

## GM 21. ANÁLISIS CROMOSÓMICO PRECOZ Y MANEJO REPRODUCTIVO ADECUADO COMO HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO

O. Vera<sup>1</sup>, P. Bastidas<sup>1</sup> y G. Muñoz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Central de Venezuela. Facultad de Veterinaria. Instituto de Reproducción Animal e Inseminación Artificial (IRAIA). Maracay. Venezuela. <sup>2</sup>Universidad Simón Bolívar. Departamento de Biología de Organismos. Caracas. Venezuela.

### Abstract

#### Early chromosomal diagnosis and reproductive management as tool to enhance production in bovines

Reproductive efficiency is relevant in terms of meat and milk production. It is well known that chromosomal abnormalities could affect fertility. However, it has been described that 1/29 Robertsonian translocation doesn't disturb the fertility and seminal quality of the bull, and in previous studies we have demonstrated an incidence of 16.6 % and 26.7 % of carriers bulls. With the purpose to demonstrate if the reproductive management eradicate the chromosomal abnormalities, 96 bulls were evaluated from 3 centers, having an excellent control and selection of the bulls. The reproductive efficiency of these bulls had been between 90 %, 87 % and 86 %. In these conditions none of the animals revealed presence of chromosomal abnormalities, which demonstrated that early chromosomal diagnosis is the first alternative to eradicate chromosomal abnormalities, but the reproductive management and a strict selection of the bull could be also effective in a long term. It is convenient to use both tools in order to improve the animal production.

**Palabras claves:** Anomalías cromosómicas, manejo reproductivo, pruebas de progenie, eficiencia reproductiva.  
**Key words:** Chromosomal abnormalities, reproductive management, reproductive efficiency.

### Introducción

La eficiencia reproductiva es el aspecto biológico más importante, para la producción de ganado de leche y carne, por lo cual tiene un impacto económico apreciable. Son numerosos los factores que la pueden afectar, entre ellos podemos mencionar la nutrición, las condiciones sanitarias de los reproductores, las condiciones físico ambientales en que viven los animales etc., pero existe un factor que incide directamente en el éxito reproductivo del ganado, es el factor genético, el cual es determinante de características tan importantes como talla, resistencia a enfermedades, inicio de la madurez sexual, tasas de no retorno, fertilidad, habilidad materna, lactancia, etc. Estas características se pueden evaluar controlando el éxito del proceso reproductivo. Sin embargo, las características cromosómicas pueden evaluarse a edades tempranas, por ejemplo si un reproductor es portador de anomalías cromosómicas que afectan la fertilidad, no es necesario esperar largo tiempo para descartar a este animal como reproductor. Es el caso de la translocación Robertsoniana 1/29, una de las anomalías mejor estudiadas, que no afecta la producción de gametos, la conducta sexual ni la fertilidad del animal portador, pero este origina gametos cromosómicamente balanceados y desbalanceados, lo que ocasiona mortalidad embrionaria o nacimiento de individuos tanto libres del problema como portadores de la anomalía cromosómica (Gustavson 1979). Por esta razón se hace indispensable incorporar el diagnóstico cromosómico como prueba de rutina para la detección precoz de anomalías cromosómicas, que puedan incidir sobre la fertilidad del ganado. El manejo reproductivo que incluya un registro riguroso de la eficiencia reproductiva, incluyendo pruebas de progenie, puede también descartar este tipo de problemas aunque como ya se menciona a largo plazo.

El propósito de este trabajo fue establecer la incidencia de anomalías cromosómicas en distintos Centros de Recría de Bovinos raza pura y mestizos, estos Centros mantienen un riguroso registro, control y seguimiento de la eficiencia de sus reproductores. De esta forma se pretende verificar si existe una relación entre la calidad del manejo reproductivo y la incidencia de anomalías cromosómicas.

### Materiales y métodos

**Animales.** Se analizaron 96 toros provenientes de 3 centros de recría, con una eficiencia reproductiva de 90 %, 87 % y 86 % respectivamente. 48 de ellos eran toros Brahman y 48 eran mestizos *Bos taurus/Bos indicus*. La eficiencia reproductiva y las características fenotípicas de estos toros se consideraban excelentes y el diagnóstico cromosómico se realizó para descartar anomalías cromosómicas. La edad de los toros osciló entre

3 y 6 años.

**Cultivo de sangre periférica para la obtención de cariotipo.** Células sanguíneas periféricas fueron cultivadas por 72 horas en medio RPMI 1640, tamponado con Heps y suplementado con suero fetal de bovino al 20 %, Concanavalina A (0.03µg/mL), 1 % L-Glutamina (200 mM) y 0.02 % de penicilina Streptomycina (10.000 U.I.). Las células fueron incubadas con demecolcina (0.05 µg/mL) durante 1 h. Antes de terminar el tiempo de incubación y recoger el cultivo. Los cultivos fueron expuestos a una solución hipotónica en 4 mL de citrato de sodio (0.85 %) durante 30 minutos a 37 °C y fijados por 2.5 h en etanol: ácido acético (3:1 volúmenes), a la temperatura ambiente. La suspensión celular fue luego goteada en portaobjetos fríos e inmediatamente pasados por la llama de mechero a alcohol. Una semana mas tarde las preparaciones fueron tenidas con Giemsa, para realizar el análisis cromosómico. Las preparaciones fueron observadas bajo microscopio de campo claro. 100 metafases fueron examinadas, fotografiadas y diagnosticadas de acuerdo a la Segunda Conferencia para la Estandarización de Cariotipos de Animales Domésticos (Di Berardino y col., 1990).

## Resultados

Se analizaron 50 placas metafásicas de cada animal y no se encontraron anomalías cromosómicas ni de número ni de estructura. En 16 animales se detectó presencia de Trypanosoma en el cultivo de sangre periférica. Esta observacion se asoció con una disminución de peso de los animales infectados, en los últimos 6 meses.

## Discusión

La aparente inutilidad del análisis cromosómico en este estudio, por no haberse encontrado presencia de anomalías cromosómicas en los reproductores analizados no es tal, porque demuestra que una alternativa para erradicar problemas cromosómicos puede ser un adecuado y riguroso manejo reproductivo, se había demostrado en trabajos anteriores ya publicados, la alta incidencia de anomalías cromosómicas, en particular la translocación Robertsoniana 1/29, en un Centro de Recría con baja eficiencia reproductiva (37 %), con un sistema de monta natural, en el cual se apareaban 2 machos con 25 hembras, por lo cual era difícil evaluar la fertilidad de cada uno de los toros. En un segundo centro en el cual se seleccionaban los toros solo por sus características fenotípicas y evaluación seminal macro y microscópica, sin realizar las pruebas de progeñe y la selección por eficiencia reproductiva, tampoco se podía determinar la eficiencia reproductiva de los reproductores. En estos centros se detectó 16.6 y 26.7 % de anomalías cromosómicas respectivamente, analizando un total de 120 reproductores *Bos taurus* y mestizos *Bos taurus/Bos indicus* (Muñoz y col., 1994; Muñoz y col., 1995). La comparación de los resultados obtenidos en este estudio con los anteriores, realizados en diferentes centros de recría del país, ha permitido verificar que existen dos alternativas para erradicar las anomalías cromosómicas de los reproductores, la primera es a largo plazo e implica una selección por pruebas de progeñe y de eficiencia reproductiva, la segunda es mas rápida y confiable y consiste en el diagnostico cromosómico temprano, eso significa a corto plazo, cuando los animales están recién nacidos o tienen corta edad. En centros de recría con sistemas de reproducción altamente eficientes este tipo de diagnostico también sería de gran valor, porque ahorra tiempo y permite una planificación factible. Por otra parte la incidencia de anomalías cromosómicas en las distintas razas de bovinos parece indicar que la susceptibilidad es diferente, en particular la Rb.t 1/29 se ha descrito preferentemente en variedades de *Bos taurus*, pero con la misma frecuencia que se encuentra en *Bos taurus* también se encuentra en mestizos *Bos taurus/Bos indicus* (Duraes y col., 1994). Este puede ser también un factor que incidió en los resultados obtenidos, porque la mayoría de los toros evaluados eran Brahman (*Bos indicus*): 60 de 96. En resumen, se recomienda utilizar el diagnostico cromosómico y el adecuado manejo reproductivo como valiosas herramientas para optimizar la eficiencia reproductiva del ganado bovino en Venezuela. Este diagnostico es factible porque no requiere de equipos sofisticados sino de los recursos básicos de un Laboratorio y su costo es moderado. En Europa este es un estudio obligatorio de rutina, que ha permitido erradicar el problema de las anomalías cromosómicas en el ganado bovino (Popescu, 1989). Se considera muy conveniente para el mejoramiento de la producción adoptar este análisis, especialmente en los toros de los centros de recría, porque es el único recurso para detectar el problema de la translocación 1/29 en machos, ya que como produce mortalidad embrionaria y es la vaca la que aborta, el ganadero atribuye el problema a la hembra y no al toro, quien es el portador de la translocación 1/29. Eso quiere decir que el toro portador pasa desapercibido, en cambio cuando la portadora es la hembra lo más probable es que su tasa de no retorno la ponga en evidencia.

### Literatura citada

- Di Berardino, D., H. Hayes, R. Fries and S. Long (1990). International system for cytogenetic nomenclature of domestic animals 2nd. International Conference on Standardization of domestic Animal Karyotypes. Cytogenet. Cell. Genet. 53:65-79.
- Duraes, M. I., R. Medina, D. Ocanto y G. Muñoz. 1994. Incidencia de la translocación 1/29 en vacas criollas destinadas a la Reproducción. Acta Científica Venezolana 45:1-5
- Gustavsson I. 1979. Symposium: Cytogenetic farm animals. Distribution and effects of the 1/29 translocation in cattle. J. Dairy Sci. 62:825-935
- Muñoz, M. G., D. Ocanto, M. L. Madriz, R. Medina and O. Vera (1994). Incidence of 1/29 translocation in Venezuelan Creole Bulls. Theriogenology 41: 379-382.
- Muñoz, M. G., D. Ocanto, R. Medina and M. I. Duraes. 1995. Incidence of 1/29 translocation in Venezuelan Creole Pure and Crossbreed Cows used in Reproductive Programs. Theriogenology 43: 1055-1060. Popescu, C.P. (1989) Cytogenetique de mammiferes d' elevage. Ediciones INRA. Paris Francia.