



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PARA GRADUADOS
INSTITUTO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL CÓRDOBA (IRAC)

ESPECIALIZACIÓN EN REPRODUCCIÓN BOVINA

**EFEECTO DEL TIPO DE SERVICIO SOBRE EL
PORCENTAJE DE PREÑEZ Y PESO DE LOS
TERNEROS EN VACAS ANGUS CON CRIA AL PIE**

SANTIAGO BIDART RAZQUIN

CÓRDOBA, 2020

ÍNDICE

	Páginas
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. ANTECEDENTES DEL TEMA	3
3.1 SINCRONIZACIÓN DEL CICLO ESTRAL BOVINO	3
3.2 SINCRONIZACIÓN DEL CICLO ESTRAL E IATF VS SERVICIO NATURAL	4
4. MATERIALES Y MÉTODOS	5
4.1 LUGAR, ANIMALES Y ALIMENTACIÓN	5
4.2 DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL	5
4.3 REVISACIÓN GINECOLÓGICA PRESERVICIO	6
4.4 TRATAMIENTOS Y SERVICIO	7
4.5 DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN	8
4.6 PESO DE LOS TERNEROS	8
4.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	9
5. RESULTADOS	10
5.1 PORCENTAJE DE PREÑEZ	10
5.2 PESO DE LOS TERNEROS	10
5.3 GANANCIA DIARIA DE PESO DE LOS TERNEROS	11
6. DISCUSIÓN	12
7. CONCLUSIONES	14
8. BIBLIOGRAFÍA	15

1. RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tipo de servicio, IATF más repaso con toros vs Servicio Natural sobre el porcentaje de preñez, peso al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso de los terneros en un rodeo de vacas Angus puras controladas. Se emplearon 216 vacas con cría asignadas aleatoriamente a dos grupos: Grupo IATF-SN (n=102): El día 0 se colocó un dispositivo intravaginal con Progesterona más Benzoato de Estradiol. El día 8 se retiró el dispositivo, se administró Prostaglandina F2, Cipionato de Estradiol y Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG). El día 10 se realizó la IATF. Grupo SN (n=114): Estos animales no recibieron protocolo de sincronización y permanecieron junto a los del grupo IATF-SN hasta el día 10. En este momento se apartaron para iniciar el servicio natural con un 3% de toros. En el día 25 se vuelven a juntar ambos grupos hasta el final del servicio en el día 106. El diagnóstico de gestación se realizó a los 30, 63 y 96 días post IATF mediante ultrasonografía. El semen utilizado para la IATF era de toros con EPD para peso al destete +70 (Asociación Americana de Angus) y +3,6 (Datos ERA, Asociación Argentina de Angus) y los toros usados en Servicio Natural tenían los siguientes EPD para peso al destete: +11,9; +5,9; +3,9; +6,8; +4,8; +5,2 (Datos ERA, Asociación Argentina de Angus). La preñez final fue determinada por palpación transrectal en el día 174 post IATF. Sólo se observaron diferencias en el porcentaje de preñez en los primeros 4 días de servicio (46,1% IATF-SN y 21,9% SN, $P < 0,05$). No se observaron efectos del tratamiento sobre el peso al nacimiento de los terneros. Los terneros producto de servicio natural presentaron una mayor GDPV que los de IATF (0,846 kg IATF y 0,942 IATF-SN) y fueron en consecuencia más pesados al destete (179,9 kg IATF-SN y 196,3 SN). Si bien la incorporación de IATF en un rodeo comercial produce un mayor porcentaje de preñez en los primeros días de servicio, es fundamental la elección del semen para producir el impacto genético deseado.

Palabras clave: IATF - Servicio natural - EPD - Preñez - Peso destete - GDPV

2. INTRODUCCIÓN

La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen para mejorar el retorno económico de una explotación ganadera. Es así que la premisa de la cría vacuna es la de producir la mayor cantidad de kilogramos de alto valor en el menor tiempo posible. Lograr un ternero por vaca por año en un sistema de producción bovina, significa que, restando a los 365 días del año, 283 días del período que dura la gestación, las hembras deberían estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas. Teniendo en cuenta los 40 a 60 días de la recuperación de la capacidad reproductiva después del parto que tiene una vaca de cría en condiciones pastoriles, las vacas disponen sólo de un estro o dos para lograr la preñez siguiente y mantener el intervalo entre partos de 12 meses (Bó, 2007a). En estas condiciones, la principal limitante reproductiva en los sistemas extensivos de producción de carne en base pastoril es el anestro posparto pronunciado por la baja condición corporal de los vientres al momento del servicio. En Uruguay, en un análisis retrospectivo sobre 21329 vacas con cría al pie en las que se realizó ecografía ovárica al iniciar los servicios se encontró que un 80% de las vacas estaban en anestro (Menchaca *et al.*, 2005).

El proceso productivo de la cría es relativamente largo y se inicia con la decisión del inicio del servicio (Burges, 2014), el cual puede efectuarse en forma natural (SN) o por inseminación artificial (IA). La implementación de esta última en establecimientos de cría tiene como principal objetivo el de producir un progreso genético en el rodeo. A pesar de que la IA es una vieja biotecnología reproductiva, su implementación en forma masiva es muy reciente debido a que se subsanó el inconveniente de la detección de celos mediante la implementación de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF; Bó *et al.*, 2007b). Esta permite obtener en promedio 50% de preñez en un solo día de servicio, sin detectar el estro e incluso en vacas en anestro (Bó *et al.*, 2014). De esta manera, las preñeces se agrupan y por ende las pariciones. Se obtienen así terneros más uniformes (mayor cabeza de parición) y en consecuencia, un mayor peso promedio al destete (Callejas, 2005).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tipo de servicio, IATF más repaso con toros vs Servicio Natural sobre el porcentaje de preñez, peso al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso de los terneros en un rodeo de vacas Angus puras controladas.

ANTECEDENTES DEL TEMA

3.1 Sincronización del ciclo estral bovino

El uso de dispositivos intravaginales con progesterona combinado con sales de estrógenos, tanto al momento de colocar como retirar dicho dispositivo, en conjunto con un agente luteolítico al final del tratamiento ha sido empleado para controlar el ciclo estral y llevar a cabo la IATF (Callejas, 2005). El tratamiento más utilizado consiste en administrar 2 mg de benzoato de estradiol (BE) por vía intramuscular (im) junto con la colocación de un dispositivo intravaginal liberador de progesterona en el día 0; en el día 7 u 8, se extrae el dispositivo y se aplica un agente luteolítico (PGF) im. Luego se puede utilizar 0,5 o 1 mg de cipionato de estradiol (CPE) en el momento de la remoción del dispositivo, 1 mg de BE a las 24 h después o GnRH a las 48 y 54 horas. La IATF se realiza entre las 48 y 60 h de la remoción del dispositivo (Bó *et al.*, 2014). Este tratamiento puede ser utilizado tanto en animales cíclicos como en anestro. En estos últimos induce actividad sexual al imitar la fase luteal de corta duración que se produce en la mayoría de las primeras ovulaciones que ocurren luego del parto (Callejas, 2005).

En cuanto a las sales de estrógenos, la función fundamental de su aplicación al inicio del tratamiento es la de provocar la atresia del folículo dominante e impedir de esta manera la formación de folículos persistentes que interfieren negativamente en la fertilidad. Como la atresia es seguida por el comienzo de una nueva onda folicular a los 4 días, se asegura de esta manera la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable en el momento de retirar el dispositivo (Bó *et al.*, 2014). Por último, la inyección de BE 24 h posteriores al retiro del dispositivo induce el pico pre-ovulatorio de LH necesario para la ovulación del folículo dominante generado en la nueva onda de crecimiento folicular, mientras que el uso de la PGF induce la lisis del cuerpo lúteo que pudiera existir (Callejas, 2005).

Una alternativa es utilizar el CPE como inductor de la ovulación. El CPE es una sal de estradiol con mayor vida media que el BE, por lo que se administra al momento del retiro del dispositivo intravaginal en lugar de BE inyectado 24 horas posteriores con resultados de preñez similares. Colazo *et al.* (2003) fueron los primeros que reportaron el efecto de esta sal de estrógenos sobre la dinámica folicular, ovulación e índices de preñez en vaquillonas de carne. Encontraron que el CPE aplicado al momento de la remoción del CIDR fue efectivo para sincronizar la ovulación y obtener tasas de preñez comparables a la aplicación de BE a las 24 h.

Esto reduce el número de encierres de 4 a 3 sin afectar el porcentaje de preñez (Callejas *et al.*, 2012), facilitando de esta manera el manejo.

3.2 Sincronización del ciclo estral e IATF vs servicio natural.

El control farmacológico del ciclo estral permite sincronizar el celo y la ovulación en animales cíclicos e inducir actividad sexual en animales en anestro, de manera que el servicio se realice en un período corto. De esta forma, se facilita la implementación y realización de la IATF con la mejora en el potencial productivo que esto significa, ya que obtener vacas que tengan cría más temprano tiene algunas ventajas. Probablemente, la más importante es que el ternero promedio será de mayor edad. Teniendo en cuenta que la edad del ternero es un determinante importante del peso del ternero al destete, la parición temprana produce un ternero promedio más pesado (Cutaia *et al.*, 2003). Por otro lado, la IATF brinda la posibilidad de utilizar semen de toros que aporten diferencias esperadas de progenie (DEPs) positivas para peso al destete (Koch *et al.*, 1994; Rodgers *et al.*, 2012). A su vez es importante considerar la posibilidad de facilitar el uso de toros con características genéticas que contribuyan a la facilidad de parto (Johnson y Jones, 2004), aspecto muy importante cuando se implementan servicios precoces en vaquillonas.

Cutaia *et al.* (2003) evaluaron el impacto de la aplicación de la IATF en un sistema de producción de carne en el cual se comparó el peso al destete de terneros provenientes de servicio natural con el de terneros provenientes de IATF, empleando datos de 1935 pariciones. Tanto los terneros machos como las hembras del Grupo IATF fueron más pesados al destete que los terneros del Grupo Servicio Natural. Parte de esta diferencia (machos=19,5 Kg y hembras=21,3 Kg) fue atribuida a que los terneros del Grupo IATF nacieron más temprano que los terneros del Grupo Servicio Natural. Por otra parte hubo un incremento en el peso de los terneros machos de 16,5 Kg y en las hembras de 10,9 Kg producto de que en la IATF se utilizaron toros superiores a la media del rodeo para peso al destete, lo que produjo un avance genético en los terneros provenientes de IATF. Estos datos demuestran que es posible mejorar los índices productivos en un rodeo de cría aplicando un programa de IATF al comienzo del servicio natural.

En base a los antecedentes planteados se observa que la implementación de IATF en rodeos de cría contribuye a mejorar la rentabilidad de los sistemas ganaderos. Es así que surgió el interés de realizar un ensayo para cumplir con el objetivo planteado en el presente trabajo.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Lugar, animales, alimentación

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento “La Rosalía” de la firma Dinfe S.A. ubicado en el cuartel XIV perteneciente al partido de Olavarría, en el centro de la provincia de Buenos Aires. El mismo cuenta con 2035 hectáreas destinadas en su totalidad a la actividad de cría bovina.

Se utilizaron 216 vacas Angus negras puras controladas de primer parto con cría al pie y un intervalo posparto que oscilaba entre 74 y 150 días, habiendo recibido su primer servicio a los dos años de edad.

En cuanto a la alimentación de los animales se diferencian tres recursos según la época del año. Durante el servicio, las vacas permanecieron sobre una pastura en producción de segundo año compuesta por festuca, achicoria y trébol blanco. En el período destete – preparto, se les asignó maíz en planta diferido con el objetivo de mejorar la condición corporal de los vientres previo al parto. La parición comenzó sobre avena granada diferida pastoreada por medio de avance frontal, con acceso a la parcela ya comida que servía para descanso de los animales y lugar para poner rollos de moha. Hacia el fin de la parición y comienzo del nuevo servicio, las vacas volvieron a la pastura base festuca.

4.2 Determinación de la condición corporal

Se tomó la condición corporal (escala 1 a 5) de las vacas en cinco momentos distintos a lo largo del estudio (Tabla 1), siendo la primera medición 3 días previos a la sincronización del estro.

Tabla 1. Condición corporal promedio en cinco momentos del ensayo.

Momento de evaluación de Condición Corporal	Fecha	Condición corporal promedio
Sincronización del estro	02-10-2017	3,2 ± 0,36
Ecografía n°1	11-11-2017	3,5 ± 0,30
Ecografía n°2	14-12-2017	3,5 ± 0,34
Ecografía n°3	16-01-2018	3,1 ± 0,33
Tacto	04-04-2018	3,3 ± 0,33

4.3 Revisación ginecológica pre servicio

La estructura ovárica predominante (EOp): CL (cuerpo lúteo), F+ (folículo > a 10 mm), F- (folículo < a 10 mm) o SE (sin estructura) (Tabla 2), fue determinada por ultrasonografía transrectal (Aloka 500 SSD, modo B, transductor lineal 5 MHz) de los ovarios 3 días previos al inicio de la sincronización del ciclo estral.

Tabla 2. Porcentaje de vacas según estructura ovárica predominante al inicio de la sincronización del ciclo estral.

Estructura ovárica	N	%
Cuerpo Lúteo	71	32,9
Folículo + (>10 mm)	97	44,9
Folículo - (<10 mm)	31	14,4
Sin Estructura	17	7,9
TOTAL	216	

4.4 Tratamientos y servicio

Los animales fueron distribuidos al azar en dos grupos homogéneos para las siguientes características: posparto, estructura ovárica predominante y condición corporal, recibiendo así uno de los siguientes tratamientos:

Grupo IATF-SN (n=102): El día 0 se colocó un dispositivo intravaginal con 1,9 g de Progesterona (CIDR, 1,9 g de P4, Zoetis S.A.) junto con una inyección de 2 mg de BE (Benzoato de Estradiol, Syntex S.A.) El día 8 se retiró el dispositivo y se administró 12.5 mg de Dinoprost trometamina (Lutalyse-R, Zoetis), 1 mg de Cipionato de Estradiol (Cipiosyn, Syntex S.A.) y 400 UI de eCG (Novormon 5000, Syntex). El día 10 se realizó la IATF (48-50 h post retiro del dispositivo) y en el día 25 comenzó el servicio natural con un 3% de toros.

Grupo SN (n=114): Estos animales no recibieron protocolo de sincronización y permanecieron junto a los del grupo IATF-SN hasta el día 10. En este momento se apartaron para iniciar el servicio natural con un 3% de toros.

En el día 25 se volvieron a juntar ambos grupos hasta finalizar el servicio en el día 106.

Para realizar la IATF se utilizó semen congelado/descongelado en pajuelas de 0.25 ml. proveniente de dos toros de fertilidad probada. El mismo fue evaluado por el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN. Los EPD para peso al destete de los toros utilizados para IATF fueron: +70 (Asociación Americana de Angus) y +3,6 (Datos ERA, Asociación Argentina de Angus).

Los toros utilizados en el servicio natural tenían dos años de edad y contaban con una condición físico - sanitaria óptima. Los EPD para peso al destete de los toros utilizados en el servicio natural fueron: +11,9; +5,9; +3,9; +6,8; +4,8; +5,2 (Datos ERA, Asociación Argentina de Angus). El semen de estos toros fue sometido a una evaluación de calidad seminal, arrojando un resultado satisfactorio (Tabla 3).

Tabla 3. Evaluación de la calidad seminal de los toros en servicio natural.

RP	Aspecto	Cantidad (ml)	Motilidad Masal	Motilidad Individual	Móviles progresivos	EPZ Vivos	EPZ Normales	CE (cm)
5549	BL	2,0	B	MB	70	73	93,0	38
5577	AL	5,0	B	MB	85	72	91,1	37
5553	BA	3,0	R	B	75	60	77,1	37
5457	BC	3,0	MB	MB	90	89	92,3	40
5453	AL	5,0	B	MB	90	82	86,4	40,5
5629	BA	2,0	R	MB	65	70	95,0	36,5

Aspecto: BL: Blanco lechoso. AL: Amarillo lechoso. BA: Blanco acuoso. BC: Blanco cremoso. **Motilidad Masal y Motilidad individual:** MB: Muy buena. B: Buena. R: Regular. **CE:** Circunferencia escrotal. **Móviles progresivos:** % Espermatozoides con motilidad progresiva. **EPZ Vivos:** % Espermatozoides vivos. **EPZ Normales:** % Espermatozoides normales.

4.5 Diagnóstico de gestación.

El diagnóstico de gestación se realizó por medio de ultrasonografía transrectal (Aloka 500 SSD, modo B, transductor lineal 5 MHz) en tres oportunidades durante el servicio: a los 30, 63 y 96 días post IATF. La primera ecografía permitió determinar el porcentaje de preñez de la IATF y los primeros 4 días de servicio natural (edad de gestación: 26 – 30 días). La segunda y tercera ecografías determinaron la preñez acumulada en 37 y 70 días de servicio, respectivamente. La preñez final fue determinada por palpación transrectal 79 días después de retirado los toros de los rodeos.

4.6 Peso de los terneros.

Todos los terneros recibieron el mismo tratamiento al momento del parto. Se identificaron por medio de tatuaje con el número de registro y número de criador, caravana oficial, caravana electrónica y caravana de uso interno roja o amarilla según fuesen machos o hembras, respectivamente. Esta información fue registrada en fichas de parto al igual que el peso individual de cada cría (Balanza Hook ST100). Se ponderó una ganancia de peso estimada de 0,6 kg por día para aquellos terneros identificados pasadas 24 h del parto. Otros datos registrados fueron fecha,

momento del parto (diurno-nocturno), madre y padre de la cría, confirmación de la expulsión de membranas fetales y si hubo o no asistencia del parto. Paralelamente, los machos fueron castrados y se desinfectaron los ombligos con solución de iodopovidona.

Al momento del destete, se registró el peso individual de todos los terneros (Balanza Trutest XR5000), calculándose la ganancia diaria de peso desde el nacimiento. Además, se ajustó el peso de las crías a los 205 días, para así poder discriminar de la diferencia de kilos entre grupos qué proporción era debida a la fecha de partos y cuál a una mejora genética por los reproductores utilizados en la IATF.

4.7 Análisis estadístico

Se estudió el efecto de los tratamientos sobre el porcentaje de preñez en los primeros días del servicio, correspondiéndose con IATF (Grupo IATF - SN) y servicio natural (Grupo SN). Además, se evaluó el efecto del tratamiento en los primeros 37 y 70 días de servicio, así como también sobre la preñez final.

Paralelamente, se analizó el efecto de los tratamientos sobre el peso de las crías en tres momentos: al nacimiento, al destete y a los 205 días. Así como también, se estudió el efecto del tratamiento sobre la ganancia de peso de los terneros entre el nacimiento y destete.

Se utilizó el Proc. Logistic (variables discretas) y el GLM (variables continuas), perteneciente al paquete estadístico SAS, fijando un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0,05$).

5. RESULTADOS

5.1 Porcentaje de preñez

El porcentaje de preñez sólo difirió en los primeros 4 días de servicio, siendo mayor en los animales que fueron IATF ($P < 0,05$; Tabla 4).

No se observó efecto del tratamiento sobre el porcentaje de preñez en 37 y 70 días de servicio, así como tampoco sobre la preñez final ($P > 0,05$ Tabla 4).

Tabla 4. Porcentaje de preñez en función del tratamiento y días de servicio.

Días servicio \ Tratamientos	4	37	70	106
IATF-SN	46,1 ^a (47/102)	74,5 (76/102)	88,2 (90/102)	95,1 (97/102)
SN	21,9 ^b (25/114)	71,9 (82/114)	83,3 (95/114)	89,5 (102/114)

a y b indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

5.2 Peso de los terneros

No se observaron diferencias significativas en el peso de los terneros al nacimiento en función del tratamiento ($P > 0,05$; Tabla 5).

Tabla 5. Peso de los terneros al nacimiento según el tratamiento (IATF + Servicio natural o sólo servicio natural).

Tratamientos	N	Promedio de Peso	Desvío estándar Peso
IATF-SN	67	36,8	5,3
SN	64	36,0	4,4
Total general	131	36,5	4,9

El peso de los terneros al destete (PD), con una edad promedio de $169,1 \pm 19,1$ días, y aquel ajustado a los 205 días (PA205D) fue mayor en los animales que recibieron sólo servicio natural ($P < 0,01$; Tablas 6 y 7).

Tabla 6. Peso promedio de los terneros al destete (PD) terneros según el tratamiento (IATF + Servicio natural o solo servicio natural).

Tratamientos	N	Promedio de PD	Desvío estándar PD
IATF-SN	66	179,9 ^a	21,4
SN	58	196,3 ^b	34,4

a y b indican diferencias significativas (P<0,01)

Tabla 7. Peso promedio de los terneros ajustado a los 205 días (PA205D) terneros según el tratamiento (IATF + Servicio natural o solo servicio natural).

Tratamientos	Promedio de PA205D	Desvío estándar PA205D
IATF-SN	210,7 ^a	22,6
SN	229,5 ^b	30,0

a y b indican diferencias significativas (P<0,01)

5.3 Ganancia diaria de peso de los terneros.

Los terneros nacidos de madres que recibieron sólo el servicio natural ganaron más peso que aquellas provenientes del servicio por IATF (P<0,01; Tabla 8).

Tabla 8. Ganancia diaria de los terneros según el tratamiento (IATF + Servicio natural o solo servicio natural).

Tratamientos	Promedio de GDP	Desvío estándar GDP
IATF-SN	0.846 ^a	0,10
SN	0.942 ^b	0,14

a y b indican diferencias significativas (P<0,01)

6. DISCUSIÓN

En el presente trabajo sólo se observaron diferencias significativas en el porcentaje de preñez en los primeros 4 días de servicio a favor del grupo de vacas que recibieron una IATF previo al servicio natural. Estos resultados de preñez a la IATF (46,1%) coinciden con los mencionados por (Bó *et al.*, 2018) quienes han obtenido tasas de preñez de alrededor del 50% con semen congelado en vacas de carne lactantes.

El porcentaje de preñez en los primeros días de servicio del grupo SN fue mayor al esperado. Si a modo de ejemplo consideramos que el ciclo estral dura 20 días, en un rodeo con una ciclicidad del 100% se esperaría una tasa diaria de celo del 5%. Suponiendo una tasa de concepción del 70%, habría un 3,5% de preñez por día, dando como resultado un 14% de preñez al cabo de 4 días de servicio. En el presente trabajo, se obtuvo un 21,9% de preñez en el mismo periodo de servicio, infiriéndose un 7,7% de celo diario cuando en realidad sólo había un 32,9% de ciclicidad en el rodeo. Por lo tanto, se podría hipotetizar que hubo un posible efecto de estimulación del lote producido por la sincronización del ciclo estral del grupo que recibió la IATF, ya que ambos rodeos se mantuvieron juntos hasta el momento de la IA. Una situación similar fue planteada por Aller *et al.*, (1995); quienes informaron que trabajando con vacas en anestro posparto sometidas a diferentes tratamientos hormonales de inducción de actividad sexual, observaron que el grupo control tuvo en 4 días de servicio un 45% de celo con una fertilidad del 44,4% y una tasa de preñez del 20%. Este último porcentaje es coincidente con lo registrado en el presente trabajo. Otra posibilidad es el efecto bioestimulador de la presencia del toro, como se ha descrito en la bibliografía (Ungerfeld, 2019).

Los terneros nacidos por servicio natural fueron 18,8 kg más pesados en comparación a los producidos por IATF cuando se analizó el peso de destete a fecha fija (peso ajustado a los 205 días). Estos resultados discrepan con los mencionados por Cutaia *et al.* (2003), quienes encontraron que los terneros producto de IATF fueron más pesados (machos=16,5 kg y hembras=10,9 kg) que los logrados por servicio natural en vacas Angus en el mismo establecimiento donde se realizó este trabajo cuando se consideró su PA205D. Otros trabajos realizados en Santiago del Estero en vacas cruza Cebú informaron un incremento de 10,4 kg en el peso ajustado a los 180 días a favor de terneros producidos por IATF (Bó *et al.*, 2007b). Esta diferencia fue atribuida a que en la IATF se utilizaron toros superiores a la media del rodeo para

peso al destete, logrando el avance genético deseado. Esto indicaría la importancia de elegir correctamente el semen a emplear en un protocolo de IATF, teniendo en claro cuáles índices productivos son los que se pretenden mejorar a través de la incorporación de determinada genética. Por otro lado, el nivel genético de los toros utilizados en el servicio natural es muy alto, puesto que provienen de un rodeo de pedigree sometido a un plan de mejoramiento genético de varios años.

7. CONCLUSIONES

La IATF mejoró el porcentaje de preñez en los primeros 4 días de servicio, pero no mejoró la GDP de los terneros. Probablemente, hubo una mala selección del semen empleado en la IA y por lo tanto no produjo el mejoramiento genético deseado.

A pesar de que no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de preñez final entre ambos grupos, numéricamente la incorporación de IATF previa a un servicio natural permitió lograr mayor cantidad de terneros que el servicio natural solo.

Es importante considerar que el porcentaje de preñez del rodeo SN se puede deber a que hubo un efecto de estimulación por parte del rodeo sincronizado por efecto de bioestimulación producido por la incorporación de los toros en el rodeo. Futuros trabajos, con mayor cantidad de animales, deberían ser realizados para confirmar estos resultados.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aller, J.; Alberio, R.; Scena, C. y Callejas, S. 1995. Tratamientos hormonales para inducción y sincronización de celos en vacas de cría en anestro. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 15: 953-956.
- Bó, G. A. 2007a. Sincronización de celos e Inseminación Artificial. Cuadernillo de la Especialización en Reproducción Bovina. IRAC. pp.37.
- Bó G.A.; Cutaia L.; Peres L.C.; Pincinato D.; Maraña D.; Baruselli P.S. 2007b. Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of *Bos indicus* cattle. *Reproduction in Domestic Ruminants VI*; Nottingham University Press. pp. 223-236.
- Bó, G.A.; Huguenine, E.; De la Mata, J.; Olivera, R. N.; Baruselli, P.S.; Menchaca, A. 2018. Programs for fixed-time artificial insemination in South American beef cattle. *Anim. Reprod.*, v.15, Suppl.1: 952-962.
- Bó, G. A.; Huguenine, E.; Menchaca, A. 2014. Control farmacológico del ciclo estral para IATF en vacas de cría: estado del arte. *Memorias 7° Jornadas Taurus de Reproducción Bovina*. Buenos Aires, Argentina. pp. 76- 94.
- Burges, J. C. 2014. Impacto de las variables reproductivas sobre la eficiencia de producción de terneros. *Memorias 7° Jornadas Taurus de Reproducción Bovina*. Buenos Aires, Argentina. pp. 16-23.
- Callejas, S. 2005. Control farmacológico del ciclo estral bovino: bases fisiológicas, protocolos y resultados. Parte II. *Rev. Taurus* 25:16-35.
- Callejas, S.; González Chaves, S.; Armendano, J.; Uslenghi, G. y Cabodevila, J. 2012. Estudio de factores que afectan el porcentaje de preñez a la IATF. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 32 Supl.1: 6.
- Colazo, M.G.; Kastelic, J.P.; Mapletoft, R.J. 2003. Effects of estradiol cypionate (ECP) on ovarian follicular dynamics synchrony of ovulation, and fertility in CIDR-based, fixed-timed AI programs in beef heifers. *Theriogenology* 60: 855-65.
- Cutaia L, Veneranda G, Tríbulo R, Baruselli PS, Bo G. 2003. Programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en Rodeos de Cría: Factores que lo Afectan y Resultados

Productivos. Resúmenes del V° Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC. Huerta Grande, Córdoba, Argentina. pp. 119-135.

Johnson, S. K., and R. Jones. 2005. Costs and comparisons of estrus synchronization systems. Proc. Appl. Reprod. Strategies Beef Cattle Workshop, North Platte, NE, USA. pp. 103-115.

Koch, R.M.; Cundiff, L. V y Gregory, K.E. 1994. Cumulative selection and genetic change for weaning or yearling weight or for yearling weight plus muscle score in Hereford cattle. J. Anim. Sci. 72.4: 864–885.

Menchaca, A., de Castro, T., Chifflet, N., Alvarez, M. 2005. Uso combinado de IATF y destete precoz en vacas de cría en anestro postparto. XXXIII Jornadas de Buiatría, Paysandú, Uruguay.

Rodgers, J.C.; Bird, S.L.; Larson, J.E.; Dilorenzo, N.; Dahlen, C.R. y Dicostanzo, A. 2012. An economic evaluation of estrous synchronization and timed artificial insemination in suckled beef cows. J. Anim. Sci. 90.11: 4055–4062.

Ungerfeld, R. 2019. Socio-sexual signalling and gonadal function: opportunities for reproductive management in domestic ruminants, Bioscientifica Proceedings 10.1530/biosciproc.6.013