



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## FRECUENCIA ALÉLICA DEL GEN KAPPA CASEÍNA EN BOVINOS DE DOBLE PROPÓSITO DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN.

Nohemí Cortés, Sandra del Moral, José Abad, Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec, División de Estudios de Posgrado, Tuxtepec, Oaxaca, C.P. 68301, joeabad@hotmail.com.

*Palabras clave: Bovinos de doble propósito, frecuencias genotípicas, equilibrio Hardy-Weinberg.*

**Introducción.** La leche es un fluido biológico complejo, cuya función es asegurar el desarrollo adecuado de los mamíferos en su primera etapa de vida. La producción de leche de bovino en México juega un papel fundamental dentro de la economía del sector primario e industrial. El estado de Oaxaca produce 145,213 L de leche y 78,331 ton de carne de ganado bovino de doble propósito, de los cuales 24 503 L (16.8 %) de leche y 19 714 ton (25.2 %) de carne se producen en la región del Papaloapan. La leche contiene carbohidratos, lípidos, proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, vitaminas, elementos inorgánicos y agua. Las proteínas lácteas están divididas en la fracción soluble como: la  $\alpha$ -lactoalbúmina ( $\alpha$ -La) y la  $\beta$ -lactoglobulina ( $\beta$ -Lg); y en la fracción insoluble: la  $\alpha$ -s1 caseína ( $\alpha$ s1-Cn), la  $\alpha$ -s2 caseína ( $\alpha$ s2-Cn), la  $\beta$ -caseína ( $\beta$ -Cn) y la  $\kappa$ -caseína ( $\kappa$ -CN) <sup>(1)</sup>. La  $\kappa$ -CN es importante en el rendimiento quesero debido a su participación en la estabilización de la formación de micelas, previniendo la precipitación de las caseínas de la leche. En bovinos de razas lecheras europeas (*Bos taurus*) se han descrito dos variantes alélicas del gen  $CAS\kappa$ , A y B. La leche derivada de animales con la variante alélica B del gen  $CAS\kappa$  presenta mayor proporción de  $\kappa$ -CN, micelas pequeñas, un contenido proteico más alto, mayor estabilidad al calor y a la congelación, menor tiempo de coagulación, un cuajo más consistente, por lo tanto un mayor rendimiento quesero <sup>(2)</sup>.

El objetivo del presente trabajo fue determinar las frecuencias alélicas del gen  $CAS\kappa$  en bovinos de doble propósito y generar recomendaciones prácticas sobre el manejo general de los animales genéticamente superiores, ya que en México este tipo de estudios son muy escasos en bovinos de doble propósito (*Bos taurus* x *Bos indicus*)

**Metodología.** Se tomaron muestras de plasma sanguíneo de la vena yugular (3-5 mL/animal) a 108 bovinos de doble propósito y se depositaron en tubos con EDTA (10.8 mg) como anticoagulante. Se aisló el ADN genómico de la sangre bovina y a partir de éste se amplificó por PCR el marcador MB002. Posteriormente los productos de PCR obtenidos se digirieron con la enzima *Hinf I* para el diagnóstico de los alelos A y B del gen  $CAS\kappa$ .

**Resultados.** El marcador MB002 se amplificó usando los oligonucleótidos MB002F y MB002R, se obtuvo un producto de PCR de 344 pb. Para la genotipificación alélica se utilizó la enzima *Hinf I*, la cual realiza dos cortes para el alelo A en la posición 132 y 263 y solo un corte en la posición 263 para el alelo B. En caso que el individuo sea AB se observan tres fragmentos: 263, 131/132 y 81 pb. Las frecuencias genotípicas del gen  $CAS\kappa$  del ganado de doble propósito obtenidas correspondieron a 0.34, 0.01 y 0.65 para los homocigotos AA y BB, y para el heterocigoto AB, respectivamente. Las frecuencias alélicas fueron 0.67 y 0.34 para el alelo A y B, respectivamente. Asimismo, se observó una heterocigosidad media de 0.6481. La población en este estudio se encuentra en equilibrio de Hardy-Weinberg con un valor de  $X^2 = 21.93$  con 46 grados de libertad y una probabilidad de ( $P=0.999$ ). Se compararon las frecuencias alélicas de  $CAS\kappa$  de ambos alelos (A y B) de algunas razas de bovinos, donde las frecuencias alélicas del  $CAS\kappa$  B, son superadas por las razas Jersey, Pardo Suizo y Normanda con 0.77, 0.57 y 0.56, respectivamente, contra 0.34, encontrado en este estudio en bovinos de doble propósito, pero superior a lo encontrado en bovinos Cebú y Holstein con 0.26 y 0.10 respectivamente <sup>(3, 4, 5)</sup>.

**Conclusiones.** En bovinos de doble propósito predominó el alelo A sobre el alelo B del gen  $CAS\kappa$ . Los individuos que presentaron la variante alélica B en sus dos genotipos  $CAS\kappa$  BB y  $CAS\kappa$  AB fueron seleccionados para hacer cruza y mejorar la producción láctea. El ganado de doble propósito de la región del Papaloapan resulta atractivo para la producción de leche, ya que las frecuencias alélicas de  $CAS\kappa$  B fueron superiores a otras razas como Cebú y Holstein, mostrando ser una buena alternativa de explotación como ganado lechero, en el trópico mexicano.

**Agradecimiento.** Este trabajo fue financiado con el proyecto PROMEP/103.5/07/2740.

### Bibliografía.

1. López R. y Vásquez N. (2004). *Rev Col Cienc Pec.* 17(3): 231-240.
2. Requena F. y Agüera E. (2007). *REDVET.* VIII (1): 1695-7504.
3. Grosclaude F. 1998. *Inra Prod. Anim.* 1(1):5-17.
4. Cervantes P., Luna M., Hernández M., Pérez-Gil F., Ponce P. y Uffo O. (2007). *Rev. Salud Anim.* 29(2): 78-84.
5. Viana J., Fernández A., Iglesias A., Sánchez L., Becerra J. (2001). *Archivos de Zootecnia.* 50:91-96.