

Monitoreo de fauna con los parámetros atmosféricos GLOBE

GLOBE		ODS Asociado/s	Tipo de Actividad/es
Esfera	Protocolos		
Atmósfera	Todos	13 (Acción por el clima)	Investigación Aplicación
Biósfera	Clasificación de Cobertura Terrestre (MUC) Aves migratorias Colibrí	15 (Vida de ecosistemas terrestres)	

Visión General

Asociar los protocolos atmosféricos al avistamiento de especies de fauna para estudiar si estas variables influyen en la presencia de las especies estudiadas. Comprobar si se registran cambios en las épocas de avistamiento, número de especies, hábitats visitados, etc. con respecto a lo que establece la bibliografía sobre la especie históricamente.

Requisitos previos

Nociones de los protocolos de Aves Migratorias, Colibrí de cuello rubí.

Nivel escolar

Cuarto año de escuela en adelante.

Objetivo general

Observar procesos que se dan en la naturaleza aplicando técnicas de monitoreo ambiental (por ejemplo llegada de las mariposas monarca a nuestra región, avistamiento de golondrinas migratorias, etc). Determinar cuándo llegan ciertas especies migratorias o cuando comienzan a avistarse otras. Determinar qué variables influyen en su avistamiento o determinan su presencia.

Objetivos didácticos

- Observar la naturaleza para entender sus procesos y dinámica
- Aplicar los protocolos de Atmósfera y de Cobertura Terrestre a la observación y monitoreo de fauna
- Determinar una especie animal de interés para su estudio
- Elaborar un plan para estudiar la especie elegida
- Realizar la observación de una especie en una estación completa para monitorear su comportamiento.
- Registrar tanto el avistamiento como los datos de las variables ambientales (temperatura, humedad, precipitaciones, viento, nubes, temperatura superficial).

Introducción - Contexto

¿Cuántas veces hemos afirmado o hemos escuchado a alguien decir?: “Ahora no se ven tantas mariposas como antes”, “Este año no han llegado las golondrinas”, “Ya no



se ven bichitos de luz (luciérnagas) en el campo de noche”. ¿Es realmente así o es que nosotros ya no prestamos atención a lo que nos rodea? Estamos inmersos en un mundo globalizado y la tecnología muchas veces nos ocupa todo el tiempo libre y no destinamos tiempo o destinamos muy poco al disfrute y observación de la naturaleza.

Así como es de vital importancia conservar la calidad del agua, del aire y del suelo, también resulta imprescindible prestar atención al estado de las poblaciones de fauna de un ecosistema dado, para la supervivencia de las especies que lo habitan y las que dependen de ellas. Muchas especies se ven amenazadas por distintos factores en sus hábitats como son la forestación, la ganadería, la agricultura, la minería, la caza, la introducción de especies exóticas y el crecimiento de las ciudades. Estos factores, junto con los incendios forestales y el cambio climático, han hecho que dichas especies sean desplazadas, teniendo que migrar a otros territorios, o directamente eliminadas de un hábitat. “En la actualidad se habla más bien de una concepción dinámica de flujo de naturaleza en la cual se establece un constante cambio en los ecosistemas y reservas biológicas” (Maza y Bonacic, 2013).

Por ello, resulta prioritario conocer más sobre las especies animales y vegetales en el hábitat que vivimos (distribución, abundancia y dinámicas poblacionales) y así contribuir a su conservación y protección.

Uno de los criterios que podemos tomar al elegir nuestra especie objeto de estudio, es identificar alguna especie nativa o autóctona (aquella que vive de forma natural en una región, es decir, que se cree que se originó o llegó naturalmente al país, sin intervención humana) por sobre una exótica (especie propia de otro lugar del mundo y que ha sido introducida principalmente por incidencia humana, tanto de manera voluntaria como accidental). Otro criterio podría ser estudiar una especie común frente a otra que se considera en riesgo para nuestro país o región. Si se prefiere estudiar estas últimas, pueden consultarse las guías y libros rojos de especies amenazadas elaboradas por la UICN (*1) y otras específicas para cada país donde se clasifican las especies en categorías tales como “en peligro crítico” (CR), “en peligro” (EN) o “vulnerables” (VU).

¿Por qué monitorear? Nos permite determinar el estado de la especie en un ecosistema o sitio específico, identificar con el tiempo si la población crece o disminuye y cuáles pueden ser los factores que lo provocan, proteger los sitios donde se detienen luego de una migración o donde van a reproducirse, elaborar una guía de especies del lugar, obtener datos sobre especies como indicadores del estado del ecosistema, contar con bases de datos para futuros estudios, etc.

Desde la perspectiva de GLOBE podemos colaborar a través del monitoreo ciudadano, concientizando a nuestros jóvenes de la importancia de contribuir al conocimiento de lo que sucede en el ecosistema, prestando especial atención a la observación de las especies y, en este caso, a los factores atmosféricos que acompañan la observación. La temperatura, humedad relativa, nubosidad, las precipitaciones y el viento son factores que inciden en el avistamiento o aparición de especies tales como las mariposas, los colibríes, las aves (incluyendo las migratorias), las luciérnagas, etc.

- Temperatura: Incide en la presencia o ausencia de especies y en su comportamiento diario y también en la floración o fructificación. Se puede estudiar temperatura mínima, máxima, actual y promedio diario y estacional. También se pueden hacer promedios diarios y mensuales de máximas y

¹ UICN: International Union for Conservation of Nature.

mínimas Para medir este parámetro, se utiliza un termómetro de líquido o uno digital.

- Precipitaciones: al igual que la temperatura, influye en la presencia y comportamiento de los animales y en la fenología de las plantas. Se puede estudiar el avistamiento dependiendo de si precipitó o no ese día, en qué volumen, y también promedios mensuales y estacionales. Importa también su estudio en el caso de inundación de hábitats de especies terrestres, ya que pueden verse desplazados a otros territorios. Se utiliza el pluviómetro para realizar las mediciones de precipitaciones.
- Nubes: está vinculada a las precipitaciones y a la temperatura del aire. Una cobertura de nimboestratos, por ejemplo, indica probables precipitaciones, lo que seguramente afectará la presencia de insectos y aves. Para estimar esta variable se utiliza la cartilla de nubes GLOBE y opcionalmente la app GLOBE Observer.
- Viento: la velocidad del viento incide en algunas especies particularmente, por ej. las mariposas y colibríes, y dependerá de la velocidad que alcance en un día dado, si se avistan estas especies o no. Se mide con el anemómetro y puede registrarse tanto la velocidad como la dirección del viento a diario.
- Humedad relativa: los días con humedad relativa baja y sin precipitaciones, sumado a las altas temperaturas, provocan la seca de la vegetación (provocando que los animales no puedan alimentarse y migren a otras zonas o mueran) y también aumenta el riesgo de incendios. La humedad se mide con el higrómetro y también puede registrarse a diario y a lo largo de todo el día.
- Temperatura superficial: vinculada a la temperatura del aire y del suelo, influye en la presencia y comportamiento de insectos y aves. Se puede monitorear a lo largo de todo el día, pero sobre todo luego del mediodía solar local, cuando suelen producirse las temperaturas máximas. Esta medición se realiza con el termómetro de infrarrojos.

Preguntas de investigación orientadoras

¿Cuándo llegan las mariposas monarca a mi región? ¿Todos los años llegan en las mismas fechas? ¿Y en qué fecha se dejan de ver?

¿Qué temperaturas se registraron esta primavera cuando comenzaron a llegar las golondrinas? ¿Fue en la época lluviosa o seca?

Esta primavera fue inusualmente lluviosa, ¿esto hizo que no se avistara prácticamente ningún colibrí?

Conceptos científicos

- Monitoreo ambiental
- Nombres científicos/nombres comunes
- Riesgo de extinción
- Vulnerable
- Riqueza
- Distribución
- Población
- Especie residente vs. migratoria y nativa vs. exótica

Materiales y herramientas:

- App de GPS o dispositivo de GPS
- Termómetro de alcohol o digital
- Higrómetro o higrómetro
- Cartilla de nubes / app GLOBE Observer
- Anemómetro y veleta ó app para dispositivo (puede ser Wind Compass)
- Pluviómetro (opcional)
- Termómetro de temperatura superficial o infrarrojos (opcional)
- Guía de campo con el paso a paso para el recorrido (diseñada por los estudiantes)
- Cuaderno de ciencias o planilla Excel (diseñada por los estudiantes para registrar los datos observados)
- Lápiz o lapicera
- Cámara de fotos o dispositivo electrónico
- Brújula
- Guías de identificación de campo de fauna y flora
- Binoculares (opcional) / lupa
- Cintas, banderines o algún otro elemento para marcar el sendero de observación

Qué hacer y cómo hacerlo

Inicio -

En una visita o una serie de visitas del docente (seguramente requiera más de una en diferentes épocas o estaciones), se determina un sitio de monitoreo, de ser posible dentro del predio escolar, o cerca de él y de fácil acceso, ya que las visitas van a ser frecuentes (huerta, jardín, campo, bosque o parque cercano, jardín botánico, área protegida, etc.). Puede visitar el sitio en una segunda instancia con los estudiantes para observar qué especies se encuentran presentes o se pueden avistar en dicho hábitat. También puede consultarse bibliografía o guías de identificación donde consta la distribución geográfica de las especies.

Se determina en una primera clase qué especie resulta de interés para su observación de acuerdo a las existentes en el sitio elegido.

Para ello deberán tener en cuenta determinadas características y condiciones que faciliten su observación en el sitio elegido:

- que sea una especie de avistamiento frecuente en el sitio
- que resulte fácil de observar y de registrar fotográficamente
- que pueda ser identificada ya sea por sus colores, forma, vuelo, trino, etc.
- considerar que se debe elegir una especie de hábitos diurnos ya que la observación de los estudiantes seguramente se haga durante el horario escolar
- si además es atractiva para el grupo de estudiantes sería ideal ya que resulta un buen estímulo para su estudio.

Ejemplos:

- la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) o cualquier mariposa diurna;
- la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*) que es migratoria y se desplaza por una gran extensión de América del Sur o alguna otra ave;
- el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) o el que se observe en nuestra región
- mariquitas, vaquitas de San Antonio o catarinas (Coccinellidae)

Se recomienda preferir siempre especies nativas sobre las exóticas y en particular, las de especial protección.



Golondrina ceja blanca
Imagen: Jorge Barcala



Mariquita o vaquita de San Antonio. Creative Commons



Monarca (Danaus plexippus)
Creative Commons

Desarrollo

1. En la segunda clase, buscan información sobre las características de la especie elegida, comportamiento, ecología, distribución geográfica, en qué tipo de hábitat vive, en qué época se lo avista, de qué se alimenta, etc. Para ello utilizan guías de campo de identificación de especies del país/región o recurren a un científico, guardaparque (guardabosque o guarda forestal) o conocedor de la especie local para que les brinde una charla en clase.
2. Determinan cuáles son los rasgos a observar en la especie objeto de estudio, que la diferencia de otras de su género; por ej. número de patas, alas, antenas, patrones de color, etc.
3. De acuerdo a la especie elegida, discuten en grupo y definen qué parámetros atmosféricos se van a aplicar en el monitoreo. Por ejemplo, pueden medir temperatura, viento y precipitaciones. Estas serán las variables que se determinen como factores que inciden en la aparición o avistamiento de dicha especie para este estudio en particular. Téngase en cuenta que las variables a estudiar dependerán también de los instrumentos disponibles en el centro educativo. También se puede gestionar con un museo de ciencias, una universidad, o la coordinación de GLOBE en su país, los instrumentos necesarios para estudiar las variables atmosféricas.
4. En la tercera clase, el docente enseña los protocolos que se definieron para estudiar la/s especies en cuestión y se practican en clase previamente.
5. En una nueva visita al sitio elegido, los estudiantes y el docente planifican un sendero de observación y lo dejan establecido con banderines, por ejemplo, o con cintas en los árboles o lo que les resulte más visible. Se utilizará el protocolo de GPS para la geolocalización del sitio, ya sea con el dispositivo de GPS o con la aplicación del dispositivo celular y se registra en el cuaderno de ciencias junto con un croquis del sendero y del sitio.
6. En la quinta clase, se elabora un plan de monitoreo u observación detallando qué se va a monitorear, cuándo, cómo, con qué frecuencia, durante cuánto tiempo,

- quiénes lo van a hacer (en grupos o duplas, turnándose los días, etc.) y se elabora un cronograma de actividades con fechas concretas. Todo esto quedará registrado en un documento y será compartido con todos los estudiantes.
- Los estudiantes guiados por el docente se pondrán de acuerdo en una guía de campo, o paso a paso que seguirán en campo para que todos sigan el mismo procedimiento o protocolo para realizar las observaciones y el registro de los datos. Compartimos un ejemplo de Guía de campo elaborada para la observación de mariposas y las variables ambientales, elaborado por el equipo del Proyecto Mariposas y las Variables Ambientales (ver Figura 1).
 - Se establecen todos los materiales, instrumentos, hojas de datos y formas de registro que se van a utilizar y se registran en una planilla que se consultará cada vez que se realice una visita al sitio.
 - Para llevar los registros de datos, es conveniente elaborar una planilla (puede ser en papel o Excel) que contenga todos los campos de acuerdo a los protocolos que se van a aplicar y a las observaciones de la especie que se van a tener en cuenta (ej. se observan ejemplares sí o no, cuántos ejemplares se observan, de qué género son, de qué especie son, nombre común, actividad que está realizando, etc.). En esta planilla deberá establecerse claramente la fecha, hora y responsable de la observación para llevar un registro más riguroso. El registro en planillas permite sistematizar la información obtenida más fácilmente y ahorrar tiempo en campo. Se presenta una planilla simple a modo de ejemplo. Los campos pueden ser obligatorios u opcionales (ver ejemplo en Figura 2).

ARGENTINA	PERÚ	URUGUAY
REGISTRO DE LA PRESENCIA DE MARIPOSAS		
<i>Guía de campo</i>		
Actividad Localizar y fotografiar las mariposas que se observen en un sitio de estudio determinado, y determinar la vegetación asociada a esa especie.		
Qué se necesita		
<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de datos del Proyecto Mariposas • Lápiz o lapicera • Cámara • Celular o laptop con apps instaladas (GPS, temperatura, viento, etc.) • Guías de campo de vegetación local 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de campo de registro de mariposas • Guías locales para la identificación de mariposas • Tabla sujeta papeles • Binoculares (opcional) 	<ol style="list-style-type: none"> 14. Trate de observar qué estaba haciendo la mariposa (comer, volar, posada con alas desplegadas, posada con alas cerradas) 15. Verifique el tipo de cobertura sobre la que encontró la mariposa. 16. Si observó la mariposa en una planta, registre el estadio fenológico en el que se encuentra la planta. 17. Si conoce el nombre de la planta/árbol donde observó la mariposa, indique su nombre común en el campo correspondiente. Indique también si hay otras plantas presentes en el lugar. 18. Tome una fotografía de la cobertura donde registró la mariposa (flor, hoja, tronco, rama, barro, maceta, etc.) 19. Realice el mismo procedimiento con cada mariposa que observe (de la misma especie o de otras). 20. Anote cualquier metadato inusual o útil. Incluya aquí qué actividad estaba haciendo la mariposa cuando la observó (alimentándose, posada con alas abiertas, posada con alas plegadas, bebiendo, etc.). También si vio otros animales en el sitio de observación.
En el campo		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Al medio día solar salga al sitio designado para hacer sus observaciones 2. Complete la parte superior de su hoja de datos de registro de mariposas (nombre del centro educativo, hora y fecha de las mediciones, quién registra los datos, nombre del sitio). 3. Identifique la latitud, longitud y elevación del centro en la hoja de datos de registro de mariposas. 4. Determine el tipo de cobertura en el cual se localiza su sitio de estudio. 5. Realice el protocolo GLOBE de temperatura actual del aire y registre el promedio, indicando qué instrumento/app se utilizó. 6. Calcule la temperatura promedio para ese día, teniendo en cuenta para este cálculo las temperaturas máxima y la mínima registradas ese día y divida entre dos. Ese será el promedio diario de temperatura. 7. Indique la humedad relativa en la hoja de datos describiendo qué instrumento/app se utilizó. 8. Realice el protocolo de precipitaciones y registre el dato en la hoja de datos o indique la fuente de dónde se obtuvo la información. 9. Determine el porcentaje de cobertura de nubes según el protocolo GLOBE. 10. A continuación, determine la dirección y velocidad del viento, indique el instrumento o app utilizados. 11. Mida la temperatura superficial de acuerdo al protocolo GLOBE y registre el promedio en la hoja de datos. 12. En grupos no muy grandes, se dirigirán a la zona donde esperan avistar mariposas y aguarden unos 15 min. observando la misma desde una distancia prudente para no ahuyentar a las mariposas. 13. Tome varias fotografías de la mariposa, tratando de captar la parte dorsal y ventral. 	En clase <ol style="list-style-type: none"> 21. Al regreso a clase, suba las fotos de la observación a la hoja de datos ó a la planilla Excel diseñada a los fines de este proyecto. 22. Utilice guías de campo de mariposas de su país o consulte a expertos para la identificación de mariposas que no haya podido identificar en campo. 23. Verifique en internet buscando en las estaciones meteorológicas cercanas a su sitio, los datos que no haya podido determinar en el sitio (por ej, temperatura máx. y min. para ese día). 	

Fig. 1: Guía de campo para la observación de mariposas. Gentileza del Proyecto de Mariposas y las variables ambientales.

Fecha	Hora	No. de ejemplares observados / No se observaron ejemplares (0)	Fotografía del ejemplar	Nombre común	Género	Especie	Lugar (planta, flor, fruto, tronco, suelo, maceta, hierba, etc.)	Acción (alimentándose, volando, en reposo, etc.)	Cobertura	Temperatura actual (°C)	Precipitaciones SI/NO (en mm)	Velocidad del viento (Km/h)	Nombre del estudiante que registró	Coordenadas geográficas: latitud, longitud, elevación

Fig. 2: Planilla de registro (ejemplo abreviado de la usada para el Proyecto Mariposas).
Gentileza del Proyecto de Mariposas y las variables ambientales.

10. Acompañar la observación y monitoreo con el registro fotográfico es fundamental para ayudarlos en la identificación de las especies, y también de las especies hospederas o nutricias que visitan. Tener una cámara para este fin o varios dispositivos celulares para el registro de las imágenes ayuda, así como indicar a los estudiantes que tengan una conducta prudente para lograr captar a las especies sin perturbarlas o ahuyentarlas de su actividad y hábitat habitual.

Cierre -

Al término del período establecido para el monitoreo, se analizará la información obtenida mediante tablas y gráficos, cruzando variables de las especies observadas con las atmosféricas para determinar cómo influyen en su avistamiento / aparición / migración. Se discutirá en grupo las conclusiones y se elaborará un informe de grupo para presentar al Simposio Virtual de Ciencias de GLOBE.

Opcionalmente se puede buscar información histórica de esa especie y su comportamiento (si la hay) en diversas fuentes para comparar los hallazgos de los estudiantes y ver si las tendencias cambian o permanecen estables en cuanto a distribución, riqueza, hábitats, horarios de avistamiento, conducta, etc.

Tiempo total de la actividad: 4 meses (toda una estación de monitoreo y un mes para las demás actividades). Nota: El monitoreo se puede repetir en otra/s estación/es para comparar datos.

Preguntas frecuentes

¿Qué pasa si en el ámbito del centro educativo donde yo trabajo es en zona urbanizada que tiene un patio cerrado entre edificios donde no se avistan especies de fauna? ¿Puedo desarrollar igualmente la actividad?

Generalmente las escuelas urbanas tienen menores posibilidades en cuanto a espacios adecuados para áreas verdes, pero podemos buscar otras opciones: crear un espacio en la azotea si es accesible y segura; salir a la plaza o parque más cercano donde sí podamos ver más vida silvestre; conseguir y traer orugas de mariposas para estudiar el ciclo de vida, etc.

¿Necesito ser un experto para estudiar determinada especie?

No, basta con leer información sobre la especie elegida y buscar guías de identificación, aplicaciones que nos ayuden a identificarlas (ej. iNaturalist para fauna, Merlin Bird ID para aves, NatureID) o buscar el asesoramiento de un especialista que nos ayude a lo largo del estudio. Lo importante es buscar el apoyo de un colega o



experto que nos acompañe a lo largo de la actividad o por lo menos al inicio y finalización (para analizar los resultados).

Recursos:

Aplicación iNaturalist: <https://www.inaturalist.org/>

Aplicación Merlin Bird ID: <https://merlin.allaboutbirds.org/download/>

Aplicación NatureID: https://play.google.com/store/apps/details?id=plant.identification.flower.tree.leaf.identifier.identify.cat.dog.breed.nature&hl=es_UY&gl=US

Aplicación PictureThis: <https://www.picturethisai.com/es/>

Bibliografía

Azpiroz, B., A., Jiménez, S. & Alfaro, M. (2018). *Libro rojo de las aves del Uruguay*. Montevideo, MVOTMA. 240 pp.

Maza Musalem, M., Bonacic Salas, C. (2013). *Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile*. Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://agronomia.uc.cl/extension/publicaciones-1/159-manual-para-el-monitoreo-de-fauna-silvestre-en-chile/file>

Olmos, A. (2009). *Aves en el Uruguay y su distribución global: guía fotográfica*. Montevideo, Tradinco. 520 pp.

Agradecimiento: Proyecto “Mariposas y las variables ambientales”, integrado por Claudia Caro Vera, Marta Kingsland, Darío Greni y Andrea Ventoso; quienes me permitieron utilizar el proyecto como ejemplo para esta actividad de aprendizaje, y también la Guía de campo que se elaboró en el marco del proyecto.