa que corroboraría la hipótesis de este trabajo es que las palomas cambian su rutina durante el eclipse, en este caso volviendo antes al tejado, porque es probable que en los días previos y posteriores esta cantidad de palomas se reúna allí en horarios posteriores al de las observaciones. La disminución de luminosidad, que en este caso ha sido del 37,4% probablemente las ha hecho regresar antes anticipando el atardecer.

## DISCUSIÓN

Para interpretar lo realizado se entabla un debate grupal considerando todo el contenido teórico y práctico abordado. También se tiene en cuenta lecturas realizadas donde se afirma, por ejemplo que otras aves, como las gallinas modifican su comportamiento cuando disminuye la iluminación natural. En este caso se proyecta la discusión en relación con las conductas que manifiestan las palomas.

Se lee detenidamente las conclusiones del Informe que fue tomado como antecedente cuyo estudio fue llevado a cabo por otro grupo de estudiantes de la escuela 1345 en ocasión del eclipse 2019, de manera de poder comparar las observaciones realizadas de las palomas que habitan el tejado de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen.

Es importante plantear la comparación entre los estudios realizados en 2019 y en 2024 ya que han sido llevados a cabo por estudiantes de edades similares y observando el comportamiento de las palomas en el mismo sitio de estudio.

En ambos casos, se puede afirmar que estas aves manifiestan un cambio en sus rutinas durante el eclipse solar parcial, tanto en el estudio realizado por los estudiantes de Escuela 1345 en 2019 como en el actual trabajo, 2024.

Una diferencia que puede mencionarse fue el porcentaje de oscurecimiento en ambos eclipses, en 2019 correspondió a un 98,8%, mientras que en 2024 de 37,4%.

Sin embargo, el eclipse del 2019 ocurrió en el mes de julio durante la estación invernal y en un horario muy próximo al atardecer, por lo que la oscuridad producida se confundió con el anochecer, por lo que el comportamiento de las palomas, aunque observable no fue tan rotundo. En 2024, pese a ser un oscurecimiento menor, al tener lugar durante la primavera, donde el atardecer ocurría más tarde, con casi una hora de diferencia, entonces fue posible observar el cambio de rutina, aunque la disminución de la iluminación no fuera tan notable como en 2019

Pese a las diferencias mencionadas, en ambos casos las palomas interpretaron que se anticipaba el atardecer o, en otras palabras se aproximaba la noche, de esa manera cambiaron su rutina y regresaron antes a su sitio para pernoctar.

## **CONCLUSIONES**

De todo el estudio efectuado -mediante la búsqueda bibliográfica, las recomendaciones del ciclo de seminarios Eclipse Anular de Sol 2024 de GLOBE LAC, las observaciones y experimentaciones realizadas con el objetivo de estudiar el comportamiento de las palomas que habitan sobre el tejado de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen de Pujato durante el eclipse solar del 2 de Octubre de 2024-, se puede concluir que la hipótesis planteada ha sido corroborada a través de las diferentes actividades llevadas a cabo, puesto que las palomas, durante el máximo oscurecimiento producido en eclipse solar parcial, se comportaron como si se aproximara el atardecer por lo que volvieron al sitio donde pernoctan, cambiando su rutina, mostrando un comportamiento no habitual.

Es importante resaltar que este acontecimiento astronómico ocurrido el 2 de octubre de 2024 ha movilizado e interesado a los estudiantes investigadores de una manera sorprendente y han logrado un gran asombro al reconocer cómo las aves, en este caso las palomas, pueden captar las modificaciones de su ambiente, en este caso producidas por el oscurecimiento provocado por el eclipse.

Año tras año es posible reafirmar que los acontecimientos astronómicos, como en este caso el Eclipse Anular de Sol 2024, que en la región de Pujato ha sido un Eclipse Parcial de Sol, es una oportunidad para realizar estudios e investigaciones referidas al mundo natural, dado que, tal como ocurrió en 2019, el interés se ha manifestado en todos y cada uno de los integrantes de este proyecto y a su vez se ha proyectado entre sus amigos y familiares y toda la comunidad educativa, situación que ha enriquecido todo el proceso investigativo.

## BIBLIOGRAFÍA

Aula365 - Los Creadores (21 agosto 2017) *¿Sabes cuál es la diferencia entre un eclipse solar y un eclipse lunar?* Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ci3Mn8VGCuE&t=177s>

CurioSfera. Animales. *La paloma*. Recuperado de <https://www.curiosfera.com/la-paloma-caracteristicas-tipos-alimentacion/>

Escuela Primaria N°1345. (2013). *El comportamiento de las palomas durante el eclipse solar 2019* Proyecto presentado en IVSS 2020 . <https://acortar.link/EygqK9>

Excel. (2022). Windows.Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO (versión 2411 compilación 16.0.18227.20082) de 32 bits

Falbo, G. (1999). *El eclipse*. Plan de Lectura 2008. Colección “Escritores en escuelas” del Ministerio de Educación de la Nación. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/377824042/EI-Eclipse>

Google. (s.f.). [Mapa de Pujato, Santa Fe en Google maps]. Recuperado <http://cort.as/-KQjw>

Pandolfi, M. (Feb 25, 2017) *Eclipse solar: ¿cómo reaccionan los animales ante el fenómeno?* Recuperado del sitio web del Portal Conclusión Libertad con Responsabilidad <https://www.conclusion.com.ar/corazon-animales/eclipse-solar-como-reaccionan-los-animales/02/2017/>

Programa GLOBE. [Programa internacional de ciencia y educación en línea patrocinado por NASA]. Disponible de <https://www.globe.gov>

Programa GLOBE. Sitio Escuela Primaria N°1345 “Nuestra Señora del Carmen” de Pujato. Recuperado de <https://www.globe.gov/es/web/escuela-primaria-particular-incorporada-n.-1345>

Programa GLOBE. Visualización sitio de Observación de Nubes -Patio escolar- de la Escuela Primaria N°1345. Recuperado de [https://vis.globe.gov/GLOBE/?site\\_id=143565](https://vis.globe.gov/GLOBE/?site_id=143565)

Latin America and Caribbean (sep 18, 2024)Ciclo de Seminarios Eclipse Anular 2024

<https://acortar.link/WcZOeb> Ros, R. y García, B. (Eds.) (2012). 14 pasos hacia el Universo.

Curso de Astronomía para profesores y posgraduados de ciencias. NASE. UAI. España: Antares. Recuperado de

[http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/cursos/formato/materiales/libro/libro\\_14\\_pasos\\_final.pdf](http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/cursos/formato/materiales/libro/libro_14_pasos_final.pdf)

Servicio de Hidrología Naval. Disponible en <http://www.hidro.gov.ar/Observatorio/sol.asp>

Thorsen, S. (s.f.) Time and Date AS 1995-2024.<https://www.timeanddate.com/>

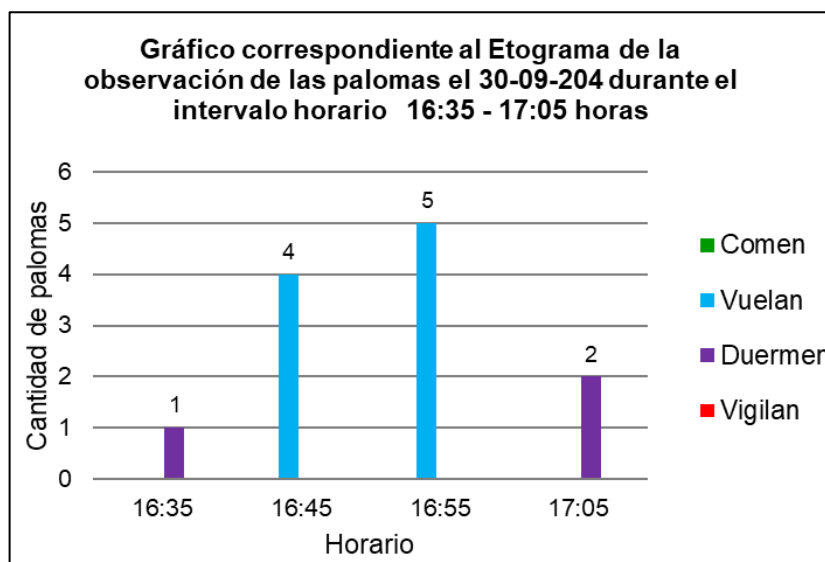
### ANEXO I

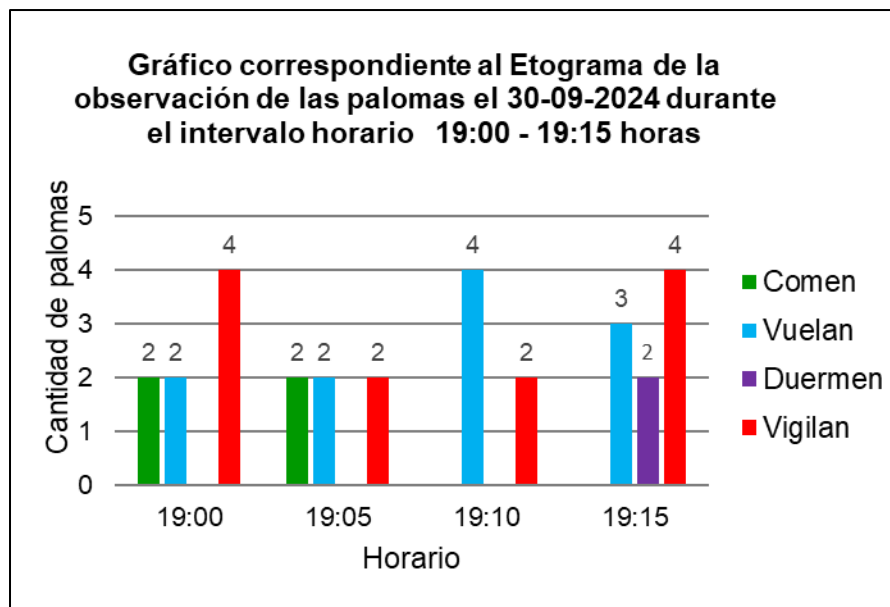
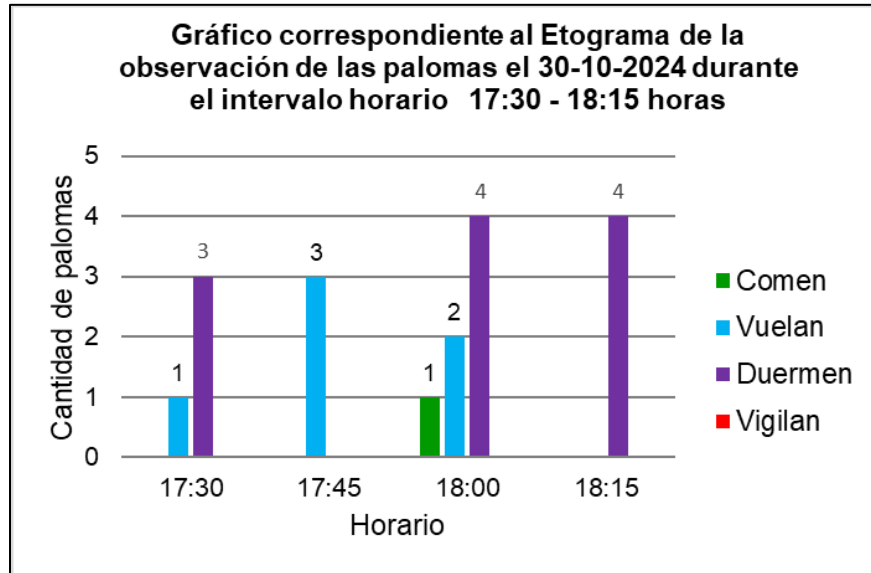
En el Anexo I se adjuntan los etogramas y gráficos correspondientes a las observaciones realizadas el día 30 de Septiembre de 2024.

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
30 de septiembre de 2024	16:35			1		1
	16:45		4			4
	16:55		5			5
	17:05			2		2
<b>Totales</b>		0	9	3	0	<b>12</b>

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
30 de septiembre de 2024	17:30		1	3		4
	17:45		3			3
	18:00	1	2	4		7
	18:15			4		4
<b>Totales</b>		1	6	11	0	<b>18</b>

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
30 de septiembre de 2024	19:00	2	2		4	8
	19:05	2	2		2	6
	19:10		4		2	6
	19:15		3	2	4	9
<b>Totales</b>		4	11	2	12	<b>29</b>







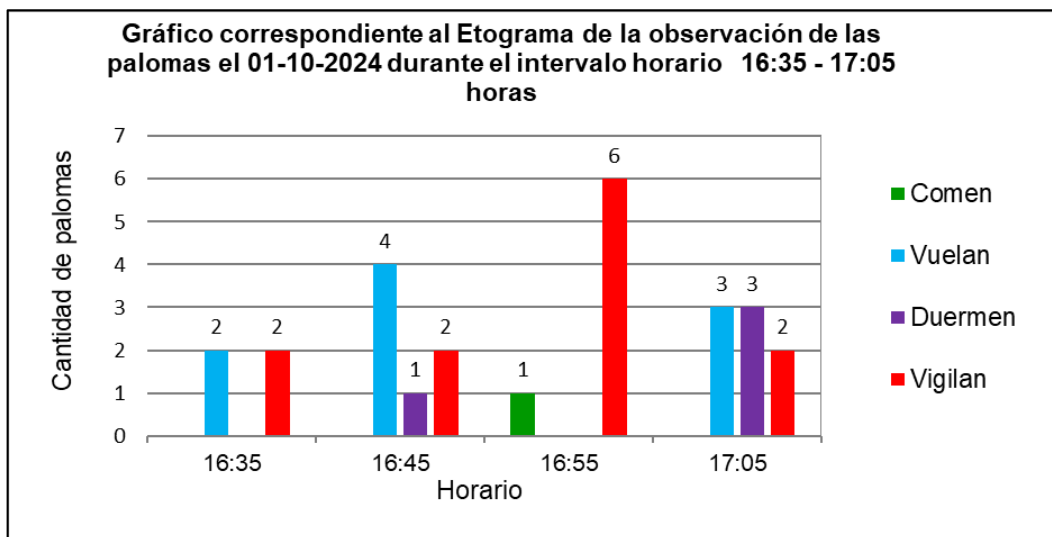
### ANEXO II

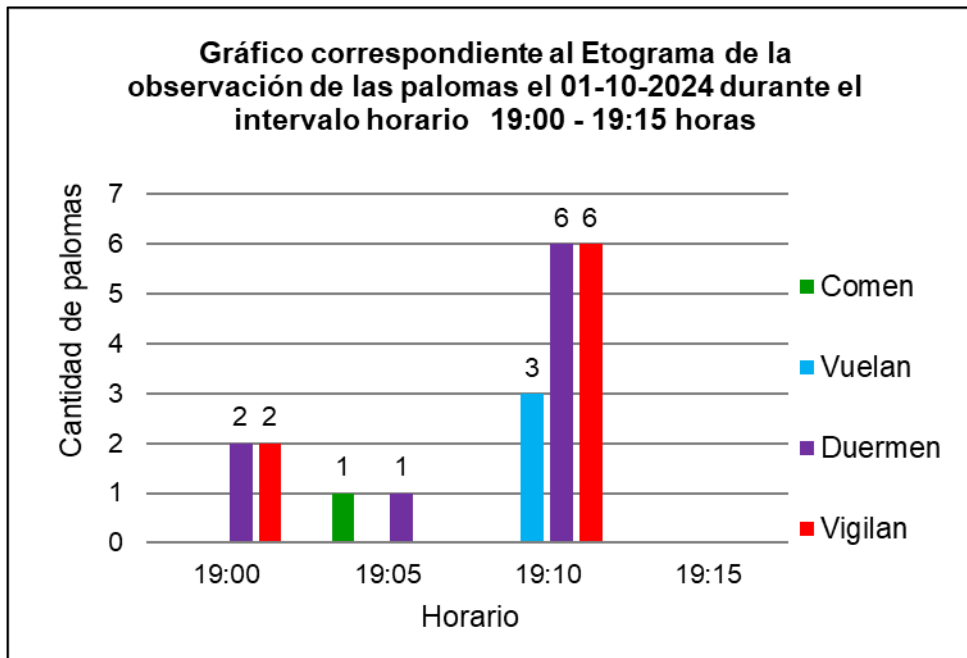
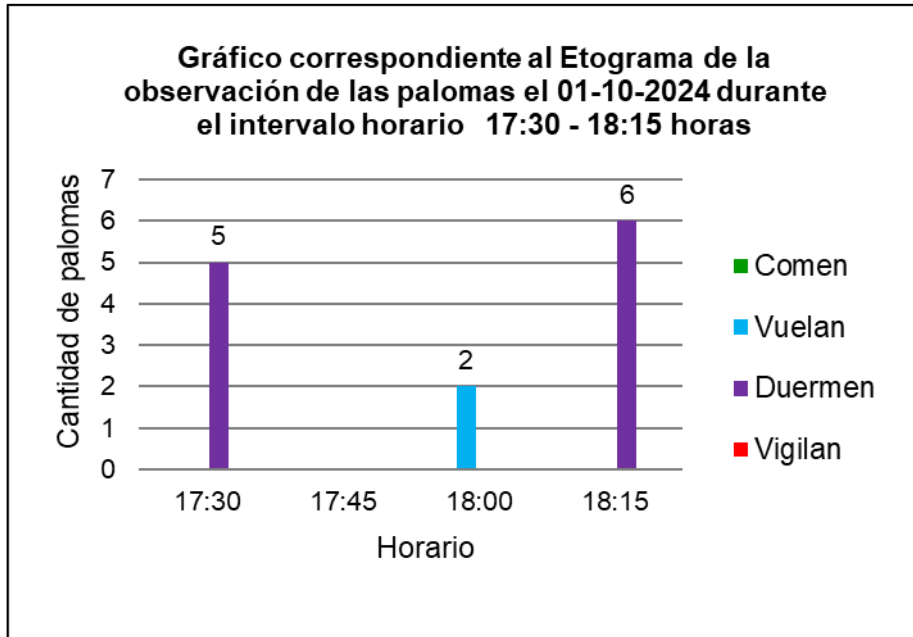
En el Anexo II se adjuntan los etogramas y gráficos correspondientes a las observaciones realizadas el día 01 de Octubre de 2024

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
1 de octubre de 2024	16:35		2		2	4
	16:45		4	1	2	7
	16:55	1			6	7
	17:05		3	3	2	8
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>26</b>

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
1 de octubre de 2024	17:30			5		5
	17:45					0
	18:00		2			2
	18:15			6		6
<b>Totales</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>13</b>

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
1 de octubre de 2024	19:00			2	2	4
	19:05	1		1		2
	19:10		3	6	6	15
	19:15					0
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>21</b>





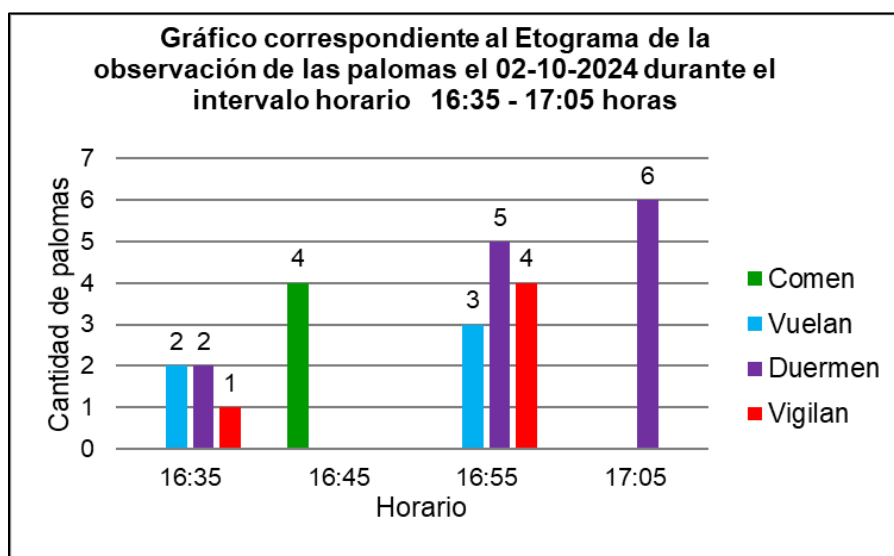
### ANEXO III

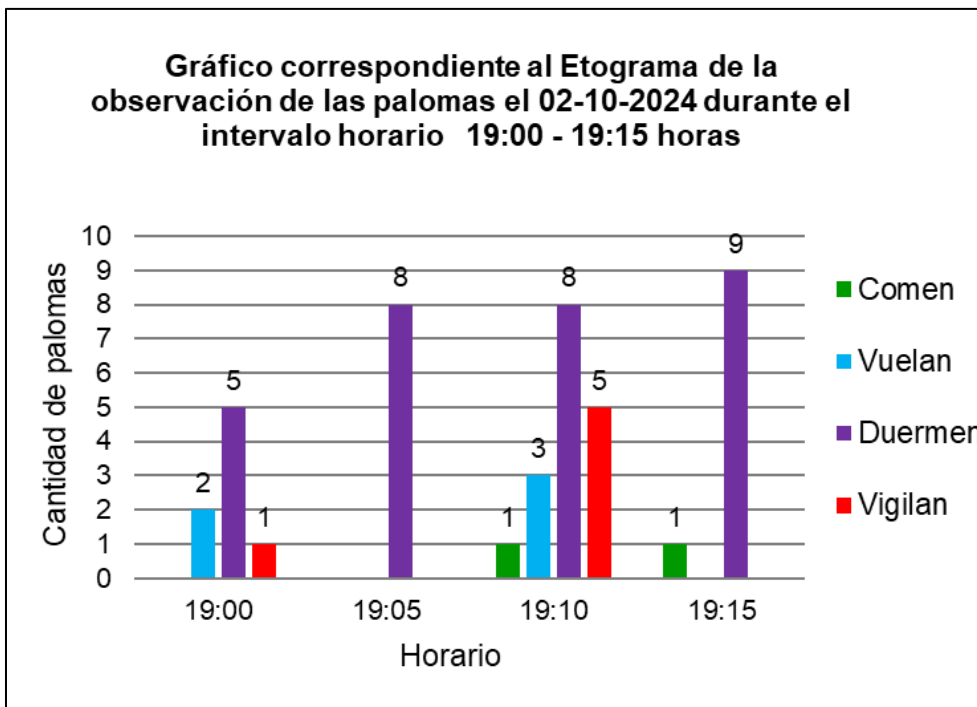
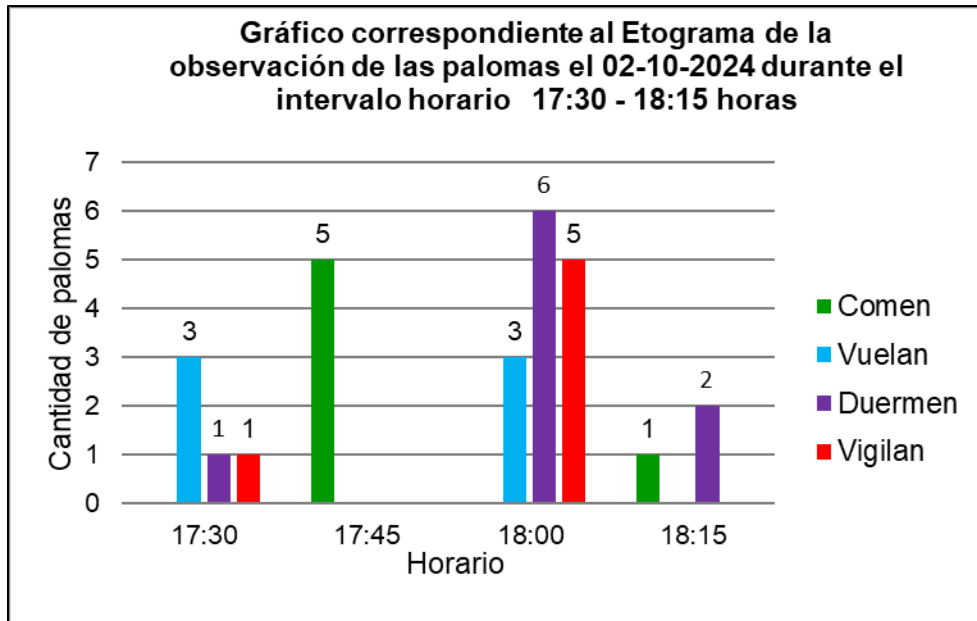
En el Anexo III se adjuntan los etogramas y gráficos correspondientes a las observaciones realizadas el día 02 de Octubre de 2024

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
2 de octubre de 2024	16:35		2	2	1	5
	16:45	4				4
	16:55		3	5	4	12
	17:05			6		6
Totales		4	5	13	5	27

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo de
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
2 de octubre de 2024	17:30		3	1	1	5
	17:45	5				5
	18:00		3	6	5	14
	18:15	1		2		3
Totales		6	6	9	6	27

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo de
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
2 de octubre de 2024	19:00		2	5	1	8
	19:05			8		8
	19:10	1	3	8	5	17
	19:15	1		9		10
Totales		2	5	30	6	43





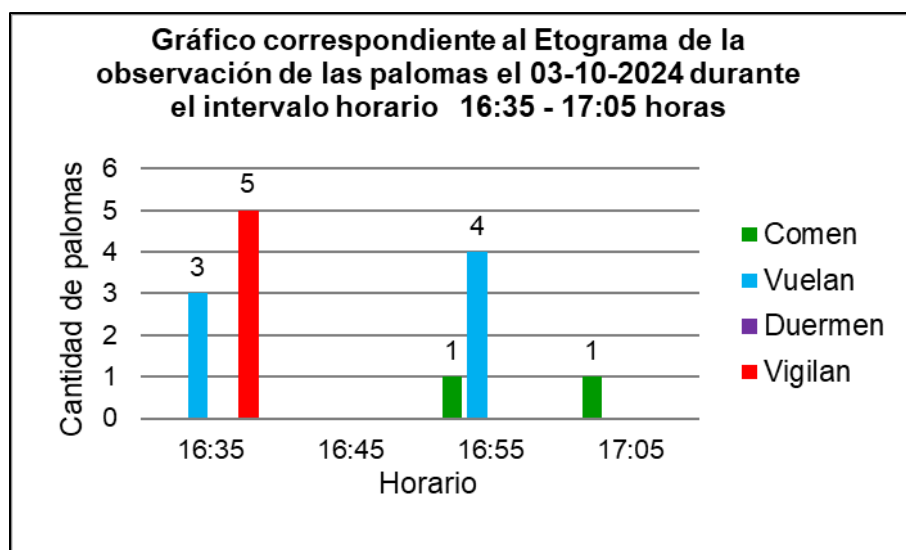
**ANEXO IV**

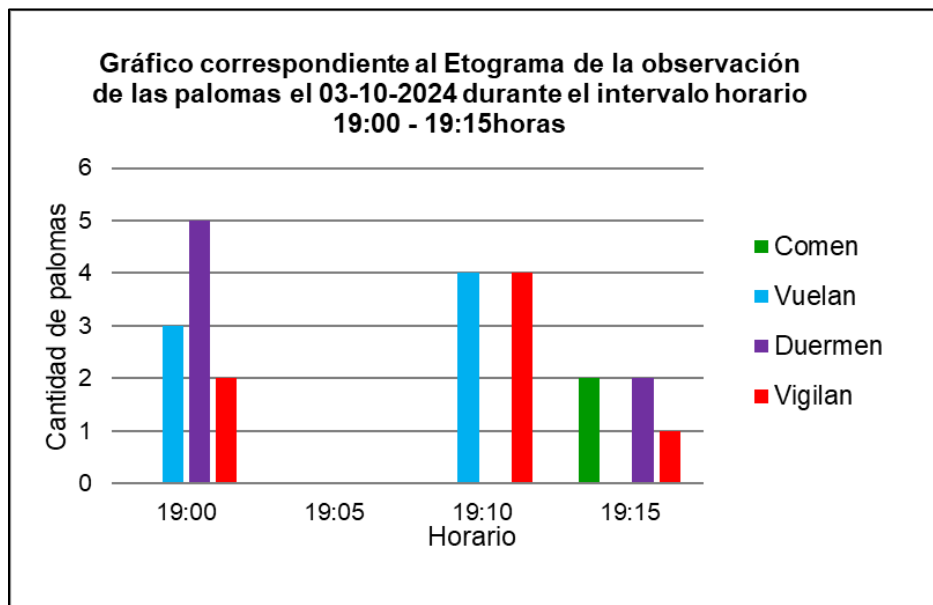
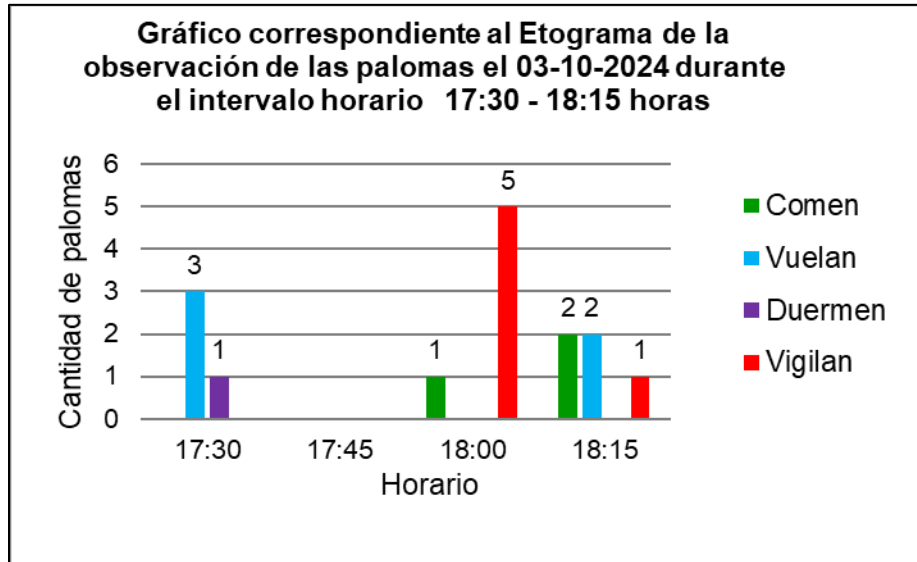
En el Anexo IV se adjuntan los etogramas y gráficos correspondientes a las observaciones realizadas el día 03 de Octubre de 2024

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
3 de octubre de 2024	16:35		3		5	8
	16:45					0
	16:55	1	4			5
	17:05	1				1
Totales		2	7	0	5	<b>14</b>

Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
3 de octubre de 2024	17:30		3	1		4
	17:45					0
	18:00	1			5	6
	18:15	2	2		1	5
Totales		3	5	1	6	<b>15</b>

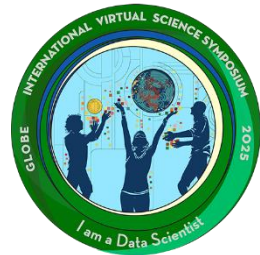
Fecha	Horario	Categorías				Total de palomas en cada grupo
		Comen	Vuelan	Duermen	Vigilan	
3 de octubre de 2024	19:00		3	5	2	10
	19:05					0
	19:10		4		4	8
	19:15	2		2	1	5
Totales		2	7	7	7	<b>23</b>





## Descripciones/Justificaciones de insignias

### Soy Colaborador



Para el desarrollo de la investigación han colaborado miembros de la comunidad donde se ubica la escuela. La profesora asesora participó del Ciclo de Seminarios Eclipse Anular 2024 organizado por GLOBE LAC. Durante esas webinars se desarrollaron actividades y propuestas de tareas para los estudiantes en relación con el eclipse anular.

Los estudiantes investigadores han trabajado con roles claramente definidos durante la investigación y lo han hecho de manera colaborativa con los estudiantes de otros cursos informándoles sobre el estudio realizado. Desde la Educación Tecnológica se aconsejó a los estudiantes sobre la construcción de los diferentes modelos explicativos de eclipse de Sol. La directora de la Escuela 1345, Lic. Rosalía Poggiani organizó la observación simultánea de las palomas en el sitio “patio escolar” y la observación del eclipse solar 2024 facilitando el acceso a las instalaciones educativas y al material relacionado con el eclipse, entre ellos los lentes de seguridad para la observación.

Toda la comunidad educativa colaboró y participó durante la observación del eclipse solar el día 2 de octubre de 2024 en el patio de la Escuela 1345, sitio definido para este estudio.

El trabajo con estos colaboradores dio la posibilidad de mejorar las habilidades científicas para aplicarlas al proyecto de investigación.

### Soy un científico de datos



Estos estudiantes investigadores, que están en la escuela primaria, han realizado observaciones y han registrado una serie de datos, los han analizado con las herramientas adecuadas a su edad, los han comparado y han discutido acerca de esos datos para obtener conclusiones sobre ellos. Así que con estos datos pudieron dar una respuesta a la pregunta de investigación planteada con el que comenzaron este estudio, para que cada uno de los estudiantes pueda ser un científico de datos.

### Trabajo con Profesionales STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería o Matemática)



La Profesora de Matemáticas, Física y Cosmografía y especialista en Astronomía, Viviana Sebben orientó acerca de la producción de los eclipses solares y los modelos posible para la explicación de éstos.

Los profesores GLOBE LAC organizadores del Ciclo de Seminarios Eclipse Anular de Sol 2024, guiaron al equipo investigativo acerca de la observación tanto de las aves como del Sol durante el eclipse con todas las medidas de seguridad requeridas.

La Mentor Trainer GLOBE, Claudia Romagnoli, que además es Magister en Didáctica Ciencia-Física, Profesora de Matemáticas, Física y Cosmografía y de Educación Tecnológica, recomendó los instrumentos para la observación del eclipse, facilitando medios para la construcción de dispositivos. Estas colaboraciones con profesionales de STEM mejoraron los métodos de investigación y contribuyeron al análisis de los resultados para apoyar las conclusiones obtenidas.