



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Biológicas

Unidad de Posgrado

Descripción del patrón de diferenciación longitudinal de los cromosomas de alpacas y llamas

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Genética

AUTOR

Mariella RAMOS GONZALEZ

ASESOR

Martha Esther VALDIVIA CUYA

Lima, Perú

2014

RESUMEN

El presente estudio proporciona información específica acerca de las características estructurales y fisiológicas de los cromosomas de una población de camélidos sudamericanos (CSA), conformada por 28 alpacas y 23 llamas, de ambos sexos, aparentemente sanas, fértiles y procedentes de Alemania, Italia y Perú. Considerando que aún subsisten imprecisiones para identificar de manera inequívoca cada par cromosómico del cariotipo, estimando su morfología, índice centromérico y la longitud relativa de cada cromosoma, siendo estas las dificultades para analizar la problemática reproductiva en estas especies, hemos visto la necesidad de determinar los cariotipos en base a los patrones de diferenciación longitudinal de los cromosomas de alpacas y llamas. En cada ejemplar estudiado, se procedió al cultivo de linfocitos a partir de sangre periférica, etapa realizada en cada país de procedencia y el análisis citogenético en el Laboratorio de Genética Humana de la Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM. Utilizando las técnicas RBA, CBA, CBG y la coloración con Giemsa, identificamos y clasificamos a cada par cromosómico en concordancia con el Sistema Internacional de Nomenclatura para los Cromosomas Humanos. Los cariotipos obtenidos confirmaron el número diploide ($2n=74$) en ambas especies, observando en alpacas 18 pares subtelocéntricos, 10 submetacéntricos y 9 metacéntricos incluyendo al par sexual. De otro lado, se reporta en llamas 17 pares subtelocéntricos, 10 submetacéntricos y 10 metacéntricos incluyendo al par sexual. Ambas especies describen un patrón de diferenciación sexual del tipo XX/XY. Los cromosomas X e Y de ambas especies son metacéntricos, siendo el cromosoma Y el metacéntrico más pequeño a diferencia de otros autores que lo reportan hasta la actualidad como acrocéntrico. Ambas especies difieren marcadamente en la morfología de los cromosomas 34 y 35 de sus cariotipos respectivos, donde la alpaca presenta a ambos cromosomas como subtelocéntrico (acrocéntrico), mientras que la llama lo presenta como submetacéntrico y metacéntrico respectivamente. Los resultados obtenidos nos permiten proponer los cariotipos de alpacas y llamas, dejando constancia que es necesario que sean confirmados mediante la utilización de secuencias nucleotídicas marcadas con fluorocromos.

Palabras claves: alpacas, cariotipo, citogenética, cromosomas, llamas.

SUMMARY

The present study provides specific information about the structural and physiological characteristics of the chromosomes in a population of South American Camelids (CSA), consisting of 28 alpacas and 23 llamas, of both sexes, apparently healthy, fertile; and from Germany, Italy, and Peru. Whereas there are still inaccuracies to identify each chromosome pair in the karyotype; estimate their morphology, centromeric index and relative length of each chromosome, we want to determine the patterns of longitudinal differentiation of chromosomes of alpacas and llamas, because these being the difficulties to analyze reproductive problems in these species. In each specimen studied, we proceeded to the culture of lymphocytes from peripheral blood, which was done in each country of origin. The cytogenetic analysis was done in the Laboratory of Human Genetics, Faculty of Biological Sciences, UNMSM. Using RBA, CBA, CBG and Giemsa staining techniques, we identified and classified each chromosome pair in accordance with the International Nomenclature System for Human Chromosomes. The karyotypes obtained confirm the diploid number ($2n = 74$) in both species, observing 18 acrocentric pairs, 10 submetacentric, and 9 metacentric including the sexual pair in alpacas. On the other hand, it was reported 17 acrocentric pairs, 10 submetacentric, and 10 metacentric including the sexual couple in llamas. Both species describe a pattern of sexual differentiation of the type XX / XY. The X and Y chromosomes of both species are metacentric; the Y chromosome is the smallest metacentric unlike other authors who reported as acrocentric. Both species exhibit marked morphological difference of chromosomes 34 and 35 of their respective karyotypes, where the alpaca presents both chromosomes as acrocentric while llama presents the chromosomes as submetacentric and metacentric respectively. The results allow us to propose the karyotypes of alpacas and llamas, but we believe it is still necessary to confirm our results by molecular probes as nucleotide sequences labeled with fluorochromes.

Keywords: alpacas, karyotype, cytogenetics, chromosome, llamas.