



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2024,
Volumen 8, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3

DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN EN CABRAS CRIOLLAS “*CAPRA HIRCUS*” A PARTIR DE MEDICIÓN DE PROGESTERONA EN PLASMA SANGUÍNEO

**DIAGNOSIS OF PREGNANCY IN CREOLE GOATS "*CAPRA
HIRCUS*" FROM THE MEASUREMENT OF PROGESTERONE
IN BLOOD PLASMA**

Cristian Omar Sevilla Miniguano

Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ecuador

Joffre Javier Masaquiza Aragón

Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ecuador

Debbie Shirley Chávez García

Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Ecuador

Verónica Cristina Andrade Yucailla

Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Ecuador

Jéssica Nathaly Arcos Pala

Centro de Investigación en Rumiantes Menores y Camélidos Sudamericanos (CIRMCAS), Ecuador

Orlando Roberto Quinteros Pozo

Centro de Investigación en Rumiantes Menores y Camélidos Sudamericanos (CIRMCAS), Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11930

Diagnóstico de Gestación en Cabras Criollas “*Capra Hircus*” a partir de Medición de Progesterona en Plasma Sanguíneo

Cristian Omar Sevilla Miniguano¹csevilla5634@uta.edu.ec<https://orcid.org/0009-0005-0923-7877>

Universidad Técnica de Ambato (UTA)

Faculta de Ciencias Agropecuarias. Ambato
Ecuador**Joffre Javier Masaquiza Aragón**jj.masaquiza@uta.edu.ec<https://orcid.org/0009-0001-0119-253X>

Universidad Técnica de Ambato (UTA)

Faculta de Ciencias Agropecuarias. Ambato
Ecuador**Debbie Shirley Chávez García**dchavez@upse.edu.ec<https://orcid.org/0000-0001-8157-2761>Universidad Estatal Península de Santa Elena
(UPSE). La Libertad

Ecuador

Verónica Cristina Andrade Yucaillavandrade@upse.edu.ec<https://orcid.org/0000-0001-7909-2128>Universidad Estatal Península de Santa Elena
(UPSE). La Libertad

Ecuador

Jéssica Nathaly Arcos Palajess.naty44@gmail.com<https://orcid.org/0009-0005-0931-2400>Centro de Investigación en Rumiantes
Menores y Camélidos Sudamericanos
(CIRMCAS)

Ecuador

Orlando Roberto Quinteros Pozosverqp@hotmail.com<https://orcid.org/0000-0002-3808-257X>Centro de Investigación en Rumiantes
Menores y Camélidos Sudamericanos
(CIRMCAS)

Ecuador

RESUMEN

Se utilizaron 45 cabras criollas (*Capra hircus*) para primer parto y condición corporal de 1.5 a 2. Las cabras provienen del Centro de Prácticas UPSE - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador. En el presente estudio, nos propusimos investigar si la medición de los niveles de P4 en el suero sanguíneo puede distinguir entre cabras criollas gestantes y no gestantes, y comparar su precisión con la determinación mediante ecografía. Se tomaron muestras de sangre de cada cabra por venipunción de la yugular el día 60 Post Servicio, (PS), empleando tubos vacutainer de 10 mL tapa roja, sin anticoagulante. Las muestras fueron reposadas y refrigeradas a 4°C hasta su completa coagulación y luego centrifugadas a 3,500 r.p.m.; por 7 minutos, el suero fue separado y congelado en viales a -2°C hasta su análisis que se realizó mediante (ECLIA). Para confirmar los resultados del análisis sanguíneo se realizó el examen ultrasonográfico transrectal. Existe una Coincidencia del 17,77 % entre las dos técnicas con referencia a los VP, una coincidencia del 42,22 % entre las dos técnicas con referencia a los VN, una coincidencia del 23,33 % entre las dos técnicas con referencia a los FP y una coincidencia del 16,66 % entre las dos técnicas con referencia a los FN. Lo anterior indica que el diagnóstico de gestación por medio de la medición de progesterona sanguínea es mejor que la técnica ultrasonográfica por vía TR para detectar a las hembras gestantes y, que hay una alta probabilidad de que no estén gestantes los animales con diagnóstico negativo de gestación.

Palabras clave: Cabra Criolla, Progesterona, Ecografía Transrectal, ECLIA

¹ Autor principal

Correspondencia: sverqp@hotmail.com

Diagnosis of Pregnancy in Creole Goats "*Capra Hircus*" from the Measurement of Progesterone in Blood Plasma

ABSTRACT

45 Creole goats (*Capra hircus*) were used for first calving and body condition of 1.5 to 2. The goats come from the UPSE Practice Center - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador. In the present study, we set out to investigate whether measurement of blood serum P4 levels can distinguish between pregnant and non-pregnant Creole goats, and to compare its accuracy with ultrasound determination. Blood samples were taken from each goat by jugular venipuncture on day 60 Post Service, (PS), using 10 mL vacutainer tubes with a red cap, without anticoagulant. The samples were rested and refrigerated at 4°C until complete coagulation and then centrifuged at 3,500 r.p.m.; for 7 minutes, the serum was separated and frozen in vials at -2°C until its analysis was performed by (ECLIA). To confirm the results of the blood test, ultrasonographic examination was performed. There is a 17.77 % coincidence between the two techniques with reference to the PV, a 42.22 % coincidence between the two techniques with reference to the VN, a 23.33 % coincidence between the two techniques with reference to the FP and a 16.66 % coincidence between the two techniques with reference to the FN. Lo anterior indica que el diagnóstico de gestación por medio de la medición de progesterona sanguínea es mejor que la técnica ultrasonográfica por vía TR para detectar a las hembras gestantes y, que hay una alta probabilidad de que no estén gestantes los animales con diagnóstico negativo de gestación.

Keywords: Creole Goat, Progesterone, Transrectal Ultrasound, ECLIA

Artículo recibido 22 mayo 2024

Aceptado para publicación: 25 junio 2024

INTRODUCCIÓN

En la producción caprina, resulta de vital importancia realizar una diferenciación entre aquellas cabras que están gestantes y las que no lo están en las primeras etapas de gestación. Esto tiene implicaciones sumamente importantes, como la optimización de la alimentación, la planificación de la reproducción y la identificación de cabras no productivas, (Vera y Estupiñán, 2022). La detección de cabras gestantes puede realizarse mediante ecografía externa, un método efectivo entre los días 30 y 50 de gestación. Sin embargo, en etapas más tempranas, se requiere ecografía transrectal, lo que implica conocer la fecha precisa de la fecundación y tomar muestras de sangre entre los días 17 y 19 posteriores. (Rossetti et al, 2020)

La detección precoz del embarazo en diversas especies de animales de granja es fundamental para garantizar un manejo reproductivo eficaz de las hembras y asegurar la eficiencia del proceso de producción. En este caso existen diversos métodos los mismos que están disponibles para detectar la gestación en cabras, incluyendo la evaluación de la progesterona en la sangre mediante análisis Electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) y el uso de la ecografía en tiempo real.

En investigaciones científicas, se habla de que los enfoques más comúnmente que se ha realizado dentro de estas especies se a empleados para provocar y coordinar el celo, así como estimular el crecimiento folicular en cabras, incluyen el uso de progesterona (P4), progestágenos y la aplicación intramuscular de eCG es decir el uso de gonadotrofina sérica.

Se conoce que se pueden encontrar valores altos de esta hormona progesterona P4 alrededor del día 10 después de la ovulación y estos valores se mantienen, y no decaen como en el animal no gestante, alrededor del día 16 o 17 del ciclo. Consecuentemente, en la vaca gestante, la concentración de progesterona en sangre o leche se mantiene alta alrededor de los días 21 y 24 después de la ovulación y esta será basal en un animal no gestante. Por lo tanto, una muestra tomada en este tiempo puede ser usada como diagnóstico de gestación. (Hernández Cerón, et al, 2002)

Estudios revelan que la sincronización de los ciclos reproductivos mediante el uso de progesterona o cloprostenol en ovejas genera respuestas reproductivas comparables. En ovejas sometidas a la sincronización con progesterona más eCG, se observó una concentración plasmática de

progesterona más elevada y constante específicamente desde el día cero hasta el día cinco del procedimiento ya administrado. Esto aspecto sería positivo ya que se sugiere la viabilidad de aplicar protocolos breves o a corto plazo de sincronización en ovejas en regiones ecuatoriales. Asimismo, se evidenció que la administración dual de prostaglandinas con un intervalo de once o doce días se logra la sincronización del estro en ovejas en condiciones subtropicales. (Arroyo-Ledezma et al, 2013)

En este estudio y trabajo de campo, se implementaron protocolos breves utilizando dispositivos intravaginales de P4 (Esponjas). Estos dispositivos mantendrán niveles elevados de progesterona en la sangre durante la fase lútea inicial, lo que resultará en una disminución del intervalo entre las ondas foliculares y un rápido desarrollo de los folículos. La determinación en plasma de la P4, Constituye un diagnóstico de gestación fiable que no precisa tomar la sangre en un intervalo tan concreto desde la fecundación.

Por tal motivo se analizará la P4 en plasma sanguíneo, la preñez se detecta a partir del día 60, se consigue una fiabilidad del 100% a partir del día 25 de gestación, Por lo que una vez puesto en su punto, es un método muy rápido y económico que va a ser de gran ayuda para el diagnóstico.

En el presente estudio, nos propusimos investigar si la medición de los niveles de P4 en el suero sanguíneo puede distinguir entre cabras criollas gestantes y no gestantes, y comparar su precisión con la determinación mediante ecografía

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 45 cabras criollas (*Capra hircus*) para primer parto y condición corporal de 1.5 a 2 en una escala de 1 a 5, donde 1 es la condición más flaca y 5 la más gorda, según criterio previamente establecido (Honhold, 1991).

Las cabras provienen de la majada del Centro de Prácticas UPSE - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador, mismo que se encuentra a una altitud de 25 m.s.n.m. y sus coordenadas geográficas son: Latitud sur 2° 15' 45", longitud oeste 80° 40' 17".

Las cabras del Centro de Prácticas UPSE - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador, pertenecen a un modelo de crianza en estabulación con consumo de agua a voluntad. La alimentación del rebaño caprino en estudio será en base de pastizales de *Brachiaria decumbens* (Pasto Dallis), y



leguminosas como, *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) en una superficie de una hectárea, más un suplemento mineral a razón de 5 gramos/animal/día; cada cabra tendrá su propio espacio de alimentación.

Los celos fueron sincronizados empleando esponjas vaginales impregnadas con 65 mg de Progesterona, (Gestavec 25, VECOL), por 14 días, seguida de 200 UI vía IM de eCG Recombinante, Gonadotropina Coriónica Equina (FOLI-REC, ZOOVET) al momento de retirar la esponja. Se inseminaron a las 56 horas post retiro de la esponja todos los animales con celo visto sin Acetato de Buserelina, (BUSERELINA, ZOOVET) y todas las cabras que no presentaron celo se inseminaron con 0,0042 mg de Acetato de Buserelina.

Se tomaron muestras de sangre de cada cabra por venipunción de la yugular el día 60 Post Servicio, (PS), empleando tubos vacutainer de 10 mL tapa roja, sin anticoagulante. Las muestras fueron reposadas y refrigeradas a 4°C hasta su completa coagulación y luego centrifugadas a 3,500 r.p.m.; por 7 minutos, el suero fue separado y congelado en viales a -20°C hasta su análisis. Se estimaron los niveles de progesterona en suero sanguíneo mediante ECLIA. Se utilizó un equipo eCL8000 (LIFOTRONIC), con reactivos con elevada estabilidad, alta sensibilidad, especificidad.

Se consideró que niveles circulantes de progesterona mayores que 1 ng/ml eran indicativos de tejido luteal activo y de probable gestación (Srikandakumar, 1986).

Para confirmar los resultados del análisis sanguíneo se realizó el examen ultrasonográfico, para lo que se empleó una máquina modelo ValueStore V7, equipada con un transductor lineal rectal de 7.5 MHz con vástago. El diagnóstico de gestación se realizó con el animal en pie al día 60 PS empleando la técnica transrectal con frecuencias de 7.5 MHz.

Los valores estimados de progesterona y los resultados del estudio ultrasonográfico fueron relacionado, para establecer cuatro categorías de diagnósticos:

verdaderos positivos (VP),

verdaderos negativos (VN),

falsos positivos (FP) y

falsos negativos (FN),

de la prueba de progesterona y de la técnica ultrasonográfica empleada para determinar la gestación, tomado del método de Galen, 1979 (cuadro 1).

Cuadro 1 Clasificación de los diagnósticos de gestación por medio de medición de progesterona sanguínea por Electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) o ultrasonido (US) de tiempo real por vía transrectal con base en criterios para la evaluación del diagnóstico

Diagnóstico por ELISA o US	Resultado al diagnóstico	
	Coinciden	No coinciden
Gestante	VP	FP
No Gestante	VN	FN

VP= verdadero positivo; VN= verdadero negativo; FN= falso negativo; FP= falso positivo

RESULTADOS

Todas las cabras sincronizadas se inseminaron a tiempo fijo y fueron servidas una sola ocasión.

El cuadro 2 muestra los diagnósticos obtenidos cuando se utilizaron las técnicas de ECLIA y ultrasonido transrectal de tiempo real.

Cuadro 2 Resultados de los diagnósticos de gestación por medio de ECLIA y ultrasonido transrectal de tiempo real en cabras, a los 60 días post servicio, utilizando un transductor de 7.5 MHz

CATEGORÍA	ECLIA		ECOGRAFIA TR	
	Laboratorio	Coincidencia	En Campo	Coincidencia
Verdadero positivo	10	8	20	8
Verdadero negativo	28	19	25	19
Falso positivo	7	9	0	12
Falso negativo	0	9	0	6
Total	45		45	

Existe una Coincidencia del 17,77 % entre las dos técnicas con referencia a los VP, una coincidencia del 42,22 % entre las dos técnicas con referencia a los VN, una coincidencia del 23,33 % entre las dos técnicas con referencia a los FP y una coincidencia del 16,66 % entre las dos técnicas con referencia a los FN.

DISCUSIÓN

La Eficiencia de la medición de niveles sanguíneos de progesterona para el diagnóstico de gestación a los 60 días PS encontrado en este trabajo (22.22%) está muy por debajo a lo encontrado en varios reportes donde se obtuvieron eficiencias mayores al 90% (Goel y Agrawal, 1992; Restall et al, 1990). Lo anterior fue probablemente debido a que a los 60 días PS, 7 animales (15,55 %) mostraron niveles de progesterona inferiores a 1 ng/mL (Martínez Aguilar et al, 2011) pero a la ecografía transrectal dieron positivo. Por otra parte, pudo también existir muerte fetal la cual bajo condiciones normales ocurre en un 2-8% pudiendo llegar incluso hasta el 20% (Bretzlaff et al, 1993; Fowler et al, 1984). A pesar de haber mostrado bajos valores, la medición de la progesterona sanguínea fue más eficiente para el diagnóstico de gestación que la técnica ultrasonográfica transrectal.

La baja eficiencia de la ultrasonografía transrectal de tiempo real a los 60 días postservicio, es de esperarse ya que en este momento el feto está ya en cavidad abdominal y su detección puede ser impedida por varios factores como, la condición corporal del animal, estados de ayuno y grado de experiencia por parte del operador para diagnosticar gestación en este momento (Rossetti et al, 2020; Galian et al, 2021; González y Botero, 1983; Ortega et al 1997).

La progesterona plasmática para el diagnóstico de gestación en cabras ha sido reportada hasta niveles del 100% (Martínez Rojer, et al, 2014; Matsas, 1993; Sasser y Ruder, 1987). Sin embargo, al igual que lo señalado por Amezcua, 1998, en el presente trabajo los bajos niveles encontrados pueden deberse a la gran cantidad de FP encontrados por la probable ocurrencia de muerte fetal.

En este trabajo puede observarse que la progesterona a pesar de tener valores inferiores a lo reportado es una herramienta que presentó mayor eficiencia, para el diagnóstico de la gestación que la técnica ultrasonográfica rectal. La medición de progesterona plasmática es una técnica con más probabilidad para diagnosticar efectivamente animales no gestantes que animales gestantes.

Los resultados de la técnica transrectal fueron inferiores al 50% al día 60 PS. Esto es similar a otro reporte en el cual se midió la sensibilidad empleando la ultrasonografía para el diagnóstico de gestación en este mismo tiempo (Gearhart et al, 1988). Los bajos valores de estos resultados pueden deberse a: la falta de experiencia del técnico para distinguir eficientemente las estructuras

del útero gestante en cavidad abdominal; a que los animales hayan consumido agua o alimentos antes del examen; y, a la ocurrencia de muerte fetal (Gearhart et al, 1988; Buckrell, 1988).

CONCLUSIONES

Lo anterior indica que el diagnóstico de gestación por medio de la medición de progesterona sanguínea es mejor que la técnica ultrasonográfica por vía TR para detectar a las hembras gestantes y, que hay una alta probabilidad de que no estén gestantes los animales con diagnóstico negativo de gestación.

Tomando en cuenta el bajo número de animales diagnosticados con el método de análisis serológico por ECLIA, se puede identificar algunas dificultades sobre el procedimiento de IATF, por lo que se debe tener en cuenta el periodo de sincronización y la duración de la permanencia del dispositivo en el animal, así como las absorciones fetales, muerte embrionaria y eventos patológicos en el aparato reproductor y que no fueron diagnosticados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amezcu M.R. (1988). Diagnóstico de gestación en ovejas mediante la determinación de los niveles de progesterona en el día 18 postservicio usando la técnica de enzimoimmunoensayo. [Tesis de Licenciatura]. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México; p. 18-20.
- Arroyo-Ledezma, J., De La Torre-Barrera, J., & Ávila-Serrano, N. Y. (2013). Respuesta reproductiva de ovejas de pelo sincronizadas con progesterona o prostaglandinas. *Agrociencia*, 47(7), 661-670. Recuperado en 13 de junio de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140531952013000700003&lng=es&tlng=es.
- Bretzlaff K, Edwards J, Forrest D, Nuti L. (1993). Ultrasonographic determination of pregnancy in small ruminants. *Vet Med*; 1: 12-4.
- Buckrell B. C. (1988). Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. *Theriogenology*; 29:71-85.



- Da Silva Santos , F., & López Vargas , R. (2020). Efecto del Estrés en la Función Inmune en Pacientes con Enfermedades Autoinmunes: una Revisión de Estudios Latinoamericanos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 1(1), 46–59.
<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v1i1.9>
- Fowler D. G, Wilkins J. G. (1984). Diagnosis of pregnancy and number of fetuses in sheep by real-time ultrasound imaging I. Effects of number of fetuses, stage of gestation, operator and breed of ewe on accuracy of diagnosis. *Liv Prod Sci*; 11: 137-450.
- Flores Hidalgo, J., & Zambrano Rosado, C. A. (2024). Manejo de la vía aérea en pacientes con trauma facial. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(1), 198–207.
<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i1.85>
- Gearhart M. A., Wingfield W. E., Knight A. P, Smith J. A., Dargatz D. A., Boon J. A., Stokes C. A. (1988). Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. *Theriogenology*; 30:322- 37.
- Galen S. R. (1979). New math in the lab. Predictive value theory. *Diag Med*; February :31-39.
- Galián, S.; Peinado, B.; Ruiz, S.; Poto, A.; Almela, L.; Castillo, J. y Lozano, S. (2021). Uso de la ecografía para el diagnóstico y seguimiento de la gestación en la cabra Murciano-Granadina. *Archivos de Zootecnia*.
[file:///C:/Users/pc/Downloads/Uso de la ecografia para el diagnostico y seguimie.pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/Uso_de_la_ecografia_para_el_diagnostico_y_seguimie.pdf)
- González S. C, Botero H. O. (1983). Aplicación de la ecografía de ultrasonido en el diagnóstico precoz de la gestación de la cabra. 9a. Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Maracaibo Venezuela; p. 28-35.
- Goel A. K, Agrawal K. P. (1992). A review of pregnancy diagnosis techniques in sheep and goats. *Small Rumin Res*; 9:255-64.
- Hernández Cerón, J., Matamoros, R, Gomez, C, & Andaur, M. (2002). Hormonas de utilidad diagnóstica en Medicina Veterinaria. *Archivos de medicina veterinaria*, 34(2), 167-182.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2002000200003>

- Honhold N, Petit H, Halliwell H. (1991). Condition scoring scheme for the small east African goats in Zimbabwe. *Trop Anim Health Prod*; 21:121-7.
- Martínez Aguilar, M., Gutiérrez, C. G., Domínguez Hernández, Y. M. (2011). Respuesta estral y tasa de preñez en cabras en anestro estacional tratadas con progestágenos y somatotropina bovina. *Rev Mex Cienc Pecu* 2011;2(2):221-227.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v2n2/v2n2a9.pdf>
- Martínez Rojer, R. D., Torres Hernández, G., & Martínez Hernández, S. (2014). Caracterización fenotípica, productiva y reproductiva de la cabra blanca Criolla del "Filo Mayor" de la Sierra Madre del Sur en el estado de Guerrero. *Nova scientia*, 6(11), 25-44. Recuperado en 13 de junio de 2024, de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200707052014000100003&lng=es&tlng=es.
- Matsas D. (1993). Pregnancy examination in goats. En : Society for Theriogenology, ed. *Theriogenology Handbooks. Caprine I*. Blacksburg: American College of Theriogenologists; p. 8.
- Motta Bustos , M. E., Sosa Quiñonez , M. C., & Naranjo Corría , R. (2024). Analysis of the Principal Factors that Affect the English Language Learning Process of 8th-Grade Students. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 4(1), 421–442.
<https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.109>
- Motta Bustos , M. E., Sosa Quiñonez , M. C., & Naranjo Corría , R. (2024). Analysis of the Principal Factors that Affect the English Language Learning Process of 8th-Grade Students. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 4(1), 421–442.
<https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.110>
- Martínez, O., Aranda , R., Barreto , E., Fanego , J., Fernández , A., López , J., Medina , J., Meza , M., Muñoz , D., & Urbieto , J. (2024). Los tipos de discriminación laboral en las ciudades de Capiatá y San Lorenzo. *Arandu UTIC*, 11(1), 77–95. Recuperado a partir de
<https://www.uticvirtual.edu.py/revista.ojs/index.php/revistas/article/view/179>



- Ortega P. A. (1997). Maceración fetal espontánea en una borrega: Hallazgos ultrasónicos y cambios plasmáticos en proteína específica de la preñez ovina b y progesterona. *Rev Biomed*; 8:33-6.
- Restall B. J, Milton J. T. B., Klong-yutti P., Kochapakdee S. (1990). Pregnancy diagnosis in Thai native goats. *Theriogenology*; 34:313-7.
- Rossetti, C. A., Bruttomesso, M. F., Melcon, P. R., Castaño Zubieta, M. R, Mellano, J. I. (2020). Uso de la ecografía para el diagnóstico de gestación en cabras criollas con servicio estacionado libre. ISSN 1852-771X. *Rev. med. vet.* (En línea) 2020, 101(3): 1 – 6.
[https://someve.com.ar/images/revista/2020/Vol101\(3\)/Pag-1-6-Rossetti.pdf](https://someve.com.ar/images/revista/2020/Vol101(3)/Pag-1-6-Rossetti.pdf)
- Sasser R. G., Ruder C.A. (1987). Detection of early pregnancy in domestic ruminants. *J Reprod Fert*; 34: 261-71.
- Srikandakumar A., Ingraham R. H., Ellsworth M., Archibald L. T., Liao A. and Godke R. A. (1986). Comparison of a solid phase, no extraction radioimmunoassay for monitoring luteal function in the mare-bitch and cow. *Theriogenology*. 26: 779-782. ISSN: 0093-691X. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(86\)90007-5](https://doi.org/10.1016/0093-691X(86)90007-5) [[Links](#)]
- Vera C. y Estupiñán K. (2022). Sistemas de producción caprina tradicional en las zonas rurales de la parroquia Colonche del cantón Santa Elena, Ecuador. 103 pp
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/96d77892-b2b8-47e0-b7ca-eee9fcf4441a/content>