CARACTERIZACIÓN CITOGENÉTICA DE CINCO RAZAS ASNALES ESPAÑOLAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

N. Alaoui[ab], M. Ponsà[a], J. Jordana[b].

[a] Departament de Biologia Cel.lular, Fisiologia Animal i Immunologia. Facultat de Ciències.
[b] Departament Ciència Animal i dels Aliments. Facultat de Veterinària.
Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, Barcelona.

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, la disminución en el número de razas a nivel mundial está afectando de forma dramática a todas o casi todas las especies domésticas. Según estadísticas de la FAO, se estima que el 30% de las razas de ganado se hallan en riesgo de extinción y muchas más, sobre todo en los países en vías de desarrollo, están amenazadas por una utilización ineficaz (Barker, 1999). Las razas asnales españolas están catalogadas, según criterios de la FAO, como razas en peligro de extinción (RD 3322, BOE Núm. 33, 1995). De acuerdo a ello, se hace necesario tomar medidas urgentes para la conservación de este patrimonio genético.

La variabilidad intra e interespecífica, que corresponde a los polimorfismos cromosómicos, es una parte muy importante de la biodiversidad y fundamental para entender la evolución de las poblaciones. En este trabajo se presentan los resultados de un amplio estudio cromosómico en cinco razas asnales españolas: *Andaluza, Asno de las Encartaciones, Catalana, Mallorquina y Zamorano-Leonesa.*

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 42 animales de la especie *Equus asinus,* de cinco razas autóctonas españolas: Andaluza (n=6), Asno de las Encartaciones (n=9), Catalana (n=11), Mallorquina (n=6) y Zamorano-Leonesa (n=10). A partir de muestras sanguíneas heparinizadas se llevaron a cabo los correspondientes cultivos celulares linfocitarios, a 37ºC durante 72-96h, para la obtención de las metafases, utilizando técnicas estandarizadas y añadiendo colcemid como antimitótico. Obtenidas las metafases, se procedió a analizar los cromosomas con técnicas secuenciales de tinción: uniforme (tinción de Leishman), bandas G y bandas C (Seabright, 1971 y Sumner 1972, modificadas).

Las imágenes se tomaron con un microscopio óptico Zeiss y se analizaron a través de fotografías y/o Citovisión. Los cariotipos se realizaron siguiendo la ordenación propuesta por Ryder *et al.* (1978).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

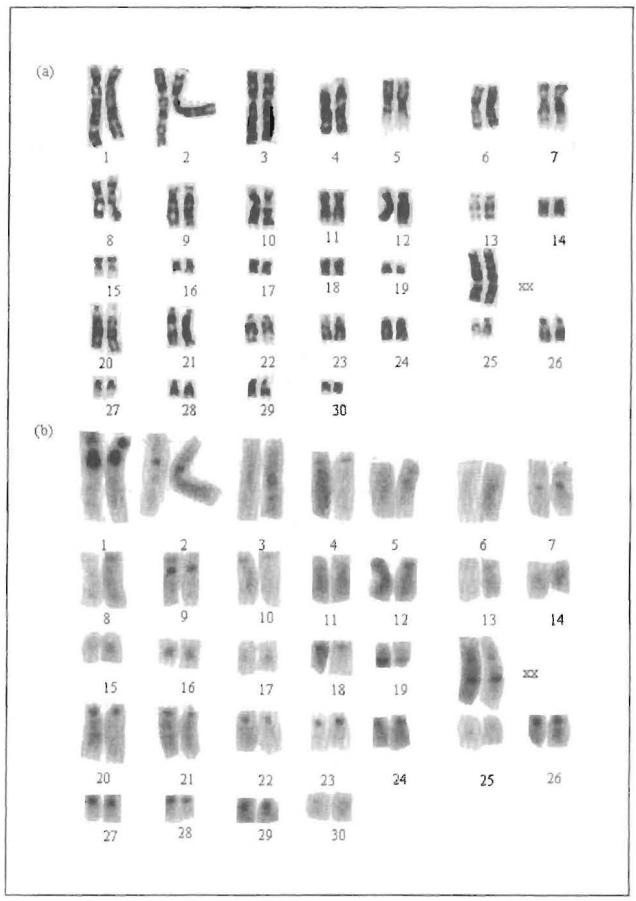
Todos los ejemplares analizados presentaron el mismo número cromosómico 2n=62 (número fundamental, NF = 98), con 19 pares cromosómicos metacéntricos y submetacéntricos y 11 acrocéntricos; más el par de cromosomas sexuales, submetacéntrico el X y acrocéntrico el Y (Figura 1).

Variaciones numéricas se hallaron en un único ejemplar de la raza Catalana, el cual poseía 63 cromosomas, producto de una fisión céntrica ocurrida en uno de los cromosomas del par metacéntrico 3, dando como resultado dos cromosomas acrocéntricos. Esta alteración numérica quizá podría tener un significado evolutivo. Ryder y Chemnik (1990) describieron la presencia de una fusión céntrica de dos cromosomas acrocéntricos en la especie *E. hemionus*, rob(23,24), y en la especie *E. kiang*, rob(22,23), siendo el resultado un cromosoma homólogo (mismo patrón de bandas G) al cromosoma 3 de *E. asinus*. Resultados similares a la fisión del

cromosoma 3, también han sido descritos en el cromosoma 5 de *E. burchelli* o Zebra de Grant (Whitehouse *et al.*, 1984).

Describimos presencia de heterocromatina centromérica en los cromosomas metacéntricos y submetacéntricos 1, 2, 7 y 9, y en todos los cromosomas acrocéntricos, excepto en el cromosoma 25. La heterocromatina telomérica se presenta en los brazos p de los cromosomas 1, 4, 8, 10, 12, 13 y 18, y en el brazo q del cromosoma 19; mientras que, en los cromosomas sexuales la heterocromatina se presenta hacia la mitad del brazo q del cromosoma X, siendo el cromosoma Y todo él heterocromático.

Figura 1. Cariotipo de una hembra de raza Andaluza, realizado con las técnicas de bandas secuenciales G (a) y C (b)

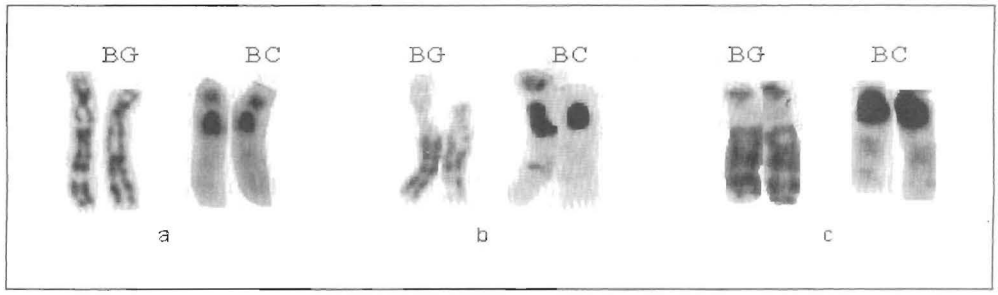


Polimorfismo de tamaño de las bandas heterocromáticas se ha descrito en varios individuos de diferentes razas, debido principalmente a deleciones de los brazos p de los cromosomas. Así, el cromosoma 1 presenta una deleción parcial del brazo p, que corresponde a heterocromatina terminal. Este tipo de deleción se ha encontrado en un ejemplar de la raza Mallorquina (en heterocigosis), y en tres ejemplares de la raza Zamorano-Leonesa, dos heterocigotos y un homocigoto (Figura 2). El cromosoma 4 es

muy submetacéntrico, y el polimorfismo en este cromosoma se presenta como una deleción total del brazo p, correspondiendo a heterocromatina terminal, resultando además de un cambio morfológico, una disminución del número fundamental (NF=97). Este hecho se ha observado en todos los individuos analizados de la raza Asno de las Encartaciones, y con menor presencia en las demás razas (Andaluza, Catalana, y Zamorano-Leonesa), no detectándose ningún caso en la raza Mallorquina.

Y ya por último, en un ejemplar de la raza Zamorano-Leonesa, se ha observado en un cromosoma del par 21, la adición de una banda G positiva y C positiva.

Figura 2. Diferentes formas en el cromosoma 1 en la especie *E. asinus* (a): forma estándar; (b): heterocigoto para la deleción de la heterocromatina; (c) homocigoto para la deleción de la heterocromatina.



Al comparar nuestras descripciones con la literatura publicada en las diferentes especies del genero *Equus*, hemos observado que los asnos domésticos (razas españolas analizadas) y los asnos salvajes de Somalia (*E. a. somaliensis*) presentan una morfología específica y característica para el cromosoma X, que los diferencia de otras especies del género *Equus*. El cromosoma X es muy submetacéntrico, con heterocromatina intersticial en el brazo q, aunque dicha heterocromatina también la presenta *E. hemionus onager* (asno salvaje de Persia). La diferente morfología se debería a una inversión pericéntrica (roturas y reuniones que incluyen al centrómero), que habría tenido una mayor o menor importancia en los procesos evolutivos del género (Ryder et al., 1978).

El elevado número de individuos analizados en este trabajo, nos ha permitido describir la presencia de diversos polimorfismos en la especie *E. asinus*; sin embargo, y tal como era de esperar, ninguna de las formas polimórficas descritas puede ser adjudicada a una raza concreta, por lo que hay que considerar los polimorfismos como intraespecíficos, es decir, propios de la especie *E. asinus*.

BIBLIOGRAFÍA

Barker J.S.F. (1999). AGRI, 25, 33-43.
Houck M.L,. Kumamoto A.T, Cabrera R.M., Benirschke K. (1998). Cytogenetic. Cell Genet., 80, 117-122.
Ryder O.A., Epel N.C., Benirschke K. (1978). Cytogenet. Cell Genet., 20, 323-350 .
Ryder O.A., Chemnik L.G. (1990). Genetica, 83, 67-72.
Seabright M. (1971). Lancet II: 971-972.
Sumner A.T. (1972). Exp. Cell Res., 75. 304-306.
Whitehouse D.B., Evans E.P., Putt W., Gerge A.M. (1984). Cytogenet. Cell Genet., 38, 171-175.

AGRADECIMIENTOS: Trabajo financiado por la CICYT, AGF98-0503.