

DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA CABRA SANTANDEREANA MEDIANTE MARCADORES MICROSATELITE

GENETIC DIVERSITY OF SANTANDER GOAT USING MICROSATELLITE MARKERS

Jiménez A.P.^{1*}, Bedoya J.¹, Serrano C.¹, Arcila V.¹, Perez V.¹, Serrano L.K.¹, Ascanio C.A.¹, Sanchez L.A.¹, Malpica M.E.¹

¹Universidad Cooperativa de Colombia. Grupo de Investigación en Ciencias Animales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ). Universidad Cooperativa de Colombia (UCC). Bucaramanga, Colombia. * angela.jimenez@campusucc.edu.co

Keywords: Caprine; Colombia; SSR; Variability.

Palabras clave: Caprinos; Colombia; SSR; Variabilidad.

Abstract

The Santander goat is a zoogenetic resource characteristic of the Santander Department in Colombia. It has been established through the Chicamocha canon and developed a wide adaptability to its rough terrain and desert environment. Its genetic diversity was evaluated using 13 different microsatellites, from 77 blood samples. DNA was extracted using Corpogen 2000 kit®; the microsatellites were amplified using PCR (Polymerase Chain Reaction) and electrophoresis of vertical chamber for typification. Using software (Genetix®) the observed heterozygosity (Ho) and expected heterozygosity (He), the number of alleles for each locus, the allelic frequency, the Hardy-Weinberg equilibrium and the Fis statistics were calculated. The polymorphic indices (PIC) were calculated using the microsatellite excel Toolkit. The thirteen microsatellites employed were polymorphic, a total of 55 alleles were detected, with a median of 4.23 alleles. The (He) range interval values was 0.50 (minimal marker BM1824) – 0.79 (Maximal marker BM1818). The medium Ho was 60%, the 84, 6% of the markers were useful, with polymorphism information content (PIC) superior to 0.5. This finding strongly suggests a highly genetic variability of the Santander goat. However, nine of the thirteen markers were on not Hardy-weinberg equilibrium and the endogamy index (Fis) of 0.095 suggests a possible trend of increase in consanguinity.

Resumen

La cabra criolla Santandereana, es un recurso propio del Departamento de Santander, que se estableció a lo largo del Cañón del Chicamocha desarrollando una gran adaptabilidad al medio desértico y agreste de este lugar. Esta investigación tuvo como objetivo determinar la diversidad genética de la Cabra Santandereana mediante la genotipificación de 13 marcadores microsatélite, previamente reportados por la FAO y la ISAG en estudios de variabilidad genética en cabras criollas. Se recolectaron 77 muestras de sangre caprina, los ADNs fueron extraídos mediante el kit DNA 2000 de Corpogen® y cuantificados por fluorometría (Qubit Fluorometer Invitrogen®). Los microsatélites se amplificaron mediante PCR simple, para la genotipificación se sometieron los amplificadas a electroforesis en cámara vertical en geles de poliacrilamida denaturante. Mediante el programa Genetix® se calculó la heterocigosidad observada (Ho) y esperada (He), el número de alelos para cada locus y las frecuencias alélicas; con la herramienta Toolkit microsatélite de excel® se calcularon los índices polimórficos (PIC). Los 13 microsatélites empleados resultaron polimórficos, se detectó un total de 55 alelos en la población muestreada. El número medio de alelos encontrado en la cabra Santandereana fue de 4,23. La He vario entre un mínimo de 0.50 para el marcador BM1824 y un máximo de 0.79 para el BM1818. La heterocigosidad media observada fue de 60%, el 84,6% de los marcadores utilizados resultaron muy informativos de variabilidad genética con valores de PIC superiores a 0.5. Estos hallazgos sugieren una alta variabilidad genética de la Cabra Santandereana. Sin embargo, nueve de los trece marcadores estaban en desequilibrio de Hardy-weinberg y el índice de endogamia (Fis) de 0.095 sugieren una posible tendencia al incremento de consanguinidad.

Introducción

La cabra criolla santandereana es un recurso zoogenético propio del departamento de Santander, que se estableció a lo largo del Cañón del Chicamocha, desarrollando una gran adaptabilidad al medio desértico y agreste de este lugar. Constituye un recurso de seguridad alimentaria y de economía campesina para poblaciones

vulnerables del Departamento (Torres, 2002). La investigación de este recurso se ha basado en su abordaje productivo y fenotípico, siendo necesario su caracterización genética como estrategia de apoyo en programas nacionales de conservación y utilización. Actualmente muchos estudios de conservación de recursos criollos se fundamentan en la caracterización genética mediante el uso de marcadores moleculares tipo microsatélites o Simple Sequence Repeat (SSR), herramienta útil en la evaluación de la variabilidad genética y las relaciones filogenéticas en núcleos de razas de diferentes especies animales, incluidas las cabras (Acosta et al., 2005). Este estudio determinó la diversidad genética de núcleos de Cabra Santandereana mediante la genotipificación de 13 marcadores microsatélite, reportados por la FAO y la ISAG.

Material y métodos

Se identificaron 13 microsatélites en 77 muestras de sangre caprina. La genotipificación se llevó a cabo en el Laboratorio de Biología Molecular de la Universidad Cooperativa de Colombia (UCC), donde se realizó la extracción de ADN con el kit DNA 2000 Corpogen®, se amplificaron los microsatélites por PCR simple (Sánchez, 2012). Los alelos fueron identificados por electroforesis en geles de poliacrilamida y tinción de plata, de acuerdo a lo descrito por Serrano y Ascanio (2013). Empleando el programa Genetix® se calculó la heterocigosidad observada (H_o) y esperada (H_e), el número de alelos para cada locus, las frecuencias alélicas, el equilibrio de Hardy-Weinberg y el estadístico F_{is} . Mediante la herramienta Toolkit microsatélite de excel® se calcularon los índices polimórficos (PIC).

Resultados y discusión

Los 13 microsatélites empleados resultaron polimórficos. Se detectó un total de 55 alelos en la población muestreada, con valores por locus entre 3 (HAUT27, MAF65, INRA005, BM1824) y 6 (BM1818, OARFCB304). La mayoría de marcadores (9) presentaron entre 4 y 6 alelos. La H_e varió entre un mínimo de 0.50 para el marcador BM1824 y un máximo de 0.79 para el BM1818. La H_o se comportó semejante a la esperada con valores entre 0,40 para los marcadores INARA005 y MAF65 y 1.00 para el marcador BM1824. La heterocigosidad media observada fue de 60% y la media esperada de 66%. El 69,2% de los marcadores evaluados (9) evidenciaron una H_o superior al 50 %, hechos indicadores de media a alta variabilidad genética (Chacón, 2010). Los marcadores que presentaron mayor polimorfismo fueron BM1824, INRA063 y ETH225, con H_o mayores al 70%. De los 13 marcadores utilizados, 11 fueron muy informativos de variabilidad genética para la Cabra Santandereana con valores de PIC superiores a 0.5. Los más informativos fueron los marcadores BM1818 (PIC 0,75), y el OarFCB304 (PIC 0,71). Únicamente dos marcadores resultaron medianamente informativos (valores entre 0,25 y 0,5), el BM1824 con un PIC de 0,38 y el MAF65 con PIC de 0,44. Ningún marcador resultó poco informativo, es decir con PIC por debajo de 0,25 (Acosta et al., 2005). La relación directa hallada entre la H_e y los valores de PIC, confirma la calidad de los marcadores seleccionados para el estudio de diversidad genética de la raza. El análisis conjunto del número de alelos, H_e , H_o y PIC, sugiere que la Cabra Santandereana presenta alta diversidad genética para los microsatélites analizados. La mayoría de locus fueron altamente informativos, es decir: el total de microsatélites fueron polimórficos, el 84,6% de ellos presentaron un PIC alto (mayor a 0.50). Nueve de los 13 marcadores se encontraron en desequilibrio de Hardy-weinberg (HW). El índice de endogamia (F_{IS}) de 0,095 indica que la población de Cabra Santandereana podría presentar una posible tendencia al aumento de consanguinidad.

Conclusiones

Los hallazgos indican una alta diversidad genética en las muestras de Cabra santandereana evaluadas. Es necesario realizar programas que incluyan núcleos de conservación (bancos de germoplasma), ya que dicha diversidad puede estar en amenaza, por la disminución del número de animales y una posible tendencia al aumento de consanguinidad.

Bibliografía

- Acosta, J. M., Martínez, A. M., Pestano, J., Cabello, A., Brown. (2005). Caracterización genética de la cabra Majorera de Fuerteventura con microsatélites. Arch. Zootec. 54: 265
- Chacón E. (2010). Caracterización genética de la cabra Criolla Cubana mediante marcadores microsatélites. Revista cubana de Ciencia Agrícola. 44 (3). 221-226.

- Sánchez L. (2012). Estandarización de PCRs simples para la amplificación de 15 marcadores microsatélites útiles en estudios de diversidad genética de la Cabra Santandereana. Tesis de pregrado Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga.
- Serrano y Ascanio. (2013). Estandarización de electroforesis en geles de poliacrilamida denaturante para la genotipificación de la Cabra Santandereana. Tesis de pregrado Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga.
- Torres J. (2002). Caracterización de la raza caprina criolla santandereana. Trabajo de grado zootecnista. Bucaramanga. Universidad Nacional abierta y a Distancia. Facultad Ciencias Agrarias Programa de Zootecnia.