

# CARACTERIZACIÓN DEL CICLO ESTRAL DE VACAS DE RAZA BOVINA CRIOLLA ARGENTINA DE ORIGEN PATAGÓNICO

Carou, N.E., Gardón, J.C., De Loof, E. y De Luca, L.(1). 2001. Taurus, Bs.As., 3(11):16-22.

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Nacional de Lomas de Zamora,

Llavalol, Buenos Aires, Argentina.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Raza Criolla Argentina](#)

## RESUMEN

A efecto de caracterizar algunos parámetros endócrinos y de morfología ovárica del ciclo estral de vacas de la raza Criolla Argentina de origen Patagónico, se estudiaron 13 vacas registradas, ciclando, multíparas, de entre 5 y 12 años de edad, con más de 100 días posparto y con buen estado corporal. Durante 35 días, 3 veces por semana, se extrajeron muestras de sangre por venipuntura yugular y se obtuvieron imágenes ultrasonográficas de ambos ovarios por vía transrectal. Se determinó la concentración de progesterona ( $P_4$ ) por radioinmunoanálisis. Se normalizó el ciclo de acuerdo a la concentración de  $P_4$ , las imágenes y la observación visual de celos. Los datos se expresan como promedios  $\pm$  desvío estándar de las observaciones. La duración del ciclo estimado fue de  $21,5 \pm 1,17$  días. La concentración máxima de  $P_4$  fue de  $17,7 \pm 5,18$  nmol.l<sup>-1</sup> y ocurrió en el día  $14,7 \pm 1,60$  del ciclo. La concentración de  $P_4$  se mantuvo en niveles superiores a  $3,14$  nmol.l<sup>-1</sup> entre los días  $4,6 \pm 0,87$  y  $18,9 \pm 1,17$  del ciclo, lo que corresponde a una fase luteal efectiva de  $14,3 \pm 2,02$  días. La concentración de  $P_4$  aumentó hasta el día  $14,8 \pm 1,59$  con una pendiente de  $1,17 \pm 0,40$  nmol.l<sup>-1</sup>.día<sup>-1</sup>. De las 25 ovulaciones observadas, 13 (52%) correspondieron al ovario derecho y 12 (48%) al izquierdo. Los folículos entre los días -3 y 0 con respecto a la ovulación midieron  $10,5 \pm 3,17$  mm. Se observaron 5 (20%) cuerpos lúteos (CL) con cavidades de hasta 11 mm. Se halló una correlación de 0,56 ( $p < 0,001$ ) entre concentración de  $P_4$  y tamaño estimado de CL. Se concluye que fisiológicamente y a efectos de la aplicación de biotécnicas, el ciclo estral de las vacas de raza Criolla Argentina de origen Patagónico es similar al de las otras razas de Bos taurus.

**Palabras clave:** ciclo estral; vacas; raza Criolla Argentina.

## INTRODUCCIÓN

La raza bovina Criolla Argentina es la más antigua entre las existentes en América y tiene sus orígenes en los vacunos españoles introducidos por Cristóbal Colón en su segundo viaje en el año 1493. Estos animales se dispersaron por todo el continente, y se han mantenido rodeos aislados en diversas regiones, lo que ha permitido, hasta nuestros días, su reproducción sin cruzamientos con otras razas europeas. En la Argentina se encuentran representantes puros de esta raza en el norte, centro y sur (24,25). En 1990 se abrieron los registros genealógicos en la Sociedad Rural Argentina, bajo el control de la Asociación Argentina de Criadores de Ganado Bovino Criollo. A la importancia del mantenimiento de la biodiversidad en las especies domesticadas (20), se suman sus características de rusticidad, longevidad, mansedumbre, adaptabilidad a diversos climas, facilidad al parto y calidad de res, que hacen de la raza Criolla una interesante opción para su utilización pura o en cruzamientos.

Se han publicado numerosos trabajos en la raza y sus cruces en cuanto a características reproductivas generales (3,4,5,6,2,6) y evaluaciones de su potencial productivo pero no sobre aspectos endocrinológicos y de morfología ovárica durante el ciclo estral. El presente estudio se realizó para contribuir al conocimiento de estos aspectos de la fisiología reproductiva de vacas criollas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Animales

Se utilizaron 13 vacas de la raza Criolla Argentina de origen Patagónico registradas del rodeo del campo experimental de la Facultad, multíparas, de entre 5 y 12 años de edad, con más de 100 días posparto y con buen estado corporal. Al comienzo del ensayo, que se llevó a cabo en los meses de noviembre y diciembre de 1999, se determinó la actividad cíclica ovárica por tacto rectal y observación ultrasonográfica. A fin de estudiar ciclos estrales espontáneos naturales, no se realizó ningún tratamiento sincronizador.

## Muestreos de sangre y observaciones ultrasonográficas

Durante 35 días, 3 veces por semana, se extrajeron muestras de sangre por venipuntura yugular con sal disódica de EDTA como anticoagulante. La sangre se mantuvo refrigerada, se separó el plasma por centrifugación dentro de las 2 horas y se conservó a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su análisis. Durante el mismo período y con igual frecuencia, se obtuvieron imágenes ultrasonográficas de ambos ovarios por vía transrectal con un equipo Pie Medical Scanner 100 con frecuencia de 5-7,5  $\text{MH}_2$  y transductor lineal.

Las imágenes se observaron in situ y fueron grabadas para su estudio y evaluación en gabinete. Se registraron las variaciones en tamaño del cuerpo lúteo (CL) expresado como el producto entre los diámetros mayor y menor observados ( $\text{cm}^2$ ) y el diámetro folicular (mm) para cada observación.

## Análisis hormonales

La concentración de  $\text{P}_4$  plasmática se determinó por radioinmunoensayo en fase sólida con el juego de reactivos FAO-IAEA con anti $\text{P}_4$  monoclonal y  $^{125}\text{I}$  progesterona como trazador, validados para plasma bovino (15,23). Las determinaciones se realizaron por duplicado en muestras de 0,1 ml de volumen. La sensibilidad fue de 0,34  $\text{nmol.l}^{-1}$  y los coeficientes de variación del 7,5% y 13,5% intraensayo e interensayo respectivamente. La concentración de  $\text{P}_4$  se expresa en  $\text{nmol.l}^{-1}$ . A efecto de evaluar niveles de  $\text{P}_4$  indicadores de actividad de CL se utilizó el valor límite de 3,14  $\text{nmol.l}^{-1}$  (12,19,21).

## Normalización cronológica de los ciclos observados

En 10 de las 13 vacas estudiadas, el período de muestreo abarcó un ciclo estral completo. En las otras 3, se ordenó el ciclo de acuerdo a la concentración de  $\text{P}_4$ , las imágenes ultrasonográficas o la única observación visual de celo. Debido a la frecuencia utilizada en los muestreos, no se pudieron observar todos los celos ni las imágenes de ovulación. Se asumió como día 0 de cada ciclo la presentación de celo, el nivel basal de  $\text{P}_4$  el día -4 al del inicio de la curva ascendente en su concentración plasmática o el día previo a la imagen de ovulación. Este criterio, se utilizó dado que el dato objetivo más frecuente fue la observación de celos, con lo que se estima, con el criterio asumido, un error no mayor a 18-20 horas con el intervalo interestrual verdadero.

## Análisis de los datos

Los valores se expresan como promedios desvío estándar (DS) del conjunto de observaciones. Las relaciones entre concentración de  $\text{P}_4$  y tamaño de CL para el ciclo analizado se estudiaron por regresión lineal simple y correlación. La variable independiente fue concentración de  $\text{P}_4$  y la dependiente tamaño de CL. Las pendientes se analizaron por distribución t de Student. Los análisis se efectuaron con el estadístico de Microsoft Excel 97.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La duración del ciclo estral tuvo un mínimo de 20 y un máximo de 24 días. La duración promedio estimado del ciclo para las 13 vacas fue de  $21,5 \pm 1,17$  días. Estos valores son coincidentes con los reportados para la especie bovina cuando se analizó el intervalo interestrual (27,34) o el interovulaciones con 2 o 3 ondas foliculares (10).

La concentración máxima de  $\text{P}_4$  fue de  $17,7 \pm 5,18$   $\text{nmol.l}^{-1}$  y ocurrió en día  $14,7 \pm 1,60$  del ciclo. La concentración de  $\text{P}_4$  se mantuvo en niveles superiores a 3,14  $\text{nmol.l}^{-1}$  entre los días  $4,6 \pm 0,87$  y  $18,9 \pm 1,18$  del ciclo, lo que corresponde a una fase luteal efectiva de  $14,3 \pm 2,02$  días (Tabla 1). La concentración de  $\text{P}_4$  aumentó hasta el día  $14,8 \pm 1,59$  con una pendiente de  $1,17 \pm 0,40$   $\text{nmol.l}^{-1}.\text{día}^{-1}$  y declinó hasta el valor mínimo  $0,37 \pm 0,32$   $\text{nmol.l}^{-1}$  el día  $20,7 \pm 1,89$  con una pendiente de  $-2,65 \pm 0,29$   $\text{nmol.l}^{-1}$ . Tanto el perfil de las variaciones en la concentración de  $\text{P}_4$  como los valores máximos y mínimos hallados son similares a los descriptos en trabajos previos para diferentes razas bovinas.

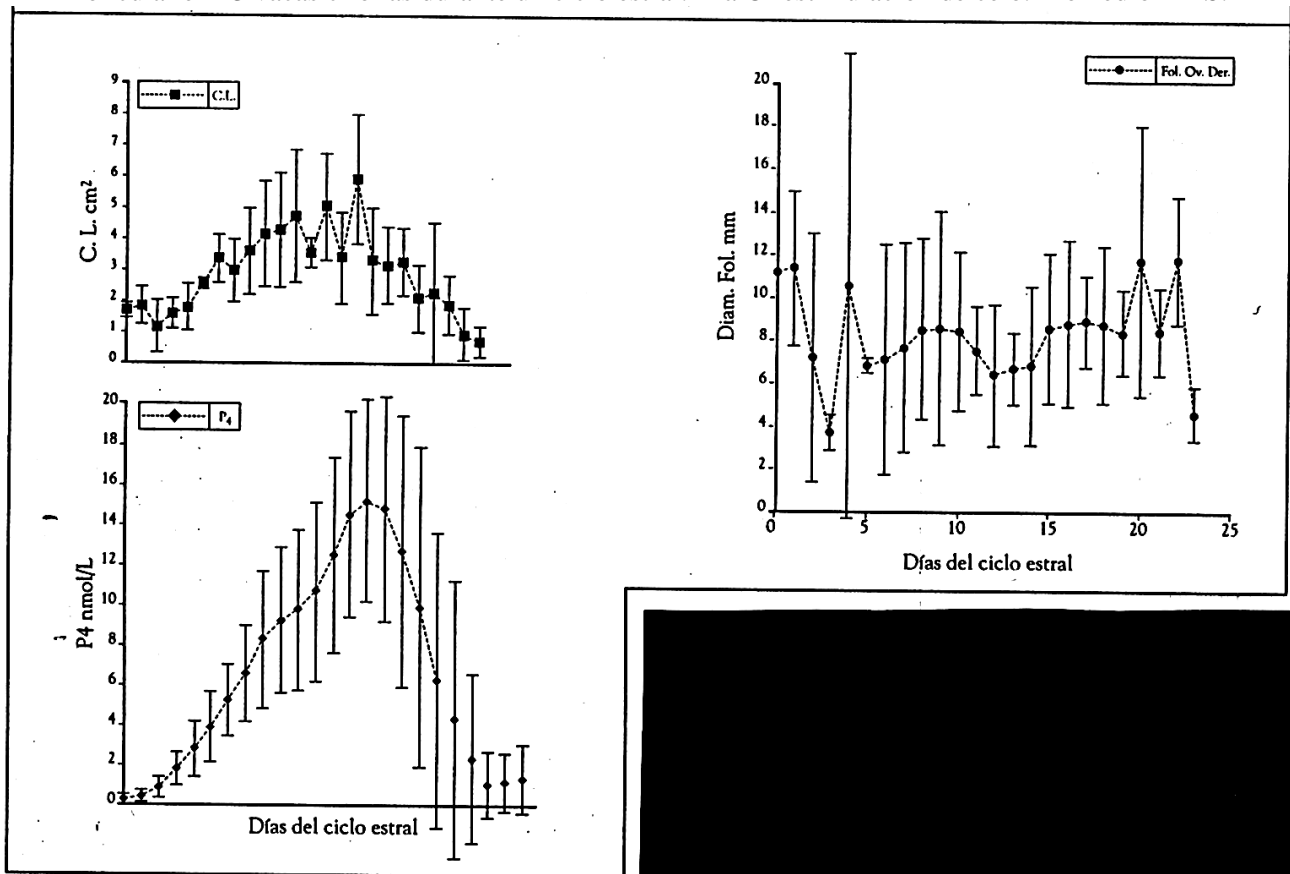
TABLA 1. Concentración y duración (días) de niveles superiores a 3,14 $\text{nmol.l}^{-1}$ de progesterona ( $\text{P}_4$ ) plasmática durante un ciclo estral (día 0 = estimación de celo) de 13 vacas criollas (promedio $\pm$ DS).	
CONCENTRACIÓN $\text{P}_4$ $\text{nmol.l}^{-1}$	DÍA DEL CICLO
Máxima ( $17,7 \pm 5,18$ )	$14,7 \pm 1,60$
Mayor de 3,14	$4,6 \pm 0,87^*$
Menor de 3,14	$18,9 \pm 1,75^*$
*Períodos con valores de $\text{P}_4$ superiores a 3,14 $\text{nmol.l}^{-1}$ se considera fase luteal activa: $14,3 \pm 2,02$ días.	

La evolución promedio del tamaño de los CL mostró un crecimiento desde el día 0 hasta el día 11 (pendiente  $0,29 \text{ cm}^2 \cdot \text{día}^{-1}$ ), una fase estacionaria entre el día 11 y 16 (pendiente  $=0$   $p < 0,05$  experimental  $-0,04 \text{ cm}^2 \cdot \text{día}^{-1}$ ) y disminuyó entre el día 16 y 22 (pendiente  $-0,40 \text{ cm}^2 \cdot \text{día}^{-1}$ ) del ciclo. Se halló una correlación de  $0,58$  ( $p < 0,001$ ) entre concentración de  $P_4$  y tamaño estimado de CL para cada vaca. Cuando se analizaron los promedios para cada día del ciclo, la correlación fue  $0,88$  ( $p < 0,001$ ) y la regresión lineal  $y = 0,23x + 1,36$  ( $r^2 = 0,77$   $p < 0,001$ ). La variación del tamaño del CL a lo largo del ciclo analizado y su asociación con los niveles plasmáticos de  $P_4$  son comparables a los publicados por diversos autores (2,9,13,16). De las 25 ovulaciones observadas, 13 (52%) correspondieron al ovario derecho y 12 (48%) al izquierdo. Se observaron 5 (20%) CL con cavidades de hasta 11 mm de diámetro. La proporción de CL cavitarios observada es inferior a la publicada por Singh y col. (29) (72,4%) y Kito y col. (17) (37%) y similar a Pierson y Ginther (22) (18%).

Debido a la baja frecuencia de observaciones, no se pudo realizar una evaluación cuantitativa de la dinámica de la evolución de los diámetros foliculares. Los ovarios izquierdos presentaron gran variabilidad en las imágenes de los folículos obtenidas. Se observó en los ovarios derechos crecimiento promedio en el diámetro del mayor folículo presente entre los días 3 y 9 y 12 y 22 del ciclo estral. Los resultados obtenidos no son concluyentes para la determinación de la dinámica folicular en esta raza, pero presentan similitudes a las observaciones de ondas de crecimiento folicular publicadas por diversos autores (8,18,28,30,31). Los folículos entre los días -3 y 0 con respecto a la ovulación midieron  $10,5 \pm 3,16$  mm.

En la Figura 1 se muestran las variaciones promedio en el tamaño de CL, concentración de  $P_4$  y la dinámica de variación promedio del diámetro del mayor folículo del ovario derecho durante el período estudiado.

FIGURA 1. Variación media diaria en la concentración plasmática de  $P_4$ , tamaño de CL y diámetro folicular en 13 vacas criollas durante un ciclo estral. Día 0 = estimulación de celo. Promedio  $\pm$  DS.



## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que las características del ciclo estral de la raza Criolla no difieren de otras razas de *Bos taurus*. Se infiere que las biotécnicas usadas corrientemente para facilitar el manejo reproductivo de los rodeos pueden ser utilizadas sin modificaciones en esta raza.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Roberto Tagle del Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de la República, Uruguay, por facilitar gentilmente laboratorio y reactivos para radioinmunoensayo. A los alumnos de la Facultad,

Srtas. G. Antico y S. Belmonte y Sres., J. Rivas, C. Coco, P. Capriati y A. Burdizzo por su eficaz y desinteresada colaboración en la toma de muestras y manejo de los animales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Adeyemo, O., Heath, E. 1980. Plasma progesterone concentration in *Bos taurus* and *Bos indicus* heifers. *Theriogenology* 14:411-420.
2. Badinga, L., Thatcher, WW, Wilcox, C.J. 1994. Effect of season on follicular dynamics and plasma concentrations of estradiol 17 $\beta$ , progesterone and LH-1 in lactating dairy cows. *Theriogenology* 42:1263-1274.
3. Comi, EM., Villarreal, E.L., Mezzadra, C.A., Melucci, L.M. 1992a. Eficiencia reproductiva en el cruzamiento entre Angus y Criollo. 1 Indices de procreo. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 12 (Supl. 1): 86
4. Corva, P.M., Villarreal, E.L., Mezzadra, C.A., Melucci, L.M. 1992b. Eficiencia reproductiva en el cruzamiento entre Angus y Criollo. 2 Componentes del intervalo entre partos. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 12(supl. 1): 87
5. Corva, P.M., Villarreal, E.L., Mezzadra, C.A., Melucci, L.M. 1992c. Eficiencia reproductiva en el cruzamiento entre Angus y Criollo. 3 Habilidad inaterna. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 12 (supl. 1): 87-88
6. Corva, P.M., Villarreal, E.L., Mezzadra, C.A., Melucci, L.M. 1992d. Eficiencia reproductiva en el cruzamiento entre Angus y Criollo. 4 Peso vivo de los vientres. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 12 (SUPL. 1): 88-89
7. Dobson, H., Karrisonparana, M. 1986. A review of reinale cattle reproduction with special reference to a comparison between buffaloes, cows and zebu. *J.Reprod.Fertil.* 77:1-36.
8. Fortune, J.E. 1993. Follicular dynamics during the bovine oestrous cycle: a limiting factor in improvement of fertility. *J.Reprod.Sej.* 33: 111-125.
9. Fralix, K.D., Patterson, D.J., Schillo, K.K., Stewart, R.E., Bullock, K.D. 1996. Change in morphology of CL, central uterine cavities and steroid secretion patterns of postpartum suckled beef cows after MGA with or without PGF<sub>2</sub>. *Theriogenology* 45:1255-1263.
10. Ginther, O.J., Knopf, L., Kastelic, J.P. 1989. Temporal associations among ovarian events in cattle during oestrous cycles with two and three follicular waves. *J Reprod Fertil* 87(1):223-30.
11. Glencross, R.G., Pope, G.S. 1981. Concentrations of oestradiol 17 $\beta$  and progesterone in the plasma of dairy heifers before and after Cloprostenol induced and natural luteolysis and during early pregnancy. *Anim.Reprod.Sci* 4:93-106.
12. Liale, D.H., Me Cibe, C.T, Loness, D.H. 1980/1981. A method to evaluate various parameters of progesterone production in beef cows, using high levels of progesterone in peripheral blood sampled on specific days of the oestrous cycle. *Anim. Reprod. Sci* 3:279-288
13. Hansel, W., Concannon, P.W., Lukaszewska, J. 1973. Corporeal lutea of large domestic animals. *Biol.Rep.* 8:222,245.
14. Henricks, D.M., Dickey, J.R., Niswender, D.G. 1970. Serum LH and plasma progesterone levels during estrous cycle and early pregnancy in cows. *Biol. Reprod.* 2:346-351.
15. IAEA TECDOC 1220. 2001. Radioimmunoassay and related techniques to improve artificial insemination programmes for cattle reared under tropical and sub tropical conditions. IAEA, Vienna ed.
16. Kastelic, J.P., Berret, D.R., Ginther, O.J. 1990. Relationship between ultrasonic assessment of follicle corpus luteum and progesterone concentration in heifers. *Theriogenology* 33(10):1269-1278.
17. Kiro, S., Okirda, K., Mjyazasva, K., Sato, K. 1986. Study on the appearance of the cavity in the CL of cows by using ultrasonic scanning. *Theriogenology* 25:325-333.
18. Knopf, L., Kastelic, J.P., Schallenherger, E., Guirlier, O.J. 1989. Ovarian follicular dynamics in heifers: test of the wave hypothesis by ultrasonically monitoring individual follicles. *Domest. Anim. Endocrinol.* 6 (2):111-119
19. Larson, R.L., Corral, L.R., Pciers' C.W 1996. Synchronization of estrus in yearling beef heifers with the IVGA/PGF<sub>2</sub>-system: efficiency of timed insemination 72h after PGF<sub>2</sub>-treatment. *Theriogenology* 45:85 1-853
20. Mezzadra, C.A. 1996. Mantenimiento de la biodiversidad en especies domésticas (Revisión bibliográfica) *Rev. Arg. Prod. Anim.* 16 (2): 169-179
21. Peterson, C.A., Hulin, J.C., Kesler, D.J. 2000. Norgestomet and oestradiol valerate induced luteolysis is dependent upon the uterus. *Anun. Reprod. Sej.* 58:253-259.
22. Pierson, R.A., Ginther, O.J. 1984. Ultrasonography of the bovine ovary. *Theriogenology* 21 495-503.
23. Pliuzin, J.C.B. 1993. Validation of the FAO/IAEA RIA kit for the measurement of progesterone in serum and blood plasma. IAEA TECH. DOC. 708: 151,156. IAEA Vienna
24. Rodriguez, C., Martínez, R., Rumiano, F., Rechinon, R., Rahasa, S. 1989. Bovino Criollo Argentino. Birtipo patagónico: descripción y conservación. *Actas XX Congr. Arg. (de Genética):* 104
25. Rodríguez, C., Marrón, R. 1992. Bovino Criollo Argentino Patagónico. *Anun. Genet. Res. Information (FAO)* 9:27-31
26. Sal Paz, A.R. de 1983. Características genéticas y reproductivas del Ganado Criollo. *Revista Técnica Agropecuaria* 3(4): 101-110.
27. Salisbury, G.W., Van Demark, N.L., Lodge, J.R. 1978. Fisiología (de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos. 2da Edic. en español. Editorial Acribia, pág. 65
28. Savio, J.D., Kecrian, L., Boland, M.P, Roche, J.E 1988. Pattern of growth of dominant follicles during the oestrous cycle of heifers. *J. Reprod. Fertil.* 83 (2):663-671
29. Singli, J., Pierson, R.A., Adams, G.P. 1997. Relationships of the bovine CL structural and functional correlates. *J.Reprod.Fertil.* 109:35-44
30. Singh, J., Pierson, R.A., Adams, G.R 1998. Ultrasonic measurements of the bovine ovarian follicles and endocrine and functional correlates. *J.Reprod.Fertil.* 112:19-29.

31. Sirois, J., Forturie, J.E. 1988. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifers monitored by real time ultrasonography. *Biol.Reprod* 39: 308-317.
32. Slobochian, A., Mezzadra, C.A., Melucci, L.M., Villarreal, E.L. 1992a. Estimación de parámetros genéticos en el cruceamiento entre Aberdeen Angus y Criollo. 1 Crecimiento predestete. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 12 (supl. 1): 90-91
33. Slobodzin, A., Mezzadra, C.A., Melucci, L.M., Villarreal, E.L. 1992b. Estimación de parámetros genéticos en el cruceamiento entre Aberdeen Angus y Criollo. 2 Crecimiento pos destete. *Rev. Arg. de Prod. Anim.* 12 (supl. 1): 91-92
34. Thompson, F.N., Cickis, T, Kiser, T.E., Clien, L.J., Suth, C.K. 1980. Serum progesterone in pregnant and nonpregnant heifers and after GnRH in luteal phase heifers. *Theriogenology* 13 (6): 407-417.

Volver a: [Raza Criolla Argentina](#)