

ADN: Pruebas de paternidad en sementales bovinos

Horacio León Velasco¹; Horacio Ruiz Hernández¹; Alfonso Ruiz Moreno¹ y Óscar León Velasco¹

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Chiapas. Correo-e: holeve2001@yahoo.com

El ácido ribonucleico (ARN) junto con el ácido desoxirribonucleico (ADN) son los ácidos nucleicos más importantes de la célula. Actúan como depositarios y transmisores de la información genética de cada célula, tejido y organismo. James Watson y Francis Crick transformaron la biología con su descubrimiento del ADN en 1953 y dieron el primer paso para lo que serían después los avances del genoma humano (es la totalidad del material genético que posee un organismo en particular) y la clonación de organismos (reproducción de manera idéntica), (Figura 1).

Actualmente los científicos han aprendido a “leer” los planos del ADN y conocen el código mediante el cual se traducen. Este conocimiento ha proporcionado la posibilidad de introducir modificaciones genéticas en los organismos vivos mediante técnicas de ADN recombinante. Entre los ejemplos de importancia médica se encuentran la insulina y los factores de coagulación de la sangre, que pueden fabricarse de manera menos costosa y más confiable en beneficio de la sociedad.

De igual manera, basándose en la genética se puede tener el diagnóstico de la vulnerabilidad hacia determinadas enfermedades hereditarias de las personas, determinación de la paternidad, maternidad y procedencia de la humanidad. Sin lugar a dudas, estos avances de la genética molecular, también en los últimos, años han tenido una repercusión en la productividad y en el mejoramiento genético de la ganadería. En el reporte del proyecto del genoma bovino (Elsik et al., 2009), los investigadores revelan que existen genes identificados que codifican para la reproducción, cantidad y calidad de la leche, gen de la producción de la doble musculatura, ternera de la carne, engrasamiento de la canal, entre otros (Cuadro 1).

Los avances en genética molecular ofrecen en la actualidad una nueva generación

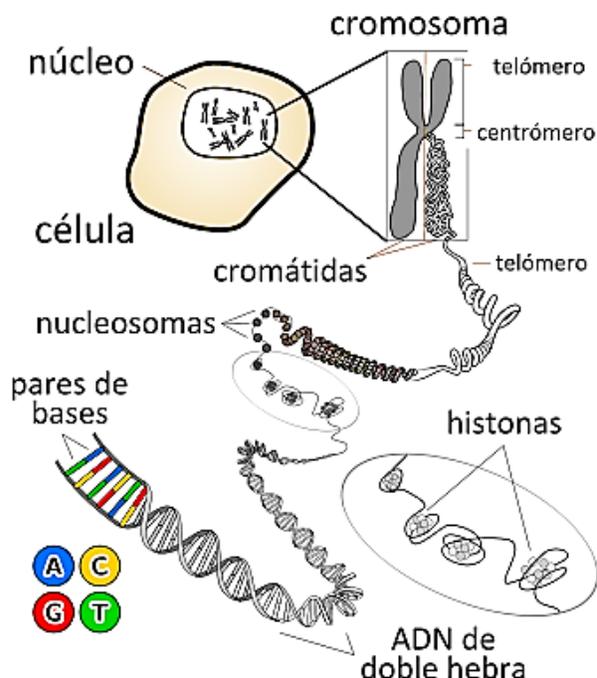


Figura 1. Representación esquemática del ADN.

de tecnología aplicada a la selección del animal; la capacidad de “leer” directamente la información genética del ADN, sin depender necesariamente de la medición fenotípica del carácter de importancia económica.

Los marcadores genéticos son especialmente útiles para los rasgos “difíciles de cuantificar y seleccionar”, es decir, caracteres costosos y complejos de medir con precisión sobre el animal vivo. También se incluyen en esta ca-

Cuadro 1. Marcadores de interés en bovinos

Locus/gen	Nombre	Cromosoma	Característica afectada
DGAT1	AcylCoA:diacilglicerolaciltransferasa	14	Cantidad y composición lechera
CAPNI	μ-calpain	29	Ternera de la carne
CAST	Calpastatina	7	Ternera de la carne
LOX	Lysil oxidasa	7	Textura de la carne
LEP	Leptina	4	Engrasamiento de la canal y eficiencia alimenticia
TG	Tiroglobulina 5	14	Grasa intramuscular
MSTN	Miostatina en razas continentales	2	Doble musculatura

tegoría las variables que se expresan tarde (algunas, pos mortem) en la vida del animal o solamente en un sexo como en hembras. Ejemplos de estas características son: calidad de carne, eficiencia de crecimiento, resistencia a las enfermedades y desempeño reproductivo.

No obstante, los caracteres económicamente importantes (producción y producto final) son complejos por naturaleza, siendo controlados por varios genes que interactúan entre sí y con factores ambientales. Estas son variables que a priori sólo podrían ser caracterizadas utilizando modelación estadísticas de pedigrís y valores fenotípicos, heredabilidades y correlaciones genéticas.

En resumen, los marcadores genéticos en el ganado bovino tienen básicamente tres aplicaciones.

1. Identificación y parentesco animal.
2. Detección de las características heredables.
3. Ayuda complementaria en el mejoramiento genético.

PRUEBAS DE PATERNIDAD EN LA MEJORA GENÉTICA DEL GANADO BOVINO

La industria nacional del ganado bovino de registro se ha basado fundamentalmente en la comercialización de sementales y pie de cría con registro genealógico (pedigrí), lo que en cierta medida indica su valor genético. Uno de los propósitos de las evaluaciones genéticas es obtener la mejor predicción de los valores genéticos de los animales y su respectiva exactitud para la selección de futuros reproductores, con el fin de mejorar características de importancia económica (Figura 2). Con base en estas evaluaciones se proporciona a los criadores y productores comerciales de ganado una herramienta más confiable y objetiva para la selección y utilización de sementales y vientres. La existencia de errores de paternidad puede conducir a un sesgo considerable en los estimadores de correlaciones genéticas entre los efectos directos y maternos, lo que puede sesgar la estimación de los parámetros y va-



Figura 2. Semental bovino de la raza Simmental.

lores genéticos, así como reducir la ganancia genética de la selección. Los errores en los registros de paternidad no son exclusivos de México, se han reportado este tipo de errores en Israel de 5%, Alemania 4%, Irlanda 20% y Brasil 27% (Cuevas, 2013).

La tecnología de identificación basada en el análisis del ADN es un medio poderoso para la autenticación y control de los sistemas tradicionales de identificación de animales. En el caso del ganado bovino, la identificación biológica basada en el uso de marcadores moleculares del tipo de los microsatélites se ha convertido en la prueba más precisa (99.99%) para la identificación y establecimiento de las relaciones genealógicas entre individuos. Las pruebas de paternidad son necesarias en los programas de mejoramiento genético, entre otras cosas para la verificación de la información proporcionada por el productor de pie de cría y sementales, así como para identificar la paternidad de los animales producto de empareamiento múltiple.

REFERENCIAS

- Cuevas, P.R. (2013). Uso de marcadores moleculares para verificar la genealogía de bovinos jersey. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México.
- Elsik Christine G, Tellam Ross L, Worley Kim C. (2009). The bovine genome sequencing and analysis consortium. The genome sequence of taurine cattle. A window to ruminant biology and evolution. *Science*. 324:522-527.
- Manual del Departamento Técnico de Reproducción Animal (2009). www.reproduccionanimal.com.mx