

***Polyommatus (Agrodiaetus) fabressei* (Oberthür, 1910)
y *P. (A.) ripartii* (Freyer, 1830) en el centro de la
Península Ibérica, Guadalajara (España).
Distribución geográfica y aspectos de su morfología,
ecología y biología
(Lepidoptera: Lycaenidae)**

R. Pérez-Fernández, N. Rodríguez & M. Postigo

Resumen

Mediante el análisis del marcador genético COXI, estudiamos la presencia y distribución de *Polyommatus (Agrodiaetus) fabressei* (Oberthür, 1910) y *P. (A.) ripartii* (Freyer, 1830) en la provincia de Guadalajara, centro de la Península Ibérica. *P. fabressei* está ampliamente distribuido por las zonas calizas y yesíferas con presencia de margas, mientras que *P. ripartii*, se encuentra exclusivamente en el Sistema Ibérico, en el este de la provincia, donde conviven en simpatria ambas especies. En cuanto a la morfología externa, según los resultados del COXI y la distribución geográfica de las citas, podemos confirmar que *P. fabressei* nunca presenta la raya blanca en la cara ventral del ala posterior, ya que este carácter nunca aparece en las poblaciones donde esta especie no convive con *P. ripartii*. Lo máximo que llegan a presentar algunos ejemplares, es una fina línea vestigial. Por el contrario la norma en las poblaciones estudiadas, es que *P. ripartii* presente este carácter bien marcado, si bien aparecen ejemplares que lo tienen dibujado con poca intensidad. La única planta nutricia encontrada para ambas especies en la zona es *Onobrychis argentea* subs. *hispanica*. Se muestra la fase L1 de la oruga de *P. fabressei*, desconocida hasta la fecha, así como aspectos de la biología y ecología de esta especie.

PALABRAS CLAVE: Lepidoptera, Lycaenidae, *Polyommatus fabressei*, *Polyommatus ripartii*, distribución geográfica, morfología, Guadalajara, España.

***Polyommatus (Agrodiaetus) fabressei* (Oberthür, 1910) and *P. (A.) ripartii* (Freyer, 1830) in the center of the Iberian Peninsula, Guadalajara (Spain). Geographical distribution and aspects of their morphology, ecology and biology
(Lepidoptera: Lycaenidae)**

Abstract

Through the analysis of the genetic marker COXI, we studied the presence and distribution of *Polyommatus (Agrodiaetus) fabressei* (Oberthür, 1910) and *P. (A.) ripartii* (Freyer, 1830) in the province of Guadalajara, center of the Iberian Peninsula. *P. fabressei* is widely distributed in limestone and gypsum areas with presence of marls, while *P. ripartii* is found exclusively in the Sistema Ibérico mountains, in the east of the province, where both species coexist in sympatry. Regarding the external morphology, according to the results of the COXI and the geographical distribution of the citations, we can confirm that *P. fabressei* never presents the white stripe on the ventral side of the posterior wing, since this character never appears in the populations where this species does not coexist with *P. ripartii*. The most that come to present some specimens, is a fine vestigial line. On the contrary, the norm in the studied populations is that *P. ripartii* presents this well marked character, although they appear specimens that have it drawn with little intensity. The

only nutrient plant found for both species in the area is *Onobrychis argentea* subs. *hispanica*. The phase L1 of the *P. fabressei* caterpillar, unknown to date, as well as aspects of the biology and ecology of this species is shown.

KEY WORDS: Lepidoptera, Lycaenidae, *Polyommatus fabressei*, *Polyommatus ripartii*, geographical distribution, morphology, Guadalajara, Spain.

Introducción

El subgénero *Agrodiaetus* Hübner, [1822], es uno de los grupos de Lepidoptera más controvertidos y difíciles de estudiar, ya que aglutina un buen número de especies que no se diferencian apenas por morfología externa y genitalia. En la Península Ibérica habitan cinco especies del subgénero, *Polyommatus (Agrodiaetus) damon* ([Denis & Schiffermuller], 1775), *P. (A.) fulgens* (Sagarra, 1926), *P. (A.) ripartii* (Freyer, 1830), *P. (A.) fabressei* (Oberthür, 1910) y *P. (A.) violetae* (Gómez-Bustillo, Expósito & Martínez, 1979), siendo *P. (A.) fulgens*, *P. (A.) fabressei* y *P. (A.) violetae*, endemismos ibéricos.

P. ripartii, *P. fabressei* y *P. violetae*, comparten el mismo patrón morfológico e incluso el mismo número haploide ($n=90$), si bien existen diferencias cariológicas basadas en el número y tamaño de los macrocromosomas (DE LESSE, 1961a; MUNGUIRA *et al.*, 1995; WIEMERS *et al.*, 2003; LUKHTANOV *et al.*, 2005; LUKHTANOV *et al.*, 2006; VILA *et al.*, 2010). Esta circunstancia ha ocasionado que un buen número de especialistas haya dedicado esfuerzos en aclarar y estudiar este grupo de especies.

Durante décadas se pensó que la presencia-ausencia de un trazo blanco en la cara ventral del ala posterior, separaba *P. fabressei* de *P. ripartii* (el primero sin raya y el segundo con raya), por lo que un gran número de publicaciones relativas a estudios faunísticos en la Península Ibérica, se citaba a las dos especies juntas en muchas localidades. A este problema se añadía la existencia de una población aislada de *P. fabressei* en las Sierras Subbéticas, desde el Macizo de la Sagra hasta la Sierra de Alcaraz y el status incierto durante mucho tiempo de la población más sureña, relativa a *P. violetae*.

Siguiendo el primitivo esquema, de separar a los ejemplares sin raya como *P. fabressei* y a los que tenían raya como *P. ripartii*, en la provincia de Guadalajara se citó a *P. ripartii* por primera vez en ORTIZ *et al.* (1977).

La separación de *P. fabressei* y *P. ripartii* en dos áreas geográficas bien delimitadas se estableció mediante análisis carilógicos de las poblaciones del norte y centro de la península en MUNGUIRA *et al.* (1995). Las poblaciones del sur son establecidas como *P. violetae* y *P. fabressei subbaeticus*, como subespecie de *fabressei* en GIL-T. *et al.* (2005), en base a caracteres morfológicos del imago y estadios preimaginales.

En un posterior trabajo donde combina el estudio del cariotipo y marcadores moleculares (VILA *et al.*, 2010), se establece que *P. fabressei subbaeticus* es en realidad el mismo taxón que *P. violetae*, manteniendo el status subespecífico de las poblaciones orientales (*P. violetae subbaeticus*). En VILA *et al.* (2010), se establece una distribución alopátrica para los tres taxones, donde *P. ripartii* habitaría en el norte, *P. fabressei* el centro y *P. violetae* el sur de la Península Ibérica.

En un reciente estudio genético de las poblaciones europeas de *P. ripartii*, (DINČA *et al.*, 2013), se concluye que *P. ripartii* tiene tres linajes bien diferenciados (Europeo occidental, Euroasiático y Balcanes), dos de los cuales habitarían la Península Ibérica (Europeo occidental y Euroasiático), además inhabilita la distribución de los *Agrodiaetus* ibéricos propuestas anteriormente, ya que entre los ejemplares analizados por ADN, se estudiaron tres ejemplares que han resultado ser de la especie *P. ripartii*, linaje euroasiático, en plena área de vuelo de *P. fabressei*, en el Sistema Ibérico, uno en la provincia de Guadalajara y dos en Albarracín (Teruel). Igualmente se encontró un ejemplar de *P. fabressei* en la Rioja (MONASTERIO-LEÓN *et al.*, 2014) en el área de vuelo de *P. ripartii*.

En PÉREZ-FERNÁNDEZ (2008), estudiamos el trazo blanco del reverso del ala posterior de los ejemplares de *P. fabressei* del este de la provincia de Guadalajara, concluyendo que es un carácter muy variable y que la raya se puede presentar en aproximadamente la mitad de los ejemplares en algunas localidades. A pesar de contar con muy pocas observaciones en el oeste de la provincia de

Guadalajara (n=13), reseñábamos lo siguiente: “en los ejemplares estudiados nunca encontramos la raya blanca en la cara ventral del ala posterior”. Esta circunstancia nos ofreció indicios de que las poblaciones termófilas del oeste podían diferenciarse de las del este, instaladas mayoritariamente en el piso supramediterráneo. Si bien se trataba de una teoría que no podíamos comprobar sin análisis genéticos.

La distribución más actualizada de estas especies la encontramos en GARCÍA-BARROS *et al.* (2004) y una compilación de la información conocida sobre su biología, ecología y taxonomía la encontramos en GARCÍA-BARROS *et al.* (2013), también encontramos detalles de su biología y fotografías de los estadios preimaginales en MUÑOZ- SARIOT (2011).

La planta nutricia citada mayoritariamente en la bibliografía es *Onobrychis viciifolia* (MUNGUIRA *et al.*, 1997; GARCÍA-BARROS *et al.*, 2013). En MUÑOZ-SARIOT (2011), se cita genéricamente a *Onobrychis*, sin especificar taxón. Esto se repite en el resto de referencias a nivel nacional, provincial o región, a excepción del trabajo referente a Castilla-León, VICENTE-ARRANZ *et al.* (2007), donde se cita como nutricias a *Onobrychis viciifolia* y *Onobrychis argentea*.

El presente trabajo busca confirmar la presencia de *P. ripartii* en la provincia de Guadalajara y establecer con mayor precisión el área de distribución de *P. fabressei* y *P. ripartii*, además de aportar conocimientos sobre su biología y ecología. Igualmente determinamos la validez del carácter morfológico de la raya blanca del reverso de las alas posteriores para discernir entre ambas especies.

Material y métodos

Para determinar los ejemplares de los muestreos y asignarlos a una u otra especie, se analizó el marcador genético mitocondrial Cytochrome c oxidase subunit I (COXI), tanto de zonas donde la raya blanca nunca aparece como de localidades donde encontramos ejemplares con raya y sin raya en parecidas proporciones. En estas últimas localidades se buscó recolectar ejemplares con y sin raya que se encontrasen juntos (bebedero), esto se logró en Poveda y Rillo de Gallo. En Peralejos se encontraron ejemplares de ambos morfotipos pero de diferentes fechas y en Buenafuente del Sistal solo encontramos ejemplares con raya, si bien por las citas anteriores que manejamos también aparecen sin raya. En la Figura 1 reflejamos las localidades donde se recolectaron ejemplares para su análisis genético.

Se realizó la extracción de DNA genómico de estos ejemplares utilizando el kit Power Plant de Qiagen; a partir de este DNA se hicieron las PCRs utilizando los primers LepF1 (5'ATTCAACCAAT-CATAAAGATATTGG 3') y LepR1 (5'TAAACTTCTGGATGTCCAAAAATCA 3'), que amplifican un fragmento de 658pb. Los pasos de la reacción de PCR fueron los siguientes: 94°, 2 minutos, 35 ciclos (94°, 40 segundos, 54°, 40 segundos, 72°, 1 minuto); un último paso de 4° constante. Estos fragmentos de DNA se purificaron y posteriormente secuenciaron utilizando los mismos “primers” con los que se amplificaron; la secuenciación se realizó en un secuenciador de capilares Abi 3730 utilizando el kit Big Dye Terminator v.3.1. Para asignar los ejemplares a una especie, se compararon las secuencias obtenidas con la base de datos del NCBI. La asignación de los ejemplares a una especie o a otra se realizó mediante un Blast en el Gen Bank. Asignamos la especie cuando encontramos una homología del 99% o superior, teniendo en cuenta que entre ambas especies hay una homología del 95%.

Los datos faunísticos son una recopilación de diversas fuentes: citas bibliográficas, citas inéditas de Manuel Ortiz y Cecilia Montiel y citas propias inéditas. La asignación a una u otra especie se ha realizado siguiendo la teoría obtenida tras analizar los resultados de los estudios genéticos.

Los muestreos para la obtención de citas se realizaron en dos fases, en primer lugar en primavera (mayo y junio) con el fin de encontrar rodales de *Onobrychis* floridos (género de plantas del que se ali-

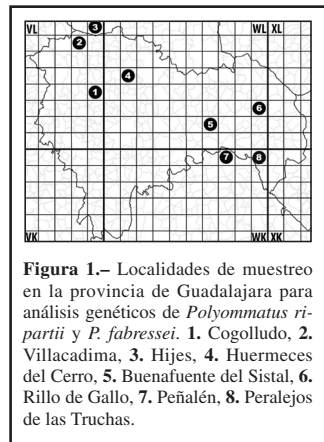


Figura 1.– Localidades de muestreo en la provincia de Guadalajara para análisis genéticos de *Polyommatus ripartii* y *P. fabressei*. 1. Cogolludo, 2. Villacadima, 3. Hijes, 4. Huermeces del Cerro, 5. Buenafuente del Sistal, 6. Rillo de Gallo, 7. Peñalén, 8. Peralejos de las Truchas.

menta *Agrodiaetus* en exclusiva en la Península Ibérica) y posteriormente en verano, para buscar imagos o huevos. Para ello se eligieron biotopos adecuados en cuadrículas UTM 10X10 km. en las que *P. fabressei* o *P. ripartii* no estaban citados.

Habiéndose encontrado diferencias apreciables en el color de la cara ventral entre ejemplares de ambas especies, hicimos un estudio del color de fondo, utilizando el siguiente método. Se fotografiaron las alas de una en una, a distancia, ángulo e iluminación fijas, mediante cámara Nikon D600, objetivo macro de 60 mm y flash anular Sigma D140 acoplado al objetivo. Todo montado sobre trípode para evitar que una mínima variación del ángulo de iluminación pudiera modificar el resultado, ya que la estructura de las escamas de las alas hace que el color varíe considerablemente con una mínima inclinación del ángulo de visión e iluminación. Posteriormente, con el programa de fotografía Photoshop, se seleccionó un pequeño cuadrado sin puntos en la zona discal. Este cuadrado se desenfocó mediante el comando desenfoco de superficie con los parámetros de radio 30 píxeles y umbral 50 niveles, posteriormente se pinchó con la paleta de color para obtener el valor de cada color RGB. Se muestra el proceso con los ejemplares 13/2016 y 14/2016 en la Figura 2.

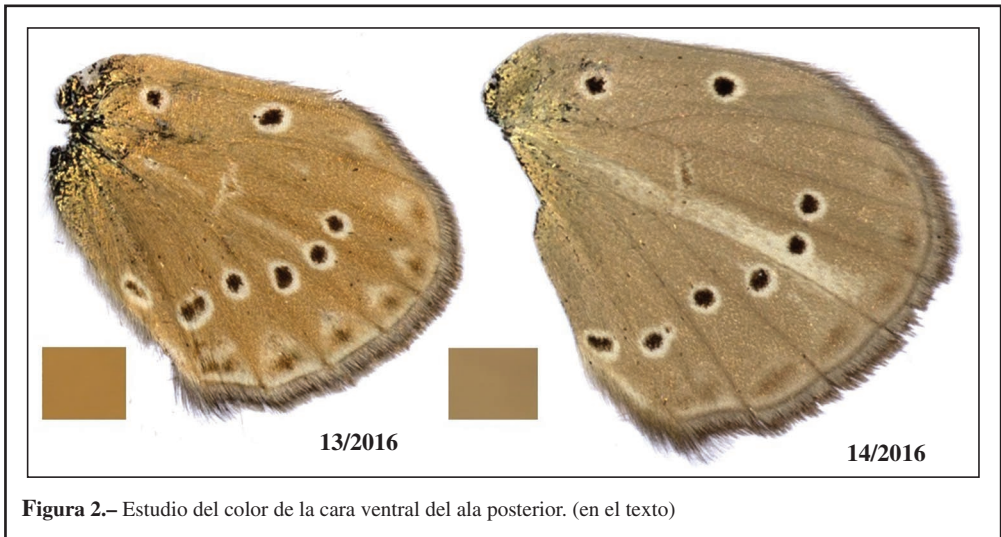


Figura 2.– Estudio del color de la cara ventral del ala posterior. (en el texto)

Estadísticamente hemos hallado para los componentes de color RGB, la media, varianza, desviación típica y t de student con EXCEL 2013. Para ello utilizamos los resultados RGB de 34 ejemplares fotografiados (Figura 5), eliminando el n° 4/2015 por estar muy desgastado.

Para el estudio de la biología y ecología de las etapas preimaginales de *P. fabressei*, algunas de ellas inéditas, se eligieron tres rodales de plantas habitados por la especie, todos del este de la provincia, donde no habita *P. ripartii*, en las localidades de Arbancón y Cogolludo.

Para la determinación de la planta nutricia, se estudiaron doce poblaciones en el oeste de la provincia, desde los 750 m. hasta los 1.480 m. y seis en el este, desde los 980 m. hasta los 1.500 m., todas habitadas por estas especies. Para la identificación de las plantas hemos seguido a TALAVERA *et al.* (2000), además de consultar a botánicos especialistas colaboradores del Real Jardín Botánico de Madrid (CSIC).

Localidades del oeste de Guadalajara: Villacadima, [30TVL86], a 1.330 m., Espinosa de Henares, a 750 m., [30TVL92], Cogolludo, a 870 m., [30TVL93], Arbancón, a 880 m., [30TVL93], Alcorlo, a 920 m., [30TVL94], Hijes, a 1.480 m., [30TVL97], Medranda, a 850 m., [30TWL03], Huermeceles del Cerro, a 900 m., [30TWL14], Riofrío del Llano, a 1.060 m., [30TWL15], Madrigal, a 980 m., [30TWL16], Imón, a 970 m., [30TWL25], Tordelrabano, a 1.010 m., [30TWL26].

Localidades del este de Guadalajara: Zaorejas, a 980 m., [30TWL71], Terzaga, a 1.240 m., [30TWL90], Peñalén, [30TWK79], Poveda de la Sierra, a 1.280m., [30TWK89], Peralejos de las Truchas, a 1.380 m., [30TWK99], Checa, a 1.500 m., [30TXK07].

Para el estudio del huevo y la oruga en L1 de *P. fabressei*, se recurrió a la macrofotografía tradicional y a la fotografía con microscopio electrónico de barrido (SEM). Las macrofotografías se realizaron con una cámara réflex de 24 megapíxeles, que permite un recorte importante sin pérdida de calidad, con un objetivo macro de 60 mm, tres tubos de extensión y flash anular.

Las fotos con SEM se realizaron con un microscopio electrónico de barrido JEOL 5600V, usando un voltaje de aceleración de 20Kv y una distancia de trabajo de 20mm. Las muestras se montaron en stubs con adhesivo de grafito conductor y se metalizaron con oro en un BIO-RAD SC 502.

Resultados

RESULTADOS DE LA SECUENCIA DEL MARCADOR CYTOCHROME C OXIDASE SUBUNIT I (COXI)

En la Tabla 1, relacionamos los ejemplares analizados con la especie a la que pertenecen según la secuencia del COXI. Como podemos observar, la correlación hallada entre las especies encontradas según el marcador genético y la existencia del trazo blanco en el reverso del ala posterior, es total.

Tabla 1.— Asignación de especie a los ejemplares analizados de *P. fabressei* y *P. ripartii* de la provincia de Guadalajara, según los resultados de la secuencia del marcador cytochrome c oxidase subunit I (COXI). Tabla superior, oeste de la provincia, tabla inferior, este.

ID muestra	especie	Trazo blanco	Fecha recolección	Localidad
RPcoll-4/15	<i>P. fabressei</i>	NO	14-VI-2015	Cogolludo (Guadalajara)
RPcoll-16/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Cogolludo (Guadalajara)
RPcoll-17/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Huermeces del Cerro (Gu)
RPcoll-18/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Huermeces del Cerro (Gu)
RPcoll-19/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Huermeces del Cerro (Gu)
RPcoll-20/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Hijos (Gu)
RPcoll-21/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Hijos (Gu)
RPcoll-22/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Hijos (Gu)
RPcoll-23/16	Sin ADN	NO	16-VII-2016	Villacadima (Gu)
RPcoll-24/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Villacadima (Gu)
RPcoll-25/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Villacadima (Gu)
RPcoll-26/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Villacadima (Gu)
RPcoll-27/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Villacadima (Gu)
RPcoll-28/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Villacadima (Gu)
RPcoll-29/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Villacadima (Gu)
RPcoll-30/16	<i>P. fabressei</i>	NO	16-VII-2016	Villacadima (Gu)
RPcoll-31/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Peralejos de las Truchas (Gu)
RPcoll-32/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Peralejos de las Truchas (Gu)
RPcoll-10/16	<i>P. ripartii</i>	SI	12-VII-2015	Peralejos de las Truchas (Gu)
RPcoll-11/16	<i>P. ripartii</i>	SI	12-VII-2015	Peralejos de las Truchas (Gu)
RPcoll-1/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)
RPcoll-2/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)
RPcoll-3/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)
RPcoll-4/16	Sin ADN	NO	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)

RPcoll-5/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)
RPcoll-6/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)
RPcoll-7/16	<i>P. ripartii</i>	SI	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)
RPcoll-8/16	<i>P. ripartii</i>	SI	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)
RPcoll-9/16	<i>P. ripartii</i>	SI	9-VII-2016	Rillo de Gallo (Gu)
RPcoll-1/15	<i>P. ripartii</i>	SI	23-VII-2014	Buenafuente del Sistol (Gu)
RPcoll-2/15	<i>P. ripartii</i>	SI	30-VII-2013	Buenafuente del Sistol (Gu)
RPcoll-12/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Peñalén/Poveda (Gu)
RPcoll-13/16	<i>P. fabressei</i>	NO	9-VII-2016	Peñalén/Poveda (Gu)
RPcoll-14/16	<i>P. ripartii</i>	SI	9-VII-2016	Peñalén/Poveda (Gu)
RPcoll-15/16	<i>P. ripartii</i>	SI	9-VII-2016	Peñalén/Poveda (Gu)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. CITAS DE LA ESPECIE EN LA PROVINCIA DE GUADALAJARA

Atribuimos todas las citas de ejemplares sin el trazo blanco a *P. fabressei* y las citas de ejemplares con el trazo a *P. ripartii*.

Citamos a *P. fabressei* en 31 nuevas cuadrados UTM de 10 x 10 km de lado, por lo que pasa de estar citada en 22 cuadrados en Guadalajara (GARCÍA-BARROS *et al.*, 2004), a estar citada en 53. La distribución total conocida según GARCÍA-BARROS *et al.* (2013), era de 59 cuadrados. A estas cuadrados hay que añadir las publicadas con posterioridad de La Rioja (MONASTERIO-LEÓN *et al.*, 2014), 1 cuadrado, y la región Valenciana (MONTAGUD *et al.*, 2010), 15 cuadrados, por lo que en total la especie está citada en la actualidad en 106 UTM de 10 x 10 km de lado en toda la Península Ibérica. Tenemos que tener en cuenta que determinadas citas de la especie en el Sistema Ibérico de GARCÍA-BARROS *et al.* (2004) y MONTAGUD *et al.* (2010), pertenecerán a *P. ripartii*, si bien muy probablemente cohabitando con *P. fabressei*.

Citamos a *P. ripartii* en 13 cuadrados UTM de 10 x 10 km en la provincia de Guadalajara y una en Cuenca (Masegosa), siendo esta la primera cita de esta especie para la provincia de Cuenca

Tabla 2.– Citas de *P. fabressei* y *P. ripartii* en la provincia de Guadalajara.

<i>Polyommatus (Agrodiaetus) fabressei</i> (Todos los ejemplares sin el trazo blanco)			
30TVL			
Galve de Sorbe a 1.310 m.	[30TVL86]	19-VII-2008	1 ej. Observado y fotografiado
Villacadima	[30TVL86]		(IBERO <i>et al.</i> , 1988)
Villacadima a 1.330 m.	[30TVL86]	06-VIII-2012	1 ej. Observado y fotografiado
		16-VII-2016	53 ♂♂. Observado y fotografiados en bebedero.
		16-VII-2016	8 ♂♂
Grado del Pico a 1.275 m.	[30TVL87]	20-VIII-2008	2 ♀♀
Espinosa de Henares a 750 m.	[30TVL92]	03-VII-2001	4 ♂♂
		13-VII-2008	1 ♂
		18-VII-2008	1 ♂
		18-VII-2012	1 ♂
		08-VIII-2013	1 ej. Observado y fotografiado
Cogolludo a 870 m.	[30TVL93]	13-VII-2013	1 ej. Observado y fotografiado
		14-VI-2015	1 ♂
Cogolludo a 860 m.	[30TVL93]	10-VII-2011	1 ♂
Cogolludo a 880 m.	[30TVL93]	06-VII-1991	1 ♂
Cogolludo a 840 m. (Bebedero)	[30TVL93]	28-VII-1987	1 ♂

		10-VII-2008	1 ♂
		13-VII-2008	2 ♂♂
		18-VII-2008	2 ♂♂
		01-VIII-2013	1 ♂
Arbancón a 880 m.	[30TVL93]	13-VII-2013	1 ♀
		07-VIII-2013	2 ♂♂
		08-VII-2014	6 ej. Observado y fotografiado
		09-VIII-2014	1 ej. Observado y fotografiado
		14-VI-2015	2 ej. Observado y fotografiado
		25-VII-2015	2 ej. Observado y fotografiado
		08-VII-2016	7 ej. Observado y fotografiado
		08-VIII-2016	14 ej. Observado y fotografiado
		23-VI-2014	2 ej. Observado y fotografiado
		26-VII-2014	3 ej. Observado y fotografiado
		25-VIII-2014	3 ej. Observado y fotografiado
		11-VII-2015	3 ej. Observado y fotografiado
		09-VIII-2015	2 ej. Observado y fotografiado
		24-VII-2016	4 ej. Observado y fotografiado
		29-VIII-2016	1 ej. Observado y fotografiado
Alcorlo a 920 m.	[30TVL94]	08-VIII-1984	3 ♂♂
		23-VII-1982	2 ♂♂
Bustares Alto Rey a 1.600 m.	[30TVL95]	01-VII-2001	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Somolinos a 1.300 m.	[30TVL96]	03-VII-2005	2 ♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Somolinos a 1.260 m.	[30TVL96]	19-VIII-2010	1 ♂
Hijas a 1.480 m.	[30TVL97]	10-VIII-2010	1 ♀
		16-VII-2016	3 ♂♂
30TWL			
Medranda a 850 m.	[30TWL03]	08-VIII-2014	3 ej. Observado y fotografiado
		16-VII-2016	1 ♂, 1 ♀
Congostrina a 980 m.	[30TWL04]	25-VII-1992	2 ♂♂
Miedes de Atienza	[30TWL06]	18-VII-1980	1ej. (ÁLVAREZ-JIMÉNEZ, 1982)
Alpedroches a 900 m.	[30TWL06]	04-VII-2004	1 ♂, (M. Ortiz leg. y coll.)
Cendejas del Padrastro a 930 m.	[30TWL13]	10-VII-2014	2 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Huermeces del Cerro a 900 m.	[30TWL14]	08-VIII-2014	3 ej. Observado y fotografiado
		16-VII-2016	3 ♂♂, 1 ♀
Riofrío del Llano a 1.060 m.	[30TWL15]	08-VIII-2014	2 ej. Observado y fotografiado
Madrigal a 980 m.	[30TWL16]	08-VIII-2014	1 ej. Observado y fotografiado
Sigüenza	[30TWL24]	02-VII-1984	1ej. (ÁLVAREZ-JIMÉNEZ, 1985)
Imón a 970 m.	[30TWL25]	08-VIII-2014	1 ej Observado y fotografiado
Tordelrabano a 1.010 m.	[30TWL26]	08-VIII-2014	2 ej. Observado y fotografiado
Trillo	[30TWL30]	29-VII-1980	1ej. (YELA, 1982)
Pelegrina	[30TWL34]	18-VII-1980	1ej. (ÁLVAREZ-JIMÉNEZ, 1985)
Barbatona a 1.100 m.	[30TWL34]	10-VII-1976	6 ♂♂ (ORTIZ <i>et al.</i> 1976)
		20-VII-2003	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Alboreca	[30TWL35]	27-VII-1978	1ej. (ÁLVAREZ-JIMÉNEZ J. 1982)
Olmedillas a 1.050 m.	[30TWL35]	19-VII-2009	2 ♂♂, 4 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Bujarrabal a 1.050 m.	[30TWL44]	10-VII-2005	5 ♂♂, 2 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Buenafuente del Sistol de 950 a 1.100 m.	[30TWL61]	27-VII-2093	1 ♂, 1 ♀(M. Ortiz leg. y coll.)
		20-VII-2096	2 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)

		16-VII-2000	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		18-VII-2004	2 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Círuelos del Pinar	[30TWL63]	13-VIII-1977	9 ♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Maranchón a 1.250 m.	[30TWL64]	22-VIII-1972	1ej. (ROVIRA, 1974)
Maranchón	[30TWL64]	13-VII-1977	2 ♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Zaorejas a 980 m.	[30TWL71]	10-VII-1990	1 ej.
Mazarete	[30TWL73]	02-VIII-1998	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Escalera a 1.200 m.	[30TWL81]	15 a 25-VII-82	7 ♂♂. Observado y fotografiado
Aragoncillo a 1.200 m.	[30TWL83]	02-VII-2006	6 ♂♂, 2 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Terzaga a 1.200 m.	[30TWL90]	20-VII-1977	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Terzaga a 1.240 m.	[30TWL90]	14-VIII-2003	3 ♂♂
Molina de Aragón	[30TWL92]	1975	1ej. (ORTIZ <i>et al.</i> , 1976)
Rillo de Gallo a 1.060 m.	[30TWL92]	16-VII-1990	1 ♂, 3 ♀♀
		12-VII-1991	2 ♂♂
		19-VII-1991	2 ♂♂
		17-VII-1993	4 ♂♂
		01-VIII-1998	1 ♂, 1 ♀
		19-VII-2002	5 ♂♂
		02-VII-2005	4 ♂♂, 1 ♀
		12-VIII-2015	1 ♂, 2 ♀♀
		09-VII-2016	6 ♂♂
30TWK			
El Recuenco	[30TWK59]	09-VIII-1973	1ej. (MOTTA, 1974)
Peñalén a 1.400 m.	[30TWK79]	16-VII-1914	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		05-VIII-2014	10 ej. Observado y fotografiado
		12-VIII-2015	1 ♂
Masegosa (CU) a 1.530 m.	[30TWK88]	20-VII-2009	2 ♂♂
Poveda de la Sierra	[30TWK89]	13-VIII-1978	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Poveda de la Sierra a 1.280 m.	[30TWK89]	05-VIII-2014	3 ej. Observado y fotografiado
		12-VIII-2015	1 ♀
		09-VII-2016	2 ♂♂
Peralejos de las Truchas a 1.100 m.	[30TWK89]	01-VIII-2010	1 ej. (Foto Cecilia Montiel com. pers.)
		25-VII-2011	1 ej. (Foto Cecilia Montiel com. pers.)
Sierra de Molina a 1.600 m.	[30TWK98]	13-VII-1990	1 ♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Peralejos de la Truchas a 1.380 m.	[30TWK99]	01-VIII-1998	7 ♂♂, 1 ♀
		20-VII-1999	4 ej.
		08-VII-2000	2 ♂♂
		21-VII-2001	2 ♂♂, 1 ♀
		19-VII-2002	1 ♂
		05-VII-2003	1 ♂
		02-VII-2005	3 ♂♂
		19-VIII-2005	1 ej. Observado y fotografiado
		18-VII-2010	1 ej. Observado y fotografiado
		09-VII-2016	2 ♂♂
Peralejos de las Truchas a 1.280 m.	[30TWK99]	31-VII-2010	1 ej. (Foto Cecilia Montiel com. pers.)
Chequilla a 1.500 m.	[30TWK99]	24-VII-2011	1 ej. (Foto Cecilia Montiel com. pers.)
30TXK			
Checa a 1.500 m.	[30TXK07]	12-VIII-2010	2 ej. Observado y fotografiado
Checa a 1.540 m.	[30TXK07]	26-VII-2011	1 ej. (Foto Cecilia Montiel com. pers.)

Orea entre 1.400 y 1.600 m.	[30TXK08]	12-VIII-78	2 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		10-VIII-86	3 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		14-VIII-90	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		09-VII-1991	1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		17-VIII-1993	1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		09-VIII-1998	2 ♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Villanueva de las Tres Fuentes a 1.475 m.	[30TXK08]	10-VIII-2003	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		08-VIII-2004	3 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		10-VIII-2008	2 ♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Checa a 1.500 m.	[30TXK08]	24-VII-2011	1 ej. (Foto Cecilia Montiel com. pers.)
Checa a 1.450 m.	[30TXK08]	10-VIII-2012	2 ej. Observado y fotografiado
		10-VIII-2011	2 ej. Observado y fotografiado
		12-VIII-2010	1 ej. Observado y fotografiado
Checa	[30TXK09]	21-VII-1974	1ej. (PRINS, 1977)
Checa a 1.500 m.	[30TXK09]	25-VII-1977	2 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Checa a 1.600 m.	[30TXK09]	05-VIII-2014	1 ej. Observado y fotografiado
Orihuela del Tremedal (TE)	[30TXK18]	03-VIII-1974	1ej. (PRINS 1977)
Alustante a 1.010 m.	[30TXK19]	04-VIII-1981	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Motos a 1.530 m.	[30TXK29]	05-VIII-2014	4 ej. Observado y fotografiado
30TXL			
Traid a 1.250 m.	[30TXL00]	09-VII-2000	1 ♂
		14-VII-2002	2 ♂♂
		17-VII-2005	3 ♂♂, 3 ♀♀
		12-VII-2009	1 ♂, 1 ♀
		10-VII-2011	2 ♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
Hombrados	[30TXL11]	05-VIII-1976	1ej. (ORTIZ <i>et al.</i> , 1976)
Hombrados	[30TXL11]	VIII-2075	2 ♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		31-VII-1988	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		26-VII-1990	1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		16-VII-1991	3 ♂♂, 3 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		04-VIII-1993	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		28-VII-1996	10 ♂♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		27-VII-1997	6 ♂♂, 1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		26-VII-1998	4 ♂♂, 2 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		30-VII-2000	3 ♂♂, 2 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		28-VII-2002	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Morenilla a 1.240 m.	[30TXL11]	30-VII-2014	6 ej. Observado y fotografiado
Embíd a 1.080 m.	[30TXL13]	10-VIII-2011	1 ej. Observado y fotografiado

Polyommatus (Agrodiaetus) ripartii (Todos los ejemplares con el trazo blanco)

30TWL

Siguenza a 1.100 m.	[30TWL34]	(NICOLAS, 1980)	
Olmedillas a 1.050 m.	[30TWL35]	19-VII-2009	2 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Buenafuente del Sistol de 950 a 1.100 m.	[30TWL61]	23-VIII-1992	1 ♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		27-VII-1993	11 ♂♂, 5 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		24-VII-1994	2 ♂♂, 5 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		28-VII-1995	4 ♂♂ (Ortiz leg. y coll.)
		20-VII-1996	5 ♂♂, 4 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		12-VII-1997	5 ♂♂, 11 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		20-VII-1997	4 ♂♂, 3 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)

		16-VII-2000	9 ♂♂, 10 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		22-VII-2001	2 ♂♂, 4 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		27-VII-2003	3 ♂♂, 2 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		18-VII-2004	2 ♂♂, 5 ♀♀ (M. Ortiz leg. y coll.)
		30-VII-2013	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
		23-VII-2014	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Escalera a 1.200 m.	[30TWL81]	15 a 25-VII-1982	39 ♂♂, 2 ♀♀ (M. Ortiz observado y fotografiado)
Terzaga a 1.240 m.	[30TWL90]	14-VIII-2003	1 ♂
Rillo de Gallo a 1.060 m.	[30TWL92]	16-VII-1990	1 ♀
		20-VII-1999	5 ♂♂, 1 ♀
		19-VII-1991	1 ♂, 1 ♀
		08-VII-2000	1 ♀
		17-VII-1993	2 ♂♂
		19-VII-2002	2 ♂♂, 1 ♀
		02-VII-2005	2 ♂♂, 1 ♀
		09-VII-2016	3 ♂♂
30TWK			
Peñalén a 1.400 m.	[30TWK79]	05-VIII-2014	2 ej. Observado y fotografiado
Masegosa (Cuenca) a 1.530 m.	[30TWK88]	20-VII-2009	1 ♂
Poveda de la Sierra a 1.280 m.	[30TWK89]	05-VIII-2014	2 ej. Observado y fotografiado
		09-VII-2016	2 ♂♂
Peralejos de la Truchas a 1.300 m.	[30TWK99]	06-VII-1997	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Peralejos de la Truchas a 1.380 m.	[30TWK99]	01-VIII-1998	3 ♂♂, 1 ♀
		20-VII-1999	2 ♂♂, 1 ♀
		08-VII-2000	1 ♂, 1 ♀
		21-VII-2001	1 ♂
		19-VII-2002	3 ♂♂, 2 ♀♀
		05-VII-2003	2 ♂♂
		02-VII-2005	3 ♂♂
		19-VIII-2005	1 ej. Observado y fotografiado
		18-VII-2010	1 ej. Observado y fotografiado
		12-VII-2015	2 ♂♂
30TXK			
Alustante	[30TXK19]	04-VIII-81	Observado y fotografiado (M. Ortiz com. personal)
30TXL			
Traid a 1.250 m.	[30TXL00]	09-VII-2000	1 ♂
		12-VII-2009	1 ♂, 2 ♀♀
		10-VII-2011	2 ♂♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Tordelpalo a 1.200 m.	[30TXL01]	09-VII-2000	Observado y fotografiado (M. Ortiz com. personal)
Hombrados	[30TXL11]	05-VIII-1976	1ej. (ORTIZ <i>et al.</i> , 1976)
Morenilla a 1.250 m.	[30TXL11]	26-VII-1998	1 ♂, 1 ♀
		27-VII-1997	1 ♂ (M. Ortiz leg. y coll.)
Morenilla a 1.240 m.	[30TXL11]	30-VII-2014	1 ♀

A estas citas añadimos las siguientes cuadrados donde se cita *P. fabressi* en GARCÍA-BARROS *et al.* (2004) y nosotros carecemos de registros: 30TVL73, 30TWL20, 30TWL54, 30TWL70, 30TWL74, 30TXL10 y 30TWK97.

Mapas de distribución

Representamos en el mapa de la provincia de Guadalajara las citas propias y bibliográficas de *P. fabressi* en la Figura 3 y de *P. ripartii* en la Figura 4.

1. MORFOLOGÍA EXTERNA

VALIDEZ TAXONÓMICA DEL TRAZO BLANCO EN V4 DEL REVERSO DEL ALA POSTERIOR

Los resultados basados en el marcador genético COXI, nos muestran que todos los ejemplares analizados con el trazo blanco ancho en el reverso del ala posterior, pertenecen a la especie *P. ripartii*, mientras que todos los ejemplares sin trazo, o como máximo una fina línea vestigial de escamas blancas, son *P. fabressei*. Si a estos resultados añadimos la distribución geográfica de las citas de ejemplares con raya y ejemplares sin raya, que nos indica que al este del meridiano 2° 38' 36" (UTM X=530.000.00) ambos morfotipos son simpátricos, mientras que al oeste de este meridiano, sólo aparecen ejemplares sin el trazo blanco (n = 160), concluimos lo siguiente:

P. ripartii, en la provincia de Guadalajara no habita al oeste del meridiano 530.000.00

P. fabressei nunca presenta el trazo blanco, a lo sumo, algunos ejemplares presenta una fina línea vestigial (Figuras 2 y 5)

De la observación de ejemplares fotografiados y en colección, además de los 53 observados y fotografiados en Villacadima, encontramos que algunos ejemplares de *P. fabressei* pueden presentar un fino trazo vestigial y algunos ejemplares de *P. ripartii*, pueden presentar el trazo poco marcado, pero ambos trazos suelen ser diferentes, ya que el trazo en *P. ripartii* en los ejemplares que lo presentan muy poco marcado, sigue siendo ancho, mientras que en de *P. fabressei* es una fina línea, la mayoría de la veces imperceptible a simple vista. Además en *P. ripartii*, el trazo supera la línea de puntos llegando a la zona submarginal, mientras que la línea de *P. fabressei*, no suele superar la línea de puntos (Figuras 2 y 5)

COLOR DEL REVERSO ALAR

Analizados estadísticamente los componentes RGB del reverso del ala posterior de ambas especies, según la t de student, (Tabla 3) encontramos diferencias significativas en el componente rojo (R), no así en el verde (G) ni en el azul (B).

Los ejemplares de *P. fabressei* utilizados para hallar la estadística tienen un rango del Rojo entre 156 y 230, con una media de 189,72 (n=25). En los ejemplares de *P. ripartii* encontramos un rango entre 159 y 181, con una media de 172,78 (n=9). Comparando los valores del Rojo, encontramos un estadístico t de 3,96 y probabilidad de estadístico (dos colas) 0,4 %.

Para los valores verde y azul, la estadística no indica diferencias significativas en la comparación de las muestra (p dos colas > 0.025).

Tabla 3.– T de student, probabilidad de azar, media y desviación típica de la comparación de los componentes de color RGB del reverso del ala posterior de *P. fabressei* y *P. ripartii* en la provincia de Guadalajara.

	t de student	P(T<=t) dos colas	Media		Desviación típica	
			<i>P. fabressei</i> (n=25)	<i>P. ripartii</i> (n=9)	<i>P. fabressei</i> (n=25)	<i>P. ripartii</i> (n=9)
R	3.96	0.0004	189,72	172,78	16,69	8,01
G	2.02	0.0528	144,4	137,11	13,88	6,9
B	1.77	0.0922	91,48	98,33	12,23	8,97

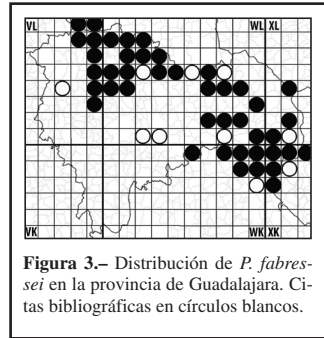


Figura 3.– Distribución de *P. fabressei* en la provincia de Guadalajara. Citas bibliográficas en círculos blancos.

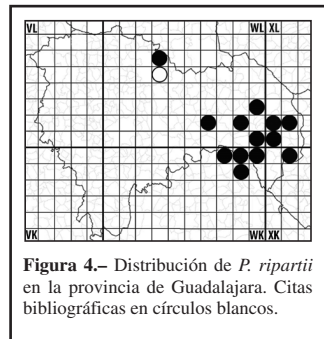


Figura 4.– Distribución de *P. ripartii* en la provincia de Guadalajara. Citas bibliográficas en círculos blancos.

Si bien los datos muestran una generalidad con un mayor componente Rojo en *P. fabressei*, lo que le confiere un color más anaranjado, la variación no es extrapolable a todos los ejemplares, ya que algunos datos se solapan y hay *P. fabressei* muy similares a los ejemplares grisáceos de *P. ripartii*.

Aun así, una mayoría de los ejemplares analizados de las dos especies son separables por el color del reverso alar, siendo más anaranjado en *P. fabressei* y más grisáceo en *P. ripartii*. (Figura 5).

2. ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE *P. FABRESSEI*.

FENOLOGÍA

Encontramos citas de la especie desde el 23 de junio al 23 de agosto. La especie vuela preferentemente en julio y agosto, indiferentemente de la zona y altitud.

PLANTA NUTRICIA

En todas las localidades estudiadas la planta nutricia ha resultado ser *Onobrychis argentea* subsp. *hispanica*.

HÁBITAT

Los requerimientos ecológicos de la especie no son en absoluto restrictivos, ya que aparece en todos los lugares donde hemos encontrado la planta nutricia, desde la vega del Henares a 750 m. hasta el culminar de la Sierra de Pela, en Hijes a 1.500 m. o en el Alto Tajo en Checa, a 1.600 m. Ocupa por tanto un importante gradiente de pisos bioclimáticos, desde el mesomediterráneo al límite inferior del oromediterráneo, en zonas con veranos frescos y húmedos (Alto Tajo) y zonas con veranos extremadamente cálidos y secos (Yeseras de Cogolludo). Geológicamente habita en terrenos calizos, preferentemente margas.

La planta nutricia aparece en claros de bosques, como quejigales, encinares, sabinars y pinares de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*, mantenidos por herbívoros silvestres o ganado, así como en terrenos degradados ocupados por etapas de sustitución como tomillares y aliagares pastoreados.

P. fabressei aprovecha prácticamente cualquier planta con flor para libar. Es común observarla en *Eryngium campestre*, *Sideritis incana*, *Lavandula latifolia*, *Scabiosa sp.*, *Cirsium sp.* y en las yeseras de Cogolludo, sobre *Gypsophila struthium*, una de las pocas plantas floridas en agosto en los yesares.

Ciclo biológico y Lycaenidae encontrados, que entran en competencia en la flor de *O. argentea*.

Hemos estudiado el ciclo biológico de cuatro especies, que aun siendo todos diferentes, convergen en la espiga floral de *Onobrychis argentea*, cuando las orugas de todas ellas (a partir de L3), se convierten en competidoras por idéntico recurso, al alimentarse de las mismas flores al mismo tiempo. Estas son *Polyommatus fabressei*, *Cupido osiris*, *Polyommatus thersites*, y *Glaucopsyche alexis*. Hay otros Lycaenidae polífagos citados sobre *Onobrychis*, como *Polyommatus icarus* y *Lampides boeticus*, pero si hay disponibles otros recursos cercanos como *Medicago sativa* en el caso de *P. icarus* o *Astragalus alopecuroides* en el de *L. boeticus*, hemos comprobado que no ponen sobre *Onobrychis*.

G. alexis hiberna en fase de crisálida, naciendo en primavera y realizando la puesta en las flores de la esparceta en abril y mayo, a los pocos días de la puesta (entre 5 y 8 días) nacen las orugas que completan todo su desarrollo en algo menos de dos meses, siempre alimentándose de la flor y pupando a los pies de la planta.

C. osiris hiberna como oruga totalmente desarrollada en fase de prepupa, naciendo igualmente en primavera y con un desarrollo similar a *G. alexis*.

P. thersites tiene dos generaciones, la segunda hiberna en fase de oruga en L2, en primavera la oruga vuelve a alimentarse de los foliolos de las hojas basales de la planta, completando su desarrollo

en las flores a partir de L3. Pupan bajo la planta y emerge el imago a los pocos días (de 7 a 10). Las hembras de esta primera generación realizan la puesta indistintamente en los folíolos de las hojas basales y en las flores. Las orugas nacen en más o menos una semana y dependiendo de dónde se ha realizado la puesta comenzarán alimentándose de la flor o del foliolo. A partir de L3 la oruga se desarrolla totalmente en la flor. Tras pupar bajo la planta nacerá la segunda generación que pone exclusivamente en los folíolos basales y en las ramillas secas de la planta. Las orugas tras nacer se alimentan del parénquima de los folíolos hasta la fase L2 en la que hibernan.

Finalmente, *P. fabressei* tiene un ciclo más diferenciado. Según GARCÍA-BARROS *et al.* (2013), el ciclo biológico de los primeros estadios es desconocido, por lo que lo describimos a continuación. Los adultos emergen en verano, principalmente en julio. Las hembras ponen en las espigas florales secas, ya sin fruto y apenas sin cálices secos, ya que tanto unos como otros caen de la planta con mucha facilidad. La puesta se realiza entre las brácteas y el raquis. Las orugas se desarrollan en el huevo en una semana pero no nacen hasta la segunda quincena de octubre (n=10). Al nacer tras alimentarse con parte del corión del huevo, bajan a las hojas basales de la planta, donde se alimentan del parénquima del haz de los folíolos. Realizan unos pequeños círculos en el centro de éstos, dibujando unas máculas visibles que delatan su presencia. La primera muda la realizan a los diez días de media, hibernando en L2 a principios de noviembre. En primavera la oruga vuelve a alimentarse de los folíolos, subiendo a las flores en L3 donde completa su desarrollo y coincide con las orugas de las otras tres especies. Hemos llegado a encontrar orugas de tres de estas especies (*G. alexis*, *P. fabressei* y *P. thersites*) juntas en la misma espiga floral. Como podemos comprobar el ciclo biológico de *P. fabressei* es similar al descrito por MUÑOZ-SARIOT (2011) y GIL-T (2008), para *P. violeetae*.

Asociación con hormigas

Las orugas de las cuatro especies fueron observadas atendidas por la especie *Plagiolepis pygmaea* en todos los rodales testigo.

Estudio del huevo. Morfología y parasitoides

Según nuestra muestra fotografiada con SEM (n=15), la media es 0.66 mm. Sobre la estructura coriónica, según nuestra muestra (entre fotografías SEM y digitales, n=40), en aproximadamente un 70% de los casos, los tubérculos del huevo de *P. fabressei*, están rodeados de 6 celdas y un 30% por 7 celdas.

El huevo es verde nada más ponerse, pasando a blanco en un par de días. Una semana antes de eclusionar oscurece volviéndose grisáceo.

Los huevos de *P. fabressei* son parasitados por Hymenoptera del género *Trichogramma*. En los huevos estudiados, este parasitismo afectó a un 20% de la muestra (n=50)

Descripción de la larva de primera edad

La larva es de color verde pálido (Figuras 6 y 7) y presenta en los segmentos abdominales (1º al 8º), en la zona dorsal dos sedas filiformes largas y dos cortas, en la zona subdorsal se encuentran dos cúpulas perforadas y una seda corta, estando más abajo el espiráculo. Finalmente encontramos las tres sedas laterales comunes a las especies de Lycaenidae, siendo la central más larga que las laterales (Figuras 8 a 11). No encontramos diferencias con la oruga de *P. ripartii* descrita en GARCÍA-BARROS *et al.* (2013)

Discusión

MORFOLOGÍA

Tras muchos años considerando que el trazo blanco en la cara ventral del ala posterior no tenía va-

lidad para separar los dos taxones estudiados, con la presente investigación se vuelve a poner en valor su presencia o ausencia. En un anterior trabajo sobre este carácter (PÉREZ-FERNÁNDEZ, 2008), para la especie *P. fabressei* en la provincia de Guadalajara, utilizamos una muestra de ejemplares con y sin raya, ya que estaba basado en la supuesta distribución alopátrica de las dos especies y que por tanto la única que habitaba en Guadalajara era *P. fabressei*, cuando en realidad la muestra utilizada incluía también ejemplares de *P. ripartii*.

La observación el 16-VII-2016 de un bebedero con 53 ejemplares de *P. fabressei*, en la localidad de Villacadima, en el noroeste de la provincia, nos ha ofrecido una visión amplia de la variabilidad de los ejemplares que habitan en la Sierra Norte, además de poder confirmar que en la zona no aparecen ejemplares con el trazo blanco, es decir no habita *P. ripartii*, una de las grandes incógnitas de este trabajo, ya que en esta zona (una isla geobotánica del Sistema Ibérico meridional) aparecen especies como *Lysandra caelestissima*, *Erebia zapateri*, *Erebia epystigne* o *Polyommatus (Agrodiaetus) damon*, todas ellas características del Sistema Ibérico meridional, donde conviven con *P. ripartii*.

En contraposición, en una observación de otro bebedero en la localidad de Rillo de Gallo, en el este de la provincia, una semana antes, con una docena de ejemplares, comprobamos que la mitad presentaban el trazo y la otra mitad no.

Las citas que ofrecemos tiene una salvedad, no podemos ser taxativos en asegurar que todos los ejemplares sin raya de las zonas donde son simpátricas ambas especies, en el este de la provincia, pertenecen a *P. fabressei*, ya que en las poblaciones del norte de la Península Ibérica de *P. ripartii*, especialmente en Cataluña, hay un gran porcentaje de ejemplares que no presenta la raya blanca. Desconocemos si esto ocurre en la provincia de Guadalajara si bien los resultados genéticos todos los ejemplares sin raya han resultado ser *P. fabressei*.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En la provincia de Guadalajara, la distribución de *P. fabressei* es muy amplia, siguiendo el patrón de su planta nutricia, que aparece en todas las zonas calizas cubiertas por formaciones vegetales climáticas o sus etapas de sustitución, desde los 700 m. aproximadamente, hasta los 1.600 m. Por el contrario el área de distribución de *P. ripartii*, es más restrictiva, ya que no hemos encontrado ejemplares con raya al oeste del meridiano UTM X= 530000. El centro y sur del oeste de la provincia es mucho más termófilo que el este, lo que podría ser una causa que explique esta distribución.

Estas distribuciones refrendan el trabajo de DE LESSE (1961b), donde se afirma que *P. fabressei* y *P. ripartii* conviven en la Península Ibérica en el Sistema Ibérico y explicaría las citas de DINCÁ *et al.* (2013). Igualmente vuelven a dar la razón y validez a las primeras citas de ambas especies en la provincia de Guadalajara de los entomólogos alcarreños M. Ortiz y J. Leyva, hace casi cuatro décadas.

Existe una antigua cita de *P. fabressei* limítrofe con la región de Madrid (VICENTE *et al.*, 2009). La presencia de esta especie en el este de la provincia de Madrid es perfectamente compatible con nuestro trabajo, ya que hay zonas calizas en el entorno de la localidad de Torrelaguna donde se dan todas las condiciones para que habite la especie, si bien la cita es más occidental.

PLANTA NUTRICIA

Onobrychis argentea está escasamente citado en la provincia según el proyecto Anthos (recopilación de las citas bibliográficas existentes (<http://www.anthos.es/>, consultado el 15 de septiembre de 2016), donde también encontramos escasas citas de *O. matritensis*, *O. humilis* y *O. viciifolia*. Hasta ahora la planta nutricia citada para *P. fabressei* en la mayoría de las referencias es *O. viciifolia*, u *Onobrychis* sin especificar, por ejemplo a nivel peninsular en MUNGUIRA *et al.* (1997), GARCÍA-BARROS *et al.* (2013) o MUÑOZ-SARIOT (2011). En nuestra opinión se debe tratar de un error de determinación botánico, ya que se trata de plantas similares y en las guías de flora para la península, cuando se citaba un *Onobrychis* se hacía referencia a *O. viciifolia* de manera genérica, generando esta confusión. Precisamente *O. viciifolia* es alóctona, importada de Asia para su cultivo, apareciendo exclu-

sivamente en terrenos ruderales, cunetas, etc., nunca en espacios con vegetación natural climácica o etapas de degradación, donde el *Onobrychis* común en la zona estudiada es *O. argentea*. *O. viciifolia* es el *Onobrychis* más fácil de distinguir ya que tiene los foliolos anchos, de más de 5 mm., mientras que el resto de los *Onobrychis* ibéricos son menores de 4 mm.

Si bien en todas las poblaciones de plantas estudiadas, la especie ha resultado ser *O. argentea*, no podemos asegurar que *A. fabressei* sea monófaga en la provincia, ya que esto mismo se pensaba de *A. violetae* y recientemente hemos encontrado importantes poblaciones en la Sierra de Alcaráz, en Albacete, alimentándose de *O. matritensis*, especie también citada en Guadalajara, por lo que no descartamos a otros *Onobrychis* como nutrias de *A. fabressei* y *P. ripartii*, en la provincia.

Las observaciones realizadas en este aspecto son extensivas al resto de las especies de Lyceidae citadas comúnmente sobre *Onobrychis viciifolia* (*Cupido osiris*, *P. therites*, *G. alexis*, *L. boeticus* y *P. icarus*)

ESTUDIO DEL HUEVO

El huevo ha sido descrito recientemente en GARCÍA-BARROS *et al.* (2013), MUÑOZ-SARIOT (2011) y MUNGUIRA *et al.* (2015). Según este último, mide 0.67 mm de diámetro, no existiendo apenas diferencias con el de *P. violetae*, para el que dan una medida de 0.69 mm. Según MUÑOZ-SARIOT (2011), el huevo mide 0.7 mm., diferenciándolo claramente del huevo de *P. violetae*, para el que da una medida de 0.9 mm.

Nuestras mediciones se aproximan mucho a las de GARCÍA-BARROS *et al.* (2013) y MUNGUIRA *et al.* (2015), con una media de 0.66 mm. Hemos estudiado una pequeña muestra de 5 huevos de *P. violetae*, de la localidad de Riopar (Albacete) obteniendo una media de 0.60 mm, si bien con una importante variabilidad (desviación típica=63, 34), ya que el menor mide 0.51 mm y el mayor 0.67 mm, muy lejos de los 0.90 mm indicadas en MUÑOZ-SARIOT (2011).

MUÑOZ-SARIOT (2011), encuentra también diferencias en la estructura del corión, indicando que mientras que en *P. violetae*, cada tubérculo está rodeado por 6 ó 7 celdas, en *P. fabressei*, está rodeado por 4 ó 5, muy diferente de lo encontrado en nuestra muestra (n=40), ya que en la mayoría de los casos los tubérculos del huevo están rodeados de 6 ó 7 celdas, raramente de 4 ó 5. El patrón habitual es que el corión esté formado por hexágonos formados por celdas triangulares rodeando el tubérculo. Indicar que esta forma raramente es un carácter distintivo (Figuras 12 y 13).

Hemos tenido la ocasión de estudiar el huevo de las especies ibéricas del subgénero *Agrodiaetus* excepto el de *Polyommatus damon*, y podemos asegurar que son indistinguibles dentro de una variabilidad común a todos ellos.

CONSERVACIÓN

Debido a su distribución restringida y a que *P. fabressei* es endemismo ibérico, las dos especies estudiadas han aparecido citadas en listas rojas de Lepidoptera (VIEDMA *et al.*, 1976, 1985)

P. fabressei y *P. ripartii* no presentan problemas de conservación que no sean los comunes a toda la fauna invertebrada, principalmente la destrucción o modificación de sus hábitats naturales. Las dos especies, en general, no se distribuyen en poblaciones o colonias aisladas, sino que aparecen extendidas en sus áreas de distribución.

Debido a que su planta nutricia necesita claros de bosque o formaciones de matorral bajo mantenidos por herbívoros, el pastoreo de las zonas donde no hay ungalados es necesario para controlar la densidad del matorral.

Hemos comprobado que la espiga floral es especialmente palatable para las reses y en algunas zonas la presión ganadera hace casi imposible encontrar una flor cuando las orugas están terminando su desarrollo en ellas, por ello una excesiva carga ganadera puede resultar negativa. Los rodales de plantas no pastoreados por ganado y con presencia de corzos y conejos, presentan gran número de espigas flo-

rales secas con huevos, mientras que en los rodales pastoreados con rebaños es difícil encontrar espigas.

Agradecimientos

A Manuel Ortiz por la cesión de sus citas, la entrega desinteresada de ejemplares y los valiosos comentarios y charlas sobre el tema, a Cecilia Montiel por la cesión de sus citas fotográficas y los interesantes comentarios y correcciones, a Miguel L. Munguira por la revisión y comentarios del manuscrito, a Yeray Monasterio por la cesión de bibliografía inédita y citas de La Rioja, a Luis Ferrero por las molestias tomadas en investigar e identificar las plantas nutricias, a Miguel Ángel Alonso, bibliógrafo del Centro de Astrobiología del INTA, por conseguirmos con diligencia toda la bibliografía solicitada y a la Consejería de Agricultura de Castilla La Mancha por concedernos las autorizaciones necesarias para la recolección de ejemplares con fines científicos, dentro del Proyecto Científico de SHILAP.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ-JIMÉNEZ, J., 1988.– Notas sobre Zigénidos y Ropalóceros de la provincia de Guadalajara.– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **16**(62): 104-104
- DE LESSE, H., 1961a.– Les nombres de chromosomes chez *Agrodiaetus dolus* Hübner et les espèces voisines (Lycaenidae).– *Alexandria*, **2**(2): 57-63, (3): 72, pl. III, figs. 1-6.
- DE LESSE, H., 1961b.– Cohabitation en Espagne d'*Agrodiaetus ripartii* Freyer et *A. fabressei* Oberthür (Lepidoptera Lycaenidae).– *Revue française d'Entomologie*, **28**: 50-53.
- DINCÁ, V., RUNQUIST, M., NILSSON, M. & VILA, R., 2013.– Dispersal, fragmentation, and isolation shape the phylogeography of the European lineages of *Polyommatus (Agrodiaetus) ripartii* (Lepidoptera: Lycaenidae).– *Biological Journal of the Linnean Society*, **109**: 817-829.
- GARCÍA-BARROS, E., 1984.– Ropalóceros (Lep. Papilionoidea) de la región de la Alcarria. (Guadalajara): Fenología y abundancia.– *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **8**: 143-149.
- GARCÍA-BARROS, E., MUNGUIRA, M. L., MARTÍN-CANO, J., ROMO-BENITO, H., GARCIA-PEREIRA, P. & MARAVALHAS, E., 2004.– *Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e Islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea)*. Monografías de la S. E. A., 11. Zaragoza.
- GARCÍA-BARROS, E., MUNGUIRA, M. L., STEFANESCU, C. & VIVES MORENO, A., 2013.– Lepidoptera Papilionoidea.– In M. A. RAMOS *et al.* (Eds.). *Fauna Ibérica*, **37**: 1213 pp. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.
- GIL-T., F., 2008.– Description of the pre-imaginal stages of *Agrodiaetus violetae* (Gómez-Bustillo, Expósito & Martínez, 1979) and notes about compared ecology and morphology (Lepidoptera: Lycaenidae).– *Atalanta*, **39**(1-4): 343-346.
- HIGGINS, L. G. & RILEY, N. D., 1980.– *Guía de las Mariposas de España y Europa*: 452 pp. Omega. Barcelona.
- IBERO, C. & VIEJO, J. L., 1988.– Faunística y preferencias ambientales de las mariposas del Macizo de Ayllón.– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **16**(61): 47-58.
- KANDUL, N. P., LUKHTANOV, V. A., DANTCHENKO, A. V., COLEMAN, J. W. S., SEKERCIOGLU, C. H., HAIG, D., PIERCE, N. E., 2004.– Phylogeny of *Agrodiaetus* Hübner, 1822 (Lepidoptera: Lycaenidae) inferred from mtDNA sequences of COI and COII and nuclear sequences of EF1- α : karyotype diversification and species radiation.– *Systematic Biology*, **53**: 278-298.
- LUKHTANOV, V. A., KANDUL, N. P., PLOTKIN, J. B., DANTCHENKO, A. V., HAIG, D., PIERCE, N. E., 2005.– Reinforcement of pre-zygotic isolation and karyotype evolution in *Agrodiaetus* butterflies.– *Nature*, **436**: 385-389.
- LUKHTANOV, V. A., VILA, R. & KANDUL, N., 2006.– Rearrangement of the *Agrodiaetus dolus* species group (Lepidoptera, Lycaenidae) using a new cytological approach and molecular data.– *Insect Systematic and Evolution*, **37**: 325-334.
- MONASTERIO-LEÓN, Y., VICENTE-ARRANZ, J. C., ESCOBÉS-JIMÉNEZ, R., MORENO-IRIONDO, O. & PARRA-ARJONA, B., 2014.– *Mariposas diurnas de la rioja (Lepidoptera-Papilionoidea)*: 476 pp. Instituto

- PARRA-ARJONA, B., 2014.– *Mariposas diurnas de la rioja (Lepidoptera-Papilionoidea)*: 476 pp. Instituto de Estudios Riojanos. Colección: Ciencias de la Tierra, 31.
- MONTAGUD, S. & GARCÍA-ALAMÁ, J. A., 2010.– *Mariposas diurnas de la Comunitat Valenciana (Papilionoidea & Hesperioidea)*: 472 pp. Generalitat Valenciana. Valencia.
- MORENO-BENÍTEZ, J. M., CASTILLA-CALVO, M. I. & RIPOLL-RODRÍGUEZ, J. J., 2012.– *Agrodiaetus violetae* Gómez-Bustillo, Expósito & Martínez, 1979: nuevas localidades para las provincias de Málaga, Granada y Jaén (Andalucía, España) (Lepidoptera, Lycaenidae).– *Arquivos entomológicos*, **7**: 115-118
- MOTTA, C., 1974.– Nuevas citas de Lepidópteros para la provincia de Guadalajara.– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **2**(7): 235-236.
- MUNGUIRA, M. L., MARTÍN, J. & PÉREZ-VALIENTE, M., 1995.– Karyology and distribution as tolos in the taxonomy of Iberia *Agrodiaetus* butterflies (Lepidoptera: Lycaenidae).– *Nota lepidopterologica*, **17**(3/4): 125-140.
- MUNGUIRA, M. L., GARCÍA-BARROS, E. & MARTÍN, J., 1997. Plantas nutricias de los licénidos y satirinos españoles (Lepidoptera: Lycaenidae y Nymphalidae).– *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **21**(1-2): 29-53
- MUNGUIRA, M. L., MARTÍN, J., GARCÍA-BARROS, E., SHAHBAZIAN, G. & CANCELA, J. P., 2015.– Morphology and morphometry of Lycaenid eggs (Lepidoptera: Lycaenidae).– *Zootaxa*, **3937**(2): 201-247.
- MUÑOZ-SARIOT, M. G., 2011.– *Biología y ecología de los licénidos españoles*: 410 pp. Granada.
- NICOLÁS, F., 1980.– Notes sobre la fauna de Sigüenza.– *Buletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, **29**: 7.
- ORTIZ, M. & LEYVA, J., 1977.– Nuevas citas para Guadalajara: *Agrodiaetus fabressei* y *A. ripartii*.– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **5**(17): 87-89.
- ORTIZ, M. & LEYVA, J., 1978b.– Catalogo de los Lepidópteros del Sotillo y el Poblado de Villaflores (Guadalajara).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **6**(24): 307-310.
- PÉREZ-FERNÁNDEZ, R., 2001.– Ropalóceros de la preserranía occidental de la provincia de Guadalajara (Insecta: Lepidoptera).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **29**(113): 65-84.
- PÉREZ-FERNÁNDEZ, R., 2005.– Rhopalócera del Parque Natural del Alto Tajo, Guadalajara, España (Insecta: Lepidoptera).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **33**(129): 49-82.
- PÉREZ-FERNÁNDEZ, R., 2011.– *Plebejus hespericus* (Rambur, 1840) en el centro de la Península Ibérica. Distribución geográfica, caracterización del hábitat, parasitoides y conservación (Lepidoptera: Lycaenidae).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **39**(156): 325-344.
- PRINS, W. O., 1979.– Un viaje entomológico por España.– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **5**(17): 34.
- ROVIRA, P. J., 1974.– Noticias de Entomología.– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **2**(8): 325-326.
- TALAVERA, S., AEDO, C., CASTROVIEJO, S., HERRERO, A., ROMERO, C., SALGUEIRO F. J. & VELAYOS, M. (eds.), 2000.– *Flora ibérica. Leguminosae (partim)*, **7**(2): 119 pp. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- TALAVERA, G., LUKHTANOV, V. A., PIERCE, N. E. & VILA, R., 2012.– Establishing criteria for higher-level classification using molecular data: the systematics of *Polyommatus* blue Butterflies (Lepidoptera, Lycaenidae).– *Cladistics*, 2012: 1-27.
- TOLMAN, T. & LEWINGTON, R., 2002.– *Guía de las Mariposas de España y Europa*: 320 pp. Lynx ediciones. Barcelona.
- VICENTE-ARRANZ, J. C. & HERNÁNDEZ-ROLDÁN, J. L., 2007.– *Guía de las mariposas diurnas de Castilla y León*: 280 pp. Náyade. Medina del Campo.
- VICENTE ARRANZ, J.C. & GARCÍA CARRILLO, A. 2009.– *Mariposas diurnas de la Comunidad de Madrid*. La Librería. Madrid. 429 pp.
- VIEDMA, M. G. & GÓMEZ-BUSTILLO, M. R., 1976.– *Libro Rojo de los Lepidópteros Ibéricos en peligro de extinción*: 117 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.
- VIEDMA, M. G. & GÓMEZ-BUSTILLO, M. R., 1985.– *Revisión del Libro Rojo de los Lepidópteros Ibéricos en peligro de extinción*: 80 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.
- VILA, R., LUKHTANOV, V. A., TALAVERA, G., GIL-T, F. & PIERCE, N. E., 2010.– How common are dot-like distribution ranges? Taxonomical oversplitting in Western European *Agrodiaetus* (Lepidoptera, Lycaenidae) revealed by chromosomal and molecular markers.– *Biological Journal of the Linnean Society*, **101**: 130-154.
- WIEMERS, M., 2003.– Chromosome differentiation and the radiation of the butterfly subgenus *Agrodiaetus* (Lepidoptera: Lycaenidae: Polyommatus) - a molecular phylogenetic approach. PhD thesis, University of Bonn. Available from <http://hss.ulb.uni-bonn.de/2003/0278/0278.htm>.
- YELA, J. L., 1982.– Licénidos de Trillo (Guadalajara).– *SHILAP Revista de lepidopterología*, **10**(37): 41-45.

*R. P. F.

Servicio de Medio Ambiente
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
E-28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
ESPAÑA / SPAIN
E-mail: rafacogolludo@hotmail.com

N. R.

Centro de Astrobiología (INTA-CSIC)
E-28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
ESPAÑA / SPAIN

M. P.

Unidad de Secuenciación y Genómica
Centro de Astrobiología (INTA-CSIC)
E-28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
ESPAÑA / SPAIN

*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 19-IV-2018)

(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 10-VIII-2018)

(Publicado / *Published* 30-IX-2019)

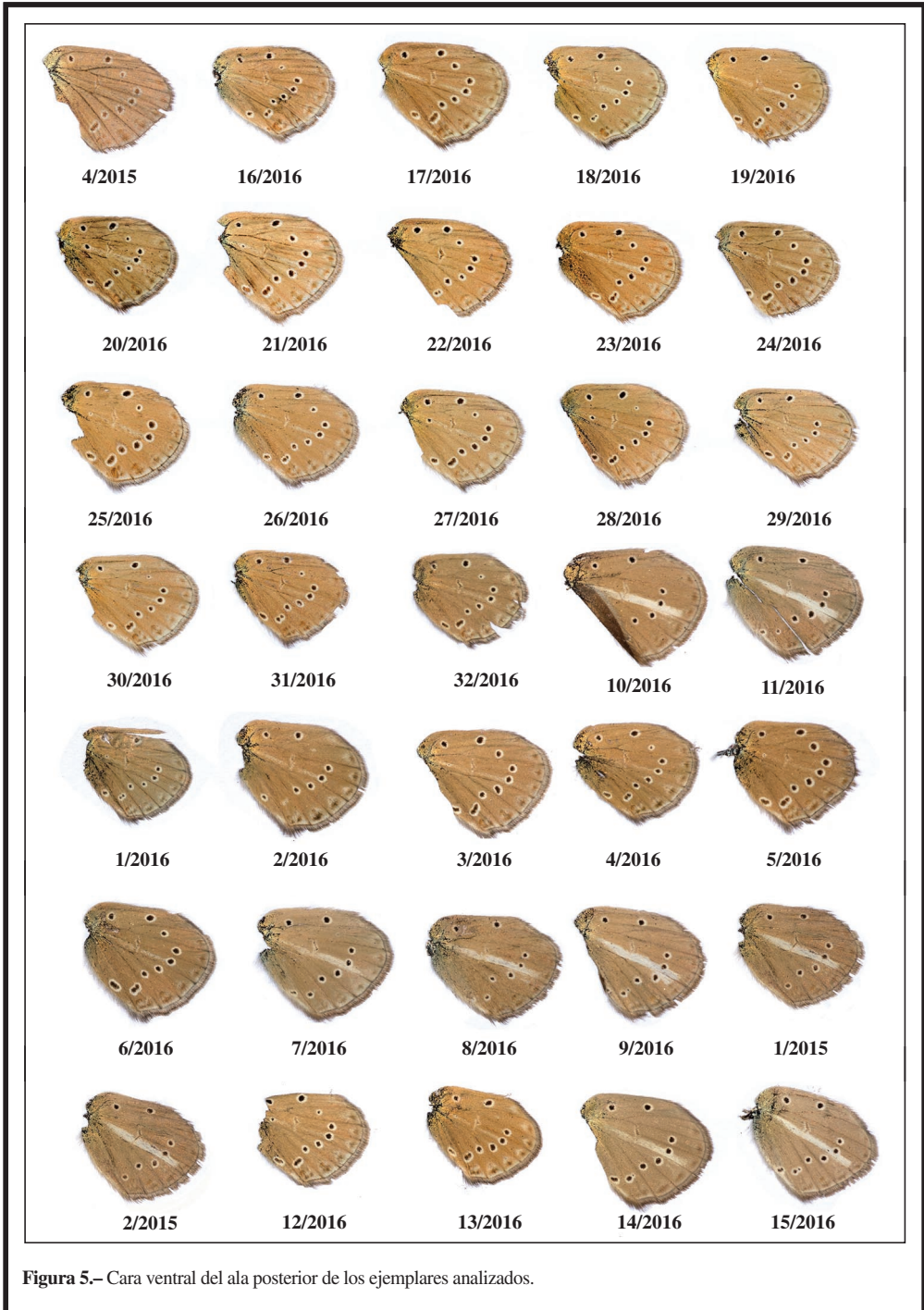
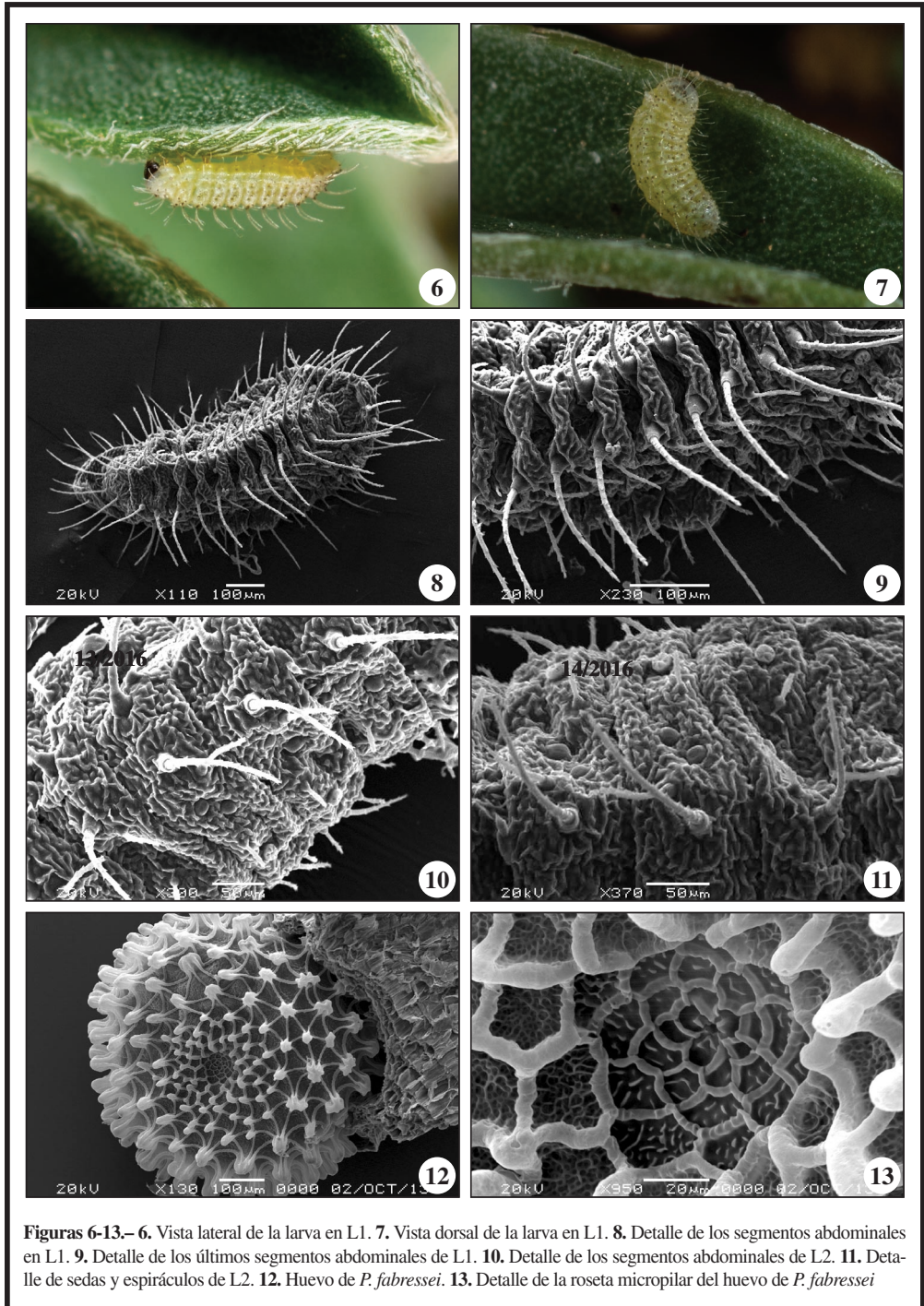


Figura 5.– Cara ventral del ala posterior de los ejemplares analizados.



Figuras 6-13.— 6. Vista lateral de la larva en L1. 7. Vista dorsal de la larva en L1. 8. Detalle de los segmentos abdominales en L1. 9. Detalle de los últimos segmentos abdominales de L1. 10. Detalle de los segmentos abdominales de L2. 11. Detalle de sedas y espiráculos de L2. 12. Huevo de *P. fabressei*. 13. Detalle de la roseta micropilar del huevo de *P. fabressei*