

## DESCRIPCIÓN DE ALGUNAS TERATOLOGÍAS EN LEPIDOPTERA IBÉRICOS

F. J. González-Estébanez<sup>1</sup> & D. C. Manceñido-González<sup>2</sup>

<sup>1</sup> C/Obispo Álvarez Miranda nº 17, 1ºB, 24009-León (León) – gothic74@hotmail.com

<sup>2</sup> C/ La Bufa, nº 19 24764-Santa Colomba de la Vega (León) – dcmance@hotmail.com

**Resumen:** Se dan a conocer un total de 17 anomalías fenotípicas y/o genotípicas encontradas en lepidópteros de la Península Ibérica, entre las que se encuentran: tres aberraciones melánicas parciales en *Euchloe crameri* (Pieridae), *Melitaea dydima* (Nymphalidae) y *Spialia sertorius* (Hesperiidae); un caso de albinismo en *Argynnis paphia* (Nymphalidae); un ginandromorfo bilateral de *Lasiocampa trifolii* (Lasiocampidae); un ginandromorfo en mosaico de *Lymantria dispar* (Lymantriidae); y otros casos variados: *Melitaea parthenoides*, *Euphydryas aurinia*, *Melitaea cinxia* (Nymphalidae), *Glaucopteryx alexis*, *Plebejus argus*, *Cupido minimus* (Lycaenidae), *Papilio machaon* (Papilionidae), *Antocharis cardamines* (Pieridae), *Xanthorhoe fluctuata* (Geometridae), *Mitochrista miniata* (Arctiidae) y *Lasiocampa quercus* (Lasiocampidae).

**Palabras clave:** Lepidoptera, aberraciones, albinismo, melanismo, ginandromorfos, Península Ibérica.

### Description of some teratologies found in Iberian Lepidoptera

**Abstract:** Data are provided on 17 phenotypical and/or genotypical anomalies which have been found amongst Iberian lepidopterans; species which have suffered partial melanism include; *Euchloe crameri* (Pieridae), *Melitaea dydima* (Nymphalidae) and *Spialia sertorius* (Hesperiidae); a case of albinism in *Argynnis paphia* (Nymphalidae); a bilateral gynandromorph of *Lasiocampa trifolii* (Lasiocampidae); a mosaic gynandromorph of *Lymantria dispar* (Lymantriidae); and various other cases: *Melitaea parthenoides*, *Euphydryas aurinia*, *Melitaea cinxia* (Nymphalidae), *Glaucopteryx alexis*, *Plebejus argus*, *Cupido minimus* (Lycaenidae), *Papilio machaon* (Papilionidae), *Antocharis cardamines* (Pieridae), *Xanthorhoe fluctuata* (Geometridae), *Mitochrista miniata* (Arctiidae) and *Lasiocampa quercus* (Lasiocampidae).

**Key words:** Lepidoptera, aberrations, albinism, melanism, gynandromorphs, Iberian Peninsula.

## Introducción

Los casos de individuos aberrantes han sido ampliamente registrados en los trabajos entomológicos, siendo el orden Lepidoptera uno de los grupos más representados al respecto (Russwurm, 1978). Desgraciadamente, no siempre es posible determinar con certeza cuál es el origen de la aberración, aunque según Balazuc (1948) existen cuatro posibilidades para explicarlo: anomalías genéticas, deficiencias constitucionales durante el desarrollo del embrión, irregularidades en el desarrollo causadas por agentes externos (pudiendo ser agentes físicos o químicos) y situaciones de parasitismo.

Entre los casos más llamativos de anomalías en mariposas se encuentran los ginandromorfos, los melanismos o los raros albinismos, aunque existen muchas otras.

Un ginandromorfo es un individuo mitad masculino y mitad femenino (Van Kempen & Van Der Steen, 1982) y su ocurrencia en Lepidoptera es rara (Bernardino *et al.*, 2007; Narita *et al.*, 2010) siendo su frecuencia en algunas especies del 0.000125%, por lo que hay un ginandromorfo por cada 8000 mariposas con fenotipo normal (Josephraj Kumar *et al.*, 1998).

Los ginandromorfos surgen durante los primeros estadios del desarrollo por la pérdida de un cromosoma o por la fertilización de un huevo con dos núcleos femeninos (Robinson, 1971). En otras ocasiones se forma por la infección de una bacteria del género *Wolbachia*, que causa un patrón femenino en un individuo genéticamente predestinado a ser un macho (Pereira *et al.*, 2003).

Pueden presentarse dos tipos de ginandromorfos, en función de cuando se produzca el fallo en la segregación de los cromosomas: si se produce en las primeras divisiones del

zigoto se generará un ginandromorfo bilateral, y si se produce más tarde se formará un ginandromorfo en mosaico.

Además de ginandromorfos intraespecíficos también es posible mediante cruce, generalmente artificial, la obtención de ginandromorfos interespecíficos (ver Blanchard, 1988; Narita *et al.*, 2010), o la presencia de individuos intersexuados, individuos que mostrando un fenotipo con tejidos de macho y de hembra, difieren de los ginandromorfos en que su genotipo es puro, íntegramente de macho o íntegramente de hembra (Narita *et al.*, 2007).

En el caso del melanismo se trata de una mutación recesiva y ligada al sexo (Brower, 1972), en la mayoría de los casos controlado por un sólo locus que se encuentra dominado por un carácter dominante (Ginevan, 1971; Kettlewell, 1973; Vakkari, 1980), aunque también existen formas intermedias controladas por alelos del gen melánico, como por ejemplo en *Biston betularia* (Lees, 1968) y *Phigalia pilosaria* (Lees, 1974) o incluso controladas por locus separados, como en *Allophyes oxyacanthae* (Steward, 1977). También es importante resaltar las variaciones pigmentarias que se pueden producir como consecuencia de una adaptación al medio, por ejemplo para facilitar una correcta termorregulación, como en el caso del género *Colias* (Watt, 1968) o las orugas de *Papilio polyxenes* (Hazel, 2002). Por cualquiera de los mecanismos por los que se produzca, la variabilidad fenotípica debe jugar un papel importante en la biología de estas especies (Vakkari, 1980).

El verdadero albinismo es raro en el mundo de los insectos en general (McCafferty & Bloodgood, 1985), sin embargo se han publicado mutaciones o variantes individuales en Lepidoptera (Shapiro, 1977; Gall & Schweitzer, 1983) y se

han aportado valiosos datos en Orthoptera (Dearn, 1977; Chamberlain, 1982), mientras que en otros grupos como Coleoptera y Hemiptera son más escasas las aportaciones (McCafferty & Bloodgood, 1985). Aunque el albinismo venga controlado genéticamente, hay que tener presente que, en ocasiones, también puede derivarse como causa de padecer alguna patología, al menos en mariposas (Sellier, 1978).

El presente artículo no pretende dar una explicación a las diferentes alteraciones fenotípicas de cada individuo, para lo cual serían necesarios estudios más a fondo de tipo genético, sino simplemente exponer y dar a conocer al mundo científico algunos ejemplares con características especiales que hemos ido acumulando a lo largo de nuestras salidas al campo.

## Material y métodos

Los ejemplares aquí citados proceden de múltiples muestreos realizados por los autores en diferentes puntos de la península ibérica entre los años 2005 y 2010 y de algunas aportaciones puntuales de compañeros que muy amablemente nos han cedido sus ejemplares. Los métodos de captura han sido muestreos directos con manga entomológica y cría en cautividad a partir de larvas salvajes para especies de vuelo diurno y trampas de luz (aproximadamente 500w de luz mezcla o trampas automáticas de 8W de luz negra) para las de vuelo nocturno. Para cada ejemplar se indica el legatario y en qué colección privada se encuentra.

## Resultados

Descripción de los ejemplares aberrantes:

### *Euchloe crameri* (Butler, 1869)

Ejemplar hembra procedente de Valiña, León (29TPH70/29TPH80) capturada a 405 m el 23-IV-2010, en una pradera junto al río, H. Merayo-Alba leg. & coll. (fig. 1). Alas anteriores con una extensa mancha negra que va desde la mitad de la celda discal y la vena cubital 2 hasta el área submarginal, ocupando hasta la costa. En la cara ventral de las alas anteriores la mancha ocupa un área similar a la del dorso aunque no se extiende más allá del área postdiscal, mostrando el ápice verde con manchas blancas típico de la especie. Alas posteriores con coloración y dibujo normal.

### *Melitaea didyma* (Esper, 1778)

Ejemplar hembra procedente de Revilla, Huesca (31TBH62) capturada a 1400 m el 25-VII-2009, en una zona de pradera, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 2). Sus dos alas anteriores presentan en vista dorsal una coloración negra anormalmente extensa en la que asoman manchas anaranjadas en las áreas basal y postdiscal, en esta última área son más acusadas en el ala derecha. La cara ventral de las alas anteriores muestra el patrón típico de la especie aunque con una tonalidad general visiblemente más oscura. Alas posteriores sin modificación tanto dorsal como ventralmente.

### *Spialia sertorius* (Hoffmannsegg, 1804)

Ejemplar hembra procedente de Riego del Monte, León (30TTN90) capturada a 776 m el 14-VII-2008 en una zona agrícola dedicada al cultivo de regadío, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 3). Alas anteriores anormalmente negras, con ausencia de las series de puntos blancos discal y postdiscal pero conservando, aunque muy tímidamente, el punto discoidal y la serie de puntos submarginales. Cara ventral de las alas anteriores con una extensa mancha negra en la que sólo se aprecia el punto

discoidal blanco y que se extiende por las áreas discal y postdiscal evitando los márgenes de las mismas en sus extremos superior e inferior. Alas posteriores sin anomalías.

### *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758)

Ejemplar macho procedente de Revilla, Huesca (31TBH62) capturada a 1200 m el 25-VII-2009, en la cuneta de la carretera pocos metros antes de llegar al pueblo, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 4). Se trata de un ejemplar albino en el que las escamas naranjas de todo el individuo se sustituyen por escamas blancas, modificando claramente el fenotipo habitual de la especie. En el dorso las escamas basales toman una tonalidad mucho más oscura y la pilosidad corporal se vuelve azul. Ventralmente, las alas anteriores carecen de escamas verdes en la zona apical sustituyéndose por escamas blancas y en el caso de las posteriores dan paso a escamas de coloración azul turquesa.

### *Melitaea parthenoides* (Keferstein, 1851)

Ejemplar macho procedente del puerto de Vegavieja en Torre de Babia, León (29TQH36) capturado a 1650 m el 05-VII-2010, D. C. Manceñido-González & F. J. González-Estébanez leg., F. J. González-Estébanez coll. (fig. 5). A pesar de ser una especie muy variable tanto en tamaño como en el marcado y extensión de las franjas y manchas del diseño alar (Montagud & García-Alamá, 2010), el ejemplar presenta un aspecto general notablemente diferente: el dorso de las alas anteriores carece de la franja postdiscal, mientras que en las alas posteriores las celdas del área postdiscal se extienden más de lo habitual, desplazando la banda postdiscal al área submarginal. La cara ventral de las alas anteriores presenta una difusión extensa de color naranja, careciendo de la franja postdiscal y notándose muy débilmente la línea submarginal negra, mientras que en las alas posteriores las celdas postdiscales son homogéneamente amarillentas hasta el área submarginal, donde se presentan lúnulas anaranjadas que no muestran reborde negro que las delimite en su cara más interna.

### *Glaucopteryx alexis* (Poda, 1761)

Ejemplar macho procedente de Villanueva de las Manzanas, León (30TTN90) capturado a 778 m el 11-V-2009 en una zona agrícola dedicada al cultivo de regadío, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 6). La aberración aparece ventralmente, presentando en las alas anteriores tan sólo 4 puntos postdiscales de tamaño muy reducido (además del punto discal), mientras que en las alas posteriores hay una ausencia total de puntos. El dorso presenta la forma típica de la especie.

### *Plebejus argus* (Linnaeus, 1758)

Ejemplar macho procedente de Sierra Nevada, Granada (30SVG60), recogido a 2510 m en los alrededores del Albergue Universitario, en las cercanías del Centro de Alto Rendimiento el 14-VII-2010, F. J. González-Estébanez & D. C. Manceñido-González leg., D. C. Manceñido-González coll. (fig. 7). La variación con respecto al fenotipo habitual se presenta en los puntos de la serie postdiscal de la cara ventral de las alas anteriores, estando éstos elongados llegando a transformarse en pequeños trazos.

### *Papilio machaon* (Linnaeus, 1758)

Ejemplar macho procedente del Monte Castro en Columbriños, León (30TTN90) capturado a 550 m el 17-VIII-2008, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 10-11). La aberración afecta a la parte derecha del individuo, donde presenta el ala anterior de tamaño reducido con respecto al ala izquierda, observándose además una anomalía en el margen dorsal, siendo éste excesivamente cóncavo a la altura de la zona discal. Ala posterior derecha visiblemente reducida y con una variación en el dorso del color de las escamas en el ángulo anal y sus cercanías, que se vuelven de un color amarillo pálido con esporádicas escamas negras que dejan el dibujo habitual muy difuminado.



**Fig. 1-9.** Ejemplares aberrantes. **1** *Euchloe crameri*; 1a vista dorsal, 1b vista ventral. **2** *Melitaea didyma*; 2a vista dorsal, 2b vista ventral. **3** *Spialia sertorius*; 3a vista dorsal, 3b vista ventral. **4** *Argynnis paphia*; 4a vista dorsal, 4b vista ventral. **5** *Melitaea parthenoides*; 5a vista dorsal, 5b vista ventral. **6** *Glaucopsyche alexis*. **7** *Plebejus argus*. **8** *Papilio machaon*; 8a vista dorsal, 8b vista ventral. **9** *Cupido minimus*.

*Cupido minimus* (Fuessly, 1775)

Ejemplar hembra procedente de Mirantes de Luna, León (30TTN65) capturado a 1200 m en un sabinar el 21-V-2005, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 9). La anomalía se presenta dorsalmente: alas anteriores con ausencia de puntos postdiscales, presentando únicamente los puntos discoidales, aunque se nota tímidamente una línea blanquecina en la parte más posterior que debería ocupar la serie postdiscal. Alas posteriores con ausencia total de la serie postdiscal y de los puntos discales, con presencia exclusiva de los puntos discoidales.

*Lasiocampa quercus* (Linnaeus, 1758)

Ejemplar hembra procedente del Monte Castro en Columbrianos, León (30TTN90) capturado con trampa de luz a 700 m en una pista forestal el 26-VII-2008, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 10). La aberración se presenta en la línea postmedial de la parte derecha del individuo (ambas alas) y en el margen exterior del ala anterior derecha. En el ala anterior, el margen exterior se presenta marcadamente convexo, habiéndose observado bajo lupa tramos con fimbrias todavía presentes, por lo que se descarta que el ala esté rota. La línea postmedial pierde el trazado cóncavo típico en la especie llegando a ser una línea prácticamente recta en la parte central del ala. En el ala posterior la línea postmedial también pierde el carácter cóncavo, aunque de una forma menos acusada con respecto al ala anterior. Estas anomalías pueden observarse igualmente en vista ventral.

*Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775)

Dos machos procedentes del Monte Castro en Columbrianos, León (29TPH91) obtenidos ex-larva a 545 m emergiendo ambos adultos el 25-IV-2007, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 11). Los dos ejemplares presentan la misma anomalía, mostrando escamas totalmente transparentes en un amplio sector de las zonas postdiscal y marginal, dejando a la vista las venas anales, cubitales y mediales. Ambos ejemplares recuperan la coloración anaranjada de sus escamas en el ángulo anal. La cara ventral de las alas posteriores presenta idénticas características al dorso mientras que las alas anteriores no presentan ninguna anomalía.

*Xanthorhoe fluctuata* (Linnaeus, 1758)

Ejemplar hembra procedente de Carracedo de Compludo, León (29TQH10) capturado a 1106 m de altitud el 07-VIII-2008, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 12). La aberración se observa en el ala posterior izquierda, siendo ésta micróptera y descartándose problemas del individuo al extender sus alas mediante la observación bajo lupa binocular. Las fimbrias del ala micróptera se presentan ininterrumpidas a lo largo de todo el borde alar y no se observan ni pliegues ni discontinuidades en la superficie del ala. El resto del ejemplar sigue el patrón típico de la especie.

*Miltochrista miniata* (Forster, 1771)

Ejemplar macho procedente de San Clemente de Valdueza, León (29TQH00) capturado con trampa de luz a 720 m en una zona de huertas a orillas del río Oza el 19-VIII-2009, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 13). El individuo presenta la *f. flava* (de Graaf, 1853) en su parte derecha (ambas alas), la forma normal (rosada) en el ala posterior izquierda y una mezcla de ambas en el ala anterior izquierda que la divide anteroposteriormente en dos mitades casi iguales con una línea de división que va desde la zona basal hasta el margen del ala, ocupando la *f. flava* la posición más anterior. Además el ejemplar presenta la mitad derecha del tórax con la pubescencia amarilla y la izquierda roja, el tamaño de cilio de la antena derecha ligeramente más largo que el de la antena izquierda y el ojo derecho notablemente más grande que el izquierdo. El análisis de su genitalia reveló un andropigio sin modificaciones siguiendo a Ylla *et al.* (2010).

*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)

Ejemplar procedente de San Clemente de Valdueza, León (29TQH00) capturado con trampa de luz a 720 m en una zona de huertas a orillas del río Oza el 19-VIII-2009, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 14). Se trata de un ejemplar ginandromorfo en mosaico que conserva una morfología externa de macho (antenas, tamaño del abdomen y contorno y tamaño alar) pero que muestra una clara mezcla de tejidos de ambos sexos en todas sus alas.

*Lasiocampa trifolii* (Denis & Schiffermüller, 1775)

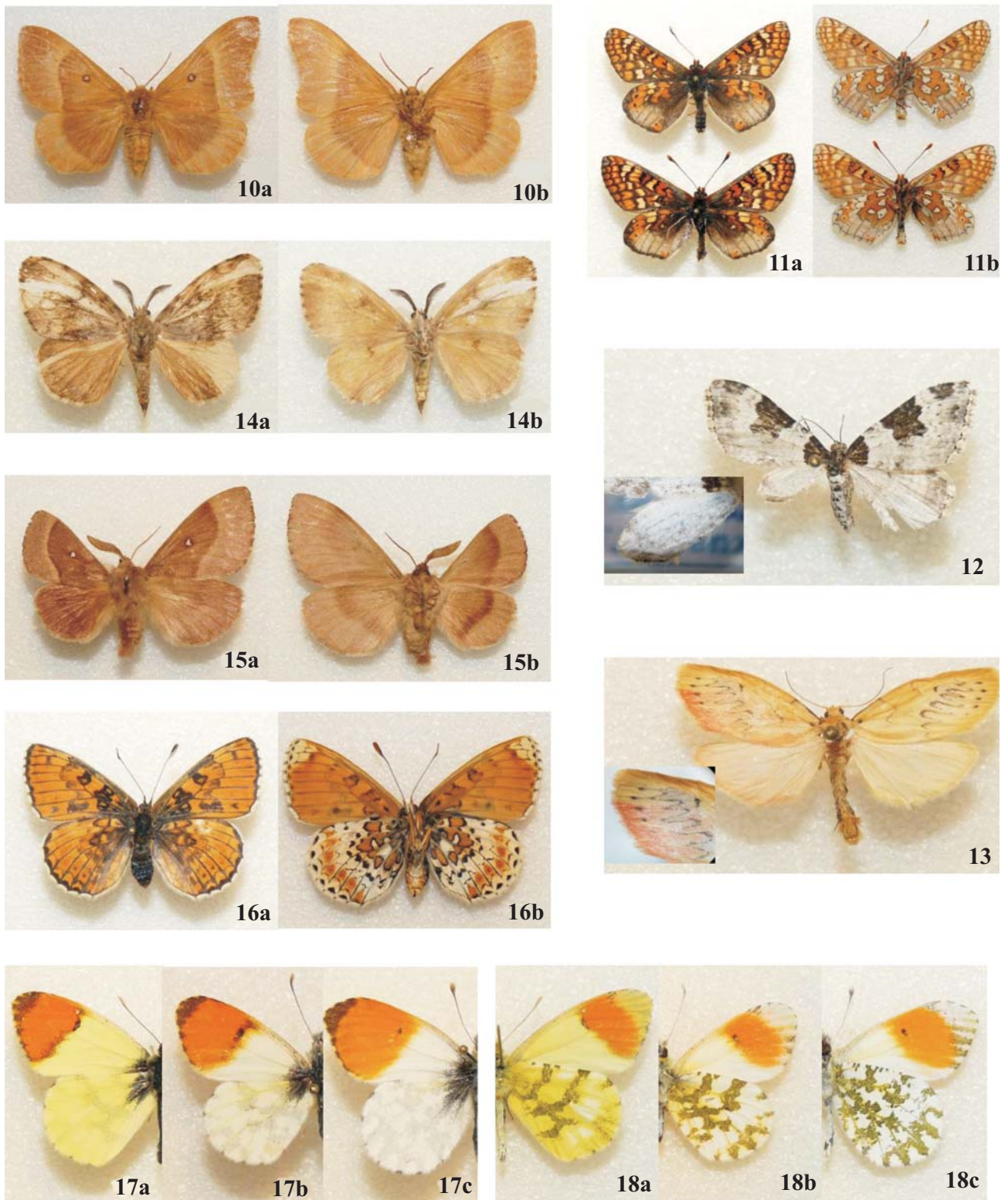
Ejemplar procedente de San Emiliano, León (29TQH46/29TTN56) recogido a 1175 m bajo una farola del alumbrado público el 19-VIII-2010. F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 15). Se trata de un claro caso de ginandromorfía bilateral, correspondiendo la mitad izquierda al hábitus de un macho y el de la derecha al de una hembra. Se puede apreciar una diferencia de tonalidad en la pubescencia abdominal en posición dorsal, siendo más oscura en la mitad izquierda que en la derecha.

*Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758)

Ejemplar hembra procedente del Monte Castro en Columbrianos, León (29TPH91) obtenido ex-larva a 545 m emergiendo el adulto el 10-V-2008, F. J. González-Estébanez leg. & coll. (fig. 16). En esta ocasión no se trata de una aberración natural sino artificial. La oruga fue criada en cautividad alimentándose con *Plantago sp.* desde L4, crisalidando y permaneciendo posteriormente durante 15 días en el interior de un frigorífico, transcurrido este tiempo la crisálida se mantuvo en condiciones ambientales hasta su emergencia pocos días después. El dorso del ejemplar muestra alas anteriores con ausencia de las bandas negras en las áreas postdiscal y submarginal aunque se aprecian dos manchas en E1b y E6 y en las alas posteriores carece de banda postdiscal mientras que la submarginal está presente aunque llega a desaparecer en el margen anterior. Los puntos submarginales de las alas posteriores característicos de esta especie sólo están presentes en los espacios E2 y E3. La cara ventral de las alas anteriores se caracteriza por tener celdas naranjas limpias con ausencia de bandas transversales y en las alas posteriores la banda submarginal naranja pierde intensidad y nitidez y las escamas de color blanco ganan protagonismo.

*Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758)

Ejemplar macho capturado junto a otros 3 machos (2 de los cuales se han perdido en su totalidad y de un tercero sólo quedan las alas) en Velilla de la Reina, León (30TTN71) capturados a 920 m de altitud en un claro de un encinar entre el 18 y el 24-III-1990, J. M. Sevillano-Vieira leg., D. C. Manceño-González coll. (fig. 17-18). Estos ejemplares presentan, en el dorso de sus alas anteriores, una franja postdiscal negra similar a la que aparece en los machos de *Anthocharis belia* (Linnaeus, 1767), aunque menos marcada y las alas posteriores se muestran más amarillentas que en el hábitus típico de la especie, pero mucho menos que en *A. belia*. En vista ventral las alas anteriores muestran de nuevo, en sus zonas basal y discal, una coloración amarillo pálido y las alas posteriores también presentan una difusión de escamas amarillas mostrándose el patrón de manchas y líneas de color verdoso, pareciéndose más a las líneas bien definidas que presenta *A. belia* que a las manchas irregulares de *A. cardamines*, sin embargo sí que cuenta con la serie de manchas verdosas submarginales propias de la especie y que faltan en *A. belia*. Parece ser que esta forma podría estar ya descrita aunque los esfuerzos realizados para localizar la descripción y el autor han sido infructuosos. Existe también un ejemplar similar depositado en la colección de lepidópteros de la Universidad Autónoma de Madrid capturado por J. L. Viejo-Montesinos & J. Martín-Cano en Candeleda (Ávila) el 30-V-1985 (M. López-Munguira, com. pers.).



**Fig. 10-18.** Ejemplares aberrantes. **10** *Lasiocampa quercus*; 10a vista dorsal, 10b vista ventral. **11** *Euphydryas aurinia*; 11a vista dorsal, 11b vista ventral. **12** *Xanthorhoe fluctuata*. **13** *Miltochrista miniata*; 13a vista dorsal, 13b vista ventral. **14** *Lymantria dispar*; 14a vista dorsal, 14b vista ventral. **15** *Lasiocampa trifolii*; 15a vista dorsal, 15b vista ventral. **16** *Melitaea cinxia*; 16a vista dorsal, 16b vista ventral. **17-18** *Antocharis* sp.; 17a *A. belia* vista dorsal, 17b *A. cardamines* aberrante vista dorsal, 17c *A. cardamines* vista dorsal, 18a *A. belia* vista ventral, 18b *A. cardamines* aberrante vista ventral, 18c *A. cardamines* vista ventral.

## Conclusiones

La variabilidad en el fenotipo de los lepidópteros se puede presentar por muy diversos motivos, el origen genético es una posibilidad, teniendo en muchos ginandromorfos el más claro ejemplo. Sin embargo en otros puede deberse a cruzamientos entre especies cercanas o a las condiciones ambientales a las que han estado expuestos los estados inmaduros, como variaciones anormales de temperatura, humedad, fotoperiodo, etc. Probablemente el único modo de conocer con certeza la causa de estas aberraciones en el fenotipo es el estudio en el campo de la biología molecular, aunque por el momento no debemos restar importancia a la publicación de casos de individuos anómalos que nos encontremos, siendo ésta una labor fundamental para que sigamos aportando nuevos datos al respecto.

## Agradecimiento

A Ramón Macià, Josep Ylla, Miguel López-Munguira, Enrique García-Barros y Ángel Blázquez por sus valiosos comentarios y aportaciones en la elaboración de este artículo. A Gareth E. King por la revisión y traducción de los textos al inglés y a Humberto Merayo y José Manuel Sevillano por la cesión de ejemplares para su inclusión en este artículo. A las correspondientes instituciones por la concesión de los permisos que nos permiten seguir muestreando nuestro territorio (Junta de Castilla y León, Comunidad Autónoma de Aragón y Parque Nacional de Sierra Nevada). Finalmente, a nuestros familiares más cercanos, por su inagotable paciencia.

## Bibliografía

- BALAZUC, J. 1948. La tératologie de Coléoptères, et expériences de transplantation chez *Tenebrio molitor* L. Memoirs du Museum National d'Histoire Naturelle (ns), **25**: 1-293, 223 fig.
- BERNARDINO, A. S., T. V. ZANUNCIO, J. C. ZANUNCIO, E. R. LIMA & J. E. SERRAO 2007. Note on gynandromorphism in the eucalyptus defoliator *Thyrintina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera : Geometridae). *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*, **79**: 235-237.
- BLANCHARD, R. 1988. Hybridization between two species of swallowtails, meiosis mechanism, and the genesis of gynandromorphs. *Journal of the Lepidopterists Society*, **42**(2): 94-102.
- FERNÁNDEZ-GAMBOA, R. 2003. *Limenitis reducta* (Staudinger, 1901) "f. pytonisa" Millière, 1859 (Lepidoptera: Nymphalidae), un capricho de la naturaleza. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **32**: 234.
- FERNANDEZ-RUBIO, F. 1996. De Mounstruos & Prodigios (1): Forma aberrante de *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **14**: 35.
- FERNÁNDEZ-RUBIO, F. 1997. Forma aberrante de *Lysandra golgus* (Hübner, 1808). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **18**: 18.
- FERNANDEZ VIDAL, E. H. 1997. The aberrationis-aberrationibus: El *Papilio machaon* melánico. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **19**: 26-28.
- FUENTES, F., F. COBOS & J. MACHADO 2002. Hallazgo de una *Gonepteryx cleopatra* Linnaeus, 1767 ginandromorfa en Córdoba. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **4**: 33-35.
- GALL, L.F. & D.F. SCHWEITZER 1983. Albinic variants of *Chlosyne nycteis* from Connecticut. U.S.A. (Nymphalidae). *Journal of the Lepidopterists Society*, **37**: 85-86.
- HAZEL, W. N. 2002. The environmental and genetic control of seasonal polyphenism in larval color and its adaptive significance in a swallowtail butterfly. *Evolution*, **56**: 342-348.
- IVISNKIS, P. & A. SALDAITIS 2001. A gynandromorph of *Hyponephele narica* (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). *Phegea*, **29**(1) (1.III.2001): 33.
- JOSEPHRAJKUMAR, A., B. SUBRAHMANYAM & V. V. RAMAMURTHY 1998. Gynandromorph of *Helicoverpa armigera* [Lepidoptera : Noctuidae]. *Entomological News*, **109**: 288-292.
- MCCAFFERTY, W.P. & D.W. BLOODGOOD 1985. A case of albinism in Ephemeroptera. *Entomological News*, **96**(3): 119-120.
- MONTAGUD, S & J. A. GARCÍA-ALAMÁ 2010. *Mariposas diurnas de la Comunitat Valenciana (Papilionoidea & Hesperoidea)*. Colección Biodiversidad, 17. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia. 472 pp.
- MOTTA, C.S. 2000. Ginandromorfo de *Arsenura armida* (Cramer) de Querari, São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil. (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, **17**: 555-556.
- NARITA, S., M. NOMURA & D. KAGEYAMA 2007. A gynandromorph of *Eurema hecabe* (Lepidoptera: Pieridae) from Japan. *Entomological News*, **118**(2): 134-138.
- NARITA, S., R. A. S. PEREIRA KJELLBERG F. & D. KAGEYAMA 2010. Gynandromorphs and intersexes: potential to understand the mechanism of sex determination in arthropods. *Terrestrial Arthropod Reviews*, **3**: 63-96.
- PEREIRA, R. A. S., A. P. PRADO & F. KJELLBERG 2003. Gynandromorphism in pollinating fig wasps (Hymenoptera : Agaonidae). *Entomological News*, **114**: 152-155.
- REQUEJO, S. 2009. Captura dun xinandromorfo bilateral de *Pol-yommatus icarus* (Rottemburg, 1775) (Lep.: Lycaenidae) en Galicia (N.W. Península Ibérica). *Arquivos Entomológicos*, **2**: 45-47.
- ROBINSON, R. 1971. *Lepidoptera genetics*. Oxford, Pergamon Press, 321pp.
- RUSSWURM, A.D.A. 1978. *Aberrations of British Butterflies*. E.W. Classey. London, 151 pp.
- SELLIER, R. 1978. L'albinisme pathologique chez les Lepidopteres: observations en microscopie electronique a balayage. *Alexandria*, **10**: 201-204.
- SHAPIRO, A.M. 1977. An albinic *Pieris sisymbrii* (Pieridae) from California. U.S.A. Sierras. *Journal of the Lepidopterists Society*, **31**: 134.
- VAN KEMPEN, G. T. & J.C. VAN DER STEEN 1982. *Biologische Encyclopedie*. W. Versluys. Amsterdam. 344 pp.
- VIEJO-MONTESINOS, J.L. 1984. Un ginandromorfo bilateral de *Pol-yommatus icarus* (Lep. Lycaenidae) y otros casos teratológicos de mariposas. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **8**: 63-68.
- YLLA, J., R. MACIÀ & F.J. GASTÓN 2010. *Manual de identificación y guía de campo de los Ártidos de la Península Ibérica y Baleares*. Argania editio. Barcelona. 290 pp.