UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Ciencias Ambientales

CÓDIGO DEL TFG: 206-096-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Efecto de las carreteras sobre la conectividad de poblaciones de mariposas diurnas

Descripción general (resumen y metodología):

La expansión de las infraestructuras de transporte constituye una de las principales causas de fragmentación del paisaje. Las carreteras pueden actuar como barreras ecológicas al limitar el movimiento de los organismos entre áreas de hábitat adecuado, reduciendo el flujo de individuos y, potencialmente, la conectividad entre poblaciones.

Las mariposas diurnas representan un grupo especialmente adecuado para evaluar estos efectos debido a sus diferencias interespecíficas en tamaño corporal, capacidad de dispersión, comportamiento de vuelo y requerimientos ecológicos. Sin embargo, la respuesta a las barreras antrópicas puede variar considerablemente entre especies, por lo que resulta necesario abordar este problema desde una perspectiva comparativa.

El presente Trabajo Fin de Grado propone evaluar el efecto potencial de las carreteras sobre los movimientos de mariposas diurnas mediante técnicas de captura-marcaje-recaptura. Los individuos capturados serán identificados a nivel de especie, sexados, marcados individualmente y medidos antes de ser liberados. Posteriormente, las recapturas permitirán determinar patrones de desplazamiento, frecuencia de cruce de la carretera y posibles diferencias entre especies.

Además, se analizará si características individuales como el sexo o el tamaño corporal influyen en la probabilidad de movimiento y en la capacidad de atravesar la infraestructura viaria. El enfoque comparativo permitirá identificar qué especies parecen más sensibles a los efectos barrera y cuáles presentan una mayor capacidad de conexión entre ambos lados de la carretera.

Los resultados contribuirán al conocimiento de los efectos de la fragmentación sobre insectos voladores y podrán aportar información relevante para la conservación de las comunidades de mariposas en paisajes antropizados.

Metodología

El estudio se realizará en una o varias localidades donde una carretera atraviese hábitats favorables para las mariposas seleccionadas.

Los individuos serán capturados mediante manga entomológica a ambos lados de la carretera. Cada ejemplar será:

- Identificado a nivel de especie.
- Marcado individualmente mediante un código único en el reverso del ala.
- Sexado.
- Medido, registrando variables morfológicas relacionadas con el tamaño corporal (por ejemplo, longitud del ala anterior o envergadura alar).
- Liberado en el punto exacto de captura.

Las campañas de muestreo se repetirán periódicamente para registrar recapturas y movimientos. A partir de estos datos se calcularán:

- Tasas de recaptura.
- Distancias de desplazamiento.
- Frecuencia de cruces entre márgenes de la carretera.
- Diferencias de movimiento entre sexos.
- Diferencias de movimiento entre especies.

- Relación entre tamaño corporal y capacidad de dispersión.

Los resultados serán analizados mediante herramientas estadísticas apropiadas para datos de captura-marcaje-recaptura y comparaciones entre grupos.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

Objetivo general

Evaluar el efecto potencial de las carreteras como barreras para la conectividad de poblaciones de mariposas diurnas mediante técnicas de captura-marcaje-recaptura.

Objetivos específicos

1. Estimar las tasas de movimiento y recaptura de varias especies de mariposas diurnas en áreas atravesadas por carreteras.
2. Cuantificar la frecuencia de cruce de la carretera por parte de los individuos marcados.
3. Comparar la capacidad de desplazamiento entre distintas especies de mariposas.
4. Analizar la influencia del sexo sobre la probabilidad de movimiento y de cruce de la carretera.
5. Evaluar la relación entre el tamaño corporal de los individuos y su capacidad de desplazamiento.
6. Determinar si existen diferencias interespecíficas en la sensibilidad al efecto barrera generado por la carretera.
7. Identificar rasgos biológicos asociados a una mayor o menor conectividad entre ambos lados de la infraestructura.

Bibliografía básica:

Andersson, P., Koffman, A., Sjödin, N. E., & Johansson, V. (2017). Roads may act as barriers to flying insects: Species composition of bees and wasps differs on two sides of a large highway. Nature Conservation, 18, 47–59. https://doi.org/10.3897/natureconservation.18.12314

Baxter-Gilbert, J. H., Riley, J. L., Neufeld, C. J. H., Litzgus, J. D., & Lesbarrères, D. (2015). Road mortality potentially responsible for billions of pollinating insect deaths annually. Journal of Insect Conservation, 19(5), 1029–1035. https://doi.org/10.1007/s10841-015-9808-z

Campioni, L., Del Matto, T., Giacchini, P., Grattarola, F., & Fanin, Y. (2022). Mud-puddling on roadsides: A potential ecological trap for butterflies. Insect Conservation and Diversity, 15(2), 211–220. https://doi.org/10.1111/icad.12539

Cariveau, A. B., Anderson, E., Baum, K. A., Hopwood, J., Lonsdorf, E., Nootenboom, C., Tuerk, K., Oberhauser, K., & Snell-Rood, E. (2019). Rapid assessment of roadsides as potential habitat for monarchs and other pollinators. Frontiers in Ecology and Evolution, 7, 386. https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00386

Cork, N. A., Fisher, R. S., Strong, N., Ferranti, E. J. S., & Quinn, A. D. (2024). A systematic review of factors influencing habitat connectivity and biodiversity along road and rail routes in temperate zones. Frontiers in Environmental Science, 12, 1369072. https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1369072

Dániel-Ferreira, J., Berggren, Å., Wissman, J., & Öckinger, E. (2022). Road verges are corridors and roads barriers for the movement of flower-visiting insects. Ecography, 2022, e05847. https://doi.org/10.1111/ecog.05847

Dover, J., & Settele, J. (2009). The influences of landscape structure on butterfly distribution and movement: A review. Journal of Insect Conservation, 13(1), 3–27. https://doi.org/10.1007/s10841-008-9135-8

Horstmann, S., Auffret, A. G., Herbertsson, L., Klatt, B. K., Müller, S., & Öckinger, E. (2024). Traffic intensity and vegetation management affect flower-visiting insects and their response to resources in road verges. Journal of Applied Ecology, 61(8), 1955–1967. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14692

Keilsohn, W., Narango, D. L., Tallamy, D. W., & Peterman, W. E. (2018). Roadside habitat impacts insect traffic mortality. Journal of Insect Conservation, 22(1), 183–188. https://doi.org/10.1007/s10841-018-0051-2

Martin, A. E., Graham, S. L., Henry, M., Pervin, E., & Fahrig, L. (2018). Flying insect abundance declines with increasing road traffic. Insect Conservation and Diversity, 11(6), 608–613. https://doi.org/10.1111/icad.12300

Muñoz, P. T., Torres, F. P., & Megías, A. G. (2015). Effects of roads on insects: A review. Biodiversity and Conservation, 24, 659–682. https://doi.org/10.1007/s10531-014-0831-2

Phillips, B. B., Wallace, C., Roberts, B. R., Whitehouse, A. T., Gaston, K. J., Bullock, J. M., Dicks, L. V., & Osborne, J. L. (2020). Enhancing road verges to aid pollinator conservation: A review. Biological Conservation, 250, 108687. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108687

Polic, D., Fiedler, K., Nell, C., & Grill, A. (2014). Mobility of ringlet butterflies in high-elevation alpine grassland: effects of habitat barriers, resources and age. Journal of Insect Conservation, 18, 1153–1161. https://doi.org/10.1007/s10841-014-9726-5

Rebrina, F., Skejo, J., Szövényi, G., & Tvrtković, N. (2021). Motorway proximity affects spatial dynamics of orthopteran assemblages in a protected grassland. Insect Conservation and Diversity, 14(6), 739–750. https://doi.org/10.1111/icad.12505

Remon, J., Chevallier, E., Prunier, J. G., Baguette, M., & Moulherat, S. (2018). Estimating the permeability of linear infrastructures using recapture data. Landscape Ecology, 33, 1697–1710. https://doi.org/10.1007/s10980-018-0694-0

Riva, F., Fahrig, L., & Bélisle, M. (2018). The influence of narrow linear disturbances on movement of a generalist boreal butterfly. Landscape Ecology, 33(5), 857–870. https://doi.org/10.1007/s10980-018-0635-y

Rochat, E., Baguette, M., & Perrin, N. (2017). Persistence of butterfly populations in fragmented habitats along urban density gradients: Motility helps. Landscape and Urban Planning, 161, 88–97. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.01.005

Schultz, C. B., Haddad, N. M., Henry, E. H., & Crone, E. E. (2019). Movement and demography of at-risk butterflies: Building blocks for conservation. Annual Review of Entomology, 64, 167–184. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011118-112204

Skórka, P., Lenda, M., Moron, D., Kalarus, K., & Tryjanowski, P. (2013). Factors affecting road mortality and the suitability of road verges for butterflies. Biological Conservation, 159, 148–157. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.12.028

Van Swaay, C. A. M., Nowicki, P., Settele, J., & Van Strien, A. J. (2008). Butterfly monitoring in Europe: Methods, applications and perspectives. Biodiversity and Conservation, 17(14), 3455–3469. https://doi.org/10.1007/s10531-008-9491-4

Vandevelde, J.-C., Penone, C., & Julliard, R. (2012). High-speed railways are not barriers to Pyronia tithonus butterfly movements. Journal of Insect Conservation, 16(5), 801–803. https://doi.org/10.1007/s10841-012-9466-8

Zielin, S. B., Littlejohn, J., de Rivera, C. E., Smith, W. P., & Jacobson, S. L. (2016). Ecological investigations to select mitigation options to reduce vehicle-caused mortality of a threatened butterfly. Journal of Insect Conservation, 20(5), 845–854. https://doi.org/10.1007/s10841-016-9916-4

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

El campo se realizará durante el otoño de 2026 y principio de primavera de 2027

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ADELA GONZÁLEZ MEGÍAS

Ámbito de conocimiento/Departamento: ZOOLOGÍA

Correo electrónico: adelagm@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: CARMEN LUCIA GONZALEZ DIAZ

Correo electrónico: carmenluciagd@correo.ugr.es