
Capítulo 2

Zoogeografía de Sierra Nevada. La historia de su colonización.

2.1. Introducción.

La Zoogeografía tiene como objetivo estudiar la distribución de los animales y sus causas. Para ello es imprescindible disponer de conocimientos sobre la composición de las comunidades, la biología de las especies y su corología.

Los ropalóceros, objeto de esta obra, resultan ser uno de los escasos grupos de insectos de los que se tiene una información de calidad sobre el número de especies que lo componen, así como sobre su distribución, al menos en nuestras latitudes. Es cierto que aún se siguen describiendo algunas especies, pero suele tratarse de especies que estaban confundidas, por su parecido, con otras. Puede ser el caso de *Euchloe bazae*, descrita en 1993 de la depresión de Baza (Granada) por Fabiano como subespecie (Olivares y Jiménez, 1996) y que hasta entonces era desconocida o muy probablemente había sido confundida con otras especies de ese

género. A pesar de los pequeños cambios en los listados de especies, este grupo de insectos puede utilizarse con garantías para análisis de tipo zoogeográfico.

Una correcta interpretación requiere además un detallado conocimiento de la historia geológica y climática de la zona. Una información muy útil para entender la génesis geológica de Sierra Nevada se encuentra en la obra de Martín Martín *et al.* (2008), la historia climática y ambiental se ha extraído de los datos paleontológicos, especialmente de Braga y Martín (1997) y Garrido y Arribas (2008), entre otros trabajos. Junto con toda esta información es necesaria una cierta dosis de imaginación combinada con otra de prudencia a la hora de extrapolar lo que pudo ocurrir en este territorio hace cientos de miles o incluso millones de años. Es necesario comenzar realizando el esfuerzo de situarnos, no en la



■ El mar de nubes al pie de la vertiente noroeste de Sierra Nevada nos ofrece la oportunidad de imaginar cómo fue durante el Mioceno Medio aquel macizo emergente sobre el Mar de Tethys.





■ Secuencia de la paleogeografía del sur de la Península Ibérica y el noroeste de África en el período de tiempo comprendido entre los ocho y los cinco millones de años (modificado de Martín-Martín *et al.*, 2008).

sierra que conocemos, con la vegetación y el entorno humano o natural actual, sino en esta montaña cuando sólo era un conjunto de colinas de mediana altitud, rodeadas de mar y en las que nosotros, los humanos, aún estábamos muy lejos de aparecer, pero en las que la diversidad faunística existente era, como veremos, superior a la actual.

2.2. Génesis de Sierra Nevada.

Sierra Nevada es una montaña relativamente joven que comparte su aventura con la cercana Sierra de los Filabres y por supuesto con el resto de Andalucía, uno de los territorios de la Península Ibérica más complejos en su origen. Sus comienzos podemos situarlos en los primeros relieves montañosos que aparecen en una gran isla que emerge en el primitivo Mar de Tethys, en el actual Mediterráneo Occidental, durante el Mioceno Medio, entre 16 y 11 millones de años de antigüedad. Esta isla se irá anexionando a un zócalo de la Era Primaria que constituye la Placa Ibérica y a estos territorios se le van añadiendo, por levantamiento, los materiales que van conformando la Cordillera Bética.

El origen de Sierra Nevada como una isla en ese primitivo Mar de Tethys, un mar semitropical, nos permite aventurarla

como un territorio en principio vacío, que se va poblando a partir de aquellos animales y plantas presentes en los continentes cercanos que tuvieron la posibilidad de atravesar las barreras marinas existentes, en aquella época, entre la Placa Ibérica por un lado y el arco de islas que la aproxima al norte de África por el otro. Este aislamiento se va perdiendo poco a poco, hasta que a finales del Tortoniense y especialmente durante el Messiniense, es decir, entre 8 y 6 millones de años, esta isla va quedando encajada entre el sur de la Placa Ibérica y el norte de la Placa Africana, lo que va permitiendo la creación de puentes terrestres con ambos continentes y consecuentemente el cierre de los estrechos que conectaban el primitivo Tethys con el Océano Atlántico. Esto ocurre a finales del Messiniense en el subperíodo conocido como Preevaporítico.

Estos acontecimientos geológicos debieron tener una gran influencia en el poblamiento animal y vegetal de este territorio, que se corresponde básicamente con la mayor parte de las actuales Béticas y Subbéticas, pero también en el medio marino, ya que el cierre de las conexiones con el Océano Atlántico dio lugar a un desecamiento del Mar de Tethys. Un afortunado e



imposible espectador habría podido apreciar cómo, aprovechando los extensos puentes terrestres existentes con el resto de la Península y algo más interrumpidamente con el norte de África, numerosas especies de grandes ungulados, carnívoros, proboscídeos y, sin duda, numerosos insectos colonizaron este territorio, que hasta entonces, mientras le duró su carácter de isla, habría debido albergar una escasa diversidad y la ausencia de numerosos grupos que ahora la colonizarían.

Su conexión con la Placa Ibérica era prácticamente total y al mismo tiempo, la apertura del Estrecho de Gibraltar, en el tránsito Mioceno-Plioceno hace unos 5,7 millones de años, interrumpiría la conexión terrestre con África del Norte. A partir de entonces la configuración de esta región es similar a la actual y se habla ya del Mar Mediterráneo tal y como lo conocemos hoy día, y de un territorio emergido con las tres unidades montañosas que hoy percibimos: Sierra Morena, correspondiente al margen sur del antiguo zócalo del primario de la Placa Ibérica, el Prebético y las Subbéticas, que conforman las zonas externas de la Cordillera Bética, y la Penibética o zona interna, rodeadas de cuencas interiores que se van rellenando, en un proceso que continúa hasta la actualidad dando lugar

a las depresiones del Guadalquivir y de Guadix-Baza.

Coincidiendo con la apertura del Estrecho de Gibraltar, se inició un enfriamiento global del planeta, lo que contribuyó a la desaparición de la mayor parte de la fauna terrestre existente hasta entonces, fauna de carácter semitropical. El enfriamiento del planeta se acentúa durante el Cuaternario, produciéndose de forma sucesiva períodos muy fríos (períodos glaciares), seguidos de períodos de clima un poco más benigno (períodos interglaciares), dejando físicamente sus huellas en el terreno, pues fueron los agentes principales en el modelado de nuestro paisaje, dando origen a los pronunciados valles glaciares de Sierra Nevada que podemos apreciar hoy día por encima de los 2.000 m. de altitud.

Esta es, brevemente, la historia de la génesis de Sierra Nevada y de buena parte de Andalucía, y también de su fauna pues la fauna actual no es sino lo que queda de todos estos acontecimientos históricos.

A continuación vamos a intentar profundizar con un poco de detalle en lo que sabemos, o podemos aventurar, sobre la historia faunística y ambiental de Sierra Nevada.



■ El relieve de las zonas altas de Sierra Nevada fue modelado desde el Cuaternario a lo largo de periodos fríos que permitieron la formación de importantes glaciares. Estas masas de hielo excavaron un paisaje característico cuyos vestigios pueden observarse con nitidez hoy día en los valles glaciares de ambas vertientes.

2.3. La fauna y el clima en el pasado de Sierra Nevada.

Cuando Sierra Nevada empezaba a configurarse, es decir en la primera mitad del Mioceno (de 25 a 11 millones de años), el clima era básicamente cálido o semitropical, configurando unas comunidades animales y vegetales equivalentes a la sabana africana actual. Testimonios de esta situación los encontramos en los registros fósiles procedentes de yacimientos del interior de la Península Ibérica en donde se asentaban rebaños de camellos (*Paracamelus*), antílopes (*Tragoportax*), hienas (*Thalassictis*) y algunos grandes felinos (*Dinofelis*) junto con algún mastodonte (*Anancus*) e hipopótamos (*Hippopotamus*) en los ríos del Mioceno (Agusti y Antón, 1997). El territorio andaluz en los comienzos de esta época se configura básicamente como un gran archipiélago. Evidencias zoológicas de este comienzo insular las tenemos en los restos fósiles encontrados en

Murtas (Granada), constituidos por una fauna pobre de glíridos (lírones) en los que se aprecian algunos caracteres típicos de una fauna insular: son endémicos y de mayor tamaño que sus congéneres peninsulares (Martín Suarez *et al.*, 1993).

Procedentes de la segunda mitad del Mioceno, del Tortonense (unos 8 millones de años), encontramos buenos ejemplos de arrecifes fósiles coralinos, en las estribaciones de Sierra Nevada. La presencia de estos arrecifes nos permite dibujar con bastante precisión las paleocostas y saber, por ejemplo, que en esa época tanto la Vega de Granada como la Depresión de Guadix-Baza permanecían sumergidas. Además, la existencia de estos arrecifes nos habla de un clima semitropical ya que estos arrecifes coralinos sólo pudieron formarse en un mar con temperaturas medias superiores a los 20 grados (Braga y Martín, 1997, Braga *et al.*,



■ Detalle y visión más amplia de los arrecifes coralinos fósiles presentes en el término municipal de Dúdar (Granada).

2002). En esta época empiezan a aparecer algunos puentes continentales conectando con esta gran isla, aproximadamente por el territorio actual de Sierra Mágina y Cazorla, puentes que a lo largo del Mioceno van ampliándose hasta quedar totalmente unida al resto de la Península Ibérica a finales del Messiniense, lo que permitiría que la fauna existente en el continente pudiera comenzar a colonizar con facilidad estos territorios.

A finales del Terciario se inicia un descenso de la temperatura media, calculada entonces en unos 21 ó 22 grados. Hacia la mitad del Plioceno (-3,5 millones de años) se acelera la disminución global de la temperatura llegando a ser inferior en casi 10 grados de media. Este descenso se prolonga y se acentúa en el Cuaternario, en donde se producen fuertes oscilaciones, pero manteniendo medias globales cercanas a los 5 grados. A finales del

Terciario, se estima que el ambiente que dominaba en Andalucía se correspondía con una estepa sabanoide semiárida fría similar a la existente hoy día en las áridas áreas montañosas actuales que existen en el Pamir, en Asia Central (Tallis, 1990).

Restos fósiles que nos permitan conocer el tipo de fauna terrestre que poblaban estos territorios pueden encontrarse en los yacimientos de Orce, Galera y Fonelas. Lamentablemente no se tienen evidencias de la fauna que poblaba la media o la alta montaña, pero el conocimiento del tipo de fauna existente en sus estribaciones resulta una buena referencia sobre el clima general que existía en esta región. Nos vamos a referir sobre todo a los datos faunísticos aportados por el yacimiento de Fonelas en las propias estribaciones del macizo de Sierra Nevada. Estos yacimientos



- El Corral del Veleta es sin duda el lugar de Sierra Nevada en donde se pueden apreciar con mayor nitidez los efectos del glaciario que tuvo lugar durante la pequeña Edad del Hielo (entre el año 1500 y el año 1900 d.C., con un máximo datado hacia el año 1700 d.C.).

nos informan del tránsito Terciario-Cuaternario y son los más ricos y diversos de esta época de toda Europa (Arribas *et al.*, 2004; Garrido y Arribas, 2008 y la página web del “Proyecto Fonelas”). Los restos encontrados nos permiten saber que la fauna y el paisaje del entorno norte de Sierra Nevada, se correspondía con una sabana, con diversas zonas lacustres (Palmqvist *et al.*, 2003), en las que existían una gran diversidad de vertebrados que hoy día sólo se podrían encontrar en el África Tropical o en regiones remotas de Asia, como rinocerontes, hipopótamos, varias especies de gacelas, félidos, algunos precursores de los licaones y otros cánidos, hienas, jiráfidos, etc.

Se ha podido determinar que esta fauna tiene un origen fundamentalmente asiático y se han llegado incluso a detectar tres oleadas, dos procedentes de Asia Central hace 2,5 y 1,8 millones de años y una, más reciente (1,7 millones de años), procedente de África. Ello nos indica que durante el Plioceno superior ya se había iniciado un proceso de extinción de la fauna semitropical, como jiráfidos o tapires, incorporándose nuevos elementos procedentes del Asia Central, más aptos a un clima templado o incluso frío. La fauna a finales del Plioceno da por tanto un giro hacia formas más parecidas a las actuales, como los precursores de los elefantes modernos y del mamut, los primeros caballos pertenecientes al género *Equus* y los primeros bóvidos de gran tamaño, algunos relacionados con el actual buey almizclero que vive en la tundra ártica. Entre los carnívoros aparecen los primeros lince, félidos con un diseño similar a los actuales guepardos e incluso hiénidos y se produce la desaparición de muchos de los carnívoros del Mioceno, pero no de los “dientes de sable”, un grupo de depredadores que incrementa su diversidad en este periodo hasta que desaparece a lo largo del Pleistoceno, hace 1,7 millones de años. Estos yacimientos nos proporcionan una gran información sobre los vertebrados, pero ninguna sobre los

insectos. Sin embargo, no hay que hacer mucho esfuerzo para imaginar que junto con las manadas de elefantes o a las orillas de los lagos y pantanos debía existir una fauna de insectos rica y diversa, también de características semitropicales en un principio, que fue variando hacia formas cada vez más templadas. Sierra Nevada fue, por tanto, equivalente durante mucho tiempo, a una alta montaña en un entorno sabanoide, con un clima semitropical que varió a templado, ya a finales del Terciario.

La entrada en el Cuaternario (1,7 millones de años) supone una radicalización del descenso de las temperaturas, iniciándose una serie de acontecimientos glaciares de gran intensidad y frecuencia. Son varios los episodios de glaciación que se reconocen en los últimos dos millones de años. De todos ellos, los más recientes y de los que se tienen mejores evidencias han sido Günz (hace aproximadamente 380.000 años), Mindel (260.000 años), Riss (140.000 años) y por último el Würm (20.000 años) y el Dryas, fase de glaciación de menor intensidad que tuvo lugar hace unos 10.000 años (Martín Martín *et al.*, 2008).

Sin duda el descenso general de temperatura supuso la extinción de buena parte de la fauna preexistente y ocasionó un cambio en las comunidades donde comenzaron a predominar aquellas de origen estepárico asiático y algunos otros supervivientes del Plioceno aclimatados a ambientes más fríos. A estas especies se suman nuevas incorporaciones procedentes del centro y norte de Europa arrastrados hacia el sur por el avance de los glaciares.

Así, en el Pleistoceno Inferior tenemos que señalar la presencia de diferentes especies de cérvidos, entre ellos ciervos de astas palmeadas del género *Megaloceros* y también al ciervo actual *Cervus elaphus*, bisontes, cánidos, (como el precursor del lobo actual), una hiena de grandes dimensiones (*Pachycrocuta*) que desplaza a la hiena rayada del Plioceno, felinos de dientes de sable,

también de mayores dimensiones que los anteriores, y los grandes elefantes como el *Mammut* y precursores como el *Mammuthus meridionalis*. Fauna de este tipo y época se ha encontrado en los yacimientos anteriormente señalados con lo que podemos recrear muy bien el ambiente zoológico y ecológico de las zonas bajas de Sierra Nevada a finales del Terciario y comienzos del Cuaternario.

Durante el resto del Pleistoceno, es decir, los siguientes 900.000 años, se suceden diferentes cambios faunísticos, así el *Mammuthus meridionalis* da paso al *Elephas antiquus* y éste a su vez es sustituido en los últimos 300.000 años por el *Mammuthus primigenius*, más conocido como el mamut lanudo del que se ha encontrado un colmillo en Padul (Granada). Varias especies de rinocerontes se suceden y aparece el buey salvaje o uro (*Bos primigenius*); la gran hiena del comienzo de este período da paso a la hiena manchada *Crocuta crocuta* y por último, el otro y gran acontecimiento del Cuaternario, la llegada de la especie humana a estos territorios.

Hemos reconstruido parcialmente la historia zoológica de los últimos años a través de los fósiles de los mamíferos, que son los que mejor se conservan, pero ¿qué ha ocurrido con el resto de los grupos animales, tales como aves, anfibios, peces, o insectos? ¿qué ocurrió con los dípteros que acompañarían a estos grandes vertebrados, o los coleópteros coprófagos o aquellos otros, multitud, relacionados con los diferentes microhábitats o plantas?

2.4. La fauna actual.

Como hemos visto, no todas las especies desaparecían de forma sincrónica con el paso del tiempo o con los cambios climáticos sino que, por razones muy diferentes, algunas especies son capaces de sobrevivir con más facilidad que otras de tal forma que la fauna actual es el resultado de una mezcla de especies supervivientes de tiempos remotos y especies recién incorporadas. Obviamente no se pueden hacer generalizaciones, ya que las posibilidades de estrategias favorables

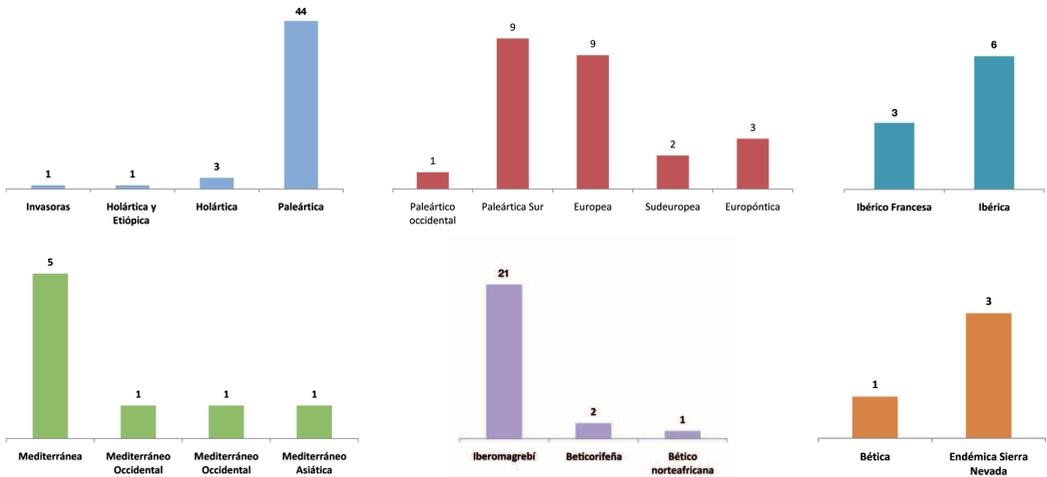
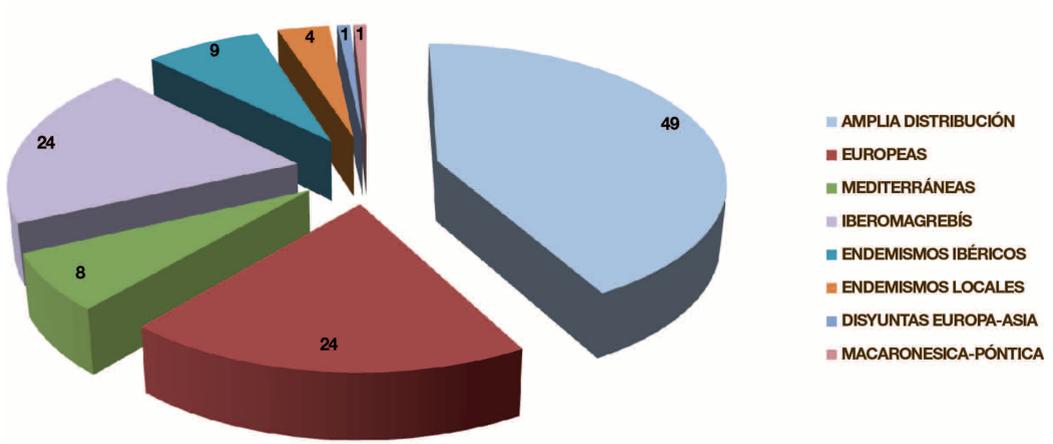
para la supervivencia son casi tantas como especies. Aparte de esta capacidad intrínseca de cada especie animal, la Península Ibérica en conjunto y muy especialmente el sur, resultó ser un territorio muy importante como refugio durante las glaciaciones y también como centro de dispersión y especiación (Hewitt, 1999; Ribera y Vogler, 2004, entre otros).

Al llegar el retroceso de los glaciares las temperaturas se hicieron más confortables, con lo que aquella fauna que sobrevivió se fue expandiendo y ocupando los territorios vacíos dejados por los glaciares. La subida de la temperatura permitió ampliar la superficie adecuada para las especies cálidas, aquellas que sobrevivieron en los refugios más benignos.

En conclusión, hemos visto que a lo largo de su historia, Sierra Nevada o su entorno ha sido un territorio ocupado por elementos cálidos o semitropicales (primera mitad del Terciario), posteriormente por elementos procedentes de Asia Central y África del Norte (segunda mitad y finales del Terciario) y por último, (durante el Cuaternario) se convirtió en refugio glacial y alternativamente, con cada período interglaciar, en centro de dispersión de fauna. Como en la historia de la Humanidad, tal cantidad de mezclas, migraciones, idas y venidas, ha dado lugar a un enriquecimiento y aumento de la diversidad, tanto animal como vegetal. Estas razones históricas, junto con la situación geográfica actual y su heterogeneidad ambiental, dibujan un territorio rico en hábitats, en historia y en genes, lo que conduce al mantenimiento de una alta biodiversidad. El reto es reconocer en cada una de las especies existentes hoy día, cuál es su origen y el momento en el que pudo haber llegado a estos territorios, para ello nos vamos a basar, sobre todo, en la distribución actual de cada especie y su carácter tropical, templado o frío.

2.5. Corología de los ropalóceros de Sierra Nevada.

En la tabla de la página siguiente se puede ver la categoría corológica en la que se incluye cada una de las especies de Sierra



Esquema que representa la clasificación corológica de las mariposas diurnas de Sierra Nevada.

Nevada, es decir, el área de distribución que tiene cada una de ellas. De acuerdo con dicho listado vemos que el mayor porcentaje de especies se incluyen dentro de las que tienen una amplia distribución y entre ellas las paleárticas, es decir, aquellas distribuidas por toda Europa, incluida Asia, en mayor o menor extensión, y África del Norte, con un 40,8 %, a la que le siguen las europeas y las iberomagrebí prácticamente con la misma representación 20,0 %. En menor número tenemos las especies endémicas de la Península Ibérica, con un 7,5 % y finalmente un número

de taxones endémicos estrictos nevadenses muy bajo, un 2,5 %, concretamente 3 especies exclusivas para Sierra Nevada *Polyommatus golgus*, *Agriades zullichi* y *Erebia hispania*, y una especie de las béticas *Arethusana boabdil*. Debemos señalar que no hemos incluido en este grupo a diversas subespecies que han sido señaladas para Sierra Nevada, pero cuyo valor en algunos casos es dudoso como *Plebejus idas nevadensis* o *Satyrus actaea nevadensis*. Si las tuviéramos en cuenta, el número de endemismos aumentaría significativamente. En un análisis más general, si agrupamos



■ La distribución disjunta de *Pseudochazara hippolyte* atestigua con claridad, junto con otros animales y vegetales, las conexiones existentes entre el Mediterráneo Occidental y las estepas asiáticas.

a las especies en función de la similitud del área de distribución, podemos ver que alrededor del 40,8 % son especies de amplia distribución, por Europa y Asia e incluso África y América del Norte, mientras que el 20,0 % se limitan a Europa. Es importante el 20,0 % de especies endémicas del área reducida a la Península Ibérica y norte de África, aunque los endemismos de pequeña distribución: locales (2,5 %) o ibéricos (7,5 %) tienen una escasa relevancia numérica. Esto puede estar justificado por ser insectos dotados de una elevada capacidad para el vuelo y la dispersión, lo que dificulta el proceso de formación de especies endémicas. Este hecho oculta la singularidad de algunas de las especies que habitan en este macizo, como intentaremos destacar a continuación.

Especies disjuntas Sierra Nevada-Asia Central.

Es seguramente una de las distribuciones más llamativas y singulares que podemos encontrar en la fauna de Sierra Nevada. Son varias las especies de insectos que tienen este tipo de distribución, pero vamos a centrarnos en el caso de la mariposa *Pseudochazara hippolyte*, presente en algunas montañas de Andalucía oriental (Olivares Villegas, 2002), además de Sierra Nevada, y no vuelve a aparecer hasta el Cáucaso, sur de los Urales, norte de la cordillera del Tian-Chan, Mongolia y norte del Tíbet.

Este tipo de distribución aparece, como se ha dicho en algunos otros insectos (ver Tinaut, 2006) y es compartida, con ligeras diferencias, con un ave, el rabilargo (*Cyanopica cyanus*). El hecho de que aparezca un mismo tipo de distribución, en grupos animales diferentes, con diferentes necesidades y capacidad de dispersión, nos habla de que



■ La subfamilia Libytheinae, cuyo único representante en Sierra Nevada es *Libythea celtis*, alcanza sus mayores niveles de diversidad en regiones tropicales y templadas.

hay alguna causa común y extrínseca a ellas, seguramente una causa histórica. Una explicación razonable es que estas especies debieron aparecer en estos territorios en alguna de las oleadas producidas a finales del Terciario y procedentes de Asia. Estas oleadas han sido detectadas en los fósiles de vertebrados de Fonelas, como ya se ha mencionado. Los cambios climáticos del Cuaternario, sin duda, provocarían las extinciones de poblaciones intermedias, sirviendo una vez más la Península Ibérica, como refugio durante las glaciaciones y permitiendo la supervivencia de especies precuaternarias. No sólo pensamos que es la hipótesis más razonable sino que, además, viene apoyada por el análisis genético de las poblaciones del rabilargo, lo que permite datar la separación de las poblaciones ibéricas y del Extremo Oriente, en algo más de millón y medio de años (Fok *et al.*,

2002), es decir, a comienzos del Cuaternario. Podemos extrapolar una fecha similar para otras especies de parecida distribución.

Especies relicticas tropicales.

Pero incluso podemos ir más atrás y aventurar la presencia, en Sierra Nevada y otras montañas del sur, de elementos aún más antiguos, especies muy probablemente supervivientes de aquellos períodos en los que la fauna estaba dominada por elementos tropicales o semitropicales, es decir de mediados del Terciario, cuando Sierra Nevada estaba aún en un proceso de elevación y unión con el resto de la Península Ibérica. Serían elementos de época miocénica y que han sido capaces de salvar todas las vicisitudes y sobrevivir en enclaves privilegiados. De nuevo contamos con ejemplos en diversos grupos de insectos que pueden apoyar esta hipótesis, como son una

serie de especies de hormigas de géneros hoy día básicamente tropicales, de la subfamilia Ponerinae (*Amblyopone* y *Anochetus*) y que sobreviven sobre todo a ambos lados del Estrecho de Gibraltar. También encontramos con helechos considerados elementos relictos precuaternarios, como ocurre con *Psilotum nudum*, *Culcita macrocarpa* o *Divalia canariensis*. Pues bien, una de esas especies de hormigas se encontró recientemente en un barranco del río Dilar a la altura de Los Alayos, lo que nos dice que pudo sobrevivir en estos barrancos de Sierra Nevada, o bien que en períodos de bonanza climática pudo alcanzar de nuevo Sierra Nevada desde sus refugios de la región del Estrecho de Gibraltar. Una razón similar podría ser la que justifica la presencia de algunas especies de mariposas que viven en Andalucía y en algunas otras localidades de la Península Ibérica y de Europa, pero que son los únicos representantes de grupos taxonómicos que hoy día se encuentran muy diversificados en las regiones tropicales, tal es el caso de la subfamilia Libytheinae. Esta subfamilia tiene su máxima riqueza de especies en Australia y en los países del Oriente. En Sierra Nevada y resto del país vive únicamente una especie, *Libythea celtis*, rara y localizada junto al almez, árbol del que se alimenta su larva.

Especies beticorifeñas o iberomagrebis.

Las especies beticorifeñas son aquellas que aparecen en el borde sur de la Península Ibérica y más particularmente al sur de Sierra Morena y además en el borde norte de África, desde Marruecos hasta Túnez, bordeando por el sur el Atlas Medio. Las iberomagrebis serían aquellas que viven en la Península Ibérica, hasta los Pirineos y en el norte de África. Como en algunos casos es difícil decantarse por la categoría corológica iberomagrebí o beticorifeña ya que las distribuciones no siempre se ajustan matemáticamente a una u otra, nosotros hemos considerado la categoría más amplia, aunque probablemente las causas de ambas distribuciones sean similares

para ambos casos y se pueden aproximar a las que señalamos a continuación.

En estos casos es difícil concretar una causa histórica que explique, razonablemente bien, esta distribución. Una de las explicaciones más inmediatas es pensar que son restos de aquellas especies que poblaban el macizo beticorifeño que cerraba la conexión del Mediterráneo con el Atlántico. Pero también podemos estar hablando de especies que durante el Messiniense pasaron directamente a través de la cuenca seca del Tethys, desde África a la Península Ibérica y viceversa. En cualquiera de los dos casos estaríamos ante una fauna de origen miocénico. A estas causas históricas hay que unir unas causas actuales ecológicas basadas en una similitud climática y ambiental a ambas orillas del Mediterráneo Occidental y a una relativa proximidad geográfica entre ambas, lo que sin duda permite un trasiego de especies que pueden encontrar lugar adecuado para desarrollarse e instalarse a uno y otro lado del Estrecho de Gibraltar. Por tanto, hay que ser muy cauto a la hora de intentar establecer el origen de la fauna que tiene este tipo de distribución.

Entre los ropalóceros tenemos algunos ejemplos en la familia Pieridae de los que podemos destacar varias especies con distribuciones que se ajustan muy bien a la que aquí se trata, tal es el caso de *Colotis evagore*, *Euchloe tagis*, *E. belemia* y *Anthobocaris euphenoides*; entre los ninfálicos encontramos a *Euphydryas desfontanii*, con ligeras desviaciones respecto a este tipo de distribución; entre los licénidos encontramos bastantes ejemplos como *Tomares ballus*, *Cupido lorquini* y *Pseudophilotes abencerragus*. En algunos de estos casos la distribución está muy ligada a la planta nutricia, como es el caso de *Colotis evagore* con *Capparis spinosa* (alcaparra). En estos casos la distribución de la mariposa se restringe a la de la planta nutricia y sin duda la historia de la distribución de ambas es común.



■ *Colotis evagore* es una de las especies que mejor ejemplifica una distribución iberomagrebí.



■ El género *Parnassius* está bien representado en las principales cordilleras alpinas del Hemisferio Norte, en Sierra Nevada *P. apollo nevadensis* es el único representante.

Especies de distribución alpina.

Este tipo de distribución es el que completa el panorama sobre los diferentes flujos migratorios que colonizaron Andalucía. Suelen ser especies que viven en las zonas cacuminales de Andalucía y de otras montañas de la Península Ibérica y/o Europa. Su origen se sitúa, con muchas probabilidades, en aquellas especies que viviendo en latitudes septentrionales a comienzos del Cuaternario, se vieron impulsadas a desplazarse

hasta latitudes más meridionales como consecuencia del descenso de temperatura y los hielos permanentes que cubrieron buena parte del centro y norte de Europa. Durante los períodos interglaciares, estas especies o bien subían en latitud o bien en altitud, buscando una temperatura adecuada en las montañas, con lo que quedaban aisladas del resto de la población que desplazándose hacia el norte iban colonizando las montañas que encontraban a su paso. Por estas razones



su distribución consiste en una serie de manchas salpicadas y aisladas, en las latitudes más meridionales, correspondiéndose con las montañas, y que se van haciendo más densas y uniformes en latitudes septentrionales. Su origen es muy reciente, en algunos casos incluso se limita a unos 10.000 años con la última gran glaciación, Younger Dryas. Es importante tener en cuenta que cada período glaciario supuso la llegada de nuevos individuos y/o especies y que estos acontecimientos

sucesivos, deben ser la causa de que, en pequeñas montañas, puedan aparecer mezclas varias especies del mismo género.

En Andalucía estos episodios fueron muy importantes en las altas montañas de Sierra Nevada, Gádor, Filabres, Baza, María o la Sagra y por ello no resulta raro que estas montañas compartan el mismo tipo de especies. Por tanto podríamos decir que es su presencia en otras montañas ibéricas o europeas septentrionales lo



que delata y caracteriza a este grupo de especies que denominamos alpinas o de origen glaciario. Buenos ejemplos de este tipo de especies los tenemos en los géneros *Parnassius* y *Erebia*.

Descubrir la historia de cada una de ellas y la información que, con ella, se nos transmite es una de las tareas más apasionantes que quedan por hacer, no sólo en Andalucía, sino en el conjunto del país.

En estas dos páginas se muestran organismos de grupos taxonómicos muy diversos que reflejan la fuerte influencia que han tenido las glaciaciones a la hora de configurar la composición de la diversidad biológica en Sierra Nevada. Como alguno de los ejemplos más ilustrativos destacamos entre la fauna: al ortóptero *Baetica ustulata* (Tettigonidae), al lepidóptero *Parnassius apollo* subsp. *nevadensis* (Papilionidae), al mamífero *Chionomys nivalis* subsp. *nevadensis* (Cricetidae), al ave *Prunella collaris* (Prunellidae). Entre las plantas vasculares destacamos: *Sempervivum minutum* (Crasulaceae), *Gentiana sierrae* (Gentianaceae), *Papaver lapeyrouisianum* (Papaveraceae) y *Betula pendula* subsp. *fontqueri* (Betulaceae).

