

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**



**"Influencia de la Cobertura Terrestre en la Abundancia
y Diversidad de Especies de Mariposas en la Universidad
Nacional Agraria la Molina (UNALM) – Perú"**

Integrantes:

Torres Anaya, Brenda

Efecto Paima, Erik Sebastian

Cahuana Silva, Maria Paula

Chávez Arellano, Angie Kristhel

Lopez Gardella, Siloe

Docente asesora:

Caro Vera, Claudia Cecilia

La Molina – Lima

2025

Tabla de contenido

RESUMEN	3
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	3
HIPÓTESIS	3
OBJETIVOS.....	3
1. Objetivo general	3
2. Objetivos específicos.....	4
INTRODUCCIÓN.....	4
REVISIÓN DE LITERATURA	4
1. Relación entre la cobertura terrestre y la biodiversidad.	4
2. Importancia de las malezas en los ecosistemas urbanos.....	5
3. El papel de las mariposas como polinizadores.	6
4. Conservación de mariposas en entornos urbanos.	6
METODOLOGÍA	7
1. Sitio de estudio	7
2. Obtención de datos	8
3. Análisis de datos.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSIONES.....	14
CONCLUSIONES.....	16
BIBLIOGRAFÍA	21
BADGES	24

RESUMEN

Este estudio exploratorio evalúa la influencia de las diferentes clases de cobertura terrestre en la diversidad y abundancia de mariposas presentes en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) en Lima, Perú. Las mariposas, esenciales para la polinización, dependen para sobrevivir de recursos como néctar y refugio, vinculados al tipo de vegetación. En el campus, las clases operativas de cobertura terrestre se clasifican en arbustos, frutales, hortalizas y malezas. Estas últimas eliminadas por considerarse invasoras, aunque cumplen funciones ecológicas clave.

El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo un análisis preliminar de la relación entre las clases de cobertura terrestre y la diversidad y abundancia de mariposas en el campus, resaltando particularmente la importancia de las malezas en el acceso a recursos esenciales para las especies estudiadas. Las observaciones se llevaron a cabo entre septiembre y diciembre del 2024, utilizando herramientas digitales y referencias botánicas para identificar las especies de plantas y mariposas observadas.

Los resultados mostraron que las áreas con malezas registraron la mayor diversidad y abundancia de mariposas, destacando las especies *Leptophobia aripa* y *Hemiargus ramon*. La eliminación de malezas redujo significativamente los recursos disponibles para su alimentación y reproducción.

Este estudio, con un enfoque exploratorio, resalta la importancia de las malezas en la conservación de mariposas y la biodiversidad del campus, enfatizando la necesidad de estrategias de manejo sostenible.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo influye la cobertura terrestre en la diversidad y abundancia de las especies de mariposas en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina en Lima, Perú?

HIPÓTESIS

La cobertura terrestre en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina influye significativamente en la diversidad y abundancia de las especies de mariposas.

La presencia de ciertas especies de plantas conocidas como malezas para la agricultura, proporciona recursos esenciales (néctar y refugio) que benefician la alimentación y reproducción de las mariposas.

OBJETIVOS

1. Objetivo general

- Analizar la relación existente entre la cobertura terrestre en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina y la diversidad y abundancia de las especies de mariposas, destacando el papel de las especies de malezas en el acceso a recursos esenciales para estos insectos.

2. Objetivos específicos

- Identificar y clasificar las clases de cobertura terrestre presentes en el campus.
- Evaluar la diversidad y abundancia de especies de mariposas en relación con cada tipo de cobertura terrestre.
- Determinar el impacto de la eliminación de maleza en los recursos disponibles para la alimentación y reproducción de las mariposas.
- Explicar qué especies de malezas ofrecen recursos esenciales (néctar y refugio) y cómo benefician a las mariposas en el campus.

INTRODUCCIÓN

Las mariposas desempeñan un papel crucial en los ecosistemas como polinizadores y bioindicadores de la calidad ambiental. Su supervivencia depende de múltiples factores, siendo la cobertura terrestre uno de los más relevantes. No obstante, en entornos urbanos y periurbanos, la gestión del paisaje no siempre considera el valor ecológico de todos los tipos de vegetación.

Según Hall et al. (2017), diversos estudios destacan que la variable más determinante en la salud de los polinizadores urbanos es la disponibilidad de forraje, es decir, la presencia de vegetación. Estos hallazgos se aplican tanto a especies generalistas como especialistas en diversos entornos urbanos. Asimismo, debido a que las mariposas son fitófagas, los atributos de sus plantas hospedadoras influyen en sus dinámicas poblacionales. Price (2002) señala que su historia de vida está estrechamente ligada a las características de estas plantas, mientras que Dennis et al. (2004) afirman que un mayor acceso a múltiples plantas hospedadoras favorece la diversidad de estrategias ecológicas y reduce la especialización.

En este contexto, la composición y distribución de las clases de cobertura terrestre dentro del campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) pueden afectar significativamente la diversidad y abundancia de mariposas. Este estudio tiene un enfoque exploratorio y analiza esta relación a través de registros y observaciones de campo, aportando información para comprender la biodiversidad local y desarrollar estrategias de conservación que incluyan todas las clases de cobertura posibles del campus en la gestión de áreas verdes.

REVISIÓN DE LITERATURA

1. Relación entre la cobertura terrestre y la biodiversidad.

La cobertura terrestre proporciona información sobre la composición natural de la superficie de la Tierra, indicando si está cubierta por vegetación, si existen cuerpos de agua como lagos y ríos, o si hay montañas

y otras características naturales. Además, incluye las construcciones humanas, como carreteras, presas y ciudades. Por otro lado, la biodiversidad es un concepto más complejo de definir. Según Solbrig (1994), la biodiversidad puede considerarse una característica de los sistemas vivos que los hace distintos entre sí. Esto, según Jeffries (1997), es el resultado de una secuencia de procesos y patrones ecológicos y evolutivos irrepetibles. En este sentido, es crucial resaltar la importancia de cada ser único que desempeña roles fundamentales dentro del sistema biológico, como señalan Halffter y Ezcurra (1992).

Actualmente, la biodiversidad enfrenta diversas amenazas, siendo una de las principales la manipulación excesiva de los ecosistemas terrestres. Entre los factores que contribuyen a esta amenaza se incluyen la degradación del suelo, la transformación de la cobertura terrestre y la intensificación del uso del suelo (López et al., 2002). Estas modificaciones están impulsadas por actividades económicas como la agricultura, la extracción de recursos naturales y la ganadería, entre otras (Pimienta y López, s.f.).

La relación entre la cobertura terrestre y la biodiversidad es crucial para comprender cómo los cambios en el uso y la gestión del suelo afectan los ecosistemas. La cobertura del suelo define el tipo de hábitat disponible para diversas especies, lo que influye tanto en la riqueza como en la abundancia de la biodiversidad en un área determinada. Por ejemplo, los ecosistemas forestales y las zonas húmedas con vegetación densa proporcionan refugio y recursos para una gran variedad de especies (Clavijo et al., 2024), desde plantas hasta animales y microorganismos. En cambio, las áreas urbanizadas o las zonas sometidas a agricultura intensiva suelen tener una menor capacidad para albergar diversidad biológica (Reyes y Cano, 2022), ya que la transformación del hábitat elimina o reduce los recursos naturales esenciales para muchas especies.

Los cambios en la cobertura del suelo, como la deforestación o la expansión de tierras agrícolas, alteran la estructura del hábitat, lo que afecta las interacciones ecológicas entre las especies. Estos cambios pueden llevar a la fragmentación de hábitats, donde las poblaciones de especies quedan aisladas, dificultando la migración, la reproducción y el acceso a los recursos necesarios para su supervivencia. A medida que las áreas naturales se reducen y se reemplazan por áreas modificadas por el ser humano, como ciudades o plantaciones agrícolas, la diversidad de especies disminuye, ya que las especies especializadas en ciertos tipos de hábitat tienen menos oportunidades para sobrevivir. Este fenómeno genera un grave problema para el sistema biológico en su conjunto.

2. Importancia de las malezas en los ecosistemas urbanos.

También llamadas malas hierbas, son consideradas como un tipo de vegetación espontánea negativa por los ciudadanos, pues se caracterizan por ser competitivas, poseer una gran capacidad de dispersión y una extraordinaria persistencia. Esas mismas características son las que las catalogan como vegetación invasora (Escuer y Carballo, 2023), no agradable al gusto a tal punto que se hace mantenimiento a

parques y jardines con el fin de deshacerse de estas “malas hierbas” pues su presencia es relacionada con la suciedad, descuido, caos. Además de que en cultivos su mantenimiento es altamente costoso, pues afectan su rendimiento y su producción.

Sin embargo, el hecho de que sean capaces de crecer en diferentes entornos ante condiciones normales y extremas no solo demuestra su resistencia, sino que también las convierte en aliadas ecológicas. No solo refleja su gran capacidad de adaptación, sino que también aporta beneficios al ecosistema. En las ciudades contribuyen a la regeneración del suelo y sirven de refugio y alimento para insectos polinizadores, como abejas, mariposas, polillas, colibríes, que también habitan en entornos urbanos. Por otro lado, su eliminación constante mediante podas y herbicidas reduce la diversidad vegetal en calles, parques y espacios baldíos, afectando la fauna que depende de ellas (Escuer y Carballo, 2023). A pesar de su apariencia desordenada, estas especies pioneras pueden ayudar a mitigar la erosión del suelo y a mantener cierto equilibrio ecológico en las áreas urbanas.

3. El papel de las mariposas como polinizadores.

Las mariposas son insectos pertenecientes al orden Lepidoptera, caracterizadas por sus alas cubiertas de diminutas escamas coloridas y su ciclo de vida compuesto por cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto (Moré et al., 2022).

En su fase adulta, la alimentación de las mariposas se basa principalmente en el néctar de las flores, el cual les proporciona carbohidratos y aminoácidos esenciales para su supervivencia y reproducción. Algunas especies, como las del género *Heliconius*, complementan su dieta con polen, lo que les otorga una mayor longevidad y capacidad reproductiva (Subba y Meera, 1984).

Mientras se alimentan, las mariposas cumplen un papel clave como polinizadoras. Al posarse sobre las flores y extender su probóscide para alcanzar el néctar, su cuerpo entra en contacto con los estambres, permitiendo así que los granos de polen se adhieran a sus patas, cabeza y alas (Subba y Meera, 1984). Por lo que, cuando visitan otra flor de la misma especie, el polen se transfiere al estigma, facilitando así la fecundación y la producción de semillas. A pesar de que no son tan eficientes como otros polinizadores como las abejas, su capacidad para recorrer largas distancias las convierte en importantes agentes de dispersión de polen en distintos ecosistemas. Además, sus adaptaciones morfológicas, como la variación en la longitud de su probóscide, les permiten acceder a diferentes tipos de flores, incluidas aquellas con corolas profundas o en forma de tubo (Ghazanfar et al., 2016).

4. Conservación de mariposas en entornos urbanos.

La urbanización plantea varios desafíos para la conservación de mariposas, como la pérdida de hábitats naturales, la fragmentación del paisaje y la contaminación (Di Mauro, 2004). Las ciudades tienden a ser más calurosas y secas que las áreas rurales, lo que puede alterar los patrones de distribución y

reproducción de las mariposas. Además, la calidad de los espacios verdes urbanos varía, y muchos no ofrecen las condiciones necesarias para el ciclo de vida de las mariposas, como la presencia de plantas nativas que podrían ser más adecuadas para la alimentación de orugas (Burghardt et al., 2009). A pesar de estos desafíos, las áreas urbanas bien planificadas pueden actuar como refugios importantes si se incorporan medidas de conservación, como el uso de plantas nativas y la protección de zonas verdes.

Existen diversas estrategias de conservación que pueden implementarse en entornos urbanos para apoyar las poblaciones de mariposas. Una de las más relevantes es la creación de jardines urbanos con plantas nativas, que proporcionen tanto fuentes de néctar como refugio para estas especies (Paredes et al., 2025). Además, la restauración de hábitats degradados y la creación de corredores ecológicos entre áreas urbanas pueden facilitar la movilidad de las mariposas. No obstante, la efectividad de estas estrategias depende de factores aún por investigar. Por ejemplo, la implementación de un corredor biológico, según Habel et al. (2019), varía según la especie en cuestión (especialista o generalista), así como la diversidad de plantas con flores disponibles en el área.

Por otro lado, las iniciativas comunitarias juegan un papel crucial, ya que los ciudadanos pueden contribuir activamente al cultivo de jardines ecológicos y participar en programas de monitoreo de mariposas. Esta participación es clave, ya que la conservación de mariposas en entornos urbanos no solo beneficia a estas especies, sino que también mejora la biodiversidad urbana en general, promoviendo un ambiente más saludable para todos los habitantes de la ciudad.

METODOLOGÍA

1. Sitio de estudio

La investigación se realizó en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Figura 1), situada en Lima, Perú. (Fig. 01). La universidad tiene un área total de 206 hectáreas, lo que ha merecido que sea considerada un refugio importante de biodiversidad en la ciudad de Lima. Se distingue por su variedad de tipos de cobertura terrestre. Un análisis hecho en el año 2011 (Arnao, 2014) reveló un paisaje diverso, dominado por vegetación cultivada (47.6%, principalmente campos y jardines), seguido de estructuras vegetativas naturales (árboles, cobertura del suelo y enredaderas, 24.8%), estructuras hechas por el hombre (edificios, senderos, carreteras, 17.7%) y suelo desnudo (9.76%). La existencia de las diversas clases de vegetación proporciona diferentes tipos de hábitats para una amplia variedad de especies de animales, entre ellos las mariposas. Estas características hacen del campus de la universidad un lugar perfecto para analizar la correlación entre las clases de cobertura terrestre y la diversidad de estos insectos.

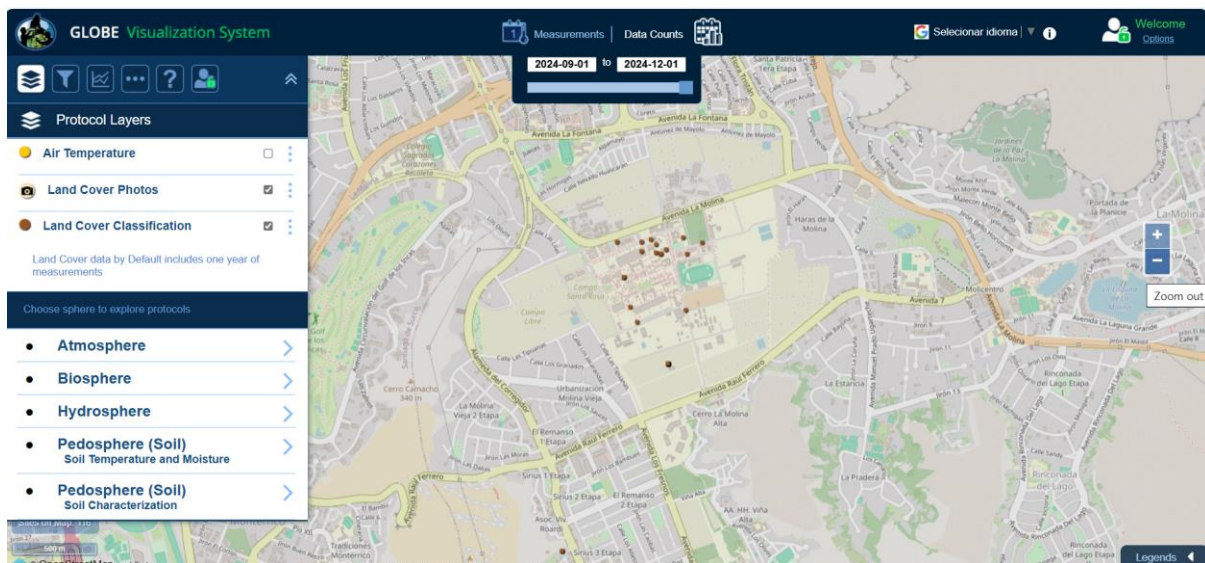
La zona de estudio se caracteriza por su clima árido con bajas precipitaciones y una alta influencia del Océano Pacífico, lo que determina que se encuentre en el tipo de ecosistema de Desierto Costero Subtropical. Los datos climáticos, recopilados del Observatorio Meteorológico del campus, indican una

temperatura promedio anual de 20°C, una humedad relativa del 84% y una precipitación anual muy baja de 11.9 mm.

Para la elección de los lugares de muestreo, se señalaron y establecieron áreas significativas dentro del campus que cubrieron cada uno de los tipos de cobertura terrestre mencionadas. Al respecto, es importante mencionar que se otorgó prioridad a las zonas con vegetación en óptimas condiciones y un acceso apropiado para efectuar observaciones sin modificar el ecosistema.

Figura 1.

Universidad Nacional Agraria la Molina y puntos de observación de mariposa



Nota. La investigación se llevó a cabo en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), ubicado en Lima, Perú. El mapa muestra la distribución geográfica del área de la universidad, que abarca un total de 206 hectáreas, convirtiéndola en un importante refugio de biodiversidad dentro de la ciudad de Lima.

Fuente: GLOBE Visualization System: [GLOBE Science Data Visualization](#)

2. Obtención de datos

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo desde el 5 de septiembre hasta el 17 de diciembre de 2024, abarcando principalmente la estación de primavera. La metodología empleada consistió en:

- **Registro de clases de cobertura terrestre:** Se identificaron y clasificaron las clases de cobertura terrestre en el campus mediante observaciones directas en el campo. Se registraron datos sobre la distribución de arbustos, frutales, hortalizas y malezas en diferentes puntos estratégicos. Para estandarizar los tipos de cobertura se usó el código de clasificación MUC del programa GLOBE ([Biosphere Investigation Instruments - MUC](#))

- **Observación y conteo de mariposas:** Se realizaron muestreos semanales durante un periodo de cuatro meses, entre las 13:00 y las 14:30 horas. El método utilizado fue el conteo visual en transectos de longitud fija, aplicados a diferentes tipos de cobertura terrestre. Durante cada muestreo, se registró:
 - Número de individuos observados por especie.
 - Tipo de cobertura terrestre donde se encontraba cada mariposa.
 - Interacciones con plantas, como alimentación en néctar o refugio.
- **Identificación de especies:** Se utilizaron herramientas digitales como las búsquedas en iNaturalist para comparar las especies observadas con referencias botánicas y entomológicas. Además, se consultaron guías de identificación de mariposas para confirmar la taxonomía de los especímenes registrados.

3. Análisis de datos

Una vez recopilada la información, se aplicaron distintos procedimientos para analizar la relación entre la cobertura terrestre y la diversidad de mariposas:

- **Clasificación y tabulación:** Se organizaron los datos en tablas para visualizar la abundancia de cada especie en relación con los distintos tipos de cobertura terrestre.

Se elaboraron bases de datos estructuradas en hojas de cálculo, donde se registró la información obtenida durante las observaciones de campo.

Se incluyeron las siguientes variables principales:

- Ubicación geográfica y temporal: Se registró la zona específica del campus y la fecha/hora de cada observación.
- Especie de mariposa observada: Nombre científico y, cuando no era posible identificarla completamente, su clasificación a nivel de género.
- Tipo de cobertura terrestre: Arbustos, frutales, hortalizas y maleza, registrándose cada tipo de cobertura en la Web de GLOBE utilizando el código MUC, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Ejemplo de la clasificación de cobertura terrestre usando el código MUC

Measurement Latitude:	-12.0962
Measurement Longitude:	-76.9515
Measurement Elevation:	231.2
Location Method:	automatic
Location Accuracy M:	40
Land Cover Description:	Urban, Residential Property
North Classifications:	80% MUC 91 [Urban, Residential Property]; 20% MUC 81 (1) [Cultivated, Crops or Pastures]
South Classifications:	80% MUC 91 [Urban, Residential Property]; 20% MUC 81 (1) [Cultivated, Crops or Pastures]
East Classifications:	80% MUC 91 [Urban, Residential Property]; 20% MUC 81 (1) [Cultivated, Crops or Pastures]
West Classifications:	80% MUC 91 [Urban, Residential Property]; 20% MUC 81 (1) [Cultivated, Crops or Pastures]
Data Source:	GLOBE Observer App
Field Notes:	(none)
GLOBE Teams:	GLOBE UNALM,LAC2023

- Número de individuos por especie: Conteo total de mariposas por cobertura terrestre.
 - Interacciones con la vegetación: Si la mariposa estaba alimentándose (néctar), en reposo o en otro comportamiento.
- **Gráficos y mapas:** Se crearon mapas de distribución espacial utilizando la plataforma de Globe y QGIS, lo que permitió visualizar las zonas del campus con mayor diversidad de mariposas.
- **Análisis de biodiversidad:** Para evaluar la biodiversidad de mariposas en las diferentes coberturas terrestres del campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), se utilizó un enfoque basado en tres indicadores clave: riqueza, abundancia total y diversidad.
- Riqueza: Se determinó el número total de especies de mariposas presentes en cada tipo de cobertura terrestre.
 - Abundancia total: Se registró la cantidad total de individuos de mariposas observados en cada tipo de cobertura.
 - Diversidad: Se calculó utilizando el índice de Simpson, que toma en cuenta tanto la cantidad de especies presentes como la distribución de individuos entre ellas.

Estos indicadores fueron utilizados para comparar las coberturas de arbustos, frutales, hortalizas y malezas, permitiendo evaluar cuál tipo de cobertura favorece más la presencia y la diversidad de mariposas en el campus. El análisis de estos datos fue esencial para comprender la relación

entre las coberturas terrestres y la biodiversidad de mariposas en el área de estudio.

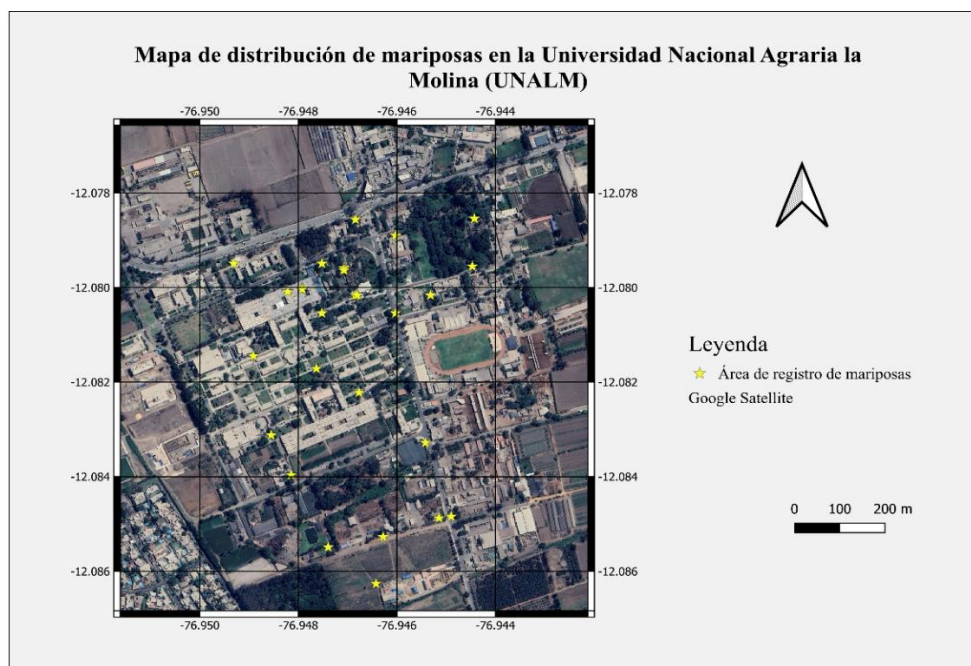
- **Comparación de impacto:** Se evaluó cómo la eliminación de malezas afecta la disponibilidad de recursos esenciales para las mariposas mediante análisis comparativos antes y después de su remoción en ciertas áreas del campus.
- **Relación con estudios previos:** Los resultados obtenidos en este estudio fueron contrastados con investigaciones previas sobre la relación entre coberturas vegetales y la diversidad de mariposas, particularmente aquellas que analizan el impacto de las coberturas terrestres en la biodiversidad en entornos urbanos.

Este enfoque metodológico permitió obtener una visión integral sobre la importancia de la cobertura terrestre en la diversidad de mariposas y resaltó el papel crucial de las malezas en la preservación de estos polinizadores en el campus de la UNALM.

RESULTADOS

Figura 2.

Mapa de distribución de mariposas en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)



Nota. Este mapa muestra las áreas de registro de mariposas en el campus de la UNALM. Los puntos marcados con estrellas amarillas indican los sitios donde se llevaron a cabo las observaciones. La distribución de mariposas está relacionada con diferentes coberturas vegetales, proporcionando información clave para comprender su biodiversidad en el entorno. La imagen se obtuvo a partir de Google Satellite, con una escala de 200 metros.

Tabla 2.

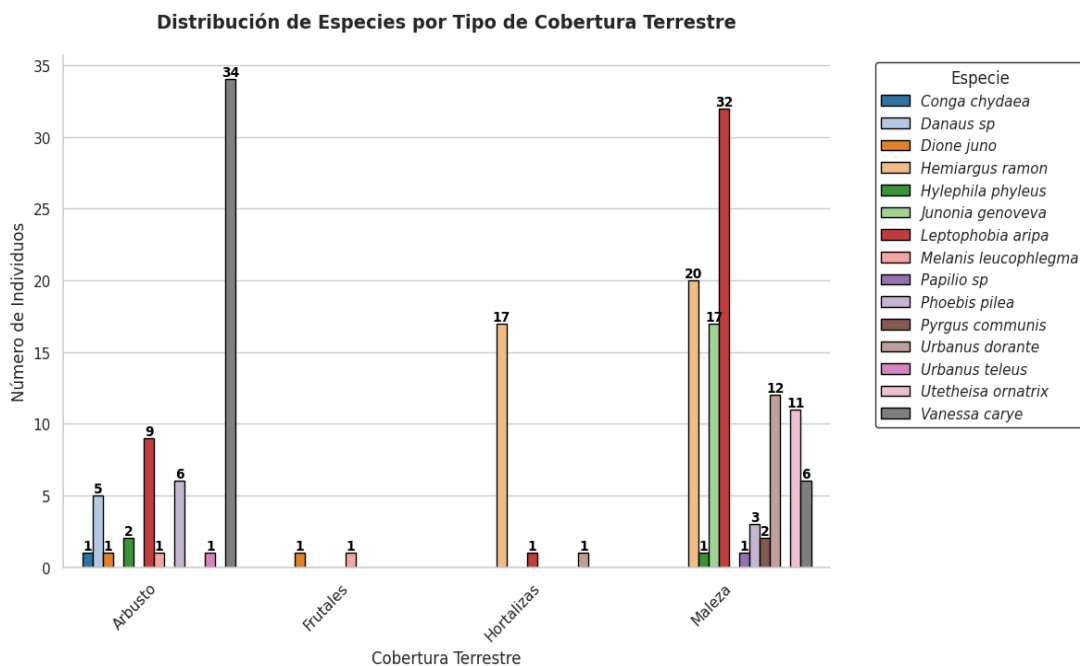
Relación entre el tipo de cobertura, la especie y el número de individuos

Tipo de cobertura	Especie	Número de individuos
Arbusto MUC 211	<i>Conga chydaea</i>	1
	<i>Danaus sp.</i>	5
	<i>Dione juno</i>	1
	<i>Hylephila phyleus</i>	2
	<i>Leptophobia aripa</i>	9
	<i>Melanis leucophlegma</i>	1
	<i>Phoebis pilea</i>	6
	<i>Urbanus teleus</i>	1
	<i>Vanessa carye</i>	34
Frutales MUC 814	<i>Dione juno</i>	1
	<i>Melanis leucophlegma</i>	1
Hortalizas MUC 812	<i>Hemiargus ramon</i>	17
	<i>Leptophobia aripa</i>	1
	<i>Urbanus dorante</i>	1
Maleza MUC 425 MUC 436	<i>Hemiargus ramon</i>	20
	<i>Hylephila phyleus</i>	1
	<i>Junonia genoveva</i>	17
	<i>Leptophobia aripa</i>	32
	<i>Papilio sp</i>	1
	<i>Phoebis pilea</i>	3
	<i>Pyrgus communis</i>	2
	<i>Urbanus dorante</i>	12
	<i>Utetheisa ormatrix</i>	11
<i>Vanessa carye</i>	6	

Nota. Los datos crudos (raw data) utilizados en este análisis se encuentran en el Apéndice A.

Figura 3.

Distribución de mariposas por tipo de cobertura terrestre.



Nota. *Vanessa carye* es más abundante en los arbustos, con una presencia mínima en la maleza, y no se encuentra en las otras coberturas. Por otro lado, *Leptophobia aripa* predomina en la maleza, mientras que su presencia en los arbustos es mayor que en las hortalizas, donde aparece en cantidades mínimas. Ninguna de las especies se distribuyó en los cuatro tipos de cobertura. Algunas fotografías de las mariposas captadas en el campus se encuentran en el Apéndice 2.

Tabla 3.

Diversidad de Mariposas en el Campus

	Arbustos	Frutales	Hortalizas	Malezas
Riqueza	9	2	3	10
Abundancia total	60	2	19	105
Diversidad	0,648	1	0,2047	0,8238

Nota. La tabla muestra los valores de riqueza, abundancia total y diversidad para cada tipo de cobertura terrestre analizado en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina. La diversidad se calcula utilizando el índice de Simpson, y los datos revelan las diferencias en la composición y abundancia de especies de mariposas en las coberturas de arbustos, frutales, hortalizas y malezas.

Tabla 4.

Comparación directa entre las coberturas

Categoría de Cobertura	Ejemplo de Plantas	Rol Ecológico (Néctar, Refugio)	Especies de Mariposas Observadas
Arbustos	<i>Ipomoea cairica</i> (campanilla)	Proporciona néctar a las mariposas adultas, contribuyendo a su alimentación y energía.	<i>Vanessa carye</i> , <i>Leptophobia aripa</i>
	<i>Lantana camara</i> (lantana)	Ofrece néctar y atrae a diversas especies de mariposas, facilitando la polinización y la biodiversidad.	
Frutales	<i>Passiflora edulis</i> (maracuyá)	Sirve como planta hospedera para las larvas de varias especies de mariposas y proporciona néctar a los adultos, siendo fundamental para su ciclo de vida y alimentación.	<i>Dione juno</i>
Hortalizas	<i>Phaseolus vulgaris</i> (frijol), <i>Medicago sativa</i> (alfalfa)	Proporciona néctar a las mariposas adultas y contribuye a la diversidad floral del ecosistema.	<i>Hemiargus ramon</i>
Maleza	<i>Heliotropium angiospermum</i> (cola de alacrán), <i>Bidens pilosa</i> (amor seco),	Suministra néctar a las mariposas adultas y atrae a varios polinizadores.	<i>Leptophobia aripa</i> , <i>Hemiargus ramon</i>

Nota. La Tabla 4 presenta la composición básica de las especies por tipo de cobertura terrestre, destacando las especies más representativas y su importancia ecológica para las mariposas, particularmente en términos de alimentación, refugio y sitios de reproducción.

DISCUSIONES

Las malezas son relevantes para la diversidad de mariposas en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina

Las mariposas constituyen una fracción importante de la biodiversidad y contribuyen a canalizar el flujo de energía desde los productores primarios hacia niveles tróficos superiores. Muchas especies de mariposas presentan una estrecha relación con las plantas de las que dependen para completar sus ciclos biológicos, y también una alta especificidad en el uso de hábitats (Obregon, 2016).

Los factores como la cobertura vegetal modulan la presencia o ausencia y la abundancia de las mariposas en un lugar determinado (Clavijo et al., 2024). A través de este estudio, se ha podido observar la relevancia de las malezas en la conservación de mariposas, confirmando lo indicado en estudios previos que destacan su papel crucial como fuente de néctar, refugio y sitios de reproducción para diversos insectos polinizadores (Balfour et al., 2022). Estos hallazgos plantean interrogantes sobre las prácticas de manejo actuales en los espacios verdes, que tienden a eliminar las malezas sin considerar los beneficios ecológicos que pueden proporcionar, como la mejora de la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas urbanos.

Las observaciones de campo presentadas en la **Tabla 2** evidencian que las especies de mariposas en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina se solapan en tiempo y espacio en distintas coberturas terrestres, como arbustos, frutales, hortalizas y zonas de maleza. La **Figura 3** refuerza este hallazgo al mostrar la distribución de especies de mariposas por tipo de cobertura terrestre. Se observa que *Vanessa carye* es la especie más abundante en los arbustos, con 34 individuos, pero su presencia en las malezas es considerablemente menor, con solo 6 individuos. En contraste, *Leptophobia aripa* muestra una clara preferencia por las malezas, alcanzando una abundancia de 32 individuos, mientras que en los arbustos se registraron 9 individuos. Además, las hortalizas presentan una baja abundancia de especies, destacando a *Hemiargus ramon* con un total de 17 individuos. Esta distribución sugiere que diferentes coberturas favorecen la abundancia y diversidad de ciertas especies, indicando que las mariposas tienen preferencias específicas de hábitat dentro del campus.

Según la **Tabla 3**, la cobertura de tipo maleza mostró la mayor diversidad de especies de mariposas, con un índice de diversidad de 0.8238, además de registrar la mayor cantidad de ejemplares observados. Esto resalta la importancia ecológica de las malezas en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), que, a pesar de ser comúnmente eliminadas en muchos entornos urbanos, juegan un papel crucial para la biodiversidad de mariposas. En comparación con otras coberturas, como arbustos, frutales y hortalizas, que presentan índices de diversidad más bajos (0.648, 1 y 0.2047, respectivamente), las malezas albergan una mayor diversidad y abundancia de especies. Un estudio de Iowa State University (2016) mostró que la erradicación de *Asclepias sp.*, una maleza en Estados Unidos y también mencionada por el Ministerio de Ambiente de España (Sanz et al., 2004), afectó negativamente a *Danaus plexippus* (mariposa monarca), subrayando la importancia de las malezas como recursos esenciales para la alimentación y reproducción de las mariposas.

En nuestro estudio, las malezas del campus de la UNALM desempeñaron una función similar, siendo las coberturas con la mayor abundancia de individuos y especies observadas. Especies como *Leptophobia aripa* y *Hemiargus ramon* dependen de las malezas no solo para alimentarse, sino también como lugares de oviposición, lo que resalta su rol vital en la conservación de estas especies. En concordancia con el estudio de Iowa, la eliminación de las malezas en la UNALM podría tener efectos

devastadores sobre la biodiversidad local. Mariposas como *Leptophobia aripa*, *Hemiargus ramon*, *Junonia genoveva*, *Urbanus dorante* y *Utetheisa ornatrix* se verían gravemente afectadas, ya que dependen de estas áreas para su ciclo de vida.

Por ejemplo, *Leptophobia aripa* prefiere alimentarse de las hojas tiernas de cultivos como col, lechuga y coliflor, mientras que los adultos se alimentan de néctar y polinizan plantas como *Bidens pilosa*, *Heliotropium angiospermum* y cultivos cercanos (INECOL, 2024). La erradicación de las malezas obligaría a la especie a desplazarse hacia otras coberturas como los arbustos, lo que afectaría también a especies como *Hemiargus ramon* y *Urbanus dorante*. Incluso, *Junonia genoveva* podría desaparecer del campus si se eliminan las malezas, ya que su presencia se ha registrado únicamente en esta cobertura. Finalmente, *Utetheisa ornatrix* también vería su población afectada, viéndose forzada a migrar a los arbustos.

En la **Tabla 4**, se observa que ciertas especies de malezas en el campus de la UNALM, como *Heliotropium angiospermum* (cola de alacrán) y *Bidens pilosa* (amor seco), desempeñan un rol ecológico crucial al proporcionar néctar y refugio para diversas especies de mariposas. Este rol ecológico de las malezas se ve respaldado por el estudio de Quispe (2015), quien en su trabajo de maestría titulado "Refugios Vegetales Para El Fomento De La Entomofauna Benéfica En El Agroecosistema Del Cultivo De Maíz En La Molina", demuestra que las plantas clasificadas como malezas en entornos agrícolas, como *Aster sp.* (Aster) y *Foeniculum vulgare* (hinojo), también contribuyen significativamente a la diversidad y abundancia de la entomofauna. Estos hallazgos refuerzan la importancia de las malezas como hábitats clave para la biodiversidad en diversos ecosistemas.

Sin embargo, otras coberturas también desempeñan roles significativos. Los arbustos, siendo las plantas representantes *Ipomoea cairica* (campanilla) y *Lantana camara* (lantana), ellas ofrecen néctar y facilitan la polinización, beneficiando a mariposas como *Vanessa carye* y *Leptophobia aripa*. Para el caso de los frutales, especies como *Passiflora edulis* (maracuyá) actúan como plantas hospederas y proveen néctar, siendo esenciales para el ciclo de vida de mariposas como *Dione junco*. Y para finalizar con las hortalizas, la *Phaseolus vulgaris* (frijol) y el *Medicago sativa* (alfalfa), contribuyen con néctar y una diversidad floral, favoreciendo a especies como *Hemiargus ramón*. Aunque las malezas se destacan por su accesibilidad y capacidad de sostener ciclos de vida completos, la integración de todas estas coberturas en un manejo sostenible permite crear una variedad de hábitats que soporta la diversidad y funcionalidad ecológica de las mariposas en el campus.

CONCLUSIONES

- La diversidad de las coberturas terrestres en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) tiene un papel fundamental en la biodiversidad de mariposas. Las malezas, en

particular, se destacan por albergar la mayor riqueza de especies y la mayor abundancia de individuos. Con un índice de diversidad de 0.8238, las malezas proporcionan recursos esenciales como néctar y refugio para especies como *Leptophobia aripa* y *Hemiargus ramon*, que dependen de ellas para alimentarse y reproducirse. Este estudio resalta cómo la heterogeneidad en la estructura y composición de las coberturas contribuye a un ecosistema dinámico, favoreciendo las diferentes etapas de vida de las mariposas.

- La presencia y características de las coberturas terrestres en el campus de la UNALM influyen decisivamente en la abundancia y distribución de las especies de mariposas. Las malezas son las coberturas que presentan la mayor diversidad y abundancia, y su eliminación podría tener efectos devastadores sobre la biodiversidad local. Este hallazgo subraya la importancia de estas coberturas para la sostenibilidad de las comunidades de mariposas, lo que plantea interrogantes sobre las prácticas actuales de manejo de espacios verdes en entornos urbanos y periurbanos, donde las malezas a menudo se erradican sin considerar su valor ecológico.
- Las coberturas terrestres del campus de la UNALM desempeñan un papel esencial en la conservación de la biodiversidad de mariposas. Especies de malezas como *Heliotropium angiospermum* (cola de alacrán) y *Bidens pilosa* (amor seco) son fundamentales por su capacidad para proporcionar néctar y refugio, resultando en una mayor riqueza y abundancia de mariposas, incluyendo especies dominantes como *Leptophobia aripa* y *Hemiargus ramon*. No obstante, los arbustos, frutales y hortalizas también cumplen roles ecológicos importantes, facilitando la polinización y ofreciendo recursos clave para la supervivencia de diversas especies de mariposas.
- Por último, nuestras observaciones revelan que la cobertura terrestre influye significativamente en la riqueza y densidad de la comunidad de mariposas en el campus. Las especies de malezas, en particular, desempeñan un papel crucial al proporcionar recursos esenciales para estos insectos. Esto resalta la necesidad de gestionar y ampliar adecuadamente los espacios verdes urbanos, con especial énfasis en la preservación y fomento de la diversidad de plantas hospedadoras, incluidas las malezas. Proteger estas especies, especialmente las locales, es vital para mantener la diversidad de mariposas, ya que muchas especies son especializadas y dependen de plantas específicas para su supervivencia y reproducción.

RECOMENDACIONES

Gracias a los resultados obtenidos en este estudio, se confirma que la maleza y otras coberturas terrestres desempeñan un papel fundamental en la biodiversidad de mariposas. Su presencia no solo proporciona refugio, sino que también contribuye a la disponibilidad de recursos esenciales, como néctar y plantas hospedadoras. Con base en estos hallazgos, se recomienda que:

- Para evitar la pérdida de hábitats esenciales, se recomienda delimitar y conservar áreas estratégicas con alta actividad de mariposas en lugar de erradicar completamente las coberturas terrestres. Además, es fundamental ajustar los procesos de poda, asegurando que se realicen de manera que favorezcan la biodiversidad sin comprometer el mantenimiento del paisaje. La integración de estos hallazgos en la gestión de parques y espacios verdes urbanos permitirá equilibrar el diseño paisajístico con la conservación de polinizadores.
- Dado que la investigación se llevó a cabo principalmente en primavera, se recomienda ampliar el estudio a lo largo de todo el año para evaluar variaciones estacionales en la diversidad y abundancia de mariposas. Además, para mejorar la precisión de los muestreos, se sugiere realizar observaciones en distintos momentos del día y bajo diversas condiciones climáticas, ya que factores como la temperatura, la nubosidad y el viento pueden influir en la actividad de estas especies.
- Para comprender mejor la interacción entre mariposas y su entorno, es clave analizar la diversidad y cantidad de especies florales en cada tipo de cobertura terrestre. Se recomienda realizar un recuento detallado de especies vegetales, con especial atención a aquellas que actúan como fuentes de néctar y plantas hospedadoras, ya que esta información permitirá diseñar estrategias de manejo ecológico más efectivas para la conservación de mariposas en entornos urbanos.
- Para garantizar una identificación más precisa de las especies, se recomienda complementar las observaciones visuales con registros fotográficos de alta calidad y el uso de herramientas especializadas, como claves dicotómicas y guías taxonómicas específicas de lepidópteros. Estas herramientas pueden proporcionar una identificación más detallada, reduciendo posibles errores. Además, aunque este estudio se centró en un enfoque exploratorio y se logró realizar un análisis de diversidad utilizando el índice de Simpson, sería valioso incorporar otras metodologías estadísticas en futuras investigaciones. La aplicación de pruebas como ANOVA o Kruskal-Wallis, dependiendo de los datos, permitiría evaluar con mayor precisión las diferencias en la diversidad y abundancia de mariposas entre las distintas coberturas terrestres y fortalecer la validez de los resultados.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a la profesora Claudia Caro, quien nos brindó su valiosa ayuda y orientación durante todo el proceso de revisión del trabajo. Su apoyo constante y disposición para resolver cualquier duda fue fundamental para el avance de este estudio.

También extendemos nuestro agradecimiento a nuestros compañeros del curso de Ecología del Individuo, con quienes tuvimos el privilegio de realizar el trabajo de campo y recolectar los datos esenciales para esta investigación. Su colaboración y esfuerzo en el proceso de recolección fueron esenciales para el éxito de este proyecto.

Finalmente, agradecemos al equipo de trabajo, cuya cooperación y dedicación hicieron posible la ejecución de este estudio. Gracias a su esfuerzo conjunto, pudimos llevar a cabo una investigación significativa y enriquecedora

APÉNDICES

Apéndice 1. Datos crudos (Raw data)

La siguiente tabla presenta los datos crudos obtenidos durante el estudio, sin modificaciones ni procesamiento. Los datos fueron recolectados mediante observaciones de campo con el método de conteo visual en transectos de longitud fija, realizándose muestreos semanales por cuatro meses en distintas coberturas terrestres (arbustos, frutales, hortalizas y maleza).

Las especies se identificaron a través de observación directa, registros fotográficos y herramientas como iNaturalist. Se incluyen variables ambientales como temperatura y humedad para contextualizar cada muestreo.

[Raw Data - Investigación sobre la Influencia de la Cobertura Terrestre en la Abundancia y Diversidad de Especies de Mariposas en la Universidad Nacional Agraria la Molina \(UNALM\)](#)

Apéndice 2. Registro Fotográfico de Mariposas Observadas en el Campus de la UNALM

Figura 4.

Urbanus teleus tomando néctar de la planta herbácea *Borago officinalis*



Figura 5.

Cybaeus leptus tomando néctar de la planta herbácea.



Figura 6.

Urbanus teleus tomando néctar de la planta *Lantana trifolia*.



Figura 7.

Pyrgus communis tomando néctar de la planta herbácea *Tridax procumbens*.



Figura 8.

Vanessa carye reposando en maleza.



Figura 9.

Hemiargus ramon reposando en maleza.



Figura 10.

Vanessa carye reposando en *Bidens pilosa*.



Figura 11.

Leptophobia aripa reposando en maleza.



BIBLIOGRAFÍA

- Arnao, L. (2014) Dinámica de la estructura del paisaje del campus universitario de la Universidad Nacional Agraria La Molina desde 1970 hasta 2011. Tesis para obtener el título de bióloga. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/1904>
- Balfour, N., Milner, G. A., & Harris, R. (2022). The disproportionate value of weeds to pollinators and biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 59(4), 890–899. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13911>
- Burghardt, K. T., Tallamy, D. W., & Shriver, W. G. (2009). Impact of native plants on bird and butterfly biodiversity in suburban landscapes. *Conservation Biology*, 23(1), 219- 224.
- Clavijo-Giraldo, A., Álvarez-Hincapié, C. F., & Colorado Z., G. J. (2024). Habitat structure influences the diversity of diurnal butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) in high- montane ecosystems in Colombia. *Revista De Biología Tropical*, 72(1), e57968. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/57968>
- Crespo, C. (2022, 8 de febrero). Las mariposas, biomarcadores de salud de los ecosistemas urbanos. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2022/02/las-mariposas-biomarcadores-de-salud-de-los-ecosistemas-urbanos>
- Dennis, R. L. H., Hodgson, J. G., Grenyer, R., Shreeve, T. G., & Roy, D. B. (2004). Host plants and butterfly biology: Do host-plant strategies drive butterfly status? *Ecological Entomology*, 29(1), 12–26. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.2004.00572.x>
- Di Mauro, D. (2003). The effect of urbanization on butterfly species diversity (Doctoral dissertation, George Mason University). <https://doi.org/3108633>
- Escuer Constante, L., & Carballo, G. (2023). Cultivando malas hierbas. *Biodiversidad, diseño, cultura y percepción*. *kult-ur*, 10(19). <https://doi.org/10.6035/kult-ur.7386>
- Ghazanfar, M., Malik, M., Hussain, M., Iqbal, R., & Younas, M. (2016). Butterflies and their contribution in ecosystem: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 115, 115-118.
- Habel, J. C., Ulrich, W., & Schmitt, T. (2019). Butterflies in corridors: Quality matters for specialists. *Insect Conservation and Diversity*, 12(5), 424-431. <https://doi.org/10.1111/icad.12386>
- Halffter, G., & Ezcurra, E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? En G. Halffter (Ed.), *La diversidad*

biológica de Iberoamérica I (p. 4). Acta Zoológica Mexicana.

Hall, D. M., Camilo, G. R., Tonietto, R. K., Ollerton, J., Ahn, K., Arduser, M., Ascher, J. S., Baldock, K. C. R., Fowler, R., Frankie, G., Goulson, D., Gunnarsson, B., Hanley, M. E., Jackson, J. I., Langellotto, G., Lowenstein, D., Minor, E. S., Philpott, S. M., Potts, S. G., Sirohi, M. H., Spevak, E. M., Stone, G. N., & Threlfall, C. G. (2016). The city as a refuge for insect pollinators. *Conservation Biology*, 31(1), 24–29. <https://doi.org/10.1111/cobi.12840>

Instituto de Ecología A.C. (INECOL). (s.f.). *Leptophobia aripa elodia*. Recuperado el 17 de diciembre de 2024, de <https://jardin.inecol.mx/index.php/aprende/mariposa-del-mes/leptophobia-aripa-elodia>

Iowa State University. (2016). Agriculture: Adding weeds for butterflies. Recuperado el 17 de diciembre de 2024, de <https://monarch.ent.iastate.edu/news/2016/agriculture-adding-weeds-butterflies>

Jeffries, M. (1997). *Biodiversity and conservation*. Routledge.

López Granados, E. M., Mendoza, M. E., & Acosta, A. (2002). Cambio de cobertura vegetal y uso de la tierra: El caso de la cuenca endorreica del lago de Cuitzeo, Michoacán.

Gaceta Ecológica, 64, 19-34. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906403>

More, M., Marini Filho, O. J., & Amorim, F. W. (2022). Mariposas y polillas (Lepidoptera) y su rol como polinizadores. *Cubo*, 47-55. <https://doi.org/10.4322/978-65-86819-21-2.100001.es>

Obregón, R. (2016). *Interacciones ecológicas y modelos de distribución actual y futura en lepidópteros en Andalucía* (Tesis doctoral, Universidad de Córdoba). UCOPress. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/13394>

Paredes-García, D. M., Hernández-Flores, S. D., & Vargas-Licona, G. (2025). La importancia de construir jardines para polinizadores en las zonas urbanas. *UNO Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1*, 7(14), 8-13. <https://doi.org/10.29057/prepa1.v7i14.12762>

Pimienta Ramírez, L., & López Granados, E. M. (s.f.). La cobertura y el uso del suelo. *Saber Más*, 67. Recuperado de <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/599-numero-67/1193-la-cobertura-y-el-uso-del-suelo.html>

Price, P. W. (2002). Resource-driven terrestrial interaction webs. *Ecological Research*, 17, 241–247. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1703.2002.00483.x>

Quispe Tarqui, R. (2015). Refugios vegetales para el fomento de la entomofauna benéfica en el

agroecosistema del cultivo de maíz en La Molina (Tesis de maestría inédita, p. 115).
Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Ruiz, D. (2018). Huertas comunitarias: ¿oportunidad para la conservación de la biodiversidad urbana?
[Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. https://as-aeu-ecp-dev-sbn.azurewebsites.net/media/bi3b1ads/tesis_mucb_diana-marcela-ruiz-r%C3%ADos.pdf?utm_source

Sanz Elorza, M., Sánchez E.D., & Sobrino Vesperinas, E. (Eds.). (2004). Atlas de las plantas alóctonas
invasoras en España (p. 90). Dirección General para la Biodiversidad.

Solbrig, O. (1994). Biodiversity: An introduction. En O. Solbrig et al. (Eds.), Biodiversity and Global
Change (p. 13). Cab International.

Subba, C., & Meera, G. (1984). Butterflies and pollination biology. Proceedings of the Indian Academy
of Sciences (Animal Sciences), 93(4), 391-396.

BADGES

A continuación, se presentan los badges que consideramos que podemos obtener a través de este trabajo, junto con sus respectivas justificaciones:

“I AM A DATA SCIENTIST”

Justificación: Este trabajo cumple con los requisitos del badge "I AM A DATA SCIENTIST" al proporcionar un análisis exhaustivo de datos obtenidos tanto del campus de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) como de estudios previos, contrastando la diversidad y abundancia de mariposas en relación con diferentes coberturas vegetales. Además, se incluye un análisis visual de los resultados mediante gráficos y tablas bien estructuradas, complementado con una interpretación clara de los datos. A pesar de ser un análisis exploratorio, este estudio sienta las bases para futuras investigaciones más profundas que puedan incorporar análisis estadísticos adicionales.

“I AM A PROBLEM SOLVER”

Justificación: Este trabajo aborda el problema ambiental de la conservación de la biodiversidad en el campus de la UNALM, destacando el rol crucial de las malezas en el ecosistema. A pesar de ser consideradas comúnmente como malas hierbas, las malezas proporcionan néctar, refugio y sitios de oviposición para mariposas, lo que contribuye a la biodiversidad del campus. El estudio propone una solución sostenible: proteger y gestionar adecuadamente las malezas en áreas específicas del campus para conservar la biodiversidad, especialmente de mariposas, lo que resalta la importancia de integrar todas las coberturas vegetales en la gestión de áreas urbanas.

I AM A COLLABORATOR

Justificación: Este estudio fue posible gracias al valioso apoyo de nuestros compañeros del curso de Ecología del Individuo. Un total de 24 estudiantes colaboraron activamente en el monitoreo de mariposas a lo largo del campus, dividiendo tareas y contribuyendo con su esfuerzo durante todo el semestre 2024 – II. Su dedicación fue esencial para la recopilación de datos, lo que permitió llevar a cabo una investigación integral y enriquecedora.

I AM AN EARTH SYSTEM SCIENTIST

Justificación: Los investigadores de este estudio somos estudiantes de la carrera de Ecología en la UNALM. A través de este trabajo, buscamos demostrar la interconexión de los ecosistemas, utilizando como ejemplo a las mariposas y cómo las diferentes coberturas terrestres influyen en su diversidad y abundancia. Este análisis resalta la importancia de los factores ecológicos que sustentan la vida en el campus, subrayando la necesidad de un enfoque holístico en la conservación de la biodiversidad.