

TRANSFERENCIA DE EMBRIONES FECUNDADOS IN VITRO EN GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO.

Carlos Gutiérrez, Edgar Cifuentes, Rodrigo Pérez V, Luis Romero Y, Nicolás Martínez H, *Marco González T.
Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Zootecnia
*Correspondencia: marcog@escarsa.net.co - A.A. 354, Montería, Colombia.

RESUMEN

En las fincas «El Tequendama» y «La Belleza», pertenecientes al Municipio de San Carlos y «El Diluvio», ubicada en el Municipio de Montería, departamento de Córdoba, se realizó el presente trabajo con el fin de validar y divulgar la técnica de transferencia de embriones fecundados in vitro en ganaderías de Doble Propósito. Las receptoras se sincronizaron con progestágenos en grupos de 25 hembras mestizas, conformados por novillas y vacas. La selección de receptoras se hizo con base en la calidad de cuerpo lúteo, normalidad del tracto reproductivo y condición corporal superior a 3, en una escala de 1 (muy flaca) a 5 (cebada). La tasa de presentación de celo a las 48 horas de retirados los implantes, en la finca «El Tequendama» fue de 100% (25/25), en «La Belleza» de 100% (25/25) y en «El Diluvio» de 92% (23/25). La transferencia de embriones se realizó por el método no quirúrgico y se obtuvo una tasa de gestación de 25%, 16% y 0% en las fincas «El Tequendama», «La Belleza» y «El Diluvio» respectivamente. En las dos primeras fincas los embriones fueron transferidos en fresco y en la tercera fueron congelados y descongelados al momento de transferirlos.

Palabras claves: fecundación in vitro, hormonas, implantes, receptoras.

ABSTRACT

In the farms «El Tequendama» and «La Belleza», located in the Municipality of San Carlos and «El Diluvio», located in the Municipality of Montería, department of Córdoba, was carried out the present work with the purpose of to validate and to disclose the technique of transfer of embryos fecundated in vitro in cattle double Purpose. The recipients were synchronized with progestagens in groups of 25 half-breed females, conformed by heifers and cows. The recipients selection was made by quality of corpus luteum, normality of the reproductive tract and body condition superior at 3, in a scale of 1 at 5. The embryo transfer was carried out for the non-surgical method. The rate of presentation of heat at the 48 hours of retired implants them, in the farms El Tequendama was of 100% (25/25), La Belleza of 100% (25/25) and in EL Diluvio of 92% (23/25). The rate of gestation obtained search transfer in the property El Tequendama», it was of 25% (1/4), in La Belleza of 15.7% (3/19) and in El Diluvio of 0% (0/7). In the first two properties the embryos were transferred in fresh and in third they were frozen and defrosted.

Key words: in vitro fertilization, hormones, implants, recipients.

INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios han coincidido en señalar que en el trópico bajo, los cruces media sangre entre ganado *Bos indicus* y *Bos taurus* (F1) presentan superior comportamiento productivo y reproductivo frente a sus progenitores, así como a aquellos cruces que sobrepasan esta proporción.

Los ganaderos eficientes dedicados al doble propósito, conscientes del fenómeno, procuran que su vacada sea F1: Cebú x *Bos taurus* lechero, por lo que actualmente deben mantener además de la vacada cruzada, otro ható cebú mejorado, para inseminar con semen de toros probados *Bos taurus* con genes lecheros; para producir las hembras de reemplazo, incrementando los costos en el sistema de producción de doble propósito.

Para las zonas ganaderas de la Región Caribe de Colombia, en donde se encuentra el mayor ható ganadero del país, las posibilidades de la utilización de la transferencia de embriones convencional o mediante la utilización de embriones F1 producidos in vitro son amplias y convenientes.

El mejoramiento genético que se logra a través de estas técnicas sería de gran importancia para vencer las limitaciones impuestas por las condiciones del medio cuando se pretende la utilización de razas especializadas en la producción de leche y/o carne, superadas parcialmente con la heterosis resultante del cruzamiento de animales *Bos taurus* x *Bos indicus* para obtener los animales llamados F1, pero que se va perdiendo en las generaciones posteriores.

Una posibilidad para las ganaderías de la región, es la utilización de la transferencia de embriones producidos in vitro, ya que siempre se podrá mantener en el ható, animales F1, pues, se fecundarían in vitro oocitos de vacas cebú con semen de los mejores toros de razas europeas de acuerdo con la conveniencia de cada productor, y el embrión resultante (F1) se transferiría a las vacas del ható, incluyendo las media sangre, garantizando así, altos niveles de producción sin pérdida de resistencia a las condiciones tropicales.

La alternativa de transferir embriones media sangre producidos in vitro, aparece como una alternativa más económica y viable para resolver el problema de los productores, contribuyendo a mejorar niveles productivos y a menor costo.

El objetivo del presente trabajo fue contribuir con la validación y divulgación de la técnica de transferencia de embriones media sangre producidos in vitro en ganaderías doble propósito de la región como una alternativa para estabilizar las proporciones de sangre *Bos indicus* y *Bos taurus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en tres fincas manejadas bajo el sistema doble propósito, ubicadas en los Municipios de San Carlos y Montería, departamento de Córdoba, situadas en alturas entre los 14 y 20 m.s.n.m., con temperatura promedio de 28°C, humedad relativa del 83% y precipitación anual media de 1.300 m.m., topografía plana, suelos franco arcillosos y pasturas en Angleton (*Dichanthium aristatum*), Admirable (*Brachiaria mutica*) y Braquipará (*Brachiaria plantaguinea*).

Se utilizaron 75 hembras bovinas mestizas, (25 por finca) entre vacas y novillas como receptoras. Estas se seleccionaron teniendo en cuenta registros de talla, peso, estado sanitario, condición corporal y diagnóstico reproductivo a través de la palpación transrectal del tracto reproductivo.

La sincronización de los celos se hizo con el producto Crestar®, que consta de dos componentes: el primero es un implante para colocar subcutáneamente en la cara externa de la oreja, que contiene 3 mg de norgestomet (17 alfa-acetoxi-11 betametil-19 norpreg-4 en-30-20 diona); el segundo es una solución oleosa de 2 ml que contiene 3 mg de norgestomet y 5 mg de valerato de estradiol para aplicación intramuscular. El implante se retiró a los diez días. Adicionalmente, a cada animal se le aplicó 15 mg de luprostiol, (Prosolvín®, agente luteolítico), 48 horas antes de remover el implante.

Después del retiro de los implantes se observó la presentación de los celos y se evaluó la duración, intensidad y demás manifestaciones fisiológicas y de comportamiento en cada grupo seleccionado.

La selección definitiva de las receptoras e implante de embriones se realizó el día de la transferencia de embriones (día 7), en donde se realizó nuevamente palpación transrectal, seleccionándose las hembras con cuerpo lúteo bien desarrollado y condición corporal superior a 3 en una escala de 1 a 5.

En las fincas «La Belleza» y «El Tequendama» se utilizaron 23 embriones producidos in vitro, conservados en fresco, en estado de blastocisto joven, todos media sangre Holstein x Gyr lechero. Estos embriones fueron producidos en el Laboratorio de Biotecnología Reproductiva CGR, Zipaquirá, de acuerdo con un cronograma de trabajo previamente establecido y concertado con productores y docentes de la Universidad de Córdoba. El día de la transferencia los embriones fueron enviados vía aérea en una incubadora portátil. Esta operación se realizó por conveniencia y estrategia en las horas de la noche. Para el caso de la finca «El Diluvio» se utilizaron 7 embriones, producidos in vitro, pero congelados y mantenidos en un termo con nitrógeno líquido.

En cada receptora, se seleccionó por palpación el cuerno ipsilateral al ovario con cuerpo lúteo y se

depositó el embrión en la parte craneal de dicho cuerno. Para el caso de los embriones criopreservados, estos se descongelaron a una temperatura de 25°C por un tiempo de 8 segundos. Luego se sacó la pajilla y se procedió a montar la pistola miniaturizada para realizar la transferencia de embriones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para adelantar el trabajo, se tuvo en cuenta de los animales además de su buen estado de salud, así como un plan de vacunación vigente, la condición corporal, la edad, el peso al momento de realizar el trabajo, el número de partos de cada individuo y el intervalo entre partos (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros presentados en las receptoras.

Fincas	N	C.C.*	Edad (meses)	Peso (Kg.)	N° Partos	I.E.P. (Días)
El Tequendama	25	3.8 ± 0.24	65.3 ± 34.7	431.0 ± 63.2	4.3 ± 2.0	471 ± 20.7
La Belleza	25	4.0 ± 0.20	39.8 ± 23.6	406.4 ± 73.0	3.7 ± 1.3	440.1 ± 30.1
El Diluvio	25	3.3 ± 0.50	50.3 ± 36.0	396.3 ± 56.3	2.54 ± 2.2	502.4 ± 79.7
TOTAL	75	3.71 ± 0.3	51.8 ± 31.4	411 ± 64.1	3.58 ± 1.8	471.1 ± 43.5

* Condición Corporal

En la tabla 2, se observa que la respuesta con relación a las hembras que mostraron celo fue en promedio de 97.3 %, que se considera buena. El celo después del retiro del implante se presentó a las 30.4 horas y tuvo una duración de 14.3 horas, al considerar los animales de las tres fincas.

Tabla 2. Comportamiento de celo en las 3 fincas

Fincas	Total Animales en Celos %	Celo Postretiro Implantes (Horas)	Duración Celos (Horas)
El Tequendama	100 (25/25)	30.7 ± 7.3	15.1 ± 9.1
La Belleza	100 (25/25)	32.5 ± 8.2	16.1 ± 5
El Diluvio	92 (23/25)	28.1 ± 8.2	11.9 ± 5.2
TOTAL	97.3 (73/75)	30.4 ± 7.9	14.3 ± 6.4

La caracterización de celo en cuanto a su ausencia, así como a la intensidad del mismo y, clasificados como débil, normal e intenso, se presenta en la Tabla 3. Se observó que la mayoría de los animales presentó un celo considerado normal, siguiéndole en su orden el celo intenso, débil y nulo.

Tabla 3. Intensidad y duración del celo en las tres fincas.

Fincas	Celo Nulo %	Celo Débil %	Celo Normal %	Celo Intenso %	Duración del Celo (Horas)
El Tequendama	0	16 (4/25)	84 (21/25)	0	15.1 ± 9.1
La Belleza	0	12 (3/25)	52 (13/25)	76 (19/25)	16.1 ± 5
El Diluvio	8(2/25)	4 (1/25)	44 (11/25)	44 (11/25)	11.9 ±5.2
TOTAL	8(2/25)	10.7(8/75)	60(45/75)	60(30/50)	14.3±6.4

En las Tablas 4, 5 y 6 que corresponden a cada una de las fincas en donde se adelantó la transferencia de embriones, se relacionan algunos parámetros que se tuvieron en cuenta como son: edad, condición corporal, calidad de cuerpo lúteo a la palpación en una escala de 1 a 5 (1 malo, 5 excelente) peso, número de partos, intervalo entre partos y tasa preñez post-transferencia.

Tabla 4. Tasa de preñez en la Finca El Tequendama

Categoría	(N)	Edad Meses	Peso Kg	Nº de Partos	I.E.P. Días	C.C.-CAL. Cuerpo L.	Tasa % Preñez
Vacas	1	117	500	6	411	3.5	0
Novillas	3	26.6±4.5	391.6±23.1	0	0	3.58±0.14	1(25)
TOTAL	4						1(25)

Tabla 5. Tasa de preñez en la Finca La Belleza

Categoría	(N)	Edad Meses	Peso Kg	Nº de Partos	I.E.P. Días	C.C.-CAL. Cuerpo L.	Tasa % Preñez
Vacas	7	73.7±17.6	487±73	3.7±1.3	440.7±30.4	3.4±0.2	2(10.5)
Novillas	12	27.5±3.8	384.4±39.9	0	0	3.63±0.25	1(5.2)
TOTAL	19						3(15.7)

Tabla 6. Tasa de preñez en la finca El Diluvio

Categoría	(N)	Edad Meses	Peso Kg	Nº de Partos	I.E.P. Días	C.C.-CAL. Cuerpo L.	Tasa % Preñez
Vacas	1	101	504	3	542	3.5	0
Novillas	6	24.3±2.8	343.7±11.6	0	0	3.46±0.1	0
TOTAL	7						0

En la Tabla 7 se observa la relación de costos por vaca transferida, incluyendo la sincronización y la transferencia propiamente dicha. No obstante, hay que aclarar que el trabajo se desarrolló mediante una alianza con el sector privado (Biotecnología Reproductiva CGR, Zipaquirá), quienes realizaron unos descuentos muy especiales. Adicionalmente, como se aclara en la respectiva tabla, no están incluidos los honorarios del veterinario local durante todo el proceso. Asimismo, se obtuvo un descuento muy favorable en la totalidad de la droga utilizada. Por las razones antes expuestas el costo por vaca transferida es muy atractivo.

Tabla 7. Relación de costos por vaca transferida.

RELACIÓN DEL COSTO	VALOR POR ANIMAL (\$)	
SINCRONIZACION		
1 dosis de Crestar®	27.220.00	
1 dosis de Prosolvin®	10.900.00	
SUBTOTAL:		38.120.00
TRANSFERENCIA		
1 embrión en fresco o (FIV)	50.000.00	
Costo técnico por vaca transferida	20.000.00	
SUBTOTAL:		70.000.00
TOTAL*:		\$ 108.120.00

*Sin incluir costos por asistencia técnica del veterinario local.

En el presente trabajo se obtuvo una tasa de presentación de celo post-retiro de implantes de 97.3% (73/75), en las 3 fincas relacionadas; similar a lo obtenido por Lengua et al (1996), quienes obtuvieron un 94.3% de estros inducidos e inferior a lo conseguido por Boada (1994), quien utilizó Crestar® y valerato de estradiol, aplicando luprostiol a los 7 días de iniciado el tratamiento. También utilizó PMSG al retirar el implante. Su trabajo fue realizado en vacas brahman paridas en anestro postparto, obteniendo un 100% (30/30) de estros inducidos. Por otra parte, la tasa de presentación de celos fue superior a la obtenida por Mora y Pérez (1998), quienes obtuvieron un 61.1% (11/18) en vacas brahman pluríparas utilizando el tratamiento Crestar®.

Con respecto a la presentación de celo post-retiro del implante se encontró que el 5.5% (4/73) de las hembras entraron en celo antes de las 24 horas, el 89% (65/73) presentaron celo entre las 24 y 48 horas y el 5.5% (4/73) presentaron celo después de las 48 horas. Resultados inferiores fueron obtenidos por Fernández y Acosta (1996) quienes encontraron que el mayor número de animales entraron en celo entre las 25 y 48 horas después de retirado el implante 57.1% (20/35) y los reportados por Mora y Pérez

(1998), con menor valor, quienes encontraron que el mayor número de animales que entraron en celo se presentaron a las 28 horas 38.8% (7/18).

La tasa de preñez en la finca El Tequendama fue 25% (1/4); en la finca La Belleza 15.7% (3/19) y la finca El Diluvio 0% (0/7). Del Campo y Palaz (1995), comunican que en general, el porcentaje de preñez es del 60% para embriones conservados y transferidos en fresco y de 40 a 50% para embriones congelados. Contrariamente, Massip y col., citados por González (1996), informan valores más altos. De 100 vacas y 39 novillas mestizas Cebú receptoras, cuyo celo fue sincronizado con Syncromate-B® y se transfirieron, se preñaron 39% (39/100) y 17.8% (7/39) respectivamente.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede afirmar que con el tratamiento hormonal con Crestar®, acompañado de interrupción temporal del amamantamiento y con una buena condición corporal, se puede obtener una adecuada respuesta a la inducción y sincronización del estro en vacas pluríparas y novillas mestizas de doble propósito que se encuentren en anestro, ya que de 75 animales inducidos 73 presentaron celo (97.3%). Además, se observó que el 89% de las hembras presentaron celo

entre las 24 y 48 horas post-retiro de los implantes y el celo tuvo una duración media de 14.3 ± 6.4 horas.

La tasa de preñez después de la transferencia de embriones fue del 25 % en El Tequendama, en La Belleza se obtuvo el 15.7% y en El Diluvio fue de 0%. Estos resultados probablemente se debieron a que las receptoras seleccionadas en las dos primeras fincas tenían una mejor condición corporal y buena calidad de cuerpos lúteos con respecto a la última finca. Adicionalmente, hay que considerar el hecho

de que en El Tequendama y La Belleza se emplearon embriones fecundados in vitro, conservados y transferidos en fresco, mientras que en el Diluvio fueron fecundados in vitro, congelados y descongelados.

La técnica de transferencia de embriones ofrece la ventaja de multiplicar en forma acelerada, la descendencia de las mejores vacas y toros probados, con las características zootécnicas de importancia económica para los productores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Boada, M. Inducción y sincronización del ciclo estral en vacas brahman pluríparas con reposo ovárico. Bogotá, 1994. Tesis, Médico Veterinario. Universidad de Ciencias Agropecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria.
2. Del Campo, M.R. y Palaz, A.J. Sincronización y manejo de las receptoras para transferencias de embriones bovinos en: Memoria I curso internacional sobre transferencia y congelación de embriones bovinos. Montería. Colombia. 1995. p 3-25.
3. Fernández, T.Y. y Acosta, S.J: Sincronización del estro en vacas Brahman de primer parto, medicación combinada de hormonas e interrupción del amamantamiento. Montería. 1996. Tesis, MVZ. Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
4. González, F.R. Potencial de las biotecnologías reproductivas en el fomento y mejoramiento de la ganadería de doble propósito. En: Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito. C. Gonzalez-Stagnaro, N. Madrid-Bury, E. Soto-Belloso (eds). Ed. Astro Data S.A. Maracaibo (Venezuela). 1998. Cap. XXV: 501-525.
5. Lengua D, Arrázola H, Gómez R, González M, Ossa G. Inducción y sincronización del estro en vacas brahman pluríparas. MVZ Córdoba. 1998; 3: 14-20.
6. Mora, D.R. y Pérez, R.E. Inducción y sincronización de estro en el ganado bovino. Reutilización de implantes de progestágenos. Montería 1998. Tesis, MVZ. Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.