

INVOLUCIÓN UTERINA Y REINICIO DE LA CICLICIDAD OVÁRICA POSTPARTO EN BÚFALAS (*Bubalus bubalis*)

Uterine Involution and Reinitiating of the Ovarian Cyclicity Postpartum in Female Buffaloes (*Bubalus bubalis*)

Francisco Angulo-Cubillán¹, Néstor Montiel Urdaneta¹, Nidia Rojas¹, Adirno Hernández², Noris Cahua³ e Indiana Torres³

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Apartado 15252. Maracaibo 4005-A, estado Zulia, Venezuela.

²FONAIAP-Zulia, Km. 7, Carretera vía Perijá. ³Asistente de Investigación

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el período de involución uterina y el reinicio de la ciclicidad ovárica postparto en búfalas, se utilizaron 30 hembras con predominio racial similar, escogidas al azar de un rebaño de 240 animales adultos de una finca situada en el sector El Colorado, municipio Mara, estado Zulia. Se realizaron exámenes ginecológicos por palpación transrectal entre los días 16 y 66 postparto, para determinar el grado de involución uterina y las estructuras ováricas presentes. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: la cervix midió desde 4,78 cm \pm 1,18 (min: 3, max: 7), hasta 3,51 cm \pm 0,57 (min: 2, max: 4), presentando una correlación de r-0,37813 con los días postparto ($P < 0,05$) y de r-0,36995 con la presencia de folículos ($P < 0,05$); la involución uterina fue alcanzada por el 70% \pm 8,36 del total de los animales antes del día 21,33 (min:16, max: 25) postparto y el 30% \pm 8,36 la culminaron el día 28,88 (min:26, max:44) postparto. Los días postparto ($P < 0,01$), la presencia de folículos ($P < 0,01$) y la condición corporal al momento del parto ($P < 0,05$), presentaron efectos sobre la involución uterina. El reinicio de la ciclicidad ovárica postparto fue de 44,54 días (min: 22, max: 63) postparto. La involución uterina es alcanzada rápidamente en esta especie lo que es favorable desde el punto de vista reproductivo, así mismo se observó un reinicio temprano en la ciclicidad ovárica postparto.

Palabras clave: Involución uterina, ciclicidad ovárica postparto, búfalos.

ABSTRACT

To assess the involution period and reinitiating of the ovarian cyclicity in postpartum female buffaloes, 30 cows buffaloes of

similar breed predominance, were randomly selected from a flock of 240 adult animals found in a commercial farm situated in Colorado, Mara county, Zulia state. A transrectal palpation exam was carried out between the 16th and 66th days postpartum to determine the involution uterine degree and the ovarian structures. The following results were obtained: the cervix measured from 4.78 cm \pm 1.18 cm (min: 3, max: 7) to 3.51 cm \pm 0.57 (min: 2, max: 4), with a correlation of r-0.37813 with postpartum days ($P < 0.05$) and r-0.36995 with the presence of ovarians follicles ($P < 0.05$); the uterine involution was reached by 70% \pm 8.36 of the animals before the 21.33 day postpartum (min: 16, max: 25) and 30% \pm 8.36, on the 28.88 day postpartum (min: 26, max: 44). Postpartum days ($P < 0.01$), follicles ($P < 0.01$) and body condition at delivery ($P < 0.05$), had effect over the uterine involution. The reinitiating of the postpartum ovarian cyclicity was on the 44.54th postpartum day (min: 22, max: 63). The uterine involution is reached quite rapidly in this species, which is favorable from the reproduction view; an early reinitiating of postpartum ovarian cyclicity is likewise observed.

Key words: Uterine involution, postpartum ovarian cyclicity, buffaloes.

INTRODUCCIÓN

El periodo postparto o puerperio presenta gran importancia en todas las especies de interés zootécnico, ya que los eventos fisiológicos normales que en él transcurren, afectan directamente el periodo vacío de la hembra, lapso en que ocurren los cambios necesarios para restablecer la función uterina normal luego del parto; por consiguiente, es de suma importancia conocer los factores que lo afectan, para controlarlos y obtener una mejor eficiencia reproductiva. Dichos factores pueden ser: ambientales, genéticos, fisiológicos y metabólicos; dentro de los cuales, los niveles periféricos de esteroides go-

nadales (progesterona y estrógenos) pueden modificar el periodo puerperal [3, 18]. Este periodo vacío es un elemento fundamental en el intervalo entre partos y debe ser controlado, para alcanzar la mayor eficiencia productiva. El intervalo entre partos en la especie bubalina, ha sido descrito entre 340 y 675 días [4, 11], lo que indica un amplio rango que se encuentra afectado por el periodo vacío. Lo largo del intervalo entre partos dependerá del restablecimiento de la funcionalidad ovárica después del parto [19].

Caracterizar los parámetros endocrinos y fisiológicos permiten valorizar los eventos reproductivos postparto, con lo que se obtendría el conocimiento necesario para comprender el periodo vacío en las búfalas postparto. La determinación de esteroides gonadales en búfalas durante los treinta días postparto, ha sido estudiada anteriormente por varios autores [1, 2, 8, 12, 17], encontrándose variaciones de los niveles de estrógenos y progesterona, los cuales se encuentran correlacionados estrechamente con la actividad morfológica y funcional del ovario [7].

Los objetivos de esta investigación fueron: caracterizar el periodo de involución uterina y el reinicio de la ciclicidad ovárica postparto en búfalas mestizas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en una finca comercial, situada en el sector El Colorado, municipio Mara, al noroeste del estado Zulia, con un clima muy seco tropical en las márgenes del río Limón. La temperatura media anual es de 29,3°C. La precipitación acumulada anual fue de 406,6 mm. y una humedad relativa promedio de 75%.

Unidades experimentales

Se utilizaron 30 búfalas con predominio racial similar (Mestizas *Murrah*) e igual número de partos, escogidas al azar de un rebaño de 240 animales adultos. El rebaño se alimentaba en potreros de pasto Alemán (*Echinochloa polistachia*), Enea (*Typha sp*) y Junco (*Scirpus californicus*). Al momento del parto, se le dieron al bucerro los cuidados propios del recién nacido, tomando especial interés en que la cría fuera aceptada por la madre; transcurridos los 6 días posteriores al parto, se incorporaron al rebaño de búfalas en ordeño, utilizándose un solo ordeño tradicional manual con apoyo del bucerro, el cual comenzaba a las 5:00 am y concluía aproximadamente a las 9:00 am.; luego salían a potreros con pastos naturales hasta la 1:00 pm, pasando después a pastorear aproximadamente en 100 hectáreas de pastos cultivados, hasta las 5:00 pm, cuando eran recogidas y encerradas en corrales con suficiente agua.

Toma de Muestras

Se tomaron muestras de leche dos veces por semana, desde los 16 días hasta los 66 días postparto; las mismas provenían de la primera fracción del ordeño eliminando los prime-

ros chorros y utilizando siempre el mismo cuarto. Las muestras tomadas se colectaron en tubos de vidrio usando dicromato de potasio al 10% como preservativo. Las muestras se sometieron a un proceso de centrifugación durante 20 minutos, a 3,000 rpm., con la finalidad de eliminarles la mayor cantidad de grasa posible. Se almacenaron bajo congelación hasta su análisis para la determinación de progesterona. A partir de los 16 días hasta los 66 postparto, se evaluó el tracto genital por palpación transrectal, con especial interés sobre las estructuras presentes a nivel de los ovarios. Los cuernos uterinos, como criterio de involución uterina, fueron medidos a través de su textura, que variaba entre edematosa, flácida, tónica y normal. Para la cervix, se evaluó su diámetro medido en centímetros; tomándose como involución completa el día en que el examen ginecológico, ofrecía un resultado diferente a la textura edematosa y el diámetro de la cervix fuese igual al encontrado en la palpación anterior. El reinicio de la ciclicidad ovárica se evaluó a través de la palpación de los cuerpos lúteos y adicionalmente, la forma, el tamaño, la textura del ovario y demás estructuras presentes. La condición corporal, fue medida entre el rango del 0 al 5, donde 0 es igual a muy flaco y 5 a muy gordo, tomando en cuenta la cubierta grasa de las últimas costillas, las apófisis transversas lumbares y a nivel de la grupa.

Análisis de progesterona

La determinación de la progesterona en las muestras de leche descremada, se realizó por medio de la técnica de radioinmunoanálisis (RIA) [15], utilizando para ello kits comerciales, suministrados por la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA). Una vez obtenidos los valores de las concentraciones de progesterona (ng/ml) de las muestras de leche descremada, se procedió a configurar las curvas de esta hormona para cada búfala en estudio.

Análisis estadístico

Para la caracterización del perfil de progesterona se utilizaron como estadístico de centramiento la media y como estadístico de dispersión el error típico y el rango de variación, para cada uno de los puntos muestrales, utilizándose para ello el método de los mínimos cuadrados; así mismo, se efectuó un análisis de varianza-covarianza y un análisis de correlación previo para determinar el grado de relación entre las variables. Las variables dependientes fueron: la involución del tracto genital, las estructuras ováricas y los niveles de progesterona; las independientes discretas fueron: época del año, sexo de la cría y la condición corporal al parto; y las independientes continuas: peso de la cría al nacimiento y la producción de leche. Todos estos procedimientos se realizaron mediante la utilización del Statistical Analysis System [14].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cervix, como criterio de involución uterina, fue medida en centímetros entre los 21,33 días (min: 16, max: 25) y 62,13

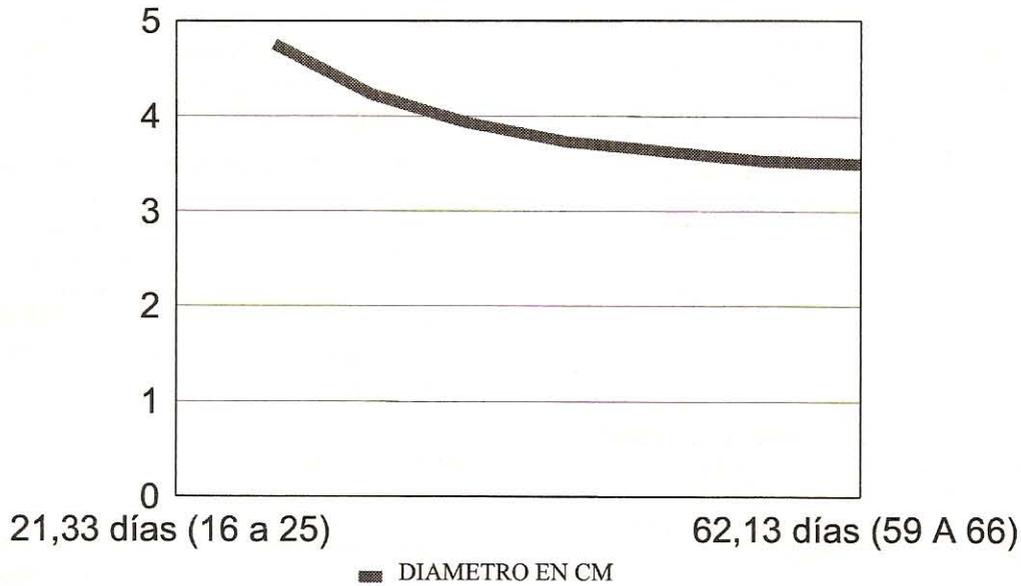


FIGURA 1. VALORES PROMEDIOS DE LA INVOLUCIÓN DEL CUELLO UTERINO EN BÚFALAS.

días (min: 59, max: 66) postparto, ocurriendo una disminución desde los 4,78 cm ± 1,18 (min: 3, max: 7) a 3,51 cm ± 0,57 (min: 2, max: 4) respectivamente; encontrándose una estabilización de 3,51 cm a los 55,55 días (min: 51, max: 59) postparto, FIG. 1. Estos resultados concuerdan con los detectados por otros investigadores, quienes reportan una reducción del diámetro de la cervix desde 5 a 4 cm hasta 3 a 2 cm. [16].

En el análisis de correlación, la cervix presentó una correlación de $r=0,37813$ con los días postparto ($P < 0,05$), lo que es esperado, pues es lógico que al aumentar los días postparto la inflamación de la cervix disminuya de diámetro hasta volver a la normalidad; al mismo tiempo, presentó una correlación de $r=0,36995$ con la presencia de folículos ováricos ($P < 0,05$), indicando una acción estrogénica postparto que favorecería un retorno de la cervix a su diámetro normal, debido al incremento de la tonicidad del útero.

El día 21,33 (min:16, max:25) postparto se observó que de las 30 búfalas evaluadas, 21/30 presentaron en la textura de sus cuernos uterinos, un resultado diferente a "edematosa", lo que fue considerado como una involución completa, representando el $70\% \pm 8,36$ del total de los animales; las 9/30 restantes para el día 28,88 (min 26, max: 44) que representan el $30\% \pm 8,36$ del total presentaron un resultado diferente a "edematosa". Estos resultados concuerdan con los encontrados por Sharifuddin y Jainudeen [16], quienes presentaron un rango entre los 16 y 39 con una media de 28 días postparto, indicando que en la especie bubalina la involución uterina es rápida y favorable desde el punto de vista reproductivo.

El análisis de varianza, fue altamente significativo ($P < 0,01$) con un R^2 0.86 y un coeficiente de variación de 34,78; las variables: días postparto ($P < 0,01$), presencia de folículos ováricos ($P < 0,01$) y la condición corporal al momento del parto ($P < 0,05$), presentaron efectos sobre la textura de

**TABLA I
FRECUENCIA DE BÚFALAS QUE PRESENTARON CUERPO LÚTEO A LA PALPACIÓN TRANSRECTAL ENTRE LOS 16 Y 66 DÍAS POSTPARTO**

Total Animales	Búfalas con Cuerpos Lúteos	Ausencia de Cuerpos Lúteos
30	22	08
100%	73,33%	26,67%

los cuernos uterinos, no así el peso de la cría al nacer y la producción de leche acumulada a los 90 días postparto; de igual forma, el análisis de correlación ofrece una relación de $r = 0,36823$ con los días postparto ($P < 0,05$), de $r = 0,37649$ con la presencia de folículos ($P < 0,05$) y de $r = 0,42287$ con la condición corporal al parto ($P < 0,05$); esto indica que mientras aumenten los días postparto, los cuernos uterinos retornan a la normalidad y la acción estrogénica postparto y, una condición nutricional aceptable, favorecen el proceso de involución uterina.

Para el reinicio de la ciclicidad ovárica, medida como el día postparto cuando la palpación transrectal evidenciara la presencia de cuerpos lúteos como estructura ovárica, se encontró que de 30 búfalas, 22 presentaron cuerpos lúteos entre los 22 y los 63 días postparto, con una media de 44,54 días (min: 22, max: 63) postparto, lo que representa el $73,33\% \pm 8,07$ del total de animales, TABLA I. Estos resultados presentan similitud con otras publicaciones que citan: 51,6 días ± 2,1 [6]; 96 días ± 22 [7]; 60-90 días [13] y 39,5 ± 2,74 [1] días postparto; indicando un reinicio temprano de la ciclicidad ovárica en comparación con otras especies de interés zootécnico. Las 8/30 búfalas restantes, que no presentaron cuerpos lúteos a la palpación transrectal, representan el $26,67\% \pm 8,07$ del total evaluado. De las 22 búfalas que presentaron cuerpos lúteos a la palpación transrectal, 8/22 tenían niveles de proges-

TABLA II

FRECUENCIA DE LA PRESENCIA DE CUERPOS LÚTEOS SEGÚN LOS NIVELES DE PROGESTERONA

Búfalas con Cuerpos Lúteos*	Niveles de Progesterona	%
08	>0,5 < 2,40 ng/ml	36,36
04	>0,25 < 0,49 ng/ml	18,09
10	>0,25 ng/ml	45,90

*a la palpación transrectal.

TABLA III

FRECUENCIA DE LOS NIVELES DE PROGESTERONA EN AUSENCIA DE CUERPOS LÚTEOS A LA PALPACIÓN TRANSRECTAL

Búfalas sin Cuerpos Lúteos*	Niveles de Progesterona	%
03	>0,5 ng/ml	37,50
03	>0,25 < 0,49 ng/ml	37,50
02	< 0,25 ng/ml	25,00

* a la palpación transrectal.

TABLA IV

FRECUENCIA DE CUERPOS LÚTEOS DE ACUERDO A LA CONDICIÓN CORPORAL AL MOMENTO DEL PARTO

Condición Corporal	Búfalas con Cuerpos Lúteos*	Porcentaje
3,0	3	10,34
3,5	9	31,03
3,7	7	24,14
4,0	8	27,59
4,5	2	6,9

* a la palpación transrectal.

terona > 0,5 ng/ml y < 2,40 ng/ml; 4/22 mostraron progesterona entre > 0,25 y < 0,5 ng/ml y 10/22 con niveles de progesterona menores de 0,25 ng/ml, TABLA II. De los 8/30 animales restantes sin cuerpos lúteos a la palpación, 3/8 obtuvieron niveles de progesterona > 0,5 ng/ml, 3/8 > 0,25 y ,49 ng/ml y 2/8 < 0,25 ng/ml, TABLA III.

Los resultados antes señalados, ofrecen gran variación entre los cuerpos lúteos palpados y los niveles de progesterona observados, indicando lo difícil de un diagnóstico exacto a través de la palpación transrectal, lo que ha sido reportado como la dificultad de distinguir un cuerpo lúteo de un folículo por vía transrectal entre los 30 y 150 días postparto [5, 12, 16]; los cuerpos lúteos palpados que no se correspondieron con los niveles de progesterona, son la respuesta de un examen ginecológico errado, al igual que los niveles de progesterona que no se corresponden con la presencia de cuerpos lúteos,

debido a la problemática expuesta anteriormente. Los cuerpos lúteos que se correspondieron con niveles de progesterona entre >0,25 y < 0,49 ng/ml, nos podrían indicar que estarían en el proceso de regresión del cuerpo lúteo [9].

De los animales que mostraron cuerpos lúteos, el 82,76% ± 7,01, observaron una condición corporal al momento del parto entre 3,5 y 4, lo que indica que entre dichos valores existe una condición física que favorece el reinicio de la ciclicidad ovárica postparto, TABLA IV; estos resultados se corresponden con los obtenidos por Kaur y Arora [10], quienes detectaron largos períodos de anestro en las búfalas con baja condición alimenticia.

CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación permiten concluir que el proceso de involución uterina en la especie bubalina ocurre con rapidez y el reinicio de la actividad ovárica es en promedio de 44,44 días. Los resultados obtenidos ofrecen gran variación entre los cuerpos lúteos palpados y los niveles de progesterona en leche, indicando la dificultad de un diagnóstico preciso por medio de la palpación transrectal. Se debe recomendar que para dar un diagnóstico preciso de presencia estructuras ováricas, la palpación transrectal debe estar acompañada por los análisis de progesterona. Los niveles de progesterona durante el postparto pueden definir el reinicio de la ciclicidad ovárica.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES), por el financiamiento de esta investigación. A la F.A.O./I.A.E.A., por suministrar los kits para el análisis de progesterona, y a las fincas Casa Blanca y Cordero por su valioso apoyo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BAHGA, G.S.; GANGWAR, P.G. Seasonal variations in plasma hormones and reproductive efficiency in early postpartum buffaloes. **Theriogenology**. 30: 1209 - 1223. 1988.
- [2] BATRA, S.K.; PAHWA, G.S.; PANDEY, R.S. Hormonal milieu around parturition in buffaloes (*Bubalus bubalis*). **Biol. Reprod.** 27: 1055-1061. 1982.
- [3] BULMAN, D.C.; LAMMING, G.E. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencieng acyclicity in dairy cows. **J. Repro. Fer.** 54: 447-458. 1978.
- [4] CARRERO, P.J.C. Búfalo de agua "el oro negro" de las zonas marginales Venezolanas. **II Jornadas Nacionales**

de Investigación en Reproducción Animal. Maracaibo, 29-30 de noviembre, Venezuela: 1-27. 1991.

- [5] DAMODARAN, S. Some observations on the measurements of the female genitalia of the buffalo (*Bos bubalis*). **Indian Vet. J.** 35: 227-230. 1958.
- [6] EL-FOULY, M.A.; KOTBY, E.A.; EL-SOBHY, H.E. Postpartum ovarian activity in suckled and milked buffaloes. **Theriogenology.** 5: 69-81. 1976c.
- [7] JAINUDEEN, M.R.; BONGSO, T.A.; TAN H.S. Post partum ovarian activity and uterine involution in the suckled swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). **Anim. Reprod. Sci.** 5: 181-190. 1983.
- [8] JAINUDEEN, M.R.; SHARIFUDDIN, W.; TAP, K.C.; BAKAR, D.A. Postpartum anoestrus in the suckled swamp Buffalo. The use of nuclear techniques to improve domestic Buffalo Production in Asia. **International Atomic Energy Agency.** Viena, Suiza: 29-41. 1984.
- [9] KAMONPATANA, M; KUNAWONGKRIT, A.; BODHI-PAKSHA, P.; LUVIRA Y. Effect of PGF2a on serum progesterone levels in the swamp buffalo (*Bubalus Bubalis*). **J. Reprod. Fert.** 56: 445 - 449. 1979.
- [10] KAUR, H.; ARORA, S.P. Annual pattern of plasma progesterone in normal cycling buffaloes (*Bubalus bubalis*) fed two level of nutrition. **Anim. Reprod. Sci.** 7: 323-332. 1984.
- [11] LUNDSTRÖM, K.; ABEYGUNAWARDENA, H.; DE SILVA L.N.A.; PERERA. B.M.A.O. Environmental influence on calving interval and estimates of its repeatability in the Murrah Buffalo in Sri Lanka. **Anim. Reprod. Sci.** 5: 99-109. 1982.
- [12] MEHTA, V.M.; SARVAIYA, N.P.; PATHAK, M.M.; PATEL, A.V.; JAISWAL, R.S. Changes in circulating steroid hormonal profile during thirty days postpartum in Surti buffaloes. **Indian J. Anim. Sci.** 61: 532-534. 1991.
- [13] PERERA, B.M.A.O.; ABEYGUNAWARDENA, H.; THAMOTHARAM, A.; KINDAHL, H.; EDQVIST, L.E. Periparturial changes of estrone, progesterone and prostaglandin in the water buffalo. **Theriogenology.** 15: 463-467. 1981.
- [14] STATICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE, **User's guide:** 6th Ed. University North of Carolina USA.1988.
- [15] SBRAHAM, G.F. Radioimmunoassay of steroids in biological materials. **Acta Endocrinologica.** 75 (Suppl. 183): 7-42. 1974.
- [16] SHARIFUDDIN, W.; JAINUDEEN. M.R. The accuracy of rectal diagnosis of corpora lutea in water buffalo *Bubalus bubalis*. **Anim. Reprod. Sci.** 6: 185-189. 1983.
- [17] STEVENSON, J.S.; BRITT, J.H. Models for prediction of days to first ovulation based on changes in endocrine and nonendocrine traits during the first two weeks postpartum in holstein cows. **Journal of Animal Science** 50 (1): 103-112. 1980.
- [18] USMANI, R.H.; AHAMAD, M.; INSKEEP, E.K.; DAILEY, R.A.; LEWIS, P.E. Uterine involution and postpartum ovarian activity in Nili-Ravi Buffaloes. **Theriogenology** 24: 435-448. 1985.
- [19] WONGSRIKEAO, W.; BOON-EK, L.; WANAPAT, M.; TAESAKUL, S. Influence of Nutrition and suckling patterns on the postpartum cyclic activity of swamp buffaloes. The use of nuclear techniques to improve domestic buffalo production in Asia. Proc. Final Research Coordination. **International Atomic Energy Agency.** Viena, Suiza: 121-131. 1990.