

Hibridación natural entre liebre europea y liebre ibérica en Álava: evidencia de nuevos marcadores genéticos



Helder Freitas y José Melo-Ferreira
Investigadores del CIBIO/UP, Centro de
Investigação em Biodiversidade e Recursos
Genéticos, Universidade do Porto



Paulo Célio Alves
Investigador del CIBIO/UP, Centro de
Investigação em Biodiversidade e Recursos
Genéticos, Universidade do Porto
Prof. Auxiliar de la Faculdade de Ciências
da Universidade do Porto – Portugal

La Península Ibérica cuenta, actualmente, con la presencia de tres especies de liebre (género *Lepus*). En la Cordillera Cantábrica podemos encontrar la liebre del Piornal (*Lepus castroviejoi*), mientras que el resto de la península está ocupada, mayoritariamente, por la liebre ibérica (*L. granatensis*), encontrándose la liebre europea (*L. europaeus*) en el Norte de España. La zona de contacto entre liebre ibérica y liebre europea se extiende desde la desembocadura del río Ebro por el Este, hasta el extremo Oeste de la Cordillera Cantábrica, atravesando la provincia de Álava (Figura 1).

En este territorio, por tanto, podemos encontrar las dos especies de liebre, aunque los diferentes requisitos ecológicos de cada una de ellas implique que ocupen hábitats distintos. La liebre europea ocupa la zona más fría y húmeda al norte de la Sierra de Cantabria, mientras que la liebre ibérica se encuentra en las planicies más cálidas y secas al sur de la referida cordillera (Figura 2). Así, la provincia de Álava presenta condiciones excelentes para el estudio de la potencial hibridación entre liebre europea y liebre ibérica, que hemos llevado a cabo en los últimos años fruto de la colaboración entre el CIBIO (Centro de Investigaçao em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto) y ACCA (Asociación de Cotos de Caza de Álava). A través de ACCA, se ha procedido a la recogida de muestras biológicas de ambas especies de liebre, con vista a la caracterización genética de las poblaciones naturales de estas especies en Álava. Varios de los trabajos ya realizados fueron publicados en números anteriores de esta revista (ver accazadores nº 7,8,9), al igual que en

Helder Freitas

Hábitat característico de la
liebre europea en Álava



Figura 1: El área de estudio (cuadrado rojo) se sitúa en la provincia de Álava, que es atravesada por la zona de contacto (línea amarilla) entre liebre ibérica y liebre europea. Al norte de la zona de contacto podemos encontrar la liebre europea, mientras que en el sur se encuentra la liebre ibérica.

revistas científicas internacionales (Alves et al., 2003; Melo-Ferreira et al., 2005; Melo-Ferreira et al., en prensa).

Durante el último año, además de haberse continuado con el análisis del genoma mitocondrial (mtDNA) a través del estudio del gen del citocromo b, se ha procedido también al estudio de marcadores hipervariables del genoma nuclear, denominados microsatélites. El uso combinado de marcadores nucleares y mitocondriales permite obtener conocimientos más acordes a la realidad de las especies estudiadas. La diferencia más importante entre ambos es su modo de transmisión a la descendencia: mientras el genoma nuclear es biparental, es decir, que tanto el macho como la hembra contribuyen en el genoma nuclear transmitido a las crías, el genoma mitocondrial es transmitido exclusivamente por vía materna (por la hembra). Esta diferencia lleva, frecuentemente, a que exista una discordancia entre los resultados obtenidos para los marcadores nucleares y para los mitocondriales, pero la conjugación de estos resultados constituye una herramienta poderosa para la comprensión de las poblaciones naturales analizadas.

La batería de marcadores (nucleares y mitocondriales) usada en este trabajo ha posibilitado la identificación específica de cada individuo. Esta distinción clara a nivel genético entre la liebre ibérica y la liebre europea ha permitido confirmar la identificación morfológica facilitada por ACCA de todos los individuos analizados (Figura 2). Por otro lado, ha sido posible detectar la existencia de algún grado de mestizaje entre liebre ibérica y liebre europea. Es importante referir que, al igual que en otras especies, la hibridación detectada a nivel genético no siempre es acompañada por evidencias a nivel morfológico, lo que

ha llevado a que los individuos híbridos encontrados a nivel molecular fueran atribuidos a una de las especies tras la identificación visual. El conjunto de microsatélites usado nos ha permitido detectar la existencia de liebres híbridas, aunque en un bajo porcentaje (7,4%). Debido a la dinámica de estos marcadores nucleares, podemos concluir que los casos de hibridación que han originado estos individuos híbridos son recientes, puesto que existen en baja cantidad. A nivel del genoma mitocondrial, el 34% de las liebres morfológicamente atribuidas a liebre europea presentan genes típicos de liebre ibérica, lo que puede resultar de acumular casos de hibridación entre las especies a lo largo del tiempo, reflejándose esto en el genoma mitocondrial, que constituye una huella genética de eventos pasados (Figura 3). Además, las poblaciones de liebre de Álava presentan evidencias de casos pasados de hibridación con liebre variable (*L. timidus*), especie que actualmente se distribuye por el Norte de Europa y los Alpes, pero cuya presencia pasada en la Península Ibérica se demuestra por el mantenimiento de su genoma mitocondrial tanto en la liebre ibérica como en la liebre europea (Figura 3), resultado este ya divulgado en estudios anteriores (Alves et al., 2003; Melo-Ferreira et al.,

Los cruzamientos ocurren entre hembras de liebre ibérica con machos de liebre europea

2005). Es conocida la existencia de más casos de hibridación entre otras especies de liebre (ver, p.e., Thulin et al., 1997), pero los resultados aquí presentados sobre las poblaciones naturales de liebre de Álava son, hasta el momento, las más claras evidencias de que el cruzamiento entre liebre europea y liebre ibérica es posible y ocurre naturalmente. Además de lo dicho, atendiendo al hecho de que el genoma mitocondrial es transmitido exclusivamente por vía materna, la detección de mtDNA típico de liebre ibérica en liebre europea nos permite verificar que los cruzamientos ocurren entre hembras de liebre ibérica con machos de liebre europea. Fenómenos del comportamiento pueden justificar esta asimetría en los cruzamientos entre especies. En realidad, los individuos de liebre ibérica presentan menor porte que los de liebre europea, lo que puede conferir a estos últimos, refiriéndonos a los

Figura 2: Mapa topográfico de la provincia de Álava, donde la Sierra de Cantabria (indicada con una flecha roja) separa el hábitat de la liebre europea al norte de la cordillera, del de la liebre ibérica al sur de la cordillera. El análisis con microsatélites ha permitido identificar los individuos pertenecientes a liebre europea (azul) o a liebre ibérica (castaño-claro), existiendo algunos individuos con genoma nuclear híbrido.



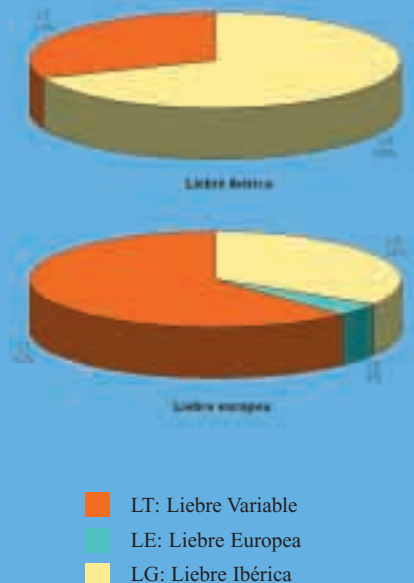


Figura 3: Frecuencia de los diferentes genomas mitocondriales detectados en liebre ibérica y en liebre europea. En esta última predomina el genoma mitocondrial típico de liebre variable, mientras que el nativo de liebre europea se encuentra minoritariamente representado.

machos, ventajas competitivas en la disputa por el emparejamiento. No obstante, otras razones como la diferencia de densidad poblacional entre las dos especies de liebre podrían conducir al patrón encontrado, aconsejando la continuación de estos estudios en el futuro.

La detección de hibridación natural entre liebre europea y liebre ibérica en la provincia de Álava, además de constituir un hecho científico muy relevante, resulta de vital importancia para el establecimiento de medidas de conservación adecuadas.

Aunque se detecta alguna mezcla entre los genomas nucleares de ambas especies, es a nivel del DNA mitocondrial donde esta hibridación adquiere contornos más expresivos. A este respecto, la liebre europea resulta extremadamente interesante, ya que convive con tres genomas mitocondriales distintos: uno nativo y dos capturados de otras especies (liebre ibérica y liebre variable), representando el nativo apenas el 4% (Figura 3).

Con este trabajo se contribuye a la continuación de la caracterización de la estructura genética de las poblaciones naturales de liebre en Álava, lo que permitirá la adopción de medidas adecuadas con vista a proteger su integridad genética. La integridad genética es un valor de máxima importancia para la resistencia y adaptación de las especies a epidemias o alteraciones significativas de las condiciones del hábitat, pues confiere una plasticidad que les permite superar tales adversidades. En el futuro se pretende analizar la relación de las características genéticas con las variables ecológicas. La provincia de Álava es un lugar idóneo para efectuar este estudio, ya que posee una notable heterogeneidad climática y una elevada diversidad genética. ■

La integridad genética es un valor de máxima importancia para la resistencia y adaptación de las especies a epidemias o alteraciones significativas de las condiciones del hábitat

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves PC, Ferrand N, Suchentrunk F, Harris DJ (2003). Ancient introgression of *Lepus timidus* mtDNA into *L. granatensis* and *L. europaeus* in the Iberian Peninsula. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 27, 70-80.

Melo-Ferreira J, Boursot P, Suchentrunk F, Ferrand N, Alves PC (2005). Invasion from the cold past: extensive introgression of mountain hare (*Lepus timidus*) mitochondrial DNA into three other hare species in northern Iberia. *Molecular Ecology*, 14, 2459-2464.

Melo-Ferreira J, Boursot P, Randi E, Kryukov A, Suchentrunk F, Ferrand N, Alves PC (2006). The rise and fall of the mountain hare (*Lepus timidus*) during Pleistocene glaciations: expansion and retreat with hybridization in the Iberian Peninsula. *Molecular Ecology*, in press.

Thulin CG, Jaarola M, Tegelström H (1997). The occurrence of mountain hare mitochondrial DNA in wild brown hares. *Molecular Ecology*, 6, 463-467.

La liebre ibérica se localiza en el Sur del territorio alavés. La Sierra de Cantabria (al fondo) constituye la frontera natural entre ambas especies.