

EVOLUCIÓ DELS PARÀMETRES DEMOGRÀFICS I REPRODUCTIUS DE LA RAÇA ASININA CATALANA A PARTIR DE LA INFORMACIÓ DEL SEU LLIBRE GENEALÒGIC

ADRIANO SIURANA; AINHOA FERRANDO; JORDI JORDANA

UNITAT DE CIÈNCIA ANIMAL, DEPARTAMENT DE CIÈNCIA ANIMAL
I DELS ALIMENTS, FACULTAT DE VETERINÀRIA, UNIVERSITAT AUTÒNOMA
DE BARCELONA

jordi.jordana@uab.cat

Resum

L'any 1995 s'inicià el Programa de conservació de la raça asinina catalana, promogut i finançat pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya en col·laboració amb la Universitat Autònoma de Barcelona i l'associació de la raça (AFRAC). El Llibre de registres genealògics comptava amb un total de 239 animals enregistrats, dels quals només 98 eren actualment vius, pertanyents a 16 criadors. Avui es disposa d'un total de 775 registres, amb una població viva, i controlada per l'AFRAC, de 481 animals distribuïts entre 84 criadors. L'any 1998 es realitzà un estudi per caracteritzar els paràmetres demogràfics i reproductius de la raça, i en aquest treball presentem l'evolució i la comparació durant aquest període. S'analitzen els resultats obtinguts i s'estableixen les pautes i les recomanacions de maneig més adients per a una gestió més òptima del Programa.

1. Introducció

L'ase català, o més formalment la raça asinina catalana (RAC), és una població autòctona en perill d'extinció, amb un cens reduït que es localitza majoritàriament en àrees dels Pirineus i Prepirineus catalans (Parés *et al.*, 2005). Prové del llinatge ancestral de l'ase de Somàlia (*Equus asinus somaliensis*) (Aranguren-Méndez *et al.*, 2004; Beja-Pereira *et al.*, 2004) que donà lloc posteriorment als ases del sud-oest d'Àsia i probablement també a la gran majoria de races europees. Actualment, els rucs catalans enregistrats en el Llibre genealògic els podem dividir en cinc subpoblacions, diferenciades per criteris reproductius i geogràfics: 1) de l'Associació del Foment de la Raça Asinina Catalana (AFRAC), que agrupa nombrosos criadors que posseeixen generalment un nombre reduït d'animals; 2) del ramat de Fuïves d'Olvan (Berguedà) que compta amb el major nombre de rucs per un sol ramat; 3) d'Osca; 4) de Toledo, i 5) de Sevilla. No obstant això, les quatre principals línies independents de la RAC (agafant la via mascle) més representades a la població viva actual, en el conjunt de la raça, són: 1) la línia del *Campanero* (Berga); 2) la línia del *Travé* (Berga); 3) la línia de l'*Hormigón* (AFRAC), i 4) la línia del *Halley* (AFRAC-Sevilla).

Folch i Jordana (1998) varen estudiar les característiques demogràfiques i l'estructura genealògica d'aquesta raça a partir de l'anàlisi de 109 animals. Actualment, però, el Llibre genealògic compta (a març de 2007) amb 775 animals enregistrats i amb una població viva de 547 individus. Marmi *et al.* (2005) i Gutiérrez *et al.* (2005) analitzaren recentment la variabilitat genètica i l'estructura poblacional de l'ase català a partir de la informació disponible en el seu Llibre genealògic fins a l'any 2002. Aquests autors observaren que els valors dels coeficients de consanguinitat (F) i de relació mitjana de parentiu (AR), eren relativament baixos i es mantenien generalment constants al llarg del temps a la subpoblació AFRAC, però en canvi, eren alts i, des del 1991, augmentaven any rere any a la subpoblació de Berga. En aquest treball proposem una revisió dels paràmetres demogràfics i reproductius per a analitzar com han evolucionat durant la darrera dècada.

Tots aquests estudis, realitzats en la RAC, s'emmarquen dins del Programa de Conservació de la Raça Asinina Catalana, iniciat l'any 1995, mitjançant un conveni de col·laboració, promogut i finançat pel DARP (Generalitat de Catalunya) amb la Universitat Autònoma de Barcelona i l'AFRAC.

2. Material i mètodes

S'ha analitzat la informació continguda en el Llibre genealògic de l'ase català des de la seva fundació, al final dels anys setanta, fins al març de 2007. En el moment de tancar la base de dades per a realitzar l'estudi, el Llibre tenia 775 individus enregistrats (464 femelles). De tots els animals, 228 eren morts; 481 constaven com a vius (324 femelles), controlats per l'AFRAC i distribuïts en 84 criadors; i de 66 (20 femelles) se n'havia perdut la traça (la majoria havien estat venuts). Un total de 108 animals varen néixer entre 2004 i 2006 (58 femelles), els quals considerarem com animals joves (<3 anys), ja que, de manera es-

tàndard i aconsellable, els ases no comencen —o no haurien de començar— a cobrir o a ser coberts fins a l'edat de tres anys, edat a partir de la qual hom els considera adults. Del total d'individus, 375 formaven part de la subpoblació AFRAC; 269, del ramat de la finca de Fuïves d'Olvan (Berga), i 50, 58 i 23, de nuclis localitzats a les províncies de Sevilla, Osca i Toledo, respectivament.

La informació genealògica ha estat emprada per a analitzar els paràmetres següents: a) L'interval generacional (L) i la seva desviació estàndard per a les quatre vies gamètiques (pare-fill, pare-filla, mare-fill, mare-filla). Aquest interval (L) el definim com l'edat mitjana dels reproductors quan neix la seva descendència seleccionada. b) L'edat mitjana dels progenitors al naixement del seu primer descendent. c) El nombre mitjà de descendents per progenitor, i d) el temps de vida útil dels reproductors, definit com el període de temps transcorregut entre la primera cobrició fèrtil i el naixement de l'últim descendent del progenitor en qüestió.

Alguns animals que no tenien any de naixement exacte enregistrat han estat descartats en els càlculs de l'interval generacional. Als animals sense registres de dia i mes de naixement se'ls ha atribuït la data de naixement de l'1 de maig, període en què es concentren majoritàriament els parts. Així mateix, també s'ha calculat la variància de la grandària familiar per a les quatre vies: σ_{ff}^2 (mare-filla), σ_{fm}^2 (mare-fill), σ_{mf}^2 (pare-filla) i σ_{mm}^2 (pare-fill).

La majoria dels paràmetres han estat calculats amb el programa ENDOG v4.0 (Gutiérrez i Goyache, 2005), o bé directament a partir de fórmules del programa Excel.

3. Resultats i discussió

3.1. Interval generacional i vida útil reproductiva

L'interval generacional mitjà (L) entre progenitors i descendents fou de $7,65 \pm 3,80$ anys, i l'interval matern ($8,23 \pm 3,06$), és més gran que el patern ($7,06 \pm 2,01$). Els valors de L per a les quatre vies es detalla a la taula 1. Aquests intervals generacionals s'han incrementat respecte al període analitzat anteriorment, que comprenia animals nascuts entre 1979 i 1996, on l'interval generacional mitjà entre progenitors i descendència era de $6,74 \pm 1,66$ anys, tant en el cas de les femelles ($7,32 \pm 2,95$) com en el dels mascles ($6,16 \pm 1,55$) (Folch i Jordana, 1998).

L'edat mitjana dels progenitors al naixement del seu primer descendent fou de $5,08 \pm 1,90$ anys en els mascles, i $5,56 \pm 2,78$ anys en les femelles. Aquests valors també s'han incrementat lleugerament respecte al període analitzat anteriorment ($4,23 \pm 1,57$ i $5,37 \pm 3,89$, respectivament), especialment en el cas dels mascles. Així mateix, el temps de vida útil reproductiva dels animals també ha augmentat, i actualment és de $3,12 \pm 3,95$ anys en els mascles i de $4,50 \pm 4,42$ anys en les femelles ($2,85 \pm 3,42$ i $2,77 \pm 3,37$, respectivament, en l'estudi anterior). L'augment de l'edat dels progenitors al primer part així com del temps de vida reproductiva han contribuït a l'augment de l'interval generacional. A més a més,

Taula 1. Interval generacional (L) entre progenitors i descendents per a les quatre vies

Via	N	L	Desviació estàndard	Error estàndard de la mitjana
Pare-fill	48	7,13	2,77	± 0,40
Pare-filla	86	7,00	2,92	± 0,42
Mare-fill	55	8,45	4,11	± 0,59
Mare-filla	102	8,02	4,54	± 0,66
Total	291	7,65	3,80	± 0,22

N = nombre de comparacions.

quasi la meitat dels animals inclosos en aquest estudi encara estan en fase productiva, i per tant és molt probable que el valor de *L* i el temps de vida útil reproductiva de la població actual sigui lleugerament superior als valors estimats. Aquest augment de l'interval generacional (*L*) en la població de l'ase català té una gran importància per a maximitzar l'anomenat *nombre efectiu de reproductors* (*Ne*) i consegüentment per a minimitzar els increments de consanguinitat (ΔF) per generació, el control del qual té una importància vital en poblacions petites en perill d'extinció, com és la que ens ocupa.

Amb relació a les dues subpoblacions amb més efectius (AFRAC i Berga), l'edat de les femelles al primer part va ser semblant: $5,56 \pm 2,62$ anys a l'AFRAC i $5,20 \pm 1,77$ anys a Berga. En canvi, el temps de vida útil fou més llarg per a les femelles de la subpoblació de Berga ($6,07 \pm 5,19$ anys) que a l'AFRAC ($3,70 \pm 4,00$). En la resta de poblacions l'edat de les femelles, el primer part fou de $6,33 \pm 2,97$ anys a Osca, $5,13 \pm 1,62$ anys a Sevilla i $4,56 \pm 1,77$ anys a Toledo. El temps de vida reproductiva fou de $5,77 \pm 3,56$ anys a Osca, de $3,49 \pm 3,02$ anys a Sevilla i de $4,80 \pm 5,68$ anys a Toledo.

En el cas dels mascles, l'edat al naixement del primer descendent també fou molt semblant entre l'AFRAC ($4,95 \pm 1,86$ anys) i Berga ($5,06 \pm 1,80$ anys). En les altres poblacions, amb menys mascles reproductors, aquests valors foren de $4,60 \pm 1,55$ anys a Osca, de $7,58 \pm 3,40$ anys a Sevilla i de $2,93$ anys per a l'únic mascle reproductor enregistrat de la subpoblació de Toledo. El temps de vida útil reproductiva fou de $3,75 \pm 3,42$ anys a l'AFRAC, de $5,10 \pm 4,82$ anys a Berga, de $2,57 \pm 2,40$ anys a Osca, de $2,48 \pm 2,10$ anys a Sevilla i de $8,08 \pm 0,0$ anys a Toledo.

3.2. Variància de la grandària familiar

El nombre mitjà de descendents per mascle reproductor fou de $5,02 \pm 6,13$ per a la població global: de $4,23 \pm 4,72$ a l'AFRAC, de $6,09 \pm 8,22$ a Berga, de $7,17 \pm 5,74$ a Osca, de $3,0 \pm$

2,92 a Sevilla i d'11,0 \pm 0,0 per al guarà de la subpoblació de Toledo. En les femelles, el nombre mitjà de descendents fou de 2,56 \pm 1,92 per a la població global; en les diferents subpoblacions els valors obtinguts foren: 2,11 \pm 1,41 a l'AFRAC, 3,18 \pm 2,48 a Berga, 3,77 \pm 2,00 a Ossa, 2,32 \pm 1,49 a Sevilla i 3,17 \pm 2,40 a Toledo. Són valors més elevats que fa deu anys, on el nombre de descendents per mascle era de 4,0 \pm 4,82 i, per femella, de 2,28 \pm 1,34 (Folch i Jordana, 1998).

El nombre de descendents per mascle està força desequilibrat: un 49 % dels guarans han contribuït únicament amb un o dos descendents, el 36,89 % amb més de quatre, un 9,71 % han tingut més de deu descendents, i un 2,91 % n'ha produït més de vint-i-cinc, amb un cas de trenta-vuit descendent, per a un sol mascle. En canvi, el 61,14 % de les femelles reproductores han tingut un o dos descendents, el 14,56 %, més de quatre i només l'1,46 % han arribat als deu. Cal remarcar que molts d'aquests reproductors encara estan en fase productiva i per tant existeix un biaix que redueix el nombre de descendents per animal reproductor.

La variància de la grandària familiar reflecteix aquests contrastos entre mascles i femelles. La variància calculada per a les quatre vies gamètiques fou $\sigma^2_{mm} = 9,02$, $\sigma^2_{mf} = 12,61$, $\sigma^2_{fm} = 1,34$ i $\sigma^2_{ff} = 1,86$. Aquestes variàncies s'han incrementat respecte a l'estudi realitzat anteriorment (Folch i Jordana, 1998).

Els valors de la variància són clarament diferents entre les subpoblacions de l'AFRAC ($\sigma^2_{mm} = 3,68$, $\sigma^2_{mf} = 10,03$, $\sigma^2_{fm} = 0,69$, $\sigma^2_{ff} = 1,54$) i Berga ($\sigma^2_{mm} = 18,21$, $\sigma^2_{mf} = 18,66$, $\sigma^2_{fm} = 2,41$, $\sigma^2_{ff} = 2,18$). Això ens indica que a l'AFRAC els reproductors contribueixen d'una manera més homogènia a la generació següent que a la subpoblació de Berga. La consanguinitat elevada existent a la subpoblació de Berga (l'11,04 % en la població viva actual) amb relació a la subpoblació de l'AFRAC (l'1,1 % en la població viva actual) és provocada, en gran part, pel desequilibri existent en la contribució dels progenitors a les generacions següents (dades no publicades; Gutiérrez *et al.*, 2005). A mena d'exemple, un dels mascles reproductors de Berga té enregistrats trenta-vuit descendents de primera generació.

3.3. Proporció entre sexes

En la població reproductora, el nombre de someres (N = 206) dobla el de guarans (N = 103). El percentatge de femelles reproductores, entre les femelles nascudes abans del 2004 que han arribat a l'edat adulta (N = 402), és del 51,24 %. En els mascles reproductors el percentatge és tan sols del 39,46 %. Comparant amb les dades de l'estudi anterior (Folch i Jordana, 1998), s'observa que les relacions entre sexes en animals reproductors i el seu percentatge sobre la població total adulta no han variat pas gaire respecte als valors de fa deu anys.

3.4. Estructura de les poblacions

Totes cinc subpoblacions utilitzen mascles reproductors de la subpoblació pròpia, i en compren i en venen a altres subpoblacions. No obstant això, els percentatges varien molt

Taula 2. Percentatge de pares (guarans), propis i forans, que són progenitors de les cries nascudes a les diferents subpoblacions

Població	Cries nascudes	Pare originari de la mateixa població (%)	Pare originari d'altres poblacions (%)
AFRAC	375	54,13	45,87
Berga	269	80,30	19,70
Oscá	58	72,41	27,59
Toledo	23	17,39	82,61
Sevilla	50	22,00	78,00

Taula 3. Percentatge de pares (guarans) d'una subpoblació que deixen descendència dins o fora de la seva subpoblació

Població	N	Descendència en la seva subpoblació (%)	Descendència en altres subpoblacions (%)
AFRAC	244	83,20	16,80
Berga	254	85,04	14,96
Oscá	44	95,45	4,55
Toledo	11	36,36	63,64
Sevilla	18	61,11	38,89

N = nombre de vegades que els guarans d'una subpoblació són pares.

entre poblacions. A Berga, més del 80 % de les cries nascudes tenen el pare dins del seu propi nucli, mentre que a la subpoblació de l'AFRAC això succeeix aproximadament la meitat de les vegades (taula 2). D'altra banda, més del 80 % de les vegades que mascles de Berga, de l'AFRAC i d'Oscá tenen descendència, aquesta neix dins de la seva mateixa subpoblació. Aquests percentatges són més baixos a Sevilla, i sobretot a Toledo (taula 3).

La consanguinitat elevada de la subpoblació de Berga (Gutiérrez *et al.*, 2005) estaria provocada, per tant, per l'estratègia reproductiva que s'ha anat seguint, en què s'observa una baixa contribució de mascles reproductors d'altres subpoblacions, i a més, també, per la contribució dels mascles del mateix ramat.

Bibliografia

- ARANGUREN-MÉNDEZ, J. A.; BEJA-PEREIRA, A.; AVELLANET, R.; DZAMA, K.; JORDANA, J. (2004), «Mitochondrial DNA variation and genetic relationships in Spanish donkey breeds (*Equus asinus*)», *Journal of Animal Breeding and Genetics*, núm. 121, p. 319-330.
- BEJA-PEREIRA, A.; ENGLAND, P. R.; FERRAND, N.; JORDAN, S.; BAKHIET, A.; ABDALLA, M. A.; MASHKOUR, M.; JORDANA, J.; TABERLET, P.; LUIKART, G. (2004), «African Origins of the Domestic Donkey», *Science*, núm. 304 (5678), p. 1781.
- FOLCH, P.; JORDANA, J. (1998), «Demographic characterisation, inbreeding and maintenance of genetic diversity in the endangered Catalanian donkey breed», *Genetics, Selection, Evolution*, núm. 30, p. 195-201.
- GUTIÉRREZ, J. P.; GOYACHE, F. (2005), «A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information», *Journal of Animal Breeding and Genetics*, núm. 122, p. 172-176.
- GUTIÉRREZ, J. P.; MARMI, J. P.; GOYACHE, F.; JORDANA, J. (2005), «Pedigree information reveals moderate to high levels of inbreeding and a weak population structure in the endangered Catalanian donkey breed», *Journal of Animal Breeding and Genetics*, núm. 122, p. 378-386.
- MARMI, J. P.; GUTIÉRREZ, J. P.; GOYACHE, F.; JORDANA, J. (2005), «Análisis de la variabilidad genética de la Raza Asnal Catalana a partir de su información genealógica», *XI Jornadas sobre Producción Animal*, Saragossa, ITEA, vol. extra, núm. 26, p. 102-104.
- PARÉS, P. M.; FRANCESCH, A.; JORDANA, J.; SUCH, X. (2005), *Catalans de pèl i ploma: Races domèstiques autòctones de Catalunya*, Bellaterra, Lynx Edicions.