

ARTÍCULO / ARTICLE

Ecología, morfología y distribución de dos ecotipos de *Melitaea diamina* (Lang, 1789) en la Cordillera Cantábrica (NO de España) (Lepidoptera: Nymphalidae)

Miguel J. Sanjurjo-Franch ¹, Isabel Martínez-Pérez ² y Cecilia Montiel Pantoja ³

¹ c/ Gozón, 24, 3ºB. E-33012 Oviedo (Asturias). e-mail: patipuche@hotmail.com

² e-mail: imartinezperez@hotmail.com

³ e-mail: ceci_ea@yahoo.es

Resumen: *Melitaea diamina* (Lang, 1789) (Lepidoptera: Nymphalidae) presenta dos ecotipos diferenciados en la zona de estudio, que comprende la Cordillera Cantábrica en las provincias de Asturias, León y Cantabria (NO de España). El ecotipo "claro" habita en canchales y desfiladeros calizos, predominantemente en las zonas con más sombra, dentro de las orientaciones oeste-sureste, y tiene como planta nutricia *Centranthus lecoqii* Jord. un endemismo mediterráneo, que es novedad como planta hospedadora para la mariposa. El ecotipo "oscuro" habita en canchales silíceos y turberas en la mitad occidental, utilizando como planta nutricia *Valeriana montana* L., que no había sido citada para la especie en la Península Ibérica. En este trabajo se amplía la distribución conocida en 5 cuadrículas de 10x10 km, ocupando un total de 38 cuadrículas de 100 km² y 46 cuadrículas de 1 km², de las que 9 corresponden al ecotipo "oscuro" y 37 al ecotipo "claro".

Palabras clave: Lepidoptera, Nymphalidae, *Melitaea diamina*, *Centranthus lecoqii*, *Valeriana montana*, plantas nutricias, fenología, Cordillera Cantábrica, España.

Abstract: Ecology, morphology and distribution of two ecotypes of *Melitaea diamina* (Lang, 1789) in the Cantabrian Mountains (NW Spain) (Lepidoptera: Nymphalidae). *Melitaea diamina* (Lang, 1789) (Lepidoptera: Nymphalidae) presents two distinct ecotypes in the study area, which encompasses the Cantabrian Mountains in the provinces of Asturias, León and Cantabria (NW Spain). The "light" ecotype inhabits scree slopes and limestone gorges, predominantly in shaded areas within west-southeast orientations, and its larval host plant is *Centranthus lecoqii* Jord., a Mediterranean endemism, which is a new host plant record for this butterfly. The "dark" ecotype inhabits siliceous scree slopes and peat bogs in the western half, using *Valeriana montana* L. as its larval host plant, not previously recorded for this species in the Iberian Peninsula. This study expands the known distribution in 5 grids of 10x10 km, covering a total of 38 grids of 100 km² and 46 grids of 1 km², of which 9 correspond to the "dark" ecotype and 37 to the "light" ecotype.

Key words: Lepidoptera, Nymphalidae, *Melitaea diamina*, *Centranthus lecoqii*, *Valeriana montana*, host plants, phenology, Cantabrian Mountains, Spain.

Recibido: 26 de noviembre de 2023

Aceptado: 3 de diciembre de 2023

Publicado on-line: 30 de diciembre de 2023

Introducción

Melitaea diamina (Lang, 1789) es un ninfálido de amplia distribución paleártica, desde el norte de la Península Ibérica, a través de las zonas templadas de Europa y Asia, hasta la región del Amur y el norte de Corea (Van Oorschot y Coutsis, 2014). Higgins (1941) indica que se trata de una especie característica de la zona de bosques caducifolios, donde estaría ampliamente distribuida, a menudo de

forma abundante. Su rango altitudinal se extiende desde el nivel del mar hasta el límite de la zona subalpina (2.250 m en Francia, según Lafranchis et al., 2015). En la Península Ibérica, *M. diamina* es una especie norteña, cuya área de distribución abarca desde A Coruña, el extremo nordeste de Portugal y el entorno próximo de Ourense y Zamora, a través de la Cordillera Cantábrica, hasta los Pirineos. En la parte oriental desciende en latitud hasta los Puertos de Tortosa, en Tarragona, y el norte de la provincia de Castellón (Fernández-Vidal, 1983; García-Barros et al., 2004; Montagud y García-Alamá, 2010). Las citas intermedias entre las poblaciones cantábricas y pirenaicas, de Álava (Gómez de Aizpúrua, 1988a) y La Rioja (Latasa y Salazar, 1994), no han vuelto a ser confirmadas, y podrían proceder de errores de identificación (Monasterio y Escobés, 2017; Monasterio et al., 2014). El hábitat preferente en la Península son los prados húmedos, principalmente cuando crecen en mosaico que alterna con masas forestales, habiéndose encontrado desde aproximadamente 500 m hasta por lo menos 2.000 m de altitud (altitud media de las localidades conocidas 1.300 m), de acuerdo con García-Barros et al. (2013).

Se trata de un ninfálido univoltino en la mayor parte de su área de vuelo, que en la Península Ibérica se concentra en los meses de junio y julio (García-Barros et al., 2013; Vila et al., 2018). Existen datos de bivoltinismo en zonas cálidas y húmedas de Europa: Charente, oeste de Lot, en Francia (Lafranchis et al., 2015), el cantón suizo de Tesino (LSPN, 1987) y el valle de Pretemorto en Italia (Volpe et al., 2005). La hembra realiza la puesta en grupos de unos cien huevos en la parte inferior de una hoja de la planta nutricia (Wahlberg, 1997). En el rango europeo de la mariposa las únicas plantas nutricias confirmadas en la naturaleza pertenecen a distintas especies del género *Valeriana* L.: *V. sambucifolia* J.C. Mikan, *V. officinalis* L., *V. tripteris* L., *V. montana* L., *V. dioica* L. y *V. pratensis* subsp. *angustifolia* (Soó) Kirschner, Buttler y Hand (citada como *V. wallrothi* Kreyer) (LSPN, 1987; Bink, 1992; Weidemann, 1995; Wahlberg, 1997; Eliasson y Shaw, 2003; Volpe et al., 2005; Lafranchis et al., 2015). En cautividad las larvas han aceptado *Centranthus ruber* (L.) DC y *Valerianella eriocarpa* Desv. (Bink, 1992), pero rechazaron otras nutricias como *Melampyrum* spp., *Veronica* spp. o *Plantago* spp., mencionadas en la bibliografía (Eliasson y Shaw, 2003). En la Península Ibérica, la única planta nutricia confirmada de la especie es *V. officinalis* L. (Kankare et al., 2005). La ecología de la especie ha sido estudiada en detalle en la región de Tampere, Finlandia (Wahlberg, 1997). Las larvas en sus primeros estadios viven de forma gregaria en nidos bajo las hojas de la planta nutricia, alimentándose en L1 y L2 de la epidermis inferior y del parénquima de las hojas, y en L3 también de la epidermis superior, dejando intactas las venas principales. Hibernan en grupos reducidos como larvas de cuarto estadio recién mudadas. Tras la hibernación, las orugas de L4 y L5 se alimentan sobre brotes nuevos de *Valeriana* en solitario o en grupos, mientras que la oruga en L6 se alimenta en solitario. El estado pupal dura aproximadamente tres semanas.

El único parasitoide citado sobre la oruga de *M. diamina* es el braconido *Cotesia melitaerum* (Wilkinson, 1937) (Hymenoptera, Braconidae), registrado en Suecia sobre las larvas de sus tres primeros estadios, previos a la hibernación, y en los estadios quinto y sexto, ya en primavera (Eliasson y Shaw, 2003). Hay datos de parasitismo de la crisálida por parte del icneumonido *Ichneumon gracilicornis* Gravenhorst, 1829 (Hymenoptera, Ichneumonidae), en Alemania y Austria (Hinz y Horstmann, 2007). No obstante, estudios de la especie en Finlandia, sobre un número elevado de muestras (Wahlberg, 1997), y en la Península Ibérica, con únicamente 4 orugas (Kankare et al., 2005), no han constatado la presencia de parasitoides.

El imago adulto posee, en la subespecie nominal, un patrón de marcas similar al de su congénere *Melitaea athalia* (Linnaeus, 1758), si bien el color negro de la base de las alas en vista dorsal es tan marcado y extenso que las máculas leonadas únicamente aparecen, en las alas anteriores, como una o dos marcas conspicuas en la celda y dos o tres series de puntos redondeados en la mitad distal del ala. En las alas posteriores las marcas negras están aún más extendidas (Higgins, 1941). La especie es muy estable en su diseño alar, consistiendo las variaciones descritas en el mayor o menor desarrollo de las marcas negras de la zona dorsal, apareciendo las variaciones más notables en los extremos oriental y occidental de su amplia área de distribución (Higgins, 1941). En la Península Ibérica se han descrito las siguientes

variaciones, como formas o subespecies: *vernetensis* Rondou, 1902, del Pirineo oriental francés, con reducción de la sufusión basal negra de la parte dorsal de las alas, presentando en el área discal del dorso del ala anterior celdas anaranjadas más amplias en los espacios E3-4 (García-Barros et al., 2013); *codinai* Sagarra, 1930, descrita con ejemplares de los Puertos de Tortosa (sur de Tarragona), cuyo dorso alar tiene un color de fondo fundamentalmente leonado y los dibujos negros bastante reducidos, con ausencia en la parte ventral de las alas posteriores de las franjas chocolate, que adquieren un color leonado claro, que recuerda al de la *Melitaea parthenoides* Keferstein, 1851 peninsular; y *bustilloi* Fernández-Vidal, 1983, del norte de la provincia de Lugo y un municipio colindante de A Coruña, con sufusión negra del anverso alar de las alas anteriores que rellena por completo la zona basal y gran parte de la discal, tan intensa y extendida como en la subespecie nominal de Centroeuropa, excepto en las posteriores (donde generalmente están presentes las tres bandas de máculas leonadas), mientras por el reverso el fondo de las alas posteriores es amarillo pálido, con un brillo característico. García-Barros et al. (2013) adscriben todo el material ibérico a la ssp. *vernetensis*, si bien se insiste en la variación posible, potencialmente alta, de la especie. Pérez De-Gregorio (2003) incide en la falta de validez de la ssp. *codinai*, entendiendo que los ejemplares de los Puertos de Tortosa son indistinguibles de los del resto de Cataluña, y atribuibles a la ssp. *vernetensis*. No obstante, en Dinça et al. (2015) el análisis del COI (gen Citocromo Oxidasa I del ADN mitocondrial) de un ejemplar de Castellón asignable a la ssp. *codinai* ha dado como resultado la existencia de una entidad genética independiente del resto de muestras peninsulares de la mariposa. Por otra parte, Van Oorschot y Coutsis (2014) establecen la sinonimia de la ssp. *bustilloi* con respecto a la subespecie nominotípica.

En la Cordillera Cantábrica, las citas en la literatura de *M. diamina* no son abundantes. Antes del año 2000 se recogen las de Agenjo (1934) de los Ancares (provincia de Lugo, de acuerdo a Fernández-Vidal, 1983, aunque Ourense en la publicación original), Higgins (1941) de Potes (Cantabria), Manley y Allcard (1970) de Pajares (Asturias), Potes y Espinama (Cantabria), Gómez de Aizpúrua (1977) de las cuadrículas UTM de 10 km 30TUN57 y 30TUN58 (sin localidad concreta), Fernández-Vidal (1983) de la Serra do Eixe (Ourense), Gómez de Aizpúrua (1988a) de las cuadrículas UTM de 10 km de lado 30TUN56, 30TUN57 y 30TUN58 (sin localidad concreta), Sánchez-Eguilalde (1997) del Puerto del Pontón (León), y Verhulst (1997) de los alrededores de Riaño (León) y de Tornín (Asturias). Con posterioridad, se han recogido nuevas citas de la especie en García-Barros et al. (2004), Sanjurjo-Franch (2007), Mortera (2007), Aguado (2007) y Manceñido-González y González-Estébanez (2013).

En todo caso, una parte de los registros publicados debe tomarse con cautela. En el caso de los imagos de forma "clara", resulta complicada su diferenciación de otras especies del género, lo que posiblemente haya determinado una escasez artificial de citas. Así, Higgins (1941) admite haber confundido el imago en el campo con *M. deione* Geyer, 1832. También los imagos de forma "oscura" pueden confundirse con ejemplares melánicos o especialmente oscuros de otras especies del género, si no se utilizan los criterios de discriminación adecuados o se comprueba su genitalia. En este sentido, aunque existen diversos registros de la especie en la provincia de Palencia recogidos en Gómez de Aizpúrua (1998a), García-Barros et al. (2004) o Aguado (2007), en Jubete (2021), debido a la antigüedad de las citas y las elevadas posibilidades de confusión con otras del género *Melitaea* Fabricius, 1807, se propone su exclusión del listado de especies palentinas. Por otra parte, se ha comprobado la existencia de fotos de imagos de la zona de estudio identificados como *M. diamina* en el Banco Taxonómico-Faunístico Digital de los Invertebrados Ibéricos de la plataforma *Biodiversidad Virtual* (consultada en línea el 30/06/2020), y en la plataforma *iNaturalist* (consultada en línea el 30/06/2020), cuyas marcas alares no se corresponden con las de esta especie.

Conocida por nuestra parte la existencia, en las provincias de Asturias y León, de dos fenotipos de *M. diamina* bien diferenciados [una forma con predominio del fondo basal negro en el dorso alar ("forma oscura"), similar a la forma tiponominal de la especie, y una forma en que las máculas leonadas están muy extendidas en la vista dorsal de las alas, ocupando todos los espacios de las mismas salvo la zona marginal ("forma clara"), próxima al taxón *codinai*, como ya indicó Higgins de un ejemplar de Potes

(Cantabria) (fig. 1, Lám. 13, en Higgins, 1941)], en un principio, se pensó que la diferencia entre ambas formas (clara y oscura) podría estar determinada por factores ambientales, especialmente la mayor humedad de los hábitats de la vertiente norte de la Cordillera. Sin embargo, tras el hallazgo de poblaciones de forma oscura en la vertiente sur de la Cordillera (David Manceñido-González, com. pers.), la constatación de poblaciones con fenotipo claro en la vertiente norte y los resultados de los análisis preliminares del COI, que indicaban la presencia de diferencias genéticas en ambas formas (Roger Vila, com. pers.), se decidió establecer como objetivo principal el profundizar en los factores ecológicos que acompañan a los dos fenotipos.

Materiales y métodos

La zona de estudio ha abarcado la Cordillera Cantábrica centro occidental y sus estribaciones en las provincias de Asturias, León, Cantabria y Palencia. Para conocer la distribución de la especie en la zona de estudio se cribaron las citas bibliográficas (Mortera, 2007; García-Barros et al., 2013; Manceñido-González y González-Estébanez, 2013) y las procedentes de plataformas ciudadanas (*iNaturalist*, *Observation* y *Biodiversidad Virtual*), se añadieron los datos inéditos de los autores y se realizó una lista de localidades para la comprobación del ecotipo presente y de la nutricia.

Los muestreos de campo se llevaron a cabo durante los años 2018 a 2023. Así mismo, para la fenología de imagos se tuvieron en cuenta los registros de los autores correspondientes a años anteriores (1993-2017).

Para la determinación de las especies de plantas nutricias se utilizó la *Flora ibérica*, vol. XV, Fam. *Valerianaceae* (Devesa, 2007). Para estudiar las plantas nutricias se eligieron las zonas consideradas *a priori* más apropiadas de entre las zonas conocidas por los autores, a partir de la localización y densidad de los imagos y topografía del hábitat. Para el ecotipo "oscuro" se eligió la Laguna de Arbás (Asturias) y para el ecotipo "claro" las localidades de Geras de Gordón (León), Canseco (León) y Tarna (Asturias). Se utilizó el *Proyecto Anthos* (ANTHOS, 2015) como base de datos principal de distribución de las plantas nutricias. Las georreferenciaciones obtenidas de dicho proyecto se contrastaron con las publicaciones originales. También se utilizaron los visores de *streetview* de *Google Maps* y *Bing Maps* para la ubicación de las posibles plantas nutricias.

Para el estudio de ecología y fenología de los dos ecotipos se anotaron las observaciones de todos los estadios, realizando un índice de presencia/ausencia por zona muestreada semanalmente, según la norma ISO 8601 y NEN 2772, así como un índice de densidad de plantas con nido por localidad, en función de las plantas revisadas. El índice de densidad de plantas con nido por localidad se realizó teniendo únicamente en cuenta las plantas de la zona de vuelo de los imagos, puesto que en muchas localidades la planta nutricia está ampliamente distribuida pero los imagos sólo utilizan una parte. Por esta razón, se determinó igualmente la orientación topográfica idónea para la puesta teniendo en cuenta la ubicación de los nidos encontrados.

El estudio de los estadios preimaginales se hizo tanto con cría en cautividad como en campo. Para la cría en cautividad se recolectaron nidos con orugas en L1-L3 en los meses de verano y orugas en L4-L6 en primavera. La recogida de orugas antes y después de la hibernación también se realizó con el fin de determinar la presencia de parasitoides. El estudio en naturaleza se centró especialmente en cinco localidades: Tarna (Asturias), Laguna de Arbás (Asturias), Felmín (León), La Boyariza-Geras (León) y Canseco (León).

Para realizar el estudio de orientaciones se utilizó el Modelo Digital de Elevaciones (MDT) 05 del Instituto Geográfico Nacional (IGN), sobre el que se calculó el valor de orientación, mediante software SIG, para los puntos de puesta de cada población comprobada. El número de puntos en las zonas de puesta se calculó teniendo en cuenta el índice de densidad de plantas con nido por localidad y el número de plantas revisadas durante el periodo de estudio, obteniendo un total de 34 puntos repartidos en 18 localidades.

Para ubicar las zonas y citas bibliográficas se utilizaron varios visores online de cartografía: *Iberpix 4*, *Bing Maps* y *Google Maps*, y se consultó la cartografía del IGN. Los mapas y las citas de la especie se muestran en Datum ETRS 89 Huso 30, mediante sistema de información geográfica.

En este artículo se proporcionan las cuadrículas MGRS 10x10 km y 1x1 km de todas las citas confirmadas, considerándose un tamaño de cuadrícula más idóneo para invertebrados, puesto que su distribución abarca ámbitos reducidos y necesariamente ligados a la presencia de su planta nutricia.

Resultados

Hasta la fecha de publicación de este artículo, la especie estaba citada en las provincias de Asturias, Cantabria, León y Palencia. Tras la elaboración del listado final se eliminan las citas de Palencia, ya propuestas para su eliminación previamente (Jubete, 2021), y los registros erróneos existentes en las bases de datos utilizadas (ver Anexo 1).

La especie está presente en 38 cuadrículas 10x10, de las que 11 cuadrículas corresponden al ecotipo "oscuro", 17 al ecotipo "claro" y 10 cuadrículas quedarían etiquetadas como ecotipo desconocido, por no disponer de referencias de las características de los mismos (ver Mapa 1 y Anexo 1).

La distribución más detallada se obtiene en 46 cuadrículas 1x1 MGRS de las que 9 son del ecotipo "oscuro" y 37 del ecotipo "claro" (ver Mapa 1 y Anexo 1).

Ecotipo "oscuro"

En las localidades visitadas tan sólo se pudo comprobar fehacientemente la planta nutricia en la Laguna de Arbás (Puerto de Leitariegos). En esta localidad, *M. diamina* utiliza *Valeriana montana* L., que resulta ser novedad para la especie en la Península Ibérica (ver Foto 1.1). Se asume esta misma nutricia en otras tres localidades: en Montrondo y Vivero de Omaña, por tener citas botánicas bibliográficas, y en Riolago de Babia, por haberse encontrado *V. montana* en alta densidad en la zona de vuelo de las hembras (ver Anexo 1).

La zona de estudio de este ecotipo ocupa el área occidental en las provincias de Asturias y León. *M. diamina* "oscura" se localiza entre los 750 m y los 1.700 m (1.343,33 m de altitud media $\pm 273,74$ m).

Si bien este ecotipo es similar al nominal en Centroeuropa y, por lo tanto, su ecología y biología ya han sido descritas y están más estudiadas (Wahlberg, 1997; García-Barros *et al.*, 2013), algunos emplazamientos en la zona considerada distan de los habitualmente descritos para Centroeuropa, consistentes en prados húmedos, bordes de turberas, herbazales cercanos a cursos de agua en zonas bajas, así como medios más xéricos en el estrato subalpino (LSPN, 1987). En la Cordillera Cantábrica también ocupa gleras orocantábricas acidófilas y suelos mesofíticos o meso-higrofíticos supratemplados, caracterizados por megaforbios y orlas de abedul, roble melojo o enebros rastreros con una prolongada cubierta de nieve (series montanas de *Luzulo henriquesii*-*Betuleto celtibericae* sigmetum, *Melampyro pratensis*-*Querceto pyrenaicae* sigmetum, *Junipero nanae*-*Vaccinieto uliginosi* sigmetum y clase Mulgedio-Aconitetea).

Concretamente, la mariposa se ha encontrado en dos tipos de hábitats:

- en bordes de arroyos en zonas abiertas de abedul y roble melojo (ver Fotos 1.3 y 1.5).
- en gleras y canchales orocantábricos silíceos de alta montaña ligados a turberas con orlas de enebros rastreros y abedules dispersos (ver Foto 1.1).

La densidad de planta nutricia en la Laguna de Arbás (gleras y canchales) es muy elevada, pero la densidad de plantas con nido es bastante reducida (0.114). Sin embargo, las plantas con nido se han encontrado de forma agregada (en orientación norte), y se ha comprobado su uso de forma reiterada a lo largo de los años, por lo que las microcaracterísticas físico-químicas de las zonas de puesta son tan importantes que año tras año se eligen las mismas plantas para ovopositar.

En la zona de estudio, el periodo de vuelo de los imagos se extiende desde la última semana de junio hasta finales de agosto (periodo de registros 1993-2022), dependiendo del tiempo atmosférico de cada temporada (ver Gráfica 1).

Al igual que en las *M. diamina* nominales, la puesta de huevos se realiza en el envés de las hojas de su planta nutricia, *V. montana* en el área cantábrica. Las orugas viven en nidos hasta el último o penúltimo estadio (L5-L6) (ver Láminas 3, 4 y 5), en los que comienzan a dispersarse y a hacer vida libre, aunque se han encontrado orugas en L6 agrupadas con sus hermanas de nido. Al emerger, las orugas comen parte del corion y comienzan a tejer un nido con seda situado cerca de los huevos y, conforme van creciendo y agotando las hojas próximas al nido, desplazan éste hasta que están en L3. En este estadio reubicarán el nido en la base de la valeriana o en hojas secas de abedul que hayan quedado atrapadas en la base de la planta. Una vez sellada, la hoja o el nido con seda densa, realizarán la muda a L4 justo antes de la diapausa invernal.

Ecotipo "claro"

Los hábitats conocidos para el ecotipo "claro" carecen de *V. montana*, por lo que se barajaron varias especies como posibles plantas nutricias. Las únicas especies del género *Valeriana* presentes en estas localidades, *V. tuberosa* L. y *V. pyrenaica* L., se descartaron tras búsquedas infructuosas de nidos sobre ellas. Sin embargo, presentes también en el hábitat y dentro de la subfamilia Valerianoideae (Fam. Caprifoliaceae) se encontraban *Centranthus calcitrapae* L. y *Centranthus lecoqii* Jord. La búsqueda de hembras realizando la puesta fue infructuosa, por lo que se recurrió a la búsqueda de nidos veraniegos para determinar la planta nutricia.

Tras diversas búsquedas en ambas especies, *C. calcitrapae* se descartó como nutricia, pues no se encontraron nidos ni imagos en sus inmediaciones. Por otro lado, se consiguió localizar un nido sobre *C. lecoqii* en la localidad de "La Boyariza", Geras de Gordón que, por ubicación y fecha, podría corresponder con *M. diamina*. De este nido, se recogieron ejemplares para su cría en cautividad y posterior confirmación de la especie. A partir de este encuentro, se buscaron sobre esta planta otros nidos en localidades con presencia del ecotipo "claro", habiéndose localizado en 18 poblaciones tanto nidos veraniegos como nidos primaverales tras la diapausa invernal. *C. lecoqii* es un endemismo del mediterráneo occidental cuya utilización como nutricia es novedad para todo el rango de distribución de la mariposa.

En el área de trabajo, este ecotipo se distribuye desde la mitad central de la Cordillera Cantábrica en las provincias de Asturias, León y Cantabria, en altitudes desde los 310 m hasta los 1.370 m (1.068,06 m de altitud media $\pm 258,89$ m).

M. diamina "clara" se encuentra en canchales o desfiladeros calizos caracterizados fitosociológicamente por el orden Potentilletalia caulescentis, en los que se encuentran las asociaciones orocantábricas o meso-supratempladas subhúmedas-hiperhúmedas *Centrantho lecoqii-Saxifragetum canaliculatae* y *Centrantho lecoqii-Phagnaletum sordidi* (ver Lámina 1).

Dentro de estos hábitats, la zona realmente ocupada por la mariposa es bastante más reducida que la extensión de su planta nutricia, tanto en el vuelo de los imagos como, especialmente, en la ubicación de las puestas. Las plantas con nido se han encontrado principalmente en orientaciones oeste (20%) y sureste (23%) independientemente de la latitud de la población. Sin embargo, en latitudes bajas (por debajo del paralelo 4760) también se han encontrado nidos en orientaciones que abarcan del noroeste al este (32% en conjunto), mientras que en latitudes más elevadas (a partir del paralelo 4755) se han encontrado en orientaciones al sur (23%).

En cualquier caso, la latitud tan sólo explica el 40% de la variabilidad encontrada en las orientaciones de los nidos, por lo que las características físicas y microclimáticas de las zonas de puesta deben ser esenciales (ver Gráfica 2). Al igual que ocurre en el ecotipo "oscuro", la densidad de plantas con nido por localidad es realmente baja comparada con la densidad de planta nutricia en general y, de igual forma, la zona de puesta se encuentra agregada en distribución contagiosa en los microhábitats con

condiciones favorables. Como puede observarse en la Gráfica 3, las condiciones de microhábitat favorecen una sobreexplotación de plantas (densidad de nidos por planta por encima de 1), lo que sucede año tras año, llegando a consumir por completo las plantas elegidas (ver Foto 7.6).

Los imagos vuelan desde la primera quincena de junio hasta finales de agosto, siendo el pico entre la segunda y tercera semana de julio (periodo de registros 1993-2022). Se tienen registros de un año en una zona concreta (Los Cuayos-Felmín, 2019) en la que los imagos estuvieron volando, al menos, desde la primera semana de julio hasta la tercera semana de agosto, lo que podría corresponderse con una emergencia escalonada.

Las hembras realizan la puesta, mayoritariamente, en el envés de las hojas más cercanas a la base de *C. lecoqii*, aunque también se han encontrado nidos de primer estadio en hojas a media altura (ver Fotos 3.6 y 4.2). Las orugas de primer estadio tejen un nido cercano a la base que va ganando dimensión conforme van creciendo, a la vez que lo trasladan por la planta. Las orugas L1 y L2 se alimentan del parénquima tanto de hojas como de tallos, dejando marcas muy características como puede observarse en la foto de fondo de la Gráfica 4 y en la Foto 4.4. Al igual que el ecotipo "oscuro", cuando las orugas están en L3 desarrollado, se reagrupan en un nido subterráneo entre las raíces de *C. lecoqii*, utilizan hojas secas de haya o se introducen en los tallos huecos de *C. lecoqii*, cercanos a la base y cuya entrada sellan con seda densa (ver Fotos 5.2 y 7.2). Este último comportamiento no había sido descrito anteriormente para ninguna especie del género *Melitaea* y parece una adaptación específica a la anatomía de la planta nutricia. Una vez tienen el refugio invernal preparado, realizan la muda a L4 y entran en diapausa invernal.

A partir de febrero o marzo, las orugas despiertan de la hibernación (ver Fotos 7.3 y 7.4), aprovechando los primeros brotes basales de la planta nutricia y los días de sol de final del invierno para hacer la digestión. El crecimiento en esta fase es muy lento. Las orugas permanecen agrupadas, aunque se han podido observar orugas soleándose individualmente sobre piedras u hojas, pero que regresan al nido común a resguardarse y protegerse. La agrupación puede mantenerse incluso hasta L5-L6, aunque por lo general en L6 ya se observan orugas solitarias.

Morfología comparada de imagos y orugas

En los estadios preimaginales no se han encontrado diferencias consistentes entre los dos ecotipos analizados en este trabajo (ver Lámina 4). Aunque se aprecian ciertos rasgos distintivos en L6 (ver Lámina 5), como por ejemplo la profusión de verrugas blancas en la cabeza, mayor en el ecotipo "oscuro" y menor en el "claro", como puede apreciarse en las Fotos 6.1 y 6.2. No se ha realizado un estudio sistemático que pueda proporcionar datos estadísticos.

Sin embargo, sí se han observado algunas diferencias en la fase de crisálida, aunque se ha dispuesto de una muestra reducida (ver Lámina 6). En la placa protorácica, para un total de 31 ejemplares (25 para el ecotipo "claro" y 6 para el ecotipo "oscuro") de cría en cautividad a partir de nidos recolectados en naturaleza entre los años 2019-2023, se ha comprobado que las manchas de esta placa aparecen separadas en el 100% de los casos para el ecotipo "oscuro", en consonancia con las imágenes revisadas de *M. diamina* nominal del resto de Europa, y unidas en menor o mayor grado para el ecotipo "claro" en el 80% de las crisálidas estudiadas. (ver Fig. 1 y Fotos 6.5 y 6.6).

Los imagos presentan diferencias muy apreciables, tanto en la zona dorsal y ventral, como en la forma de las alas (Fig. 2.a y Láminas 2 y 3). El ápice de las alas superiores en el ecotipo "oscuro" es más redondeado (Fig. 2.a.1), mientras que para el ecotipo "claro" el ápice es más apuntado (Fig. 2.a.2). Así mismo, la costa y el margen externo también presentan diferencias, siendo especialmente relevante el arco en el margen externo en el ecotipo "claro" y más planos para el ecotipo "oscuro".

En el dorso, además de las diferencias comentadas en la introducción sobre la difusión mayor o menor de escamas oscuras, se pueden apreciar dos caracteres básicos para su diferenciación: la marca discal basal (Fig. 2.b) suele ser informe en el ecotipo "oscuro", aunque de bordes cóncavos (Fig. 2.b.1) y para el ecotipo "claro" suele mantener una forma de hueso cóncavo en ambos extremos (Fig. 2.b.2). Las

marcas marginales (Fig. 2.c), para el ecotipo "oscuro", se suelen presentar muy pequeñas, a veces ausentes y de margen redondeado (Fig. 2.c.1), mientras que, para el ecotipo "claro", estas marcas suelen ser de un tamaño mayor, similar a las de otras especies del género, y tener el margen plano (Fig. 2.c.2).

Por su parte, ambos ecotipos de *M. diamina* poseen la característica en la zona dorsal (ya apuntada en Gómez de Aizpúrua, 1988b) de que las lúnulas submarginales anaranjadas de las alas posteriores tienen una zona ocre más clara, rodeada de tono más oscuro (Fig. 2.d) que permite separarlas del resto de especies del género. En todo caso, el color de las lúnulas es más intenso en las mariposas de ecotipo oscuro (Fig. 2.d.1) que en el ecotipo "claro" (Fig. 2.d.2) (ver Láminas 2 y 3).

Parasitoides, depredadores y competencia interespecífica

Se realizó cría en cautividad con algunas orugas pertenecientes a siete nidos de cinco localidades, con objeto de estudiar los parasitoides. No se obtuvieron parasitoides en ninguno de los ecotipos, pero sí hubo una alta mortalidad durante las mudas, principalmente entre los estadios L4 y L5, aunque se estima que la mayor mortalidad tuvo lugar durante la fase de diapausa.

En la naturaleza, tan sólo se ha constatado la depredación de orugas L3 del ecotipo "claro", por una larva de crisopa (*Chrysoperla* cf. *carnea*) (Neuroptera, Chrysopidae) que, situada en la base del nido, acabó con el 80-90% de las orugas. Es posible que esto haya sucedido en otras localidades donde se encontraron muy pocas orugas tras la diapausa invernal, pues la planta nutricia tiende a tener pulgones y, por lo tanto, bastantes huevos de crisopa (ver Foto 7.5).

Por otro lado, cabe mencionar que en ocasiones se han observado hormigas (*Tapinoma* sp. y *Formica* sp.) (Hymenoptera, Formicidae) aprovechando los bocados de las orugas del ecotipo claro en *C. lecoqii*, lo que podría indicar una relación comensalista (ver Foto 7.4).

Se conoce la existencia de orugas L5 y L6 de *M. deione* utilizando *C. lecoqii* como planta nutricia secundaria (Mortera, 2022). Sin embargo, sólo se han encontrado dos localidades (Tolibia y Cazu) con presencia de orugas de *M. deione* comiendo *C. lecoqii* en simpatría con *M. diamina*, por lo que no se considera que ésta pueda entrar en competencia con el ecotipo "claro" por dicha planta nutricia, puesto que, además de ser una planta de uso secundario para *M. deione*, ambas especies no se encuentran en el mismo microhábitat. Así, *M. deione* utiliza en estas localidades plantas de *C. lecoqii* más expuestas y soleadas, próximas a su nutricia principal (*Antirrhinum* sp.) (ver Foto 7.1).

Conservación y amenazas

La mayoría de las poblaciones del ecotipo claro parecen saludables, con una buena cobertura de plantas nutricias y un número importante de mariposas durante el pico fenológico. Sin embargo, éste no parece ser el caso del ecotipo oscuro, que tiene poblaciones más pequeñas en cuanto a número de individuos detectados y su planta huésped aparece sólo en áreas restringidas.

Ambos ecotipos comparten algunas amenazas comunes al resto de especies de lepidópteros diurnos de la Cordillera Cantábrica:

- Cambio de uso del suelo / pérdida de hábitat:
 - Intensificación ganadera y cambio de especies de ganado (de ovino-caprino a vacuno-equino): en algunos hábitats con presencia de *C. lecoqii* se ha podido constatar que el aumento de cabezas de ganado, el uso de nuevas zonas de pasto o el aumento en el tiempo en las mismas provoca el pisoteo de las zonas de pastos y el ramoneo excesivo del *Centranthus*.
 - Infraestructuras: posible ampliación de la estación invernal Valle Laciana-Leitariegos y múltiples proyectos de macroparques eólicos en toda el área cantábrica, principalmente en el área de distribución del ecotipo claro (montaña central leonesa, abarcando las comarcas de Gordón al Curueño con 4 proyectos de más de 5500 ha: Barrios de Gordón, Elanio, Abano y Cotada Grande). Por ahora, no hay ningún proyecto que afecte

directamente a ninguna población, pero sí de forma indirecta por área de influencia (Zhou *et al.*, 2012).

- Cambio climático: afectaría a ambos ecotipos de una forma que no es posible evaluar en estos momentos, por carecer de datos microclimáticos de las zonas de distribución, teniendo en cuenta que las zonas de puesta tienen unos requerimientos topográficos y de humedad muy concretos que requerirían un estudio pormenorizado. Aunque sería previsible que durante los primeros años exista una adaptación fenológica, tanto de planta nutricia como de mariposa, en algunas localidades la distribución en altura podría ser un factor limitante, pues se encuentran cercanas a la zona cacuminal (ej. zona de la Laguna de Arbás, en Leitariégos). En este sentido, la capacidad plástica de las mariposas está necesariamente ligada a la resiliencia de sus plantas nutricias (Roy y Spark, 2000; Barea Azcón *et al.*, 2014; Habel *et al.*, 2023).

Discusión

La Península Ibérica se considera un refugio glacial (Hewitt, 1999; Habel *et al.*, 2010) y, por ende, una zona de diversificación de especies por efecto del aislamiento geográfico, la adaptación a las oscilaciones climáticas internas, a la diversidad geográfica y a las estructuras genéticas de las especies preglaciares (Nieto Feliner, 2011). En este conjunto, la Cordillera Cantábrica juega un papel importante por ser una de las zonas de alta montaña que conservó glaciares en su interior, ofreciendo una alta diversidad de ecosistemas y posibilidades de adaptación en altitud según las oscilaciones climáticas.

Esta cordillera se está revelando como una zona de especial interés en diversidad críptica de lepidópteros, como ponen de relevancia los últimos estudios de *Eumedonia eumedon* Esper, 1780 (Hinojosa *et al.*, 2022), *Arethusana boabdil* (Rambur, 1840) (Olivares *et al.*, 1999; Dapporto *et al.*, 2022) o *Chelis cantabrica* Macià, Gastón, Redondo y Ylla, 2013 (Macià *et al.*, 2013). Estos estudios no hubieran sido posibles sin trabajos sobre la ecología de las especies, que resultan básicos para la comprensión de la distribución de las especies, sobre todo en condiciones de cambio climático, y son un complemento perfecto en el estudio filogenético de las especies.

Tras el estudio de campo llevado a cabo durante los años 2018-2023 para comparar la ecología entre los fenotipos de *M. diamina* detectados en el área de trabajo, se ha podido comprobar que se desarrollan en hábitats diferentes, utilizan plantas nutricias distintas y tienen diferencias morfológicas, especialmente evidentes en imagos, pero también apreciables en estadios preimaginales.

El ecotipo "oscuro" de *M. diamina* se distribuye por zonas silíceas, gleras y zonas de ribera de media y alta montaña con orlas de abedules, mientras que el ecotipo "claro" de *M. diamina* ocupa canchales y desfiladeros calizos, predominantemente en la orla de hayedos, aunque puntualmente también de encinares y sabinars, lo que le confiere un carácter más mediterráneo. No se han localizado poblaciones de ambos ecotipos en simpatria. Las citas del ecotipo "oscuro" se ubican en el área oeste de la Cordillera Cantábrica, mientras que el ecotipo "claro" se ubica en la zona centro y este de la misma. Entre las poblaciones más próximas de cada uno de los ecotipos, Riologo de Babia, para la forma oscura, y Geras de Gordón para la forma clara, distan 25 km de separación.

Las plantas nutricias utilizadas por ambos ecotipos tienen una distribución más amplia que las de la propia mariposa. Así, *V. montana* se distribuye también por enclaves de la zona centro y este de la Cordillera, y *C. lecoqii* tiene también abundantes poblaciones fuera del área de distribución del ecotipo "claro". Si bien, hasta donde hemos podido comprobar, en ningún caso parece que las nutricias compartan hábitat: donde vuela el ecotipo "oscuro" no se encuentra *C. lecoqii*, y no hay *V. montana* en los enclaves del ecotipo "claro".

Ambos ecotipos tienen requerimientos muy concretos en cuanto a la elección del área de puesta, sobreexplotando ciertas matas de sus plantas nutricias ubicadas en zonas con buena irrigación, protegidas del viento y de la insolación. En general, la puesta se realiza en plantas que tienen un rebrote

a mediados de verano, abrigadas por piedras o vegetación evitando plantas muy expuestas, tanto al sol como a los derrubios, lo que parece indicar la necesidad de cierta humedad y protección para las primeras fases de desarrollo. Por otro lado, estas matas ofrecen refugio invernal a las orugas en diapausa y brotes subterráneos en primavera temprana. La utilización de los tallos de *C. lecoqii* por parte de las orugas del ecotipo "claro" para pasar el invierno constituye una clara adaptación de las mismas a la estructura de su planta nutricia y no había sido descrita para la especie u otras especies del mismo género.

En 2022 se desveló que los individuos de la forma clara de la Cordillera tenían un COI muy similar a un ejemplar de Castellón, adscribible a la ssp. *codinai*, mientras que los ejemplares de ecotipo oscuro mostraban un COI parejo al de los ejemplares europeos (Dapporto et al., 2022).

Por todo lo anterior, resulta probable que de las diferencias ecológicas y genéticas halladas en los dos ecotipos de la Cordillera Cantábrica se puedan derivar diferencias taxonómicas. No obstante, para poder llegar a conclusiones más fundamentadas habrá que profundizar en su análisis filogenético, para intentar dilucidar los factores de especiación que estén o hayan estado actuando, así como determinar la distancia genética actual entre ambos ecotipos y respecto al resto de poblaciones peninsulares y europeas.

Agradecimientos ¹

A Hugo Mortera Piorno, por la ingrata labor de revisar y criticar nuestros trabajos, así como por facilitarnos la información de las localizaciones del *Atlas de Mariposas de Asturias* y otras citas de León. A Roger Vila y Sergio Montagud, por alentarnos a estudiar esta especie en la Cordillera Cantábrica, compartir sus avances en sus respectivas zonas y por sus desinteresadas revisiones y comentarios al manuscrito original. A David César Manceñido González, por la ubicación de la cita inédita de Vivero y por la información de las localizaciones contenidas en el libro *Mariposas de León*. A Óscar Ventura, Rosa Angulo y Luis Lafuente, por las aclaraciones para encontrar las citas en el valle de Saliencia (Asturias), y a José González, por las indicaciones sobre su cita en Carande (León). A la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente de Cantabria y del Principado de Asturias y al Parque Regional de Picos de Europa (León), por los permisos concedidos de investigación y captura, sin los cuales no hubiera sido posible llevar a cabo algunas de las determinaciones y comprobaciones. A los editores de *Archivos Entomológicos*, por su dedicación, las mejoras aportadas al texto y la enorme labor en la divulgación científica.

Referencias bibliográficas

Agenjo, R. 1934. Estudio sobre las formas españolas de *Melitaea* del grupo *athalia* Rott. (Lep., Nymph.). *Eos*, **9**: 99-122.

Aguado, L.Ó. 2007. *Las mariposas diurnas de Castilla y León (Lepidópteros Ropalóceros) - II. Especies, biología, distribución y conservación*. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente Fundación Patrimonio Natural. Valladolid, 1029 pp.

ANTHOS. 2015. *Sistema de información de las plantas de España*. Real Jardín Botánico, CSIC Fundación Biodiversidad. Recurso disponible en línea en www.anthos.es. [Último acceso: 16 de diciembre de 2022].

¹ NOTA: Este estudio no ha sido financiado por proyecto o institución alguna, habiendo sido costeadado íntegramente por sus autores.

- Barea Azcón, J.M., Benito, B.M., Olivares, F.J., Ruiz, H., Martín, J., García, A.J. y López, R. 2014. Distribution and conservation of the relict interaction between the butterfly *Agriades zullichi* and its larval foodplant (*Androsace vitaliana nevadensis*). *Biodiversity and Conservation*, **23**: 927-944.
- Bink, F.A. 1992. *Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa*. Schuyt & Co. Haarlem, 512 pp.
- Dapporto, L., Menchetti, M., Voda, R., Corbella, C., Cuvelier, S., Djemadi, I., Gascoine-Pees, M., Hinojosa, J.C., Ting Lam, N., Serracanta, M., Talavera, G., Dincă, V. y Vila, R. 2022. The atlas of mitochondrial genetic diversity for Western Palaearctic butterflies. *Global Ecology and Biogeography*, **31**: 2184-2190.
- Devesa, J.A. 2007. *Fam. Valerianacea*, pp. 204-264. En: Devesa, J.A., Gonzalo Estébanez, R. y Herrero Nieto, A. (eds.). *Flora ibérica*, vol. XV. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, 449 pp.
- Dincă, V., Montagud, S., Talavera, G., Hernández-Roldán, J., Munguira, M.L., García-Barros, E., Hebert, P. D. & Vila, R. 2015. DNA barcode reference library for Iberian butterflies enables a continental-scale preview of potential cryptic diversity. *Scientific Reports*, **5**(1): 1-12.
- Eliasson, C.U. y Shaw, M.R. 2003. Prolonged life cycles, oviposition sites, foodplants and *Cotesia* parasitoids of Melitaeini butterflies in Sweden. *Oedippus*, **21**: 1-52.
- Fernández-Vidal, E.H. 1983. Notas lepidopterológicas del Noroeste Peninsular (III). Una nueva subespecie y cinco formas gallegas de *Melitaea diamina* (Lang, 1789) (Lep. Nymphalidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, **11**(41): 69-75.
- García-Barros, E., Munguira, M., Martín Cano, J., Romo Benito, H., Garcia-Pereira, P. y Maravalhas, E.S. 2004. *Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea)*. Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 11. Zaragoza, 228 pp.
- García-Barros, E., Munguira, M., Stefanescu, C. y Vives Moreno, A. 2013. *Lepidoptera: Papilionoidea*. En: Ramos, M.Á. et al. (eds.). *Fauna Ibérica*, vol. 37. Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC. Madrid, 1231 pp.
- Gómez de Aizpúrua, C. 1977. *Atlas provisional lepidópteros del norte de España. Distribución geográfica. Programa UTM. Lepidópteros: Papilionoidea, Hesperioidea, Zygenoidea. Tomo I*. Diputación Foral de Álava. Consejo de Cultura. Vitoria-Gasteiz, 216 mapas, 16 pp. de índices por cuadrículas.
- Gómez de Aizpúrua, C. 1988a. *Atlas Provisional de los Lepidópteros de la Zona Norte: Distribución geográfica, Programa U.T.M.: Lepidoptera Rhopalocera, Tomo III*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, 190 pp.
- Gómez de Aizpúrua, C. 1988b. Biología y morfología de las orugas. Lepidoptera. Tomo V: Danaidae - Papilionidae - Pieridae - Libytheidae - Nymphalidae. *Boletín de Sanidad Vegetal*, fuera de serie, 11. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 238 pp.
- Habel, J.C., Drees, C., Schmitt, T. & Assmann, T. 2010. Review refugial areas and postglacial colonizations in the Western Palearctic, pp. 189-197. In: Habel, J.C. & Assmann, T. (eds.). *Relict species. Phylogeography and Conservation Biology*. Springer Berlin, Heidelberg, XV + 451 pp.
- Habel, J.C., Ulrich, W., Gros, P., Teucher, M. y Schmitt, T. 2023. Butterfly species respond differently to climate warming and land use change in the northern Alps. *Science of The Total Environment*, **890**: 164268.

- Hernández-Roldán, J.L., Dapporto, L., Dincă, V., Vicente, J.C., Hornett, E.A., Sichová, J., Lukhtanov, V.A., Talavera, G. y Vila, R. 2016. Integrative analyses unveil speciation linked to hostplant shift in *Spialia* butterflies. *Molecular Ecology*, **25**(17): 4267-4284.
- Hewitt, G.M. 1999. Post-glacial re-colonization of European biota. *Biological Journal of the Linnean Society*, **68**(1-2): 87-112.
- Higgins, L.G. 1941. An illustrated catalogue of the Palearctic *Melitaea* (Lep. Rhopalocera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, **91**(7): 175-365.
- Hinojosa, J.C., Montiel-Pantoja, C., Sanjurjo-Franch, M.J., Martínez-Pérez, I., Min Lee, K., Mutanen, M. y Vila, R. 2022. Diversification linked to larval host plant in the butterfly *Eumedonia eumedon*. *Molecular Ecology*, **32**(3): 1-16.
- Hinz, R. y Horstmann, K. 2007. Über Wirtsbeziehungen europäischer *Ichneumon*-Arten (Insecta, Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae). *Spixiana*, **30**(1): 39-63.
- Jubete, F. 2021. Actualización de la lista patrón y nuevos datos de distribución de mariposas diurnas de presencia escasa en la provincia de Palencia (Castilla y León, España) (Lepidoptera, Papilionoidea). *Archivos Entomológicos*, **24**: 83-98.
- Kankare, M., Stefanescu, C., van Nouhuys, S. y Shaw, M.R. 2005. Host specialization by *Cotesia* wasps (Hymenoptera: Braconidae) parasitizing species-rich *Melitaeini* (Lepidoptera: Nymphalidae) communities in north-eastern Spain. *Biological Journal of the Linnean Society*, **86**(1): 45-65.
- Lafranchis, T., Jutzeler, D., Guillosson, J.-Y., Kan, P., y Kan, B. 2015. *La vie des Papillons. Ecologie, Biologie et Comportement des Rhopalocères de France*. Diatheo. Barcelona, 751 pp.
- Latasa, T. & Salazar, J.M. 1994. Actualización corológica de los lepidópteros ropalóceros de La Rioja (España) (Insecta: Lepidoptera). *Zubía Monográfico*, **6**: 103-137.
- LSPN, Ligue Suisse pour la Protection de la Nature. 1987. *Les papillons de jour et leurs biotopes: espèces, dangers qui les menacent, protection. Volume 1*. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature. Bâle, 512 pp.
- Macià, R., Gastón, J., Redondo, V. e Ylla, J. 2013. *Chelis cantabrica* Macià, Gastón, Redondo & Ylla, sp n., new species of arctiid from the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Erebididae, Arctiinae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, **41**: 157-162.
- Manceñido-González, D.C. y González-Estébanez, F.J. 2013. *Mariposas diurnas de la provincia de León*. León, 656 pp.
- Manley, W.B.L. & Allcard, H.G. 1970. *A field guide to the butterflies and burnets of Spain*. E.W. Classey Ltd. Hampton, 192 pp., 40 pls.
- Monasterio, Y. y Escobés, R. 2017. *Mariposas diurnas de Euskadi*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, 378 pp.
- Monasterio, Y., Vicente, J.C., Escobés, R., Moreno, O. y Parra, B. 2014. *Mariposas diurnas de La Rioja (Lepidoptera - Papilionoidea)*. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño, 476 pp.
- Montagud, S. y García-Alamá, J.A. 2010. *Mariposas diurnas de la Comunitat Valenciana (Papilionoidea & Hesperioidea)*. Generalitat Valenciana. Valencia, 471 pp.

- Mortera, H. 2007. *Mariposas de Asturias*. Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo rural, Gobierno del Principado de Asturias, Oviedo, 240 pp.
- Mortera, H. 2022. Las plantas nutricias de *Melitaea deione* (Geyer, [1832]) en Asturias (norte de España) (Lepidoptera: Nymphalidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **71**: 173-176.
- Nieto Feliner, G. 2011. Southern European glacial refugia: A tale of tales. *Taxon*, **60**(2): 365-372.
- Olivares, F.J., Jutzeler, D. y Leestsman, R. 1999. *Arethusana boabdil* de la province de Grenade, Andaloussie: une bonne especel! *Linneana Belgica*, **19**: 229-240.
- Pérez De-Gregorio, J.J. 2003. Els Rhopalocera dels Ports de Tortosa-Beseit (Lepidoptera). *Sessió Conjunta d'Entomologia ICHN-SCL*, **12**: 25-34.
- Roy, D.B. y Sparks, T.H. 2000. Phenology of British butterflies and climate change. *Global Change Biology*, **6**: 407-416.
- Sánchez-Egualde, D. 1997. Contribución al conocimiento de los lepidópteros de Castilla y León. *Saturnia, Revista de Entomología*, **9**: 25-30.
- Sanjurjo-Franch, M.J. 2007. Citas nuevas o interesantes de Papilionoidea Latreille, 1809 (Lepidoptera) en el norte de la provincia de León (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **40**: 555-558.
- van Oorschot, H. y Coutsis, J.G. 2014. *The genus Melitaea Fabricius, 1807 (Lepidoptera: Nymphalidae, Nymphalinae). Taxonomy and systematics with special reference to the male genitalia*. Tshikolovets publications. Pardubice (Czech Republic), 360 pp.
- Verhulst, J. 1997. Les lépidoptères diurnes des Picos de Europa et les régions limitrophes (Lepidoptera Rhopalocera, Hesperiiidae et Zygaeninae). *Linneana Belgica*, **16**(4): 151-177.
- Vila, R., Stefanescu, C. y Sesma, J.M. 2018. *Guia de les Papallones Diürnes de Catalunya*. Lynx Edicions. Barcelona, 509 pp.
- Volpe, G., Palmieri, R. y Jutzeler, D. 2005. Nouveaux sites de *Melitaea diamina* (Lang, 1789) en Italie centroméridionale avec discussion du statut taxonomique de deux populations montrant des différences dans la forme et le dessin des ailes (Lepidoptera: Nymphalidae). *Linneana Belgica*, **20**(3): 103-111.
- Wahlberg, N. 1997. The life history and ecology of *Melitaea diamina* (Nymphalidae) in Finland. *Nota Lepidopterologica*, **20**(1/2): 70-81.
- Weidemann, H.J. 1995. *Tagfalter: beobachten, bestimmen. 2. völlig neu bearb. Aufl.* Naturbuch-Verlag. Augsburg, 659 pp.
- Zhou, L., Tian, Y., Baidya Roy, S., Thorncroft, C., Bosart, L.F. y Hu, Y. 2012. Impacts of wind farms on land surface temperature. *Nature Climate Change*, **2**: 539-543.

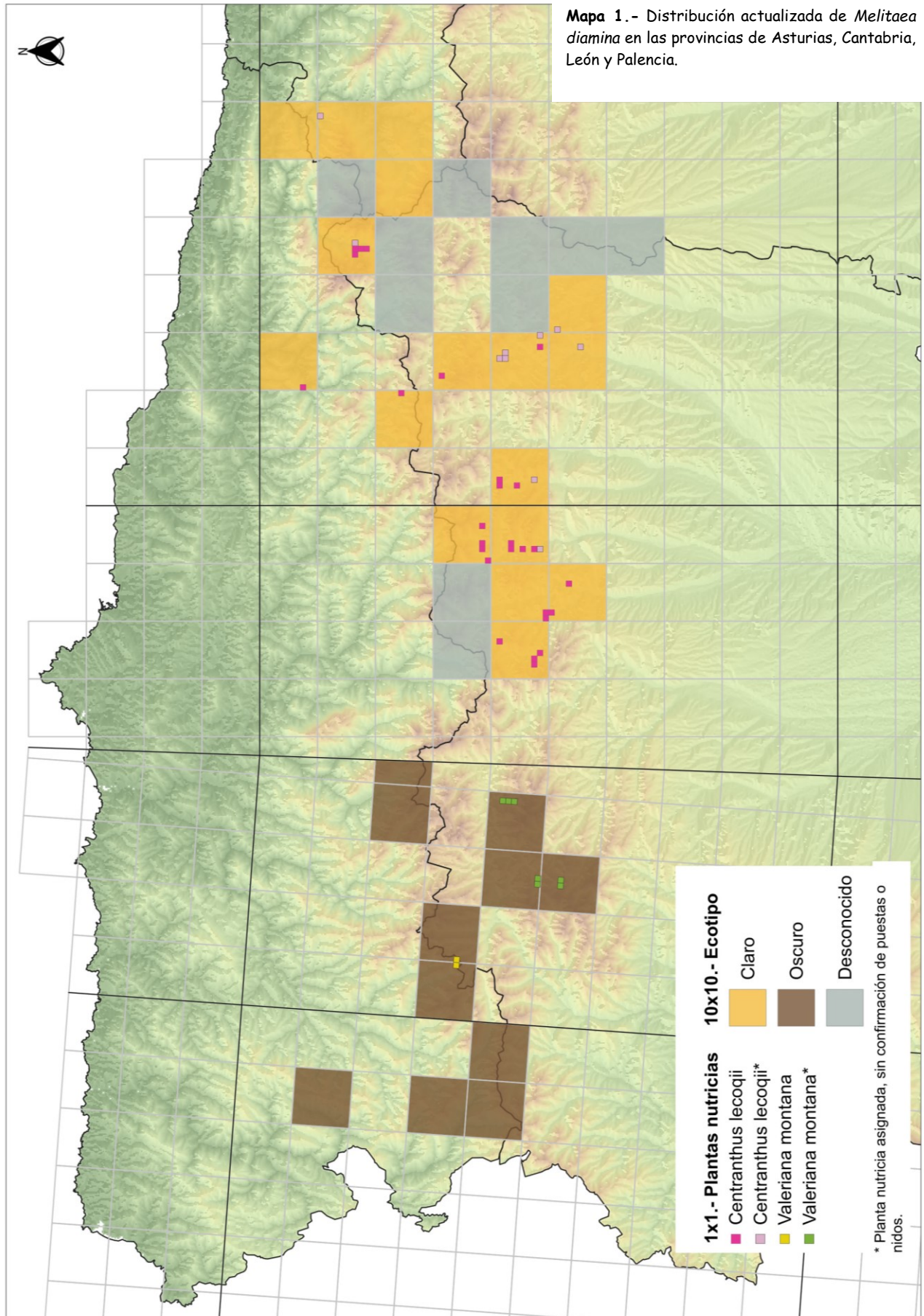




Fig. 1. - Tipo de manchas en la placa protorácica de las crisálidas de *M. diamina* según ecotipo.

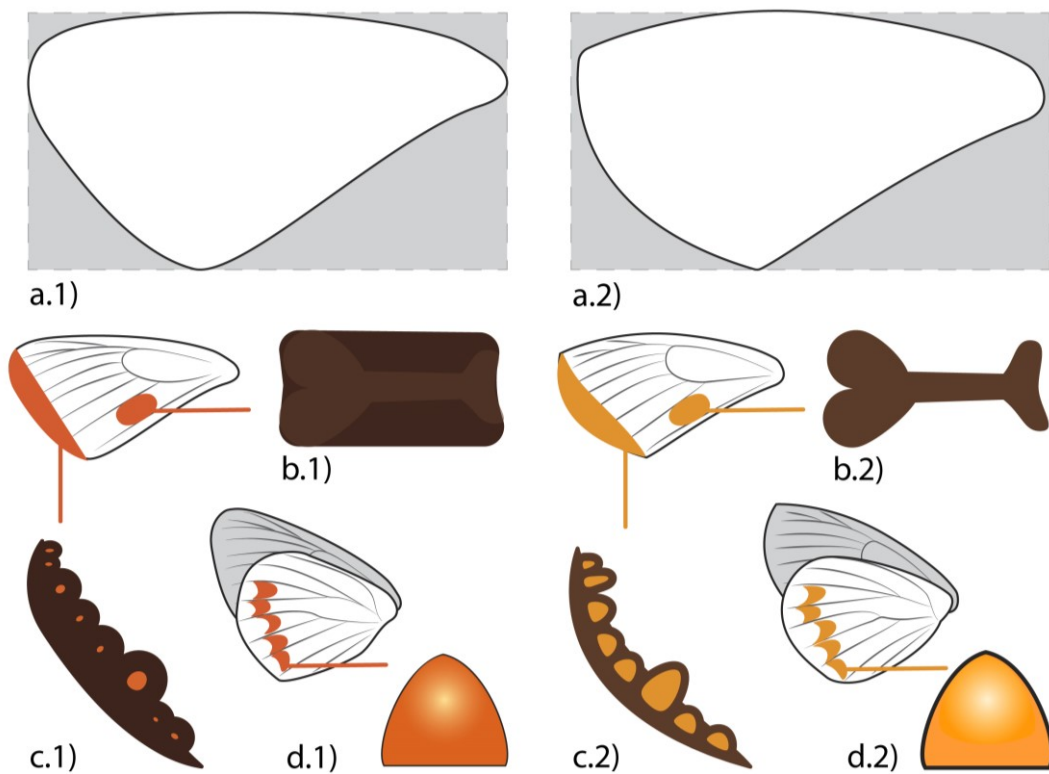
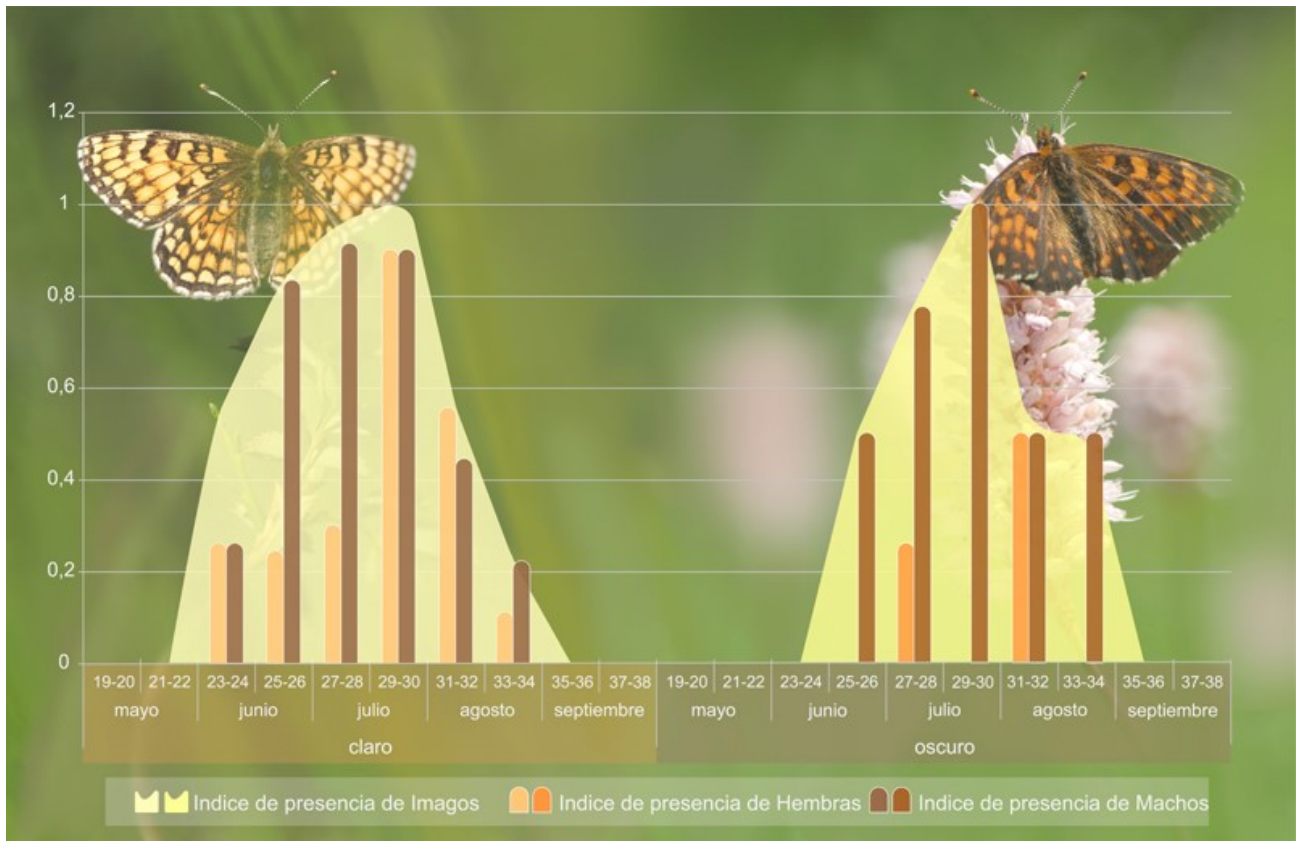
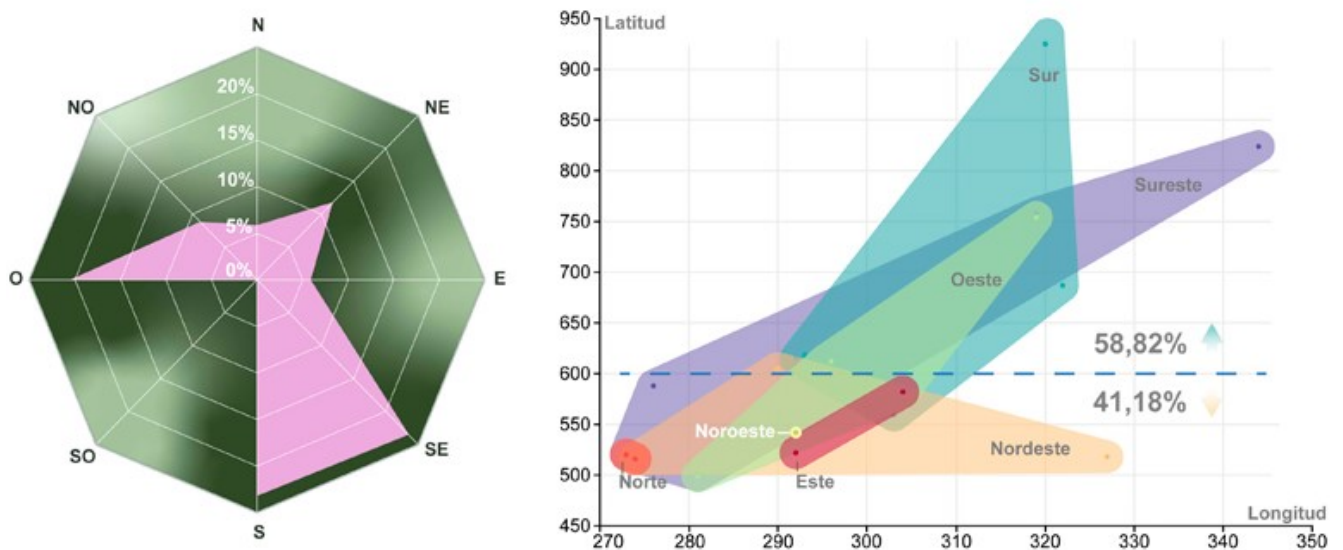


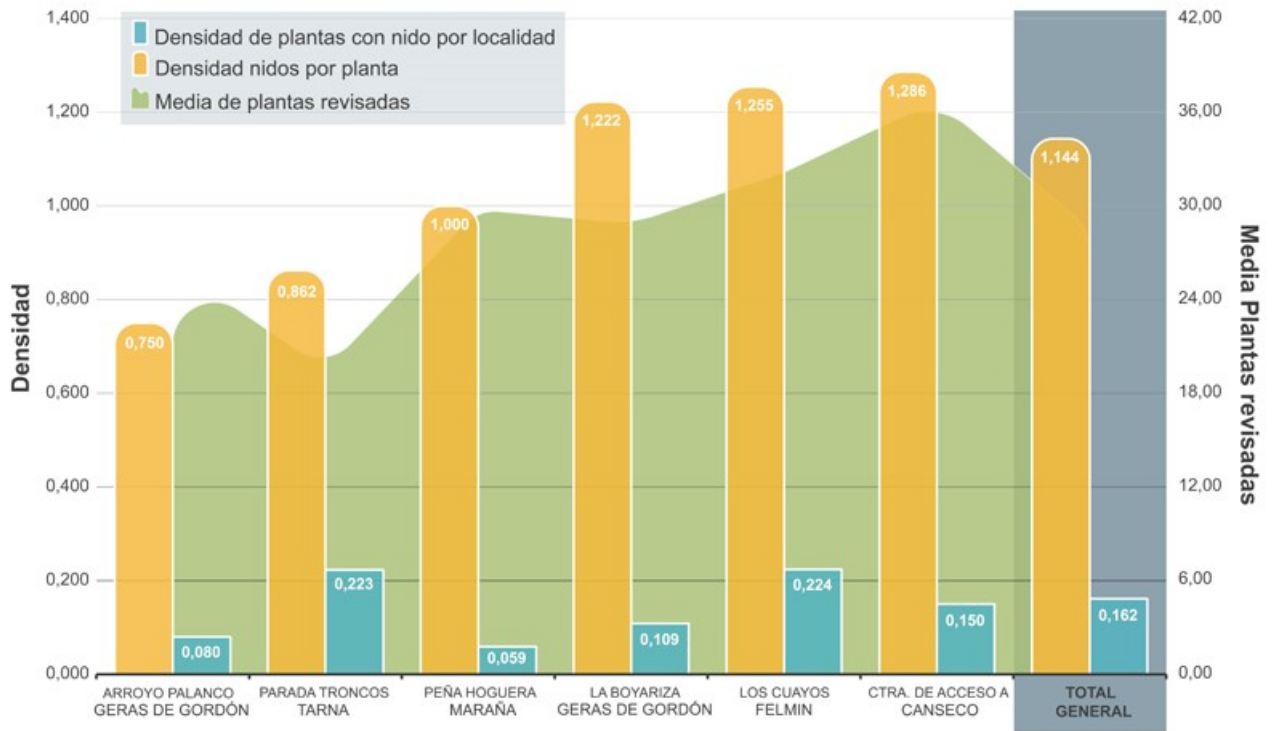
Fig. 2. - Características morfológicas diferenciadoras de los imagos de ambos ecotipos de *M. diamina*.



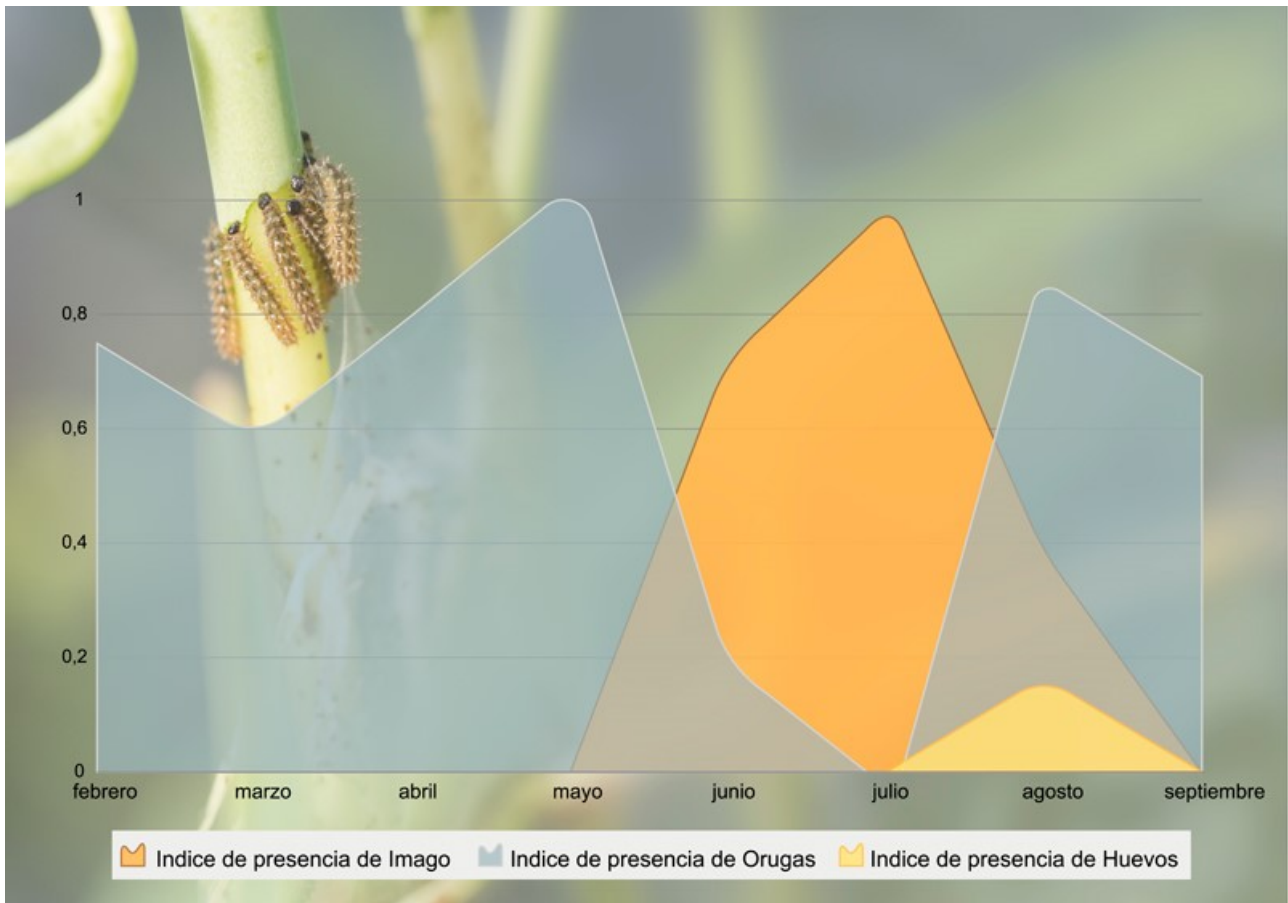
Gráfica 1. - Fenología de imagos *M. diamina* según ecotipo en la Cordillera Cantábrica (provincias de Asturias, Cantabria y León, España) en el periodo 1993-2023.



Gráfica 2. - Orientaciones de los nidos en 18 localidades de *M. diamina* ecotipo "claro".



Gráfica 3.- Densidad de nidos y plantas en los hábitats de *M. diamina* ecotipo "claro".



Gráfica 4.- Fenología según estadios de *M. diamina* ecotipo "claro" en el periodo de estudio 2019-2023. En la foto de fondo se observan orugas en estadio L2 comiendo el parénquima del tallo de *C. lecoqii*, en La Boyariza (León).

Lámina 1.- Hábitats de ambos ecotipos.

Ecotipo oscuro



Foto 1.1.- Zona de vuelo y puesta de *M. diamina* "oscura" en la Laguna de Arbás, Leitariegos (Asturias). Se observa en primer término una mata de *V. montana* con un nido (margen inferior izquierdo) cuyas orugas se encontraban en L2. (1/09/2018).



Foto 1.3.- Zona de vuelo de los imagos de *M. diamina* "oscura" en Riolago de Babia (León). En la vaguada del arroyo se encontraron numerosas matas de *V. montana*. (29/06/2020).



Foto 1.5.- Zona de vuelo de los imagos de *M. diamina* "oscura" en Vivero de Omaña (León). (10/07/2019).

Ecotipo claro



Foto 1.2.- Zona de vuelo y puesta de *M. diamina* "clara" en Canseco (León). Se observan varias matas de *C. lecoqii* entre las rocas, en las que se encontraron varios nidos con orugas de L1 a L3. (1/08/2020).



Foto 1.4.- Zona de vuelo y puesta de *M. diamina* "clara" en el valle de Valdeón (León), Parque Nacional de los Picos de Europa. Se observa *C. lecoqii* en floración en la zona de canchal y el hayedo en la zona de suelo más profundo. (11/07/2020).



Foto 1.6.- Zona de puesta de *M. diamina* "clara" en Viadangos de Arbás (León), en esas matas de *C. lecoqii* se encontró un nido con orugas en L2 y L3. (8/09/2019).

Lámina 2.- Comparativa de ecotipos: imagos.

Ecotipo oscuro



Foto 2.1.- Reverso de *M. diamina* "oscura" (macho) en Vivero de Omaña (León), el 10/07/2019.

Ecotipo claro

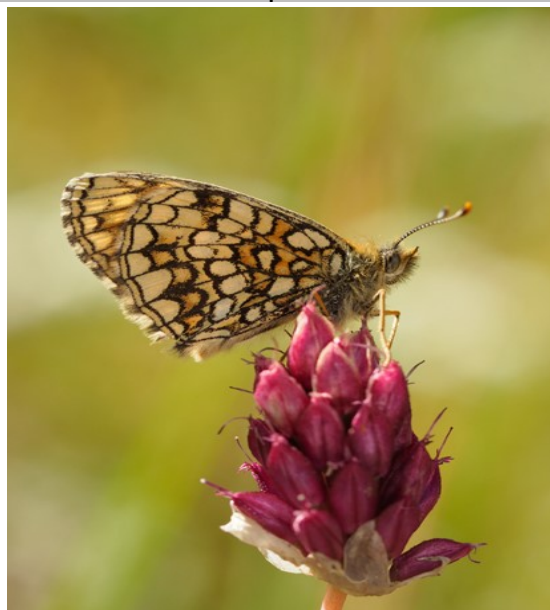


Foto 2.2.- Reverso de *M. diamina* "clara" (macho) en Felmín (León), el 14/07/2019.

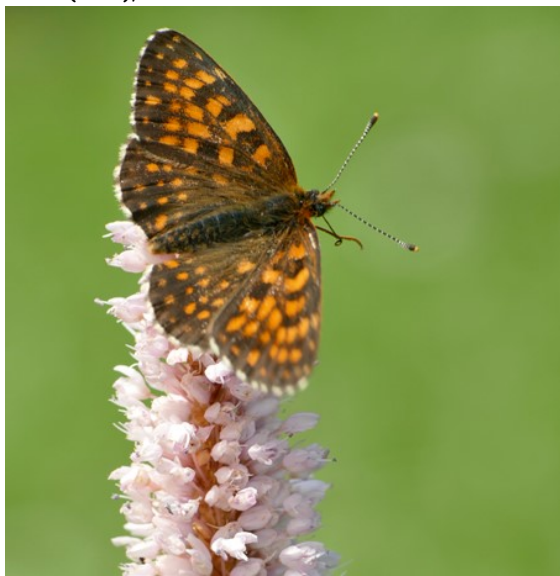


Foto 2.3.- Anverso de *M. diamina* "oscura" (macho) en Vivero de Omaña (León), el 10/07/2019.

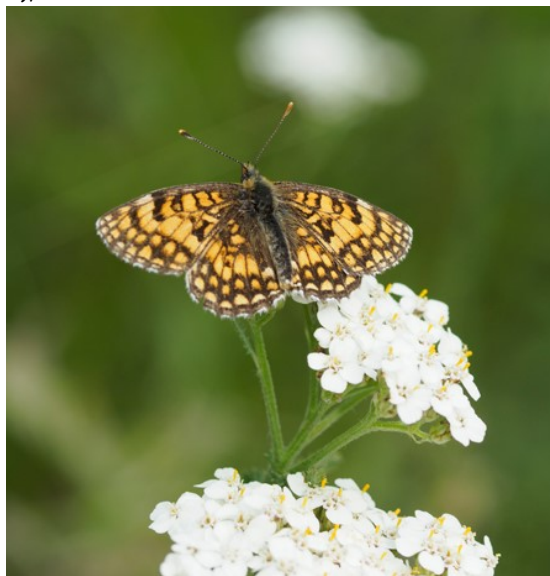


Foto 2.4.- Anverso de *M. diamina* "clara" (macho) en El Palanco (León), el 22/07/2018.



Foto 2.5.- Anverso de *M. diamina* "oscura" (macho) en Riolago de Babia (León), el 29/06/2020.

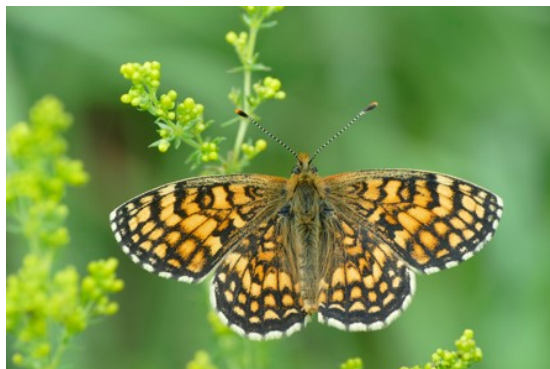


Foto 2.6.- Anverso de *M. diamina* "clara" (macho) en Geras de Gordón (León), el 7/07/2018.

Lámina 3.- Comparativa de ecotipos: imagos y nidos I.

Ecotipo oscuro



Foto 3.1.- Hembra de *M. diamina* "oscura", en Vivero de Omaña (León), el 4/08/2018.

Ecotipo claro



Foto 3.2.- Hembra de *M. diamina* "clara", en Felmín (León), el 14/07/2019.



Foto 3.3.- Hembra de *M. diamina* "oscura", en Vivero de Omaña (León), el 4/08/2018.



Foto 3.4.- Hembra de *M. diamina* "clara", en Felmín (León), el 28/07/2019.



Foto 3.5.- Nido de *M. diamina* "oscura" sobre *V. montana* en la Laguna de Arbás (Asturias), el 1/09/2018, con orugas en L2 crecidas.



Foto 3.6.- Nido pequeño de *M. diamina* "clara", sobre *C. lecoqii* en Felmín (León), el 4/09/2021, con orugas recién mudadas a L2.

Lámina 4.- Comparativa de ecotipos: nidos II y estadios preimaginales I.

Ecotipo oscuro



Foto 4.1.- Nido grande de *M. diamina* "oscura" sobre *V. montana* en la Laguna de Arbás (Asturias), el 1/09/2018. Se ven las hojas cuyo parénquima ha sido completamente comido.



Foto 4.3.- Oruga de *M. diamina* "oscura" en L3 sobre *V. montana* en la Laguna de Arbás (Asturias), el 1/09/2018. Se aprecian los scoli característicos.



Foto 4.5.- Orugas de *M. diamina* "oscura" en L3, en la Laguna de Arbás (Asturias), el 1/09/2018.

Ecotipo claro



Foto 4.2.- Nidos grandes de *M. diamina* "clara" sobre *C. lecoqii* en Tarna (Asturias), el 1/09/2018. Se aprecian tres nidos en la imagen.



Foto 4.4.- Orugas de *M. diamina* "clara" en estadio L2 y una en L3 comiendo el parénquima de una hoja de *C. lecoqii* en Felmín (León), el 15/08/2019. Se observa la disposición característica, con las cabezas a la par.



Foto 4.6.- Oruga de *M. diamina* "clara" en L3 (izq.) y una L2 recién mudada (der.), en Tarna (Asturias), el 17/08/2019.

Lámina 5.- Comparativa de ecotipos: estadios preimaginales II.

Ecotipo oscuro



Foto 5.1.- Restos de nido invernal en la base de *V. montana*, aprovechando la base de otras plantas que crecen en conjunto, en la Laguna de Arbás (Asturias), el 21/05/2022.

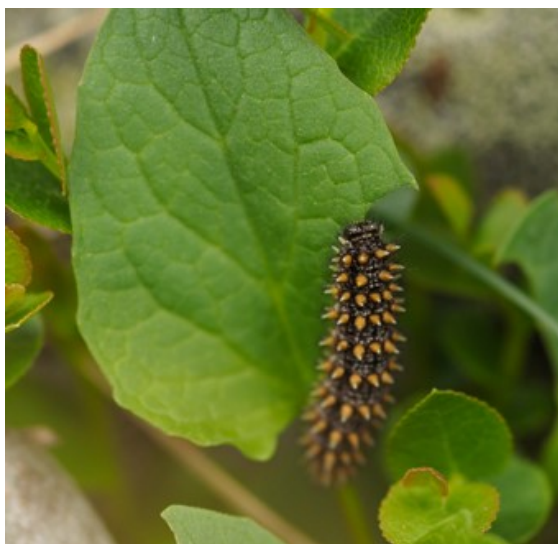


Foto 5.3.- Oruga de *M. diamina* "oscura" en L6 comiendo *V. montana* en la Laguna de Arbás (Asturias), el 21/05/2022.



Foto 5.5.- Oruga L6 de *M. diamina* "oscura" en la Laguna de Arbás (Asturias), el 21/05/2022. Se aprecia el moteado blanco en mayor profusión que la forma clara y la línea lateral más desdibujada con respecto a ésta.

Ecotipo claro



Foto 5.2.- Oruga L4 crecida de *M. diamina* "clara", en Valdemaría-Curueño (León), el 1/05/2022. En la parte superior se aprecia el nido de diapausa hecho con hojas de hayas recubiertas de seda y afianzadas a la base de *C. lecoqii*.

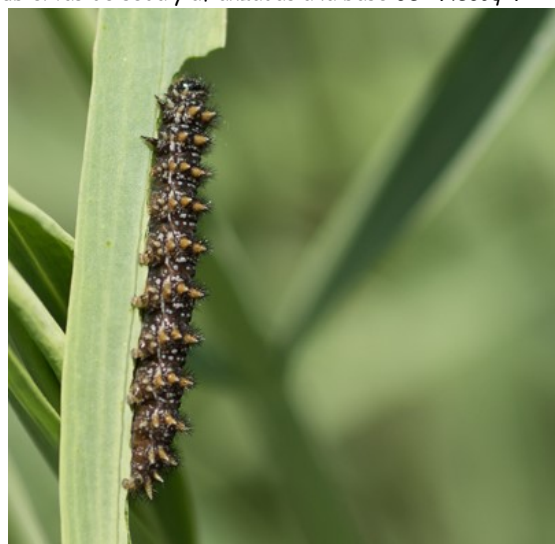


Foto 5.4.- Oruga de *M. diamina* "clara" L6 a punto de pupar, en Tarna (Asturias), el 30/05/2020.



Foto 5.6.- Oruga L6 de *M. diamina* "clara" en Felmín (León), el 23/05/2021. Se observa la menor difusión de moteado blanco y la línea lateral muy marcada.

Lámina 6.- Comparativa de ecotipos: estadios preimaginales III y crisálidas.

Ecotipo oscuro



Foto 6.1.- Oruga L6 de *M. diamina* "oscura". Se aprecia la profusión de blanco en la base de las quetas de la cabeza.

Ecotipo claro



Foto 6.2.- Oruga L6 de *M. diamina* "clara". Se aprecia la diferencia en la base de las quetas de la cabeza con respecto al ecotipo oscuro.



Foto 6.3.- Prepupa de *M. diamina* "oscura".



Foto 6.4.- Prepupa de *M. diamina* "clara".



Foto 6.5.- Crisálidas de *M. diamina* "oscura", ex-larva, de la Laguna de Arbás, el 28/05/2020.



Foto 6.6.- Crisálidas de *M. diamina* "clara", ex-larva, de Tarna (Asturias), el 4/06/2020.

Lámina 7.- Miscelánea.



Foto 7.1.- Oruga L6 de *M. deione* comiendo *C. lecoqii* en el Parque Natural de Ponga (Asturias), donde comparte hábitat con *M. diamina* "clara", el 18/04/2021.



Foto 7.2.- Oruga L4 de *M. diamina* "clara" refugiada en el tallo hueco de la base de *C. lecoqii* donde realizó la diapausa, en Cazu (Parque Natural de Ponga, Asturias), el 21/04/2021. Se puede comparar la diferencia de estadio con *M. deione* (Foto 7.1.) en la misma semana.



Foto 7.3.- Restos de mudas y orugas L4 despertando de la diapausa en el interior de los tallos secos de *C. lecoqii*, en La Boyariza (León), el 15/02/2020.



Foto 7.4.- Hormiga (*Tapinoma* sp.) aprovechando los bocados de *M. diamina* "clara" en *C. lecoqii* en Tarna (Asturias), el 27/03/2021. Se observan orugas en el interior de los tallos.



Foto 7.5.- Larva de *Chrysoperla* cf. *carnea* comiendo orugas jóvenes L2 de *M. diamina* "clara", en Vega de Gordón (León), el 21/08/2021. Se pueden apreciar los huevos ya eclosionados en el envés de la hoja de *C. lecoqii* en la esquina inferior derecha de la foto.



Foto 7.6.- Mata de *C. lecoqii* esquilmada, usada como planta de puesta, al menos, durante tres generaciones (2019-2021) de *M. diamina* "clara" en Felmín (León), el 4/09/2021,

Anexo 1. - Relación de citas de *M. diamina* en la Cordillera Cantábrica, provincias de Asturias, Cantabria, León y Palencia.

UTM 10x10	UTM 1x1	Localidad	Prov.	Altitud	Cita Bibliográfica	Ecotipo	Planta nutricia	Observaciones
29TPH85	-	Senda de Campa de Tormaleo hacia Braña Llanelo	Asturias	1100-1200	Mortera (2007)	Oscuro	?	Comunicación personal de localidad concreta Hugo Mortera.
29TPH86	-	Puerto del Connio	Asturias	1150	Mortera (2007)	Oscuro	?	Comunicación personal de localidad concreta Hugo Mortera. Existe cita bibliográfica de <i>V. montana</i> .
29TPH88	-	Entre Pumar de las Montañas y Cazarnosa	Asturias	750	Mortera (2007)	Oscuro	?	Comunicación personal de localidad concreta Hugo Mortera.
29TPH95	-	Laguna el Chagoneto	Asturias	1600	Mortera (2007)	Oscuro	?	Comunicación personal de localidad concreta Hugo Mortera.
29TQH06	29TQH 0963	Puerto de Leitariegos; Laguna de Arbás	Asturias	1700	Mortera (2007)	Oscuro	<i>V. montana</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
29TQH16	29TQH 1063	Puerto de Leitariegos; Laguna de Arbás	Asturias	1700-1800	Mortera (2007)	Oscuro	<i>V. montana</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
29TQH24	29TQH 2446 29TQH 2546	Montrondo	León	1400-1450	Inédita (J.Villa, 2019, <i>inaturalist</i>)	Oscuro	?	Existe cita bibliográfica de <i>V. montana</i> , pero los autores no han podido encontrarla.
29TQH25	-	Ríoscurro-Villablino	León	1200	García Barros et al. (2004)	?	?	Visita infructuosa tanto en orugas como en nutricia. Se considera que por ubicación la cita podría corresponder al ecotipo "oscuro".
	29TQH 2450 29TQH 2550	Vivero de Omaña	León	1410-1425	Inédita (Manceñido-González, com. pers.)	Oscuro	?	Existe cita bibliográfica de <i>V. montana</i> , pero los autores no han podido encontrarla.
29TQH35	29TQH 3855 29TQH 3856 29QTH 3857	Riolago de Babia	León	1350-1600	Manceñido-González y González-Estébanez (2013)	Oscuro	<i>V. montana</i> *	No se han podido verificar estadios preimaginales sobre la planta nutricia, pero por densidad y zonas de vuelo de los imagos se asume ésta como nutricia.
29TQH37	-	Saliencia - Somiedo	Asturias		Mortera (2007)	Oscuro	?	Se ha encontrado <i>V. montana</i> en la cuadrícula 10x10, en alta densidad, pero no se han hallado los imagos.
29TQH47	-	Torrestío	León	1350	Sanjurjo-Franch (2007)	Oscuro	?	Se ha encontrado <i>V. montana</i> en la cuadrícula 10x10, en densidad bastante baja, pero no se han hallado los imagos.
	-	Puerto Ventana	Asturias		Mortera (2007)		<i>V. montana</i> *	Se ha encontrado <i>V. montana</i> en la cuadrícula 10x10, en alta densidad, pero no se han hallado los imagos.
	-	Río Ortigosa		En 1993 se encontraron dos imagos de ecotipo "oscuro". En visitas posteriores no se han podido encontrar imagos ni planta nutricia.				
30TTN75	30TTN 7252	Arroyo El Palanco - Geras de Gordón	León	1350	Sanjurjo-Franch (2007)	Claro	<i>C. lecoqii</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
	30TTN 7352			1300				
	30TTN 7451	La Boyariza - Geras de Gordón		1150				
	30TTN 7658	Viadangos de Arbás		1200	Inédita			
30TTN76	-	Busdongo	León	1250-1400	Manceñido-González y González-Estébanez (2013)	?	?	Visita infructuosa tanto en imagos como en nutricia.
	-	Puerto de Pajares		1350-1450	Manley y Allcard (1970)			Visita infructuosa en imagos. Se encontró <i>V. montana</i> en los alrededores de la estación de esquí. Por ubicación la cita podría corresponder al ecotipo "oscuro", aunque el hábitat ha cambiado mucho en torno a la estación de esquí y podría haber desaparecido.

UTM 10x10	UTM 1x1	Localidad	Prov.	Altitud	Cita Bibliográfica	Ecotipo	Planta nutricia	Observaciones
30TTN84	30TTN 8149	Vega de Gordón	León	1100-1150	Sanjurjo-Franch (2007)	Claro	<i>C. lecoqii</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
	30TTN 8646	Llombera		1150			<i>C. lecoqii</i> *	Sin encontrar estadios preimaginales que confirmen la nutricia, por densidad de nutricia, distribución, hábitat y hábitos del imago se asume <i>C. lecoqii</i> .
30TTN85	30TTN 8050	Beberino-Puente San Pedro	León	1050	Inédita	Claro	<i>C. lecoqii</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
	30TTN 8150	Vega de Gordón			Sanjurjo-Franch (2007)			
30TTN86	-	Busdongo	León	1435	Manceñido-González y González-Estébanez (2013)	?	?	Visita infructuosa tanto en imagos como en nutricia.
30TTN95	30TTN 9251	Vegacervera	León	1079	Manceñido-González y González-Estébanez (2013)	Claro	<i>C. lecoqii</i>	No visitada. Por densidad de nutricia, hábitat y distribución del imago se asume <i>C. lecoqii</i> .
	30TTN 9252			1100	Inédita			Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
	30TTN 9254	Los Cuayos - Felmín		1050-1200	Inédita			Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
	30TTN 9256 30TTN 9356	El Aveseo - Getino		1150-1200	Inédita			Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
30TTN96	30TTN 9060	Pontedo	León	1150	Inédita	Claro	<i>C. lecoqii</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
	30TTN 9261	Carrtera de acceso a Canseco		1210	Inédita			
	30TTN 9361	Arroyo Palomera - Canseco		1250	Sanjurjo-Franch (2007)			
	30TTN 9661	Pista Canseco - Redilluera		1350	Inédita			
30TUN05	30TUN 0355	Peña del Castillo, Arroyo Tejedo - Curueño	León	1130	Inédita	Claro	<i>C. lecoqii</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
	30TUN 0358	Tolibia - Curueño		1150				
	30TUN 0452	Nocedo de Curueño		1100	Manceñido-González y González-Estébanez (2013)			Imagos no encontrados. Por distribución y presencia de la planta se asume <i>C. lecoqii</i> .
	30TUN 0458	Valdemaría - Curueño		1145	Inédita			Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
30TUN17	30TUN 1975	Trancos - Fuente Grayal - Tarna	Asturias	1060	Mortera (2007)	Claro	<i>C. lecoqii</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.
	-	Pinar de Lillo	León	1180				
	-	Puerto de Tarna	León	1490	Aguado (2007)			
30TUN24	30TUN 2744	Camino Fuentes de Peñacorada	León	1000	Inédita	Claro	<i>C. lecoqii</i> *	Sin encontrar estadios preimaginales que confirmen la nutricia, por densidad de nutricia, distribución, hábitat y hábitos del imago se asume <i>C. lecoqii</i> .
30TUN25	30TUN 2657	Salamón	León	1200	Manceñido-Glez. y González-Estébanez (2013)	Claro	<i>C. lecoqii</i> *	Sin encontrar estadios preimaginales que confirmen la nutricia, por densidad de nutricia, distribución, hábitat y hábitos del imago se asume <i>C. lecoqii</i> .
	30TUN 2557	Carretera Salamón-Lois		1050-1100	Inédita			
	30TUN 2558						Desfiladero - Argovejo	1150
	30TUN 2751	30TUN 2951		Valle de la Trapa - Argovejo	1310			

UTM 10x10	UTM 1x1	Localidad	Prov.	Altitud	Cita Bibliográfica	Ecotipo	Planta nutricia	Observaciones		
30TUN26	30TUN 2268	Peña Hoguera - Maraña	León	1300	Inédita	Claro	<i>C. lecoqii</i>	Confirmación de imagos, estadios preimaginales y planta nutricia.		
30TUN29	-	Tornín	Asturias	430	Verhulst (1997)	Claro	<i>C. lecoqii</i> *	Imagos no encontrados. Por distribución y presencia de la planta se asume <i>C. lecoqii</i> .		
	30TUN 2092	Cazu			Inédita		<i>C. lecoqii</i>	Confirmación de estadios preimaginales y planta nutricia.		
30TUN34	30TUN 3048	Ocejo de la Peña	León	1200	Inédita	Claro	<i>C. lecoqii</i> *	No se encontraron estadios preimaginales que confirmen la nutricia, pero por densidad de nutricia, distribución, hábitat y hábitos del imago se asume <i>C. lecoqii</i> .		
30TUN35	-	Riaño	León	1145	Verhulst (1997)	?	?	Cita antigua anterior a la construcción del embalse. No visitada.		
	-	Carande			Manceñido-González y González-Estébanez (2013)			Visita infructuosa tanto en imagos como en nutricia.		
30TUN37	-	Puerto del Pontón	León	1280	Sánchez Eguialde (1997)	?	?	Visita infructuosa tanto en imagos como en nutricia.		
30TUN43	-	La Espina	León	1165	Manceñido-González y González-Estébanez (2013)	?	?	Visita infructuosa tanto en imagos como en nutricia. Se considera que por hábitat esta cita podría ser dudosa.		
30TUN44	-	La Espina Puerto de las Portillas	León	1165 1285	Aguado (2007)	?	?	Visita infructuosa tanto en imagos como en nutricia. Por hábitat esta cita podría ser dudosa.		
30TUN45	-	Prioro	León	-	Aguado (2007)	?	?	No visitada.		
30TUN47	-	Posada de Valdeón	León	650; 890	Manceñido-González y González-Estébanez (2013)	?	?	Se considera que por ubicación la cita podría corresponder al ecotipo "claro".		
30TUN48	-	Caín	León	-	Manceñido-González y González-Estébanez (2013)	Claro	<i>C. lecoqii</i> *	Por densidad de nutricia, distribución, hábitat y hábitos del imago se asume <i>C. lecoqii</i> .		
	-	Posada de Valdeón						No se encontraron estadios preimaginales que confirmen la nutricia, pero por densidad de nutricia, distribución, hábitat y hábitos del imago se asume <i>C. lecoqii</i> .		
	30TUN 4583	Monte Corona						600-700	Inédita	
	30TUN 4383 30TUN 4481 30TUN 4482 30TUN 4483	Fuente Fardada - Valdeón						800-850	Inédita	<i>C. lecoqii</i>
30TUN56	-	Puerto de San Glorio	-	1600	Gómez de Aizpúrua (1988)	?	?	La falta de datos hace imposible el muestreo.		
30TUN57	-	Espinama	Cantabria		Manley y Allcard (1970)	Claro	?	-		
30TUN58	-	-	-	-	Gómez de Aizpúrua (1977, 1988)	?	?	La falta de datos hace imposible el muestreo.		
30TUN67	-	Potes	Cantabria		Manley y Allcard (1970)	Claro	?	-		
30TUN68	30TUN 6789	Bejes	Cantabria	320	Inédita	Claro	<i>C. lecoqii</i> *	No se han encontrado estadios preimaginales que confirmen la nutricia, pero por densidad de nutricia, distribución, hábitat y hábitos del imago se asume <i>C. lecoqii</i> .		
30TUN69	-	Urdón	Cantabria		Inédita (Teresa Farino, 2015; BV)	Claro	?	Por presencia de nutricia y hábitat del imago se podría asumir <i>C. lecoqii</i> como nutricia		

Se somborean las cuadrículas 10x10 que suponen novedad para la especie.

* Nutricias asumidas como posibles según se indica en observaciones.

++ Las siguientes citas se eliminan del listado de *M. diamina* por carecer de datos fehacientes:

- 30TUN55 (Alba de los Cardaños, Palencia): se desconoce la cita original, propuesto para su eliminación por Jubete (2021); visitas infructuosas los días 07/VII/2020 y 23/IV/2023.
- 30TUN74 (Cervera de Pisuerga, Palencia): se desconoce la cita original, propuesto para su eliminación por Jubete (2021); visita infructuosa el día 23/IV/2023.
- 30TUN75 (Estalaya, Palencia): se desconoce la cita original, propuesto para su eliminación por Jubete (2021).
- 30TUN86 (Puerto de Piedrasluengas, Palencia): se desconoce la cita original, propuesto para su eliminación por Jubete (2021); visita infructuosa el 21/IV/2023.
- 30TUN87 (Puerto de Piedrasluengas, Palencia): se desconoce la cita original, propuesto para su eliminación por Jubete (2021); visita infructuosa el 21/IV/2023.
- 30TUN95 (Palencia): se desconoce la cita original, propuesto para su eliminación por Jubete (2021).

+++ Los siguientes registros recogidos en las bases de datos de Atlamar y Geobrink se proponen para su eliminación por errores de identificación y georreferenciación:

- 29TQH15 (Caboalles, León): error de identificación.
- 30TUN36 (Burón, León): error de identificación.
- 30TUN64 (Puerto de Portalet, Huesca): error de georreferenciación en la base de datos de Geobrink, la cuadrícula correcta sería 30TYN14.
- 30TVN04 (Hormiguera, Palencia): error de identificación.