

CONSIDERACIONES SOBRE LA PRESENCIA DE TRES ESPECIES DE *Zygaena* Fabricius, 1775 (INSECTA: LEPIDOPTERA, ZYGAENOIDEA) EN AMBAS ORILLAS DEL MEDITERRÁNEO.

Fidel Fernández-Rubio¹

¹ Castellana 138; 28046 MADRID.

La presencia de una misma especie de Lepidoptera en la Península Ibérica y en los países magrebíes no es excepcional. La lista es bastante larga, especialmente de ropalóceros. Pero esas mariposas pueden ser buenas voladoras y alcanzar ambas orillas en vuelo directo o bien son gráciles, con amplia superficie alar, lo que les permite ser llevadas, pasivamente, por las corrientes de aire. Los ejemplos históricos recientes son muy claros y demostrativos: Personalmente he asistido, hace más de veinte años, a la llegada a las playas de Almuñécar (Granada), en pleno Agosto, de tres ejemplares del nymphárido *Charaxes jasius* (Linnaeus, 1767), en unos continuados días de fuerte viento del sur. Poco tiempo después aparecía, esporádicamente y tras similares condiciones ventosas, el piérido *Colotis evagore* Klug, 1829, bien asentado, en la actualidad, en muchas zonas del cuadrante sur-oriental de la Península. He comprobado, también, la llegada a las cercanías del Cabo de Gata (Almería), en vuelo activo, de la gran voladora *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758) y comprobado la presencia de otro *Danaus*, inmigrante oriental, en las costas de Málaga: *Danaus chrysippus* (Linnaeus, 1758), que ha colonizado gran parte de la faja hispana mediterránea. Pero otras especies han llegado por la acción androgénica, es decir, por actividad humana. Tal es el caso de la licena de origen africano *Cacyreus marshalli* Butler, que tan profusamente se ha extendido por una parte, cada vez mayor, de la Península. Pero las *Zygaena* constituyen un caso diferente: son muy poco expansivas, tienen un muy corto vuelo sostenido, no son gráciles ni de amplia superficie alar, por lo que tampoco pueden efectuar largos viajes arrastradas por el viento. Y, pese a ello, se encuentran tres especies a ambas orillas del Mediterráneo. La reflexión sobre este hecho, es el objeto de estas líneas.

Las tres *Zygaena* a que nos referimos son las siguientes:

1º.-*Zygaena (Agrumenia) orana* Duponchel, 1835

Pertenece al subgénero *Agrumenia* Hübner [1819], como confirmaba Reiss *et al.* (1967), es decir, al más arcaico de los tres subgéneros de *Zygaena*. Sin embargo, la ausencia de cíngulo abdominal rojo indica se trata de una especie que no puede considerarse como arcaica (Fernández-Rubio 1990b). Según la clasificación de Naumann *et al.* (1984b) pertenece al

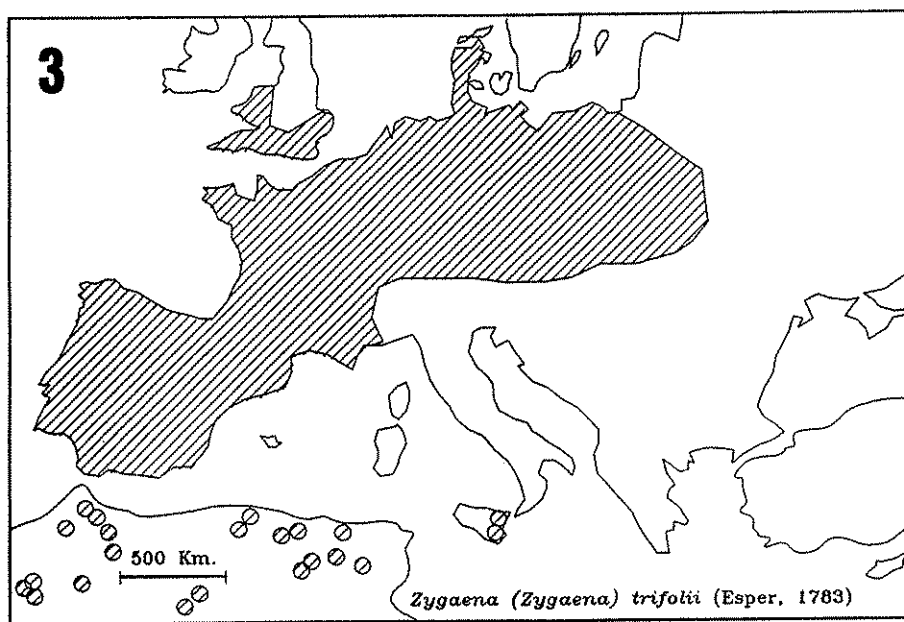
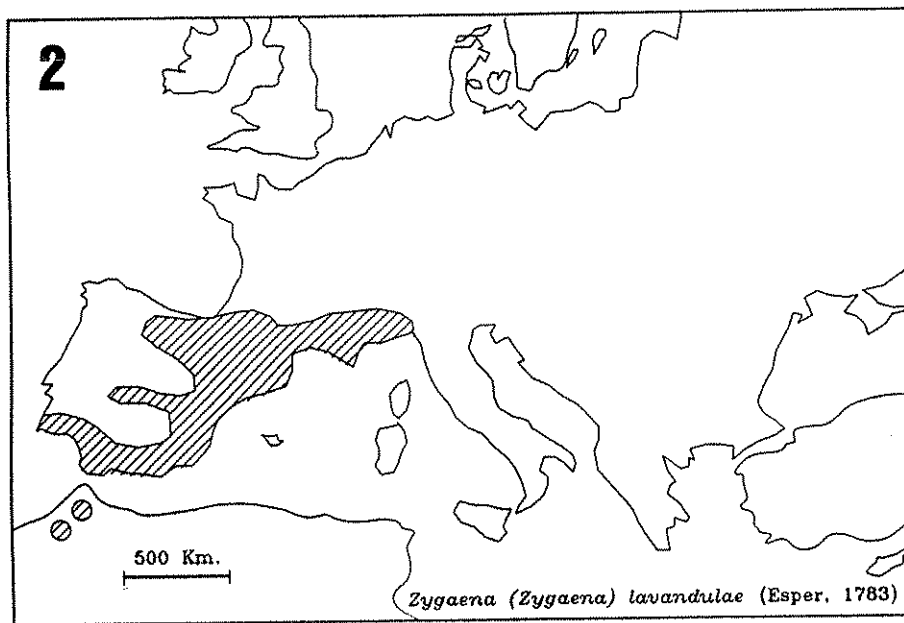
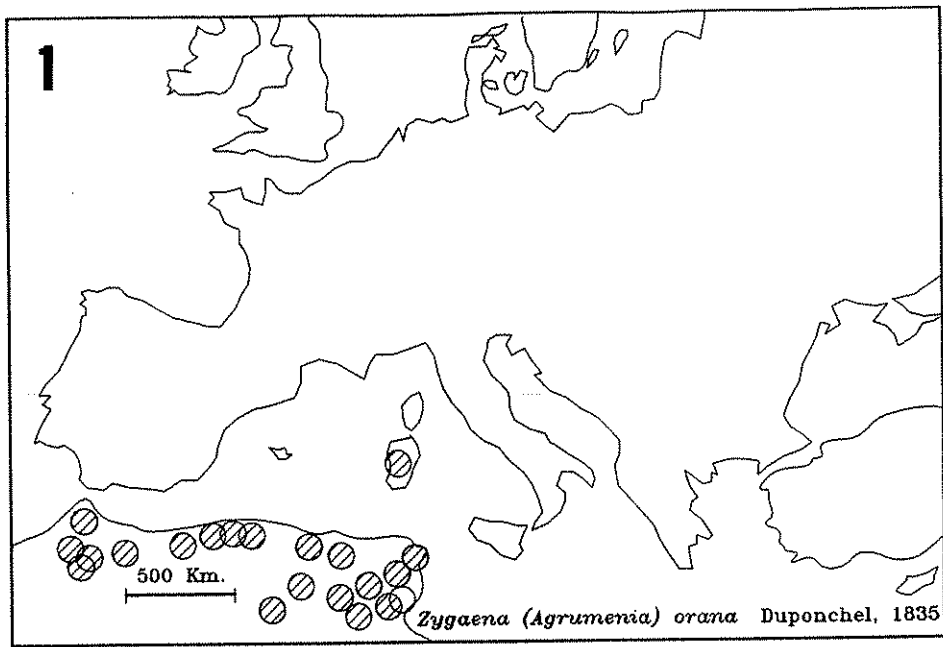
subgrupo II y se la incluye en el núcleo secundario de expansión denominado "mauritanico" (Naumann *et al.*, 1984a).

Su área de dispersión está confinada al Magreb, donde son abundantes sus colonias y a Cerdeña (Fig. 1). Pese a que los ejemplares de esta isla se han adscrito a la ssp. *sardosa* Mabille, 1893, sus diferencias morfológicas con los ejemplares africanos son mínimas (o inexistentes) y se trata sin duda de una de las muchas ssp. creadas sin base real. Si el aislamiento insular fuera muy antiguo, habría de tener diferencias significativas con los especímenes norte-africanos. Por otra parte, desde el inicio de los tiempos históricos, el intercambio comercial y de cualquier otro tipo entre esa isla y el próximo continente africano ha sido muy intenso, lo que justifica que su presencia en Cerdeña haya de atribuirse a la acción humana, como ya señalaron Hoffmann *et al.* (1994). Especialmente creo ha de pensarse en el trasiego de semovientes (con sus correspondiente provisión de forraje) como la vía en que llegaron a esa isla huevos, larvas, crisálidas o imagos fértiles, que encontraron allí abundancia de su planta nutricia (*Eryngium* sp), lo que unido a la reducción de fauna competitiva -fenómeno común en las islas- favoreció su asentamiento.

2º.-*Zygaena (Zygaena) lavandulae* (Esper, 1783)

Pertenece al subgénero *Zygaena* Fabricius 1775, es decir, al más moderno de los tres subgéneros y, dentro de él, es una especie muy evolucionada, como lo prueba la ausencia de cíngulo abdominal rojo. Según la clasificación de Naumann *et al.* (1984b) pertenece al grupo *lavandulae*, y debe incluirse en el núcleo secundario de expansión denominado "holomediterráneo" (Naumann *et al.*, 1984a), que corresponde, esencialmente, a la Península Ibérica (Fernández-Rubio 1990a y b).

Su área de dispersión abarca los tercios sureño oriental de la Península Ibérica, con dos profundos entrantes, uno central que alcanza el Valle del Tietar y otro norteño que abarca el Valle del Ebro y aledaños, expandiéndose también por el borde mediterráneo francés hasta Italia. En el norte de Africa sólo se la encuentra en Marruecos donde está confinada a escasas y dispersas colonias (Fig. 2). Sus diferencias con los ejemplares europeos son limitadas y esto ha de tenerse aun más en cuenta en una especie tan polimorfa y tan sensible a influencias ambientales que, p.e. en la Península Ibérica han inducido a la



formación de verdaderos "clinus", con variación morfológica progresiva, lo que ha motivado una excesiva elevación de formas locales a la categoría de ssp. (Fernández-Rubio 1990 a,b y c). A mayor abundamiento, se trata, como decimos, de una especie muy evolucionada y por ende, reciente. En Marruecos existe otra especie de aspecto muy parecido, aunque bien diferenciadas ambas, y con la que no debe confundirse: *Zygaena (Zygaena) theryi*, de Joannis, 1908.

Dada la larga historia de amor-odio entre los pueblos situados a ambos lados del estrecho, cuyas relaciones humanas, comerciales y bélicas han sido muy intensas y profundas a lo largo de milenios, puede también achacarse a la actividad androgénica la presencia de esta especie en Marruecos como hipótesis más probable.

3°.- *Zygaena (Zygaena) trifolii* (Esper, 1784)

También del subgénero *Zygaena* Fabricius 1775. Dentro de él es una especie muy evolucionada, como lo prueba no sólo la ausencia de cíngulo abdominal rojo, sino especialmente su adaptación a márgenes fluviales, lo que conlleva un ambiente húmedo, no habitual en *Zygaena*. Según la clasificación de Naumann *et al.* (1984b) pertenece también al grupo *lavandulae*, y debe adscribirse al núcleo secundario de expansión denominado "holomediterráneo" (Naumann *et al.*, 1984a)

Su área de dispersión corresponde a la práctica totalidad de la Península Ibérica, Francia, centro y norte de Europa, sur de Inglaterra, isla de Sicilia y colonias abundantes en todo el Magreb (Fig. 3). Es una especie bastante polimorfa, aunque no tanto como la anterior -quizá porque su adaptación a biotopos húmedos, especialmente fluviales, condiciona una relativa homogeneidad ambiental-. En Sicilia han sido descritas las ssp. *syracusia* Zeller, 1847 y *trinaria* Verity, 1917 que no tienen, a nuestro juicio, diferencias morfológicas significativas. Su presencia en esa isla se debe a acción androgénica como señaló Hoffmann *et al.* (1994), fenómeno que se repite con otra especie de la misma familia (aunque de la tribu Procradini): *Jordanita (Gregorita) algerica* (Rothschild, 1917), como indica Tarmann *et al.* (1995). No es el objeto de estas líneas debatir su presencia en Inglaterra y en sus próximas islas del canal, aunque también pudiesen ser similares motivos.

Los ejemplares marroquíes son sensiblemente similares a los peninsulares. Solo hay una colonia algo más diferenciada morfológicamente: en el alejado Alto Atlas, en el arroyo Tizerag especialmente, vuela la ssp. *tizeragis* Wiegand 1965, con notable abundancia de especímenes anaranjados y de talla algo inferior a los del Medio Atlas (pero equivalentes a los de Sierra Nevada -Granada-, que es también una raza de alta montaña). Puede que ello se deba al hecho de constituir una colonia marginal, en condiciones extremas de altitud etc. Pero quizá pueda estar justificada la duda sobre otros mecanismos de llegada, no androgénicos. Y surge la pregunta: Puesto que las *Zygaena* (como arriba señalamos) son estenoécicas (= con poca tendencia a difundirse) y son incapaces de

mantener largos vuelos y además poseen una estructura alar -en relación a su peso- que las hace poco aptas para su desplazamiento pasivo por corrientes de aire, ¿Pudieron haber existido, en el pasado, "puentes" entre las actuales Península Ibérica y costa norte magrebí?

Para aclarar este extremo conviene recurrir a la paleo-bio-geografía. Del exhaustivo estudio sobre la evolución del cinturón del mar de Tethys efectuada por Dercourt *et al.* (1986) se desprende que la compleja actual región mediterránea occidental dista mucho de ser el esquema de un simple choque entre dos placas continentales. Y la Península Ibérica y el actual Marruecos se ubican en una de las áreas de mayor complejidad biogeográfica y geodinámica. Tampoco en los enjundiosos trabajos de Rögl *et al.* (1983), López Martínez (1989) y Oosterbroek *et al.* (1992) aparecen claramente puentes de unión, aunque sí circunstancias que los asemejan, acompañados de intercambios faunísticos entre ambas actuales orillas, que muy escuetamente -y con los inconvenientes de todo breve esquema- resumimos.

Veamos, pues, lo que acontecía en tan pretéritos tiempos:

En el Cretáceo terminal y Eoceno inferior (hace 70-50 millones de años) el tercio superior y medio de la mitad occidental de la actual Península Ibérica aparecía como una isla (Macizo Hespérico o Iberia) separada por el sur del macizo Bético-Rifeño y por el este de los macizos (posiblemente unidos) del Ebro y Catalano-Provenzal. El clima era tropical.

En el Eoceno medio-superior (hace 50-40 millones de años) hay una sedimentación continental muy activa, que tiende a rellenar el surco pirenaico, la cuenca baja del Ebro y varias cuencas internas. El clima se mantiene tropical, con creciente tendencia a la aridez. La fauna muestra una muy notable regionalización, con una alta tasa de endemismos, lo que la distingue claramente de la del norte de Europa.

En el Eoceno terminal-Oligoceno inferior (hace 40-30 millones de años) comienza el levantamiento del Sistema Central y hay restos de la cuenca oceánica que llegaba desde Navarra hasta Santander, con lo que la masa marina atravesaba la actual Península. Hay indicios de incremento de la aridez, con bosque subtropical esclerófilo.

En el Oligoceno superior-Mioceno inicial (hace 30-23 millones de años) se levantan las cordilleras Ibérica y Cantábrica occidental y el Pirineo adquiere una configuración similar a la actual. Una aridez relativa marca las floras y faunas, que empiezan a asemejarse a las de Europa del Norte y Asia, lo que indica un importante intercambio biótico.

En el Mioceno inferior y medio (hace 23-12 millones de años) se configuran las grandes actuales cuencas fluviales, llegando la del Tajo hasta el Atlántico. El Macizo Bético entra en colisión con la plataforma peninsular. El clima muestra un máximo de aridez, con temperaturas relativamente cálidas. Surgen intercambios bióticos con la Europa del nor-este y África, pero se mantiene una alta tasa de endemismos ibéricos. En el comienzo de este período volaba, en el lago meromítico de Rubielos de Mora (Teruel),

Zygaena? turolensis Fernández-Rubio, Peñalver & Martínez-Delclòs 1991, del que se conocen dos ejemplares (Fernández-Rubio *et al.* 1991 y 1994) y que está hoy aceptada como el más antiguo registro fósil de *Zygaena* (Ross *et al.* 1993).

En el Mioceno superior (hace 12-6 millones de años) hay intensos cambios en la actividad geodinámica y biogeográfica del actual Mediterráneo occidental. Se forman grandes depósitos de evaporitas, lo que ha sido interpretado como una probable y repetida desecación del Mediterráneo occidental al final de este período. El estrecho Nor-Bético desaparece y el Atlántico y Mediterráneo pierden su conexión por el norte, quedando muy restringidos por el sur (Alborán, estrecho Sur-Rifeño). Un muy esquemático mapa, inspirado en Rögl *et al.* (1983), se reproduce en la Fig. 4. El clima muestra una clara aridez, especialmente en el sur. Hay testimonios fósiles de un activo intercambio biótico entre África, Europa y Asia, especialmente durante la regresión de la cuenca mediterránea.

En el Mioceno terminal-Plioceno-Pleistoceno medio (hace 6-0'5 millones de años) el mar se retira de casi toda la actual Península. Prosigue el levantamiento de macizos montañosos. El clima siguió con aridez, pero con un descenso notable de la temperatura (con desaparición de los corales y las últimas faunas y floras tropicales, al final del Plioceno), pero no hay testimonios fósiles de un clima frío.

Parece evidente que en el transcurso de la historia geológica del actual Mediterráneo occidental han existido conexiones bióticas entre las dos plataformas. Estos intercambios de flora y fauna parecen haber tenido un marcado auge en el Cretáceo superior, Eoceno superior, Mioceno inferior y Mioceno superior. Incluso la "vía gibraltareña" ha sido invocada como la más probable y, como indicaba López Martínez (1989), diversos autores -Cappeta *et al.* (1978), De Broin (1980), Mourer-Chauvire, (1982)- la defienden, aunque se haya postulado, también, una conexión directa Asia Menor-Iberia en el Mioceno medio y superior, p.e. Oostrbroek *et al.* (1992). La existencia de un tan abundante número de endemismos determinó, incluso, que Hartenberger *et al.* (1966) hablasen de la provincia Ibero-Occitánica (= Península Ibérica + sur de Francia) con una peculiar fauna que subsistió muy claramente desde el Mioceno superior hasta el principio del Pleistoceno. Y cuando se registran llegadas de especies a Ibero-occitania cronológicamente anteriores a las del resto de Europa (caso de los Mastodontes, équido *Hipparion*, Giraffoidea etc.) -López Martínez, 1989- pensar en una única ruta de inmigración procedente del resto de Europa no parece lógico.

Evidentemente, ninguno de estos momentos puede invocarse como causa de la presencia, en ambas orillas del Mediterráneo occidental, de *Z. lavandulae* y *Z. trifolii* ya que en aquellos tiempos no parece nada probable que ambas especies hubiesen existido y los posibles antecesores comunes, en los largos lustros transcurridos, hubiesen devenido a distintas especies.

Pero en el Cuaternario los rebordes litorales

sureños tenían mayor amplitud que la actual, hubo marcados descensos del nivel marino Mediterráneo y, además, en períodos glaciales (de los que hay testimonios claros -pero poco extensos- en las morrenas de Sierra Nevada) existieron zonas sureñas peninsulares que actuaron como reservorios de fauna y flora, ya que allí -por su latitud- persistieron amplias áreas libres del hielo. De haber existido paso no androgénico, quizá fue en esa época cuando pudieron llegar al Magreb las dos especies citadas (especialmente la segunda) y el posterior aislamiento geográfico entre las dos orillas (y la subsiguiente interrupción del intercambio genético) pudo no ser lo bastante largo para producir especiación, pero sí suficiente para la creación de claras subespecies, como la ya citada *tizeragis*.

Esta hipótesis entraña dificultades difícilmente soslayables. En efecto: **A)** *tizeragis* puede deber su relativa diferenciación morfológica al hecho de constituir una colonia situada en condiciones extremas y en el límite del área de expansión de la especie, más bien que a ser una forma relicta o en vías de especiación. En su apoyo, el hecho de que no hemos observado alteraciones de las pautas de conducta común a esta especie. **B)** En zonas cercanas de menor altitud (p.e., valle de Aurika, también al Sur de Marrakech) las escasas *trifolii* que hemos visto son muy parecidas a las europeas y lo mismo ocurre con las de la zona oriental -y de menor altitud- del Alto Atlas (Midelt) y con las colonias del Medio Atlas, Rif y aledaños, lo que parece también confirmar que aquella es solo una forma de altitud. **C)** Como decíamos, las relaciones entre los pueblos de las dos orillas del estrecho fueron muy profundas y prolongadas. Por citar solo un claro ejemplo, en los albores del siglo XI (época cidiana) las masas humanas asentadas en el Alto Atlas acudieron en tropel a la Península (invasión almorávide) y tras sus profundas, prolongadas y devastadoras "razzias" en los reinos cristianos peninsulares, en gran parte retornaron cargadas de botín (lo que incluía semovientes y su necesario forraje para la travesía Mediterránea). **D)** Si bien es cierto que como consecuencia de la homogeneización glacial y la posterior insularización -en montañas- por el calentamiento ambiental, especímenes que quedaron aislados tras la última glaciación, solo han llegado a ser subespecies -más o menos discutibles- [Por ejemplo, *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758)] existen otras, como las del género *Erebia* Dalman, 1816, que han evolucionado a claras y separadas especies.

En resumen:

En el estado actual de las investigaciones, puede afirmarse:

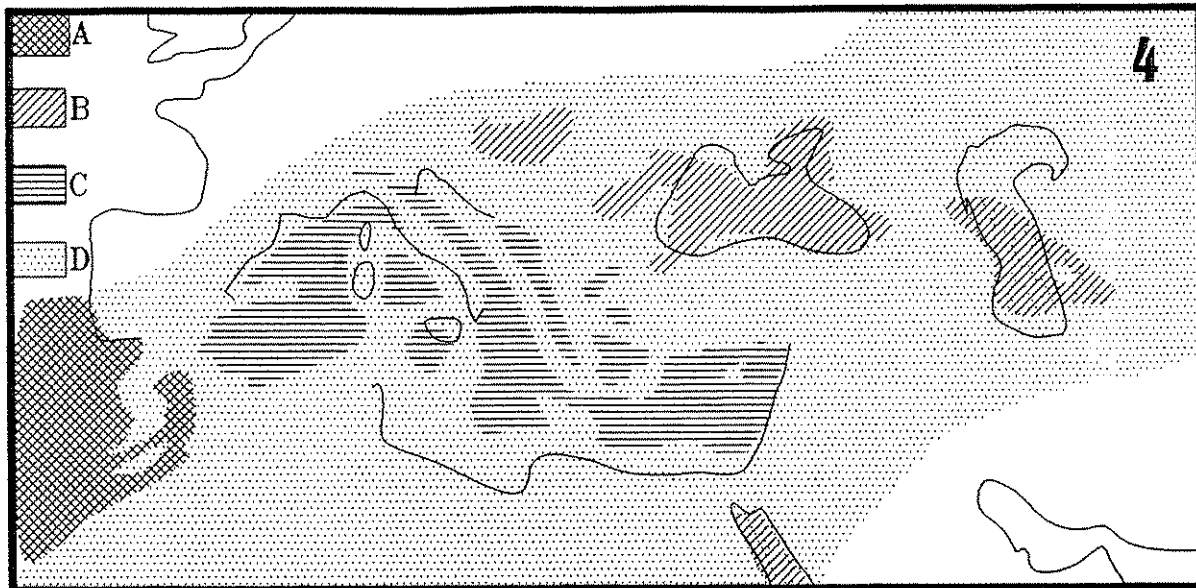
1º.- *Z. (A.) orana* ha colonizado Cerdeña desde el Magreb, como consecuencia de la actividad humana.

2º.- *Z. (Z.) lavandulae* ha llegado a zonas del norte de Marruecos como consecuencia de acciones humanas, como hipótesis más probable.

3º.- *Z. (Z.) trifolii* también está presente en Sicilia por acción androgénica, bien sea desde el Magreb o incluso desde la Península Ibérica [habida cuenta de las intensas relaciones que el reino de

Aragón (y sus condados vasallos) mantuvieron con la isla en la Edad Media proseguidos -tras la reunificación de reinos- por el de España, en los albores de la Moderna]. Su llegada al Magreb debió

ser igualmente consecuencia de la acción humana, siendo mucho menos probable un paso natural que, en todo caso, solo pudo haber ocurrido en la época de las glaciaciones.



6 a 5'5 millones de años

- A = Facies marinas profundas
 B = Facies endémicas del Para-Tethys
 C = Facies de evaporitas
 D = Facies continental

BIBLIOGRAFIA

- Dercourt, J., Zonenshain, L.P., Ricou, L.E., Kazmin, V.G., Le Pichon, X., Kinipper, A.L., Grandjacquet, C., Sbertshikov, I.M., Geysant, J., Lepvrier, C., Pechersky, D.M., Boulin, J., Sibuet, J.-C., Savostin, L.A., Sorokhtin, O.M., Westphal, M., Bazhenov, M.L., Lauer, J.P. & Bijou-Duval, B.- 1986.- Geological evolution of the Tethys belt from Atlantic to the Pamir since lias. *Tectonophysics* 123: 241-315
- Fernández-Rubio, F.- 1990a.- Origen y distribución del género *Zygaena* Fabricius, 1775, en la Península Ibérica *Bol. San. Veg. Plagas* 16: 455-477
- 1990b.- *Guía de las mariposas diurnas de la Península Ibérica (Zygenas)*. Ed. Pirámide. Madrid
- 1990c.- Consideraciones sobre *Zygaena (Zygaena) lavandulae* Esper 1783 en la Península Ibérica. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava* 5: 105-109
- Fernández-Rubio, F., Peñalver, E. & Martínez Delclòs, X. 1991.- *Zygaena? turolensis*, una nueva especie de Lepidoptera, Zygaenidae del Mioceno de Rubielos de Mora (Teruel). Descripción y filogenia. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*. 6: 77-93
- Fernández-Rubio, F. & Peñalver, E.- 1994.- Un nuevo ejemplar fósil de *Zygaena? turolensis*, Fernández-Rubio, Peñalver, & Martínez Delclòs, 1991. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*. 9: 39-48
- Hartenberger, J.L., Michaux, J & Thaler, L. 1967.- Remarques sur l'histoire des rougeurs de la faune a *Hipparion* en Europe Sud-Occidentale. Coll. Int. du C.N.R.S. Problèmes actuels de Paléontologie. 163: 505-513
- Hoffmann, A., Reiss, G. & Tremewan, W.G.- 1994.- Preliminary notes on the *Zygaena* Fabricius, 1775, fauna of Tunisia (Lepidoptera: Zygaenidae). *Entomologist's Gaz.* 45: 39-51
- López Martínez, N. 1989. *El fuuro de la biogeografía del pasado*. *Paleontología*. Nuevas tendencias (C.S.I.C.) pág. 271-296
- Naumann, C., Feist, R., Richter, G. & Weber, U.- 1984a.- *Verbreitungsatlas der Gattung Zygaena Fabricius, 1775 (Lepidoptera: Zygaenidae)*. Ed. Cramer. Bielefeld
- Naumann, C. & Tremewan, W.M.- 1984b.- Das Bioespecies-Konzept in siener Anwendung auf die Gattung *Zygaena* Fabricius 1775 (Insecta, Lepidoptera, Zygaenidae). *Spixiana* 7 161-193
- Oosterbroek, P. & Arntzen, J.W.- 1992. Area-cladograms of circum- Mediteranean taxa in relation to Mediterranean paleogeography. *Journal of Biogeography* 19: 3-20
- Tarmann, G.M. & Tremewan, W.G.- 1995.- A revision of the North African *Jordanita* Verity, 1946, and *Adscita* Retzius, 1783: their taxonomy, biology and ecology (Lepidoptera: Zygaenidae, Procridinae). *Entomologist's Gazette* 46: 3-56
- Reiss H., & Tremewan, W.G.- 1967. *A systematic catalogue of the genus Zygaena Fabricius (Lepidoptera: Zygaenidae)*. Ed. W.Junk Den Haag.
- Rögl, F. & Steininger, F.F.- 1983.- Vom Zerfall der Tethys zu Mediterranean und Paratethys. Die neogene Paläogeographic und Palinspastik des zirkum-mediterranen Raumes. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*. 85: 135-163
- Ross, A.J. & Jarzemboski, E.A.- 1993.- *The Fossil Record 2*. Ed. Chapman & Hall. London