



*Universidad Nacional del Nordeste*

Facultad de Ciencias Veterinarias

Corrientes – Argentina

## **TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

### **-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-**

#### **OPCIÓN: PRODUCCIÓN ANIMAL**

**TEMA:** Evaluación de la respuesta a tratamiento hormonal en vacas con cría en anestro superficial destinadas a servicio natural, en la provincia de Corrientes.

**TUTOR EXTERNO:** M.V. Vallejos, Carlos Matías.

**TUTOR INTERNO:** M.V. Rouvier, Matías.

**RESIDENTE:** Fernandez, Hugo Ramón.

**E-mail:** hrf\_455@hotmail.com

**-2020-**

## Índice

<b>Agradecimientos:</b> .....	<b>- 3 -</b>
<b>Resumen:</b> .....	<b>- 4 -</b>
<b>Introducción:</b> .....	<b>- 5 -</b>
<b>Objetivos:</b> .....	<b>- 9 -</b>
<b>Materiales y Métodos:</b> .....	<b>- 9 -</b>
<b>Resultados y Discusión:</b> .....	<b>- 12 -</b>
<b>Conclusión:</b> .....	<b>- 13 -</b>
<b>Bibliografía:</b> .....	<b>- 15 -</b>

**Agradecimientos:**

A mis tutores por la constante preocupación, dedicación y acompañamiento en la realización de la residencia y tesis. Gracias.

Al M.V. Franco Dellavalle por el acompañamiento y ayuda en la realización del trabajo. Gracias.

Al personal de campo por su colaboración. Gracias.

### **Resumen:**

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta ovárica a la aplicación de un protocolo hormonal (dispositivos con prostaglandina más estradiol y gonadotrofina) en vacas que se encontraban en anestro superficial destinadas a servicio natural, teniendo en cuenta momento de parición. El trabajo fue llevado a cabo en el establecimiento “Florida” (3.516 ha), ubicado en la 4ta sección del departamento de Goya (Corrientes). El trabajo se realizó sobre 154 vacas con cría en anestro superficial y CC de 3 (escala 1 al 9) de biotipo Bradford y sus cruzas, agrupadas según temporada de parición en lote cabeza, cuerpo y cola, a las cuales se les aplicó un tratamiento hormonal (día 0: dispositivo con 0,5 mg de P4 + 2 ml de BE, día 8: retiro de dispositivo + 1 ml de CE + 400 UI de GnRh). Los datos recolectados al chequeo por ecografía aproximadamente 25 días después de comenzado el tratamiento fueron analizados mediante Chi-cuadrado (test de Irwin-Fisher) con el programa InfoStat. En cuanto a la respuesta ovárica no se encontraron diferencias significativas ( $p>0,05$ ) entre grupos (cabeza-cuerpo-cola), posiblemente debido al bajo **n** utilizado, observándose si una tendencia a una mejor respuesta en los lotes cuerpo y cola. El porcentaje de reactivación general fue del 77% representando una buena herramienta para “sacar” a los vientres del anestro superficial.

## **Introducción:**

En la provincia de Corrientes la ganadería bovina ocupa una gran parte del territorio. La orientación productiva es de ciclo completo, con predominio de la cría. La provincia cuenta con un stock de aproximadamente 4,5 millones de cabezas que representan cerca del 8,27% del stock nacional, que ronda los 53,9 millones de cabezas (Ministerio de agricultura, ganadería y pesca, 2019).

Focalizándonos en la cría como actividad predominante, se sabe que esta tiene como objetivo primordial la mayor producción de terneros, tratando siempre de acercarse al “ideal” de un ternero por vaca por año, esto se contrapone con la prolongada duración del “anestro post-parto” (AP) en la vaca con cría al pie, particularmente en rodeos con cruzas índicas (Short y col., 1990; Randel, 1993). Además, en nuestra zona los vientres se alimentan casi exclusivamente a campo natural y los resultados están muy ligados al año climático, debido a ello se hace necesario tener en cuenta ciertos aspectos técnicos como la adopción de servicios cortos y estacionados, una correcta utilización del recurso forrajero, haciendo coincidir la curva de crecimiento de los pastos con los mayores requerimientos nutricionales de los vientres, y la adopción de tratamientos que nos permitan obtener mejores resultados (Robson y col., 2012).

Un factor importante, relacionado con lo antes mencionado, es cuan eficiente es el rodeo en términos reproductivos. Sin dudas una limitante en este aspecto es el AP, definido como el periodo en el cual no existe suficiente concentración de hormona luteinizante que permita el desarrollo normal y final del folículo y posterior ovulación (Cátedra de teriogenología FCV UNNE, 2014).

Según Wright y col., (1992) la duración del AP es variable y frecuentemente supera 80 días en vacas para carne. En el NEA, el AP prolongado es la principal causa de la baja eficiencia reproductiva en los rodeos de cría, la duración de este periodo es afectada por la combinación de la cantidad y calidad del alimento disponible, la condición corporal (CC) y la competencia por los nutrientes entre la reproducción y otras funciones fisiológicas (Short y col., 1990; Rosatti, 2018).

La evaluación de la CC de la vaca de cría es una metodología barata y sencilla, factible de realizar en el potrero y que no es afectada por el tamaño corporal, el llenado ruminal o la

preñez. Mediante una apreciación visual se estiman las reservas corporales (grasa y músculo) que posee el animal para cubrir los requerimientos de mantenimiento y de producción. Probablemente sea el indicador más importante del éxito de la cría en situaciones de pastoreo extensivo (Stahringer, 2003).

Hay dos momentos claves que permiten predecir con bastante exactitud la performance reproductiva de una vaca de cría: la CC al parto y al servicio (Rosatti, 2018).

Con datos obtenidos entre los años 1989 y 1997, Sampedro y col. (1998) relacionaron el porcentaje de preñez promedio con la CC (escala del 1 - 9) que fue evaluada al pre-servicio de cada año. El porcentaje de preñez fue menor al 70 % en vacas con CC inferior a 3, mientras que fue igual o mayor al 84 % en vacas con CC 3 o más.

Wettemann y col. (2003), determinaron que cuando las vacas tienen una CC moderada al parto (5 a 7), el número de días desde el parto al primer estro es de 15 a 35% menor que en vacas que paren con una condición corporal menor a 5.

Como conclusión la vaca de cría debe tener una condición corporal al parto de 5 o mayor para que el anestro post-parto no se prolongue más allá de los 60 a 70 días, lo que además permitirá que tengan una CC superior a 3 al momento del servicio, condiciones que se dificultan en los sistemas de cría del NEA debido a las medidas de manejo y condiciones del ambiente que limitan el logro de una CC media mayor a 4 al momento del servicio en vacas en lactancia (Stahringer y col., 2003; Robson y col., 2005; Rosatti, 2013).

La distribución de los nutrientes dentro del organismo y el estado fisiológico en el cual se encuentran los vientres en la época reproductiva son muy importantes a la hora de plantear el servicio. Teniendo en cuenta esto al rodeo de cría se lo puede clasificar básicamente en, las vaquillas de 1º servicio, las vacas secas que no se han preñado el servicio anterior, y las que se encuentran con cría al pie. Estas últimas representan un porcentaje alto del rodeo y son una de las más difíciles a la hora de preñar, debido a que tienen mayores requerimientos porque su organismo tiene que destinar nutrientes para la lactancia y reproducción, sobre todo aquellas vacas de 2º entore (primíparas) (Robson y col., 2012).

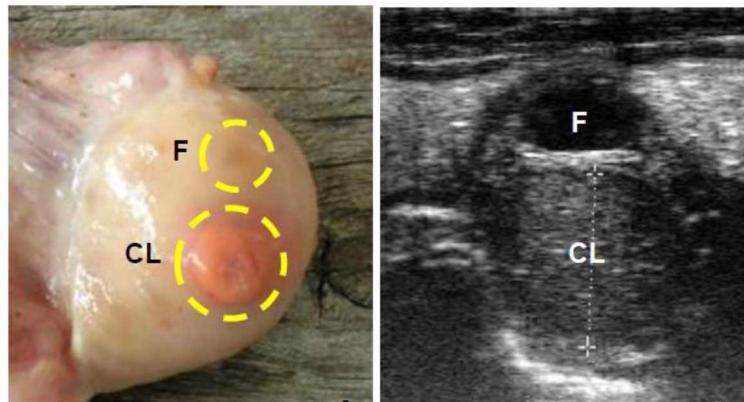
Por ello, si logramos que estas vacas muestren celo y conciban en el primer periodo de la época de servicio, mejoraremos los índices reproductivos y podremos concentrar los partos

hacia el principio de la parición, lo que se denomina “cabeza de parición”. Además, estas destetarán terneros más pesados y tendrán una mejor eficiencia reproductiva que aquellas que paren más tarde (Stahringer, 1995).

En el NEA se evaluaron alternativas de manejo que permitan “sacar” a los vientres del AP y así mejorar el porcentaje de preñez, como el destete precoz, destete temporario, restricción del amamantamiento con placas nasales (enlatado) y la utilización de tratamientos hormonales. Para poder aplicar estos tratamientos es fundamental realizar un diagnóstico de la actividad ovárica (DAO) mediante ecografía, determinar la CC y en base a eso, definir que tratamiento a aplicar en cada caso (Rosatti, 2018).

Este tipo de diagnóstico es posible gracias a la aplicación de la ultrasonografía o ecografía, técnica que permite la visualización de los órganos internos gracias a las ondas de sonido emitidas por cristales piezoelectricos contenidos en un transductor, estas son reflejadas según la distancia y consistencia de los tejidos siendo recibidas por los cristales que transforman las vibraciones en corriente eléctrica que, en una consola, son transformada en imágenes. El color de las imágenes se traduce en distintos tonos de gris, desde el blanco al negro. Su aplicación en bovinos a partir de la década del 80 ha sido uno de los pasos más importantes para el estudio y comprensión de los eventos normales que ocurren durante el ciclo estral y la gestación (Bó y col., 2000).

Cuando se hace el DAO, a los vientres con cría al pie, es común clasificarlos según las estructuras encontradas en tres categorías, con folículos menores a 8 mm “anestro profundo” (AP), con folículos entre 8 y 10 mm “anestro superficial” (AS), y con cuerpo lúteo presente en “ciclantes” (C) (Figura N° 1) (Wiltbank y col., 2002).



**Figura N° 1:** Izquierda, ovario con cuerpo lúteo (CL) y folículos (F). Derecha, imagen ecográfica (Rosatti, 2018).

No hace mucho tiempo, se empezó a trabajar sobre la utilización de tratamientos hormonales para vacas en servicio natural, consistiendo básicamente en la aplicación durante ocho días de un dispositivo intravaginal con progesterona (P4) combinados con la administración parenteral de estradiol para lograr reactivar a los vientres del AS sin enlatar al ternero (Galli y Assefh, 2010). Estos autores también manifestaron la necesidad de realizar más experiencias sumando al protocolo la administración de gonadotrofina al retirar los dispositivos.

La combinación de P4 con estradiol inducen el crecimiento sincrónico de una nueva onda folicular, aproximadamente 4 días después (Catedra de teriogenología FCV UNNE, 2013). La aplicación de un tratamiento hormonal que imita un ciclo estral corto, reduce el intervalo entre el parto y el retorno a la ciclicidad y, en consecuencia, mejora el porcentaje de preñez al inicio del servicio (Rosatti, 2018). La gonadotrofina tiene efecto foliculoestimulante y luteotrófico, estimulando el crecimiento folicular y luteal (Baruselli y col., 2009). La utilización de esta hormona mejora el porcentaje de preñez en vacas en anestro posparto cuando es aplicada al retiro de un dispositivo (P4), sobre todo en vacas con CC baja (Rosatti, 2018).

### **Objetivo:**

➤ Evaluar la respuesta ovárica a la aplicación de tratamiento hormonal en vacas que se encontraban en anestro superficial, según momento de parición.

### **Materiales y Métodos:**

El trabajo se realizó en el establecimiento “Florida” con una superficie de 3.516 ha, ubicado en la 4ta sección del departamento de Goya (Corrientes), perteneciente a la firma “Don Policarpo S.A.”

Las actividades a campo se realizaron entre los meses de septiembre 2019 y febrero del 2020.

### **Animales:**

Teniendo como base un rodeo conformado por 345 vacas con cría de biotipo Braford y sus cruzas (Figura N°2) que estaba dividido en 3 lotes:

- Cabeza de parición, paridas hasta el 31 de julio 2019, identificadas con una caravana de color blanco (n = 179).
- Cuerpo de parición, paridas hasta el 31 de agosto 2019, con caravana de color rojo (n = 88).
- Cola de parición, paridas hasta el 30 de septiembre 2019, identificadas con caravana color verde (n=78).

Se comenzó por realizar un diagnóstico de ciclicidad pre-servicio mediante ecografía en cada lote (Mindray DP-10 con transductor lineal 5-7,5 MHz) realizándose en el lote cabeza el día 19 de septiembre del 2019, en el cuerpo el 17 de octubre del 2019 y cola el 11 de noviembre del 2019. Cada uno fue subdividido según las estructuras ováricas encontradas en:

- **Anestro profundo:** aquellas vacas con folículos menores a 8 mm y con una CC de 2 (escala del 1 – 9) identificándolas con “cola terciada” y un punto de pintura en el anca del lado izquierdo.
- **Anestro superficial:** con folículos entre 8 y 10 mm y CC de 3, identificándolas con “cola pollera” y punto de pintura en la parrilla costal del lado izquierdo.

- **Ciclantes:** con cuerpo lúteo presente y una CC de 4 en ciclantes siendo identificadas con “cola entera” y punto de pintura en la escapula del lado izquierdo.



**Figura N°2:** Parte del rodeo con cría sometido a diagnóstico pre-servicio.

A continuación, en la Tabla N°1 se expresa como quedaron distribuidos los lotes según estado de ciclicidad y temporada de parición al pre-servicio.

**Tabla N°1.** Resultado del estado de ciclicidad en el rodeo, según momento de parición del establecimiento “Florida” en Goya, Corrientes. 2019.

	Lotes				
	Cabeza	Cuerpo	Cola	Total	C.C.
Diagnóstico	n	n	n	n	C.C.
Ciclantes	11 (6%)	2 (2%)	17 (9%)	30 (9%)	4
A. Superficial	77 (43%)	26 (30%)	51 (65%)	154 (45%)	3
A. Profundo	91 (51%)	60 (68%)	10 (13%)	161 (47%)	2
	179 (52%)	88 (25%)	78 (23%)	345 (100%)	

Una vez clasificado el rodeo según su estado de ciclicidad y CC, se asignó un tratamiento específico a cada grupo:

- Para las vacas que se encontraron en anestro profundo el tratamiento consistió en un destete precoz.
- Para las vacas que se encontraron ciclantes no se aplicó ningún tratamiento, continuando con la cría al pie.
- Y por último las vacas que se encontraron en anestro superficial fueron destinadas a un **tratamiento hormonal** permaneciendo con cría al pie.

Para la realización del trabajo se tomó como población en estudio al grupo de vacas que se encontraban en anestro superficial (**n = 154**).

#### **Tratamiento hormonal:**

- **Día 0:** por la mañana, se realizó la aplicación de dispositivo intravaginal con 0.5 mg de P4 (DIB® 0.5 Zoetis) y 2 mg de benzoato de estradiol (Gonadiol® Zoetis) vía intramuscular.
- **Día 8:** por la mañana, se retiraron los dispositivos, se aplicó 1 mg de cipionato de estradiol (Cipiosin® Zoetis) vía intramuscular y 400 UI de gonadotrofina (Novormon® Zoetis) (Figura N°3).
- Luego las vacas fueron destinadas a servicio natural a campo.

En el lote cabeza se colocaron los dispositivos el día 20 de septiembre del 2019 y se retiraron el día 28 de septiembre del 2019, en el cuerpo se colocaron el día 18 de octubre del 2019 siendo retirados el día 26 de octubre del 2019, y en la cola se colocaron el 12 de noviembre del 2019 siendo retirados el 20 de noviembre del 2019.



**Figura N°3:** Materiales utilizados en tratamiento hormonal (día retiro de dispositivos).

#### **Asignación de potreros:**

Las vacas del lote cabeza fueron destinadas al potrero “Florida 5 y 6” con una superficie de 180 has ganaderas, a una carga de 0,68 EV/ha. El lote cuerpo fue destinado al potrero “Florida 10” con una superficie 130 has y una carga de 0,39 EV/ha. Y por último el lote cola fue destinado al potrero “Florida 7” con una superficie de 195 has y una carga de 0,83 EV/ha.

#### **Chequeo de actividad ovárica:**

Los lotes sometidos al tratamiento fueron reexaminados (chequeo) mediante ecografía para verificar su estado de ciclicidad aproximadamente a los 25 días de iniciado el tratamiento, el lote cabeza fue chequeado el 17 de octubre de 2019, el lote cuerpo el 11 de noviembre 2019 y el lote cola el 4 de diciembre 2019.

#### **Recolección de datos y Análisis estadístico:**

Los datos de la respuesta al tratamiento hormonal fueron recolectados al chequeo por ecografía de los tres lotes, observando las estructuras ováricas y agrupándolos en dos grupos “Respuesta si (ciclantes)” y “Respuesta no (anestro)”. Se realizó el análisis estadístico con la prueba de Chi-cuadrado (test de Irwin-Fisher) considerando un  $\alpha = 0,05$  mediante el programa InfoStat.

## **Resultados y Discusión:**

En la Tabla N° 2 se muestran los resultados arrojados por el análisis estadístico de la respuesta al tratamiento hormonal en los vientres en anestro superficial, según temporada de parición.

<b>Tabla N° 2. Análisis de la respuesta al tratamiento hormonal entre lotes cabeza, cuerpo y cola del establecimiento “Florida” en Goya, Corrientes. 2020.</b>			
Momento de parición	n	Respuesta Si (Cíclica)	Respuesta No (Anestro)
Cabeza	77	55 (71%)	22 (29%)
Cuerpo	26	22 (85%)	4 (15%)
Cola	51	42 (82%)	9 (18%)
Total	154	119 (77%)	35 (23%)
p> 0,05			

Se puede observar que, si bien no se encontraron diferencias significativas entre lotes ( $p>0,05$ ), existe una tendencia a una mejor respuesta al tratamiento hormonal en los lotes cuerpo y cola con respecto al cabeza. De 154 vacas tratadas el 77% respondió favorablemente observándose cíclicas al chequeo. Estos resultados fueron superiores a los obtenidos por Núñez-Olivera y col. (2013) realizado en Uruguay con vacas hereford en anestro con CC similar, con 60-75 días posparto y un tratamiento hormonal similar con la aplicación al retiro de los dispositivos de 400 UI. de gonadotrofina coriónica equina, obtuvieron un 65% de ciclicidad.

Resultados similares fueron registrados por Fike y col. (1997) en Estados Unidos, quienes trabajaron con animales en mejor CC y protocolo con dispositivos de progesterona más la aplicación de benzoato de estradiol, pero sin la administración de gonadotrofina, obtuvieron 71% de ciclicidad.

### **Conclusión:**

Luego de la recolección y análisis estadístico de los datos, no se observan diferencias significativas entre lotes ( $p>0,05$ ), posiblemente debido al bajo número de animales con que se trabajó. No obstante se evidencio una tendencia a una mejor respuesta en los lotes cuerpo y cola con respecto a la cabeza. En general, el tratamiento hormonal permitió obtener buenos resultados a la hora de reactivar a los vientres.

Como conclusión final se puede decir que este tratamiento hormonal representa una herramienta interesante para poder reactivar a los vientres que se encuentran en un estado de anestro superficial y que suele ser una categoría complicada a la hora de plantear el servicio.

### **Bibliografía:**

1. **Arias, M. A.; Slobodzian, A.**, 1993. Evaluación de la condición corporal, su relación con la nutrición y reproducción en ganado de carne, su aplicación en vientres cruzas cebú. Serie Técnica N° 8. EEA INTA Corrientes.
2. **Baruselli, P.S.; Sales, J. N. S.; Crepaldi, G. A.; Sá Filho, M. F.**, 2009. Uso de la eCG en biotecnologías reproductivas en bovinos. 8vo Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba, Argentina. CD.
3. **Bó, G. A.; Caccia, M.**, 2000. Ultrasonografía reproductiva en bovino. Argentina. Taurus, 2(5):23-39.
4. **Callejas S., Schang S., Cledou G. y Cesio T.**, 2009. Uso de dispositivos intravaginales con progesterona combinados con benzoato de estradiol al retiro en vacas con cría en servicio natural. VIII Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC. Córdoba.
5. **Donzelli, M. V.; Catalano, R. C.; Burges, J. C.; Machado, C. F.**, 2010. Efecto de la nutrición sobre la duración del anestro post-parto en vacas de cría. InVet., 12(2): 183-194.
6. **Facultad de Cs. Veterinarias (UNNE), Cátedra de Teriogenología.**, 2014. Factores que afectan la capacidad reproductiva después del parto. Cartillas de estudio. Corrientes, Argentina.
7. **Facultad de Cs. Veterinarias (UNNE), Cátedra de Teriogenología.**, 2013. Sincronización de celo en bovino. Cartillas de estudio. Corrientes, Argentina.
8. **Fike, K.; Day, M.; Inskeep, E.; Kinder, J.; Lewis, P.; Short, R.; Hafs, H.**, 1997. Estrus and luteal function in suckled beef cows that were anestrous when treated with an intravaginal device containing progesterone with or without a subsequent injection of estradiol benzoate. Journal of Animal Science, 75:2009- 2015.
9. **Galli, J.; Assefh, D.**, 2010. Uso de enlatado vs tratamiento hormonal en la mejora de los porcentajes de preñez en vacas cruda cebú en anestro en servicio natural. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC). Córdoba, Argentina.
10. **Hug, M. G.**, 2019. Tratamiento de lactancia. Alternativas para mejorar la respuesta reproductiva de la vaca de cría. Hoja Informativa N° 114. EEA INTA Mercedes.

11. **Huguenine Gomez, E. E.**, 2016. Uso de tratamientos hormonales y prácticas de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva en rodeos de cría de la región centro-oeste de la argentina. Tesis para obtener el grado académico de magíster en reproducción bovina. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC). Córdoba, Argentina.
12. **Ministerio de agricultura, ganadería y pesca**, 2019. Series de stock bovino. Subsecretaría de ganadería.  
[https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion\\_interes/informes/\\_archivos/000001=Series%20de%20stock%20bovino%20y%20mapas/000000\\_Stock/190506\\_Serie%20stock%20bovino%20de%20marzo%202008%20a%202019.xls](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/_archivos/000001=Series%20de%20stock%20bovino%20y%20mapas/000000_Stock/190506_Serie%20stock%20bovino%20de%20marzo%202008%20a%202019.xls)
13. **Núñez-Olivera, R.; Bó, G.; Wijma, R.; García Pintos, C.; Fabini, F.; De Castro, T.; Menchaca, A.**, 2013. Ovulatory response and luteal function after eCG administration at the end of a progesterone and estradiol' based treatment in postpartum anestrous beef cattle. Animal Reproduction Science. Volume 146, Issues 3–4, May 2014, Pages 111-116.
14. **Rizzi, C.; Esquenon, I.; Cutaia, L.; Bo, G.**, 2007. Efecto de la realización de un enlatado por 14 días o del tratamiento hormonal para mejorar los porcentajes de preñez en vacas en anestro en servicio natural. VII Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina.
15. **Robson, C.; Rivero, L.; Garcia, C.; Moretti, L.; Ramirez, L.**, 2012. Manejo de las lactancias en los rodeos de cría. Sitio argentino de producción animal. Producir XXI, 20(243):32-36. Buenos Aires, Argentina.
16. **Rosatti, G.**, 2018. Manejo reproductivo de la vaca de cría. Cría vacuna en el NEA. INTA Ediciones. Pág. 55-80.
17. **Sampedro, D.; Vogel, O.; Celser, R.**, 1993. Manejo reproductivo de un rodeo de cría. Noticias y Comentarios N° 294. EEA INTA Mercedes.
18. **Sampedro, D.; Vogel, O.; Franz, N.; Celser, R.**, 1998. Tecnología para mejorar la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría en el centro-sur de la provincia de Corrientes. Serie Técnica N° 29. EEA INTA Mercedes.

19. **Short, R. E.; Bellows, R. A.; Staigmiller, R. B.; Berardinelli, J.G.; Custer, E. E.**, 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 799-816.
20. **Stahringer R.; Piccinelli, R.**, 2003. Uso del destete temporario y del destete precoz para mejorar la fertilidad en ganado de carne. Publicaciones EEA INTA Colonia Benítez. Pág. 9.
21. **Stahringer, R. C.**, 2003. Condición Corporal en el Manejo del Rodeo de Cría. Publicaciones EEA INTA Colonia Benítez.
22. **Stahringer, R. C.; Chifflet, S.; Díaz, C.**, 2003. El manejo del amamantamiento y su efecto sobre la eficiencia productiva y reproductiva en rodeos bovinos de cría. Resultados en el NEA. *Taurus* 18: 21-33.
23. **Wiltbank, M. C.; Gumen, A.; Sartori, R.**, 2002. Clasificación fisiológica de las condiciones anovulatorias en Bovinos. *Theriogenology*; 57:21-52.