

Influencia del tiempo de amamantamiento y trimestre de parto en el reinicio de la actividad ovárica posparto en mestizos de Bufalipos

C. Gallego¹, A. Peñalver¹, Mara Quintana², A. Ulloa¹, M. E. González¹,

Lucía Sarduy¹ y E. Campo²

¹Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

²Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez", Autopista Nacional y Carretera Jamaica a Tapaste, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba
Correo electrónico: cgallego@ica.co.cu

Se estudiaron 34 hembras mestizas de Bufalipso (*Bubalus bubalis*), pluríparas, con pesos y edades entre 450-600 kg y 8.8-12 años, respectivamente. Se conformaron dos grupos experimentales, según las horas de amamantamiento posterior al ordeño. El primer grupo permaneció con sus crías una hora después de finalizado el ordeño (A n=17), mientras que el segundo se mantuvo seis horas después (B n=17). El segundo estudio consistió en evaluar el efecto del trimestre de parto en el comportamiento reproductivo. Los animales que parieron durante junio, julio y agosto conformaron el primer grupo (T1 n=18), mientras que el segundo agrupó los alumbramientos ocurridos durante septiembre, octubre y noviembre (T2 n= 16). Cada 72 h se diagnosticó cada ovario mediante ultrasonografía transrectal. Se realizó un análisis de varianza, utilizando un modelo lineal y con ajuste de covarianza para el número de partos. El primer folículo dominante (días), así como el primer y segundo cuerpo lúteo (días) para los tratamientos A y B fueron: 15.81 y 21.11 (P < 0.05), 26.43 y 32.13 (P < 0.01) y 42.93 y 45.50 (P > 0.05), respectivamente. Para el T1 y T2 fueron de 20.14 y 16.78 (P < 0.05), 45.00 y 32.56 (P < 0.05) y 58.21 y 44.23 (P < 0.05), respectivamente. Se concluye que el efecto del amamantamiento influyó en la aparición del primer folículo dominante y primer cuerpo lúteo, pero no intervino en la aparición del segundo, ni en los intervalos reproductivos estudiados. Los meses de septiembre, octubre y noviembre mostraron, significativamente, un reinicio más temprano en todos los indicadores, con respecto a junio, julio y agosto, respectivamente.

Palabras clave: *intervalos reproductivos, actividad ovárica, búfalas de río*

La restauración temprana de la actividad ovárica posparto es un elemento importante para obtener una eficiencia reproductiva económicamente deseada. Sin embargo, existen factores que influyen en este comportamiento reproductivo, y que comprometen la rentabilidad de los ciclos productivos. El amamantamiento ha sido una práctica comúnmente utilizada en rebaños bubalinos, como un estímulo para el ordeño. Sin embargo, este fenómeno conductual y fisiológico influye en el reinicio temprano de la actividad ovárica posparto, afectando su comportamiento reproductivo (El Wishy 2007).

Muchas han sido las investigaciones que vinculan la influencia de la época de parto en diversos aspectos del comportamiento reproductivo. Se ha demostrado cómo se producen cambios en las respuestas a nivel endocrino y, por consiguiente, diferencias en el reinicio de la actividad ovárica posparto. Aunque el búfalo doméstico se considera como poliéstrico estacional de días cortos, en las regiones tropicales la estacionalidad reproductiva se debe, mayormente, a factores nutricionales y al estrés calórico (Vale 2007).

El estudio de la actividad ovárica posparto, incorporando el efecto de la época de parto y diferentes sistemas de amamantamiento, permitirá mayor conocimiento de los mecanismos fisiológicos surgidos durante el puerperio. Además, contribuye al esclarecimiento de interrogantes que surgen con la inseminación artificial, donde se obtiene, por lo

general, baja eficiencia técnica, debido a dificultades en el descubrimiento del celo, conjuntamente con la determinación del momento ideal para la aplicación de los protocolos hormonales en los programas de sincronización e inseminación artificial a tiempo fijo.

El objetivo de este estudio fue determinar el reinicio de la actividad ovárica posparto mediante dos horarios de amamantamiento postordeño y diferentes trimestres de partos, utilizando como herramienta de diagnóstico la ultrasonografía transrectal en tiempo real y modo B.

Materiales y Métodos

Unidades experimentales. El trabajo se realizó de julio a noviembre de 2009 en la estación experimental bubalina del Instituto de Ciencia Animal. Se utilizó un total de 34 búfalas de río, pluríparas, con peso y edad de 450-600 kg, y de 8.8 a 12 años, respectivamente. La producción promedio de los animales osciló entre tres y cuatro litros de leche, con condición corporal de 3.5 a 4.5 puntos, de acuerdo con la estimación de Houghton *et al.* (1990).

Manejo y alimentación. Los animales se utilizaron de manera semiintensiva. La alimentación fundamental fue basada en pastos naturales, como la pitilla (*Botriochloa pertusa*) y tejana (*Paspalum notatum*); además de cultivados. Predominó el CT 115 (*Pennisetum purpureum*) y el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). El ordeño se realizó manualmente y con apoyo del bucerro, al que se le dejaba un cuarto sin ordeñar; además de

la leche residual. La búfalas, ubicadas en las naves de sombra, se suplementaron con concentrado comercial con 16 % de PB, a razón de 2 kg/animal/d. El agua y las sales minerales se ofertaron a voluntad.

Procedimiento y diseño experimental. Para evaluar el efecto del amamantamiento, se conformaron dos grupos experimentales, según el horario de la lactancia y posterior al ordeño. El primer grupo (A n=17) permaneció con sus crías una hora después de finalizado el ordeño, mientras que el segundo estuvo seis (B n=17). Concluido cada horario de estudio, ambas categorías se separaron y ubicaron en sus cuarterones de pastoreo hasta el siguiente ordeño.

El segundo efecto estudiado en el comportamiento reproductivo fue el del trimestre de parto. Los animales que tuvieron sus crías durante junio, julio y agosto conformaron el primer grupo (T1 n=18), mientras que el segundo lo integraron los que parieron en septiembre, octubre y noviembre (T2 n= 16).

Con un intervalo de 72 h, y desde los 10 y hasta los 60 d posparto, en ambos efectos se evaluó la actividad ovárica mediante ultrasonografía trasrectal, en tiempo real y modo B (Aquila Pro, Pie Medical, Holanda), utilizando un transductor lineal de 7.5 MHz, según metodología descrita por Dahiya *et al.* (2003). Durante todo el estudio, la ecografía se realizó por el mismo operador. Se determinó el tiempo de presentación (d) y el diámetro (mm) de folículos dominantes (FD) y

preovulatorios (FPO), además de la presencia de cuerpos lúteos (CL).

Los folículos se clasificaron de acuerdo con su diámetro, en pequeños (<4.5 mm), medios (>4.5 mm y <8.5 mm) y grandes (>8.5 mm), según Lohan *et al.* (2004). Todas las estructuras ováricas visibles a la ultrasonografía se identificaron y registraron sobre la base de datos para procesamiento estadístico posterior.

Se realizó un análisis de varianza, utilizando un modelo lineal y ajuste de covarianza para el número de partos. Se incluyeron los efectos de tratamiento, trimestre del parto e interacción. Las medias se transformaron según raíz cuadrada de los datos originales. Se aplicó la dócima de Duncan (1955) para $P < 0.05$. El paquete estadístico empleado fue el INFOSTAT, versión 1 (2008).

Resultados y Discusión

La tabla 1 muestra el comportamiento de la actividad ovárica temprana. En ambos sistemas de amamantamiento hubo diferencias significativas entre las variables. Sin embargo, no se dieron en la aparición del segundo cuerpo lúteo. Estos resultados confirman lo informado por DeRensis *et al.* (1993), quienes refirieron que con el tiempo existe un gradual incremento de los pulsos y concentraciones de las hormonas gonadotrópicas.

Con respecto a la aparición del primer folículo dominante y su diámetro (tablas 1 y 2), los resultados

Tabla 1. Actividad ovárica posparto mediante diferentes sistemas de amamantamiento

Variables	Tratamientos				EE± Sig.	Sig. Cov.
	Amamantamiento restringido	N	Amamantamiento no restringido	n		
1 FD (días)	3.95 (15.81)	17	4.56 (21.11)	17	0.13*	NS
1FPO (días)	4.78 (23.48) ±0.68	13	5.88 (30.07) ±0.62	14	**	**
Diámetro (mm)	1.27 ±0.04	13	1.15 ±0.03	14	*	NS
1CL (días)	5.07 (26.43) ±0.73	13	6.3 (40.13) ±0.59	13	**	**
2FD (días)	5.4 (29.63) ±0.16	15	5.93 (37.44) ±0.16	16	*	NS
Diámetro (mm)	1.11 ±0.03	15	0.98 ±0.02	16	*	NS
2FPO (días)	5.88 (35) ±0.17	9	6.43 (41) ±0.15	11	*	NS
Diámetro (mm)	1.37 ±0.04	9	1.22 ±0.03	11	*	NS
2CL (días)	6.36 (40.93) ±0.19	9	6.66 (45.50) ±0.22	7	*	NS

() Medias originales. * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

para el grupo A1 coincidieron con los de Kozicki y Crespi (1997), quienes lo localizaron el día 14.6 ± 6.8 , utilizando un sistema restringido de amamantamiento. La interacción entre los efectos estudiados y el diámetro del primer folículo dominante mostró significación a favor del sistema restringido de amamantamiento durante el trimestre d parto (junio-julio-agosto), coincidiendo con los estudios de Lohen y Malik (2004) en sistemas restringidos donde demostraron que más del 50 % de los animales presentaron sus folículos dominantes, con

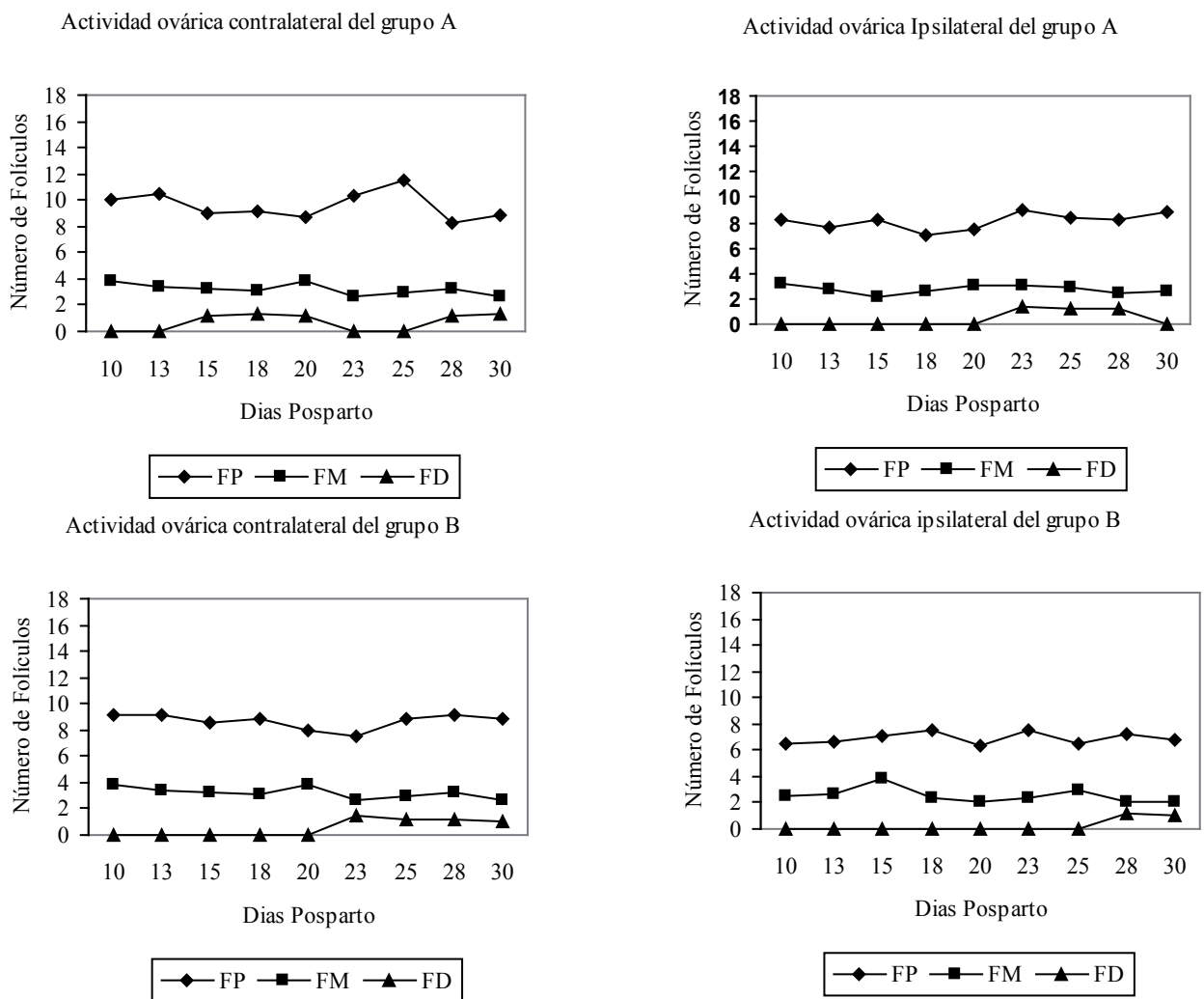
diámetro ≥ 8.5 mm, a partir de los 21 d posparto. Estos valores coincidieron con la media de los animales del grupo A2. No obstante, fueron superiores a los del grupo A1. De igual manera, Tiwari *et al.* (1993) comprobaron la aparición de folículos con diámetro ≥ 10.0 mm a los 22 y 30 d, en cría artificial y natural, respectivamente. En los grupos estudiados, las diferencias se pudieran relacionar con el efecto de la prolactina en sangre durante el período de amamantamiento. Esta interviene negativamente en el reinicio y desarrollo temprano de la

Tabla 2. Actividad ovárica posparto mediante diferentes épocas de partos

Tratamientos	Trimestre	
	Junio-julio-agosto	Sep-oct-nov
Amamantamiento restringido	1.07 ^b (9) ±0.03	0.92 ^a (8) ±0.03
Amamantamiento no restringido	0.92 ^a (9) ±0.03	0.95 ^a (8) ±0.03

() Medias originales

* P < 0.05 **P < 0.01



FP- Folículos pequeños, FM- folículos medios, FD- folículos dominantes

Figura 1. Reinicio de la actividad folicular posparto en el ovario contralateral e ipsilateral al cuerno grávido de la gestación anterior, mediante diferentes períodos de amamantamiento.

actividad ovárica posparto. Sin embargo, a medida que este estímulo disminuye, se inicia incremento paulatino de la actividad hipotalámica-hipofisiaria-gonadal.

El ajuste de covarianza para el número de partos influyó significativamente en la parición del primer folículo preovulatorio y el primer cuerpo lúteo en ambos grupos estudiados, mientras que en las demás variables no tuvo efecto. Esto demuestra, de la misma manera que ocurre en otras especies, que los animales más jóvenes, al compararlos con los adultos retardaron su reinicio ovárico postparto temprano debido a la necesidad de utilizar parte de sus nutrientes en la finalización de su crecimiento y desarrollo corporal.

En ambos grupos, la mayor actividad folicular (figura 1) estuvo en el ovario contralateral al cuerno uterino grávido de la gestación anterior. De igual manera, los estudios de Usmani (1992) confirmaron que durante los primeros treinta días existió mayor intensidad folicular. En lo que se refiere al diámetro de los folículos preovulatorios, hubo diferencias con respecto a lo informado por otros investigadores (Presicce *et al.* 2005 y Rubio *et al.* 2006), quienes encontraron un diámetro de 14 mm en hembras pluríparas, sin bucerro al pie. De manera general, estos valores se pudieran deber al efecto supresor del amamantamiento, con respecto a la frecuencia y magnitud de los pulsos de LH, hormona principal que influye en el desarrollo final y ovulación del folículo dominante.

En ambos sistemas de amamantamiento, el número de folículos reclutados por cada onda de desarrollo folicular fue bajo, similar a lo informado por Gimenes *et al.* (2009), citado por Baruselli (2010). Esto pudiera explicar la baja respuesta superovulatoria de la especie (Chunyan *et al.* 2010). En cuanto a la primera ovulación posparto, los estudios desarrollados en diferentes regiones demostraron una amplia variabilidad, en aspectos como la nutrición pobre, el clima, el manejo inadecuado y el amamantamiento continuo, entre otros (Campo *et al.* 2000).

En este estudio, 88.2 y 76.5 % de los animales, para los grupos de amamantamiento restringido y amamantamiento no restringido, respectivamente, mostraron su primera ovulación posparto ($P < 0.05$) a los 26.43 ± 5.07 (17-45 d) y 32.13 ± 6.3 (23-55d) d, respectivamente.

Estos valores se encontraron entre los rangos obtenidos por Perera *et al.* (1987) en rebaños manejados con amamantamiento restringido, a diferencia de los rebaños con amamantamiento libre, los cuales se comportaron con valores \geq de 150 d. Igualmente, informes de El Wishy (2007) discrepan notablemente de los nuestros. Este autor señaló que en sistemas de amamantamiento libre, entre 34 y 49 % de los animales, inician su actividad ovárica durante los primeros 90 d, mientras que 31 y 42 % lo hacen por encima de los 150 d.

Con respecto a las tecnologías de restricción parcial o amamantamiento continuo, los sistemas de producción

intensivo, con cría artificial del bucerro, mejoran notablemente el comportamiento reproductivo, así lo demuestran trabajos desarrollados por Presicce *et al.* (2005), donde 62.5 % de las búfalas mostraron el primer cuerpo lúteo a los 15.5 ± 1.3 d, con un rango de 8-20 d. Estos registros se comportaron inferiores a los nuestros, lo que demuestra el efecto del amamantamiento y los opioides endógenos al desencadenarse las gonadotropinas hipofisarias y la restauración temprana de la actividad ovárica.

La tabla 3 presenta los valores promedio del desarrollo folicular, según la época de parto. Durante septiembre, octubre y noviembre aparece mucho más temprano ($P < 0.05$) el primer folículo preovulatorio, así como el primer cuerpo lúteo, lo que pudiera ser la causa de que el diámetro folicular fuera de menor tamaño, con respecto a junio, julio y agosto ($P < 0.05$), debido a una recuperación paulatina posparto de las hormonas folículo estimulantes y luteinizantes. Para ambas variables y similar a los sistemas de amamantamiento estudiados, el ajuste de covarianza para el número de partos influyó significativamente, lo que demostró que independientemente de la época de parto esta condición influyó en el reinicio temprano del desarrollo folicular.

Resultados similares encontró Campo (1991), quien comprobó a partir de la tercera y cuarta semana, incremento en el número de folículos ≥ 0.5 mm en el período de noviembre a febrero, con respecto al de mayo a septiembre. Este autor señala algunos aspectos, como el índice temperatura-humedad (ITH) y la condición corporal al parto, que pudieran influir notablemente en el desarrollo ovárico posparto. De manera similar, Capitan y Takkar (1988) encontraron una iniciación temprana en el invierno (24 d) con respecto al verano (34 d). Sin embargo, diferencias no significativas hallaron Bahga *et al.* (1988), las que se pudieran deber a la mejor alimentación de estos rebaños, de modo que se puedan compensar los efectos climáticos en el comportamiento reproductivo.

Con respecto a los intervalos reproductivos estudiados, se pudo demostrar que el efecto del amamantamiento, según los horarios diseñados, no influyó en el comportamiento reproductivo posparto, pues no existieron diferencias al analizar los intervalos parto-gestación (PG) y parto-parto (IPP). Estos se comportaron, para los grupos A1 y A2, en 40.63 ± 3.65 , 42.11 ± 3.86 , 357.75 ± 12.63 362.16 ± 13.23 d, respectivamente. En general, estos valores estuvieron en el rango referido por Martínez (2006). Sin embargo, no coincidieron con los obtenidos por Ramos *et al.* (2001), quienes encontraron valores superiores. Estas diferencias se pudieran explicar por las condiciones existentes, ya que estos experimentos se realizaron en sabanas mal drenadas, donde la disponibilidad y calidad de los pastos con respecto a nuestro medio pudieran influir negativamente en su nutrición.

Tabla 3. Actividad ovárica postparto en diferentes etapas de parto

Variables	Trimestres				EE ± Sig.	Sig. Cov.
	J-J-A	n	S-O-N	n		
1 FD (días)	4.45 (20.14) ± 0.13	18	4.06 (16.78) ± 0.13	16	*	NS
1 FPO (días)	5.78 (33.59) ± 0.62	14	4.88 (24.89) ± 0.67	13	**	**
Diámetro (mm)	1.26 ± 0.04	14	1.16 ± 0.03	13	*	NS
1 CL (días)	6.23 (39.00) ± 0.58	14	5.15 (27.56) ± 0.73	12	**	**
2 FD (días)	5.83 (34.38) ± 0.16	15	5.5 (30.69) ± 0.16	16	*	NS
Diámetro (mm)	1.05 ± 0.04	15	0.97 ± 0.02	16	*	NS
2 FPO (días)	6.45 (41.85) ± 0.15	11	5.85 (34.65) ± 0.17	9	*	NS
Diámetro (mm)	1.35 ± 0.04	11	1.24 ± 0.04	9	*	NS
2 CL (días)	6.79 (46.21) ± 0.17	8	6.24 (39.23) ± 0.21	8	0.20*	NS

() Medias originales. *P < 0.05 **P < 0.01

En cuanto a los trimestres de parto y los intervalos reproductivos (figura 2), septiembre, octubre y noviembre mostraron valores inferiores con respecto a junio, julio y agosto, encontrándose en 42.27±4.69 y 72.82±5.96 para PG, y 355±12.33 y 381.43±13.63 para IPP (P < 0.05). Estos resultados coinciden con los de Campo (1991); sin embargo, no se corresponden con los de Méndez *et al.* (2009) en un estudio realizado en la región oriental de Cuba, donde el mejor comportamiento reproductivo estuvo en los animales que parieron en el trimestre junio-julio-agosto. Esto pudiera deberse, fundamentalmente, a las condiciones ambientales, específicamente las relacionadas con los niveles de precipitación y la disponibilidad forrajera durante la época lluviosa, que en nuestra región se comportan con mayor intensidad y duración. Esto permite que de septiembre a noviembre se asocien otros factores, como la disminución de la temperatura, humedad relativa y horas luz. Además, el último trimestre de la gestación

transcurre con una alimentación superior, y el parto ocurre con mejor condición corporal de las hembras. Estas condiciones coinciden con lo informado por Arias *et al.* (2006), quienes afirman que las búfalas con buen manejo y alimentación tienen un reinicio temprano de la actividad ovárica.

Con respecto a la detección del segundo cuerpo lúteo y su relación con el efecto del amamantamiento y trimestre del año (tabla 1s y 2), coinciden con los valores medios del período parto-gestación, lo que confirma que la mayoría de los animales concibieron durante esa etapa. Esto demuestra el excelente comportamiento y grado de adaptación de esta especie. De manera general, el IPP, para cada tratamiento, se comportó entre los 13 y 14 meses, período en que se considera eficiente, en condiciones climáticas similares a las del presente estudio (Albuquerque 2010).

Se concluye que el efecto del amamantamiento en los sistemas estudiados influyó en el reinicio temprano del

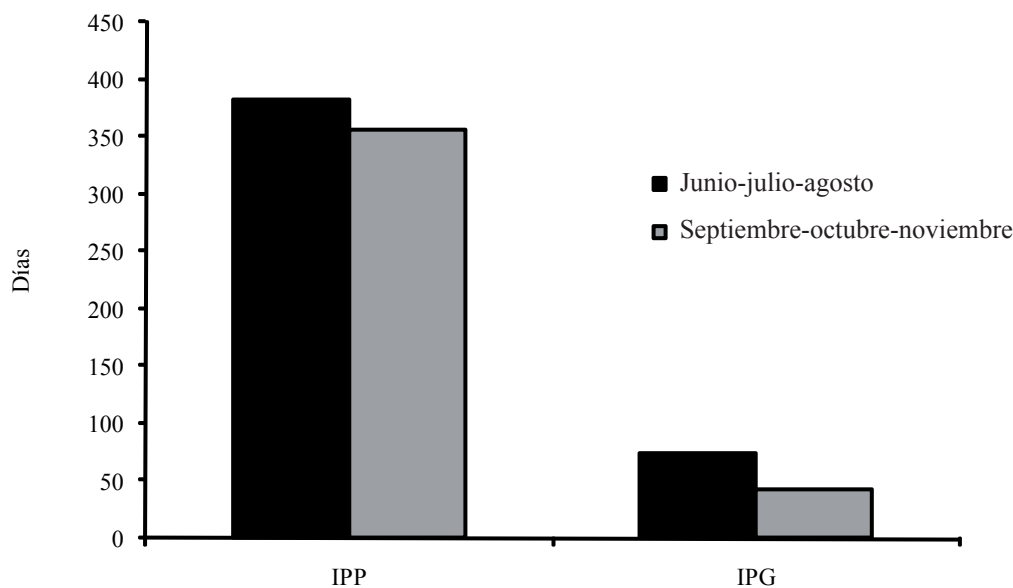


Figura 2. Intervalos reproductivos mediante diferentes épocas de parto

desarrollo folicular posparto, así como en el diámetro de los folículos dominantes y preovulatorios. Sin embargo, no tuvo consecuencias en la aparición del segundo cuerpo lúteo ni en los intervalos reproductivos estudiados. En relación al trimestre de parto, existieron diferencias a favor del trimestre septiembre-octubre-noviembre, en cuanto al reinicio de la actividad ovárica, así como a la presencia del primer y segundo cuerpo lúteo, además de los intervalos reproductivos parto-parto y parto-gestación, con respecto al trimestre junio-julio-agosto. Se recomienda continuar estas investigaciones para lograr un mayor conocimiento de los aspectos relacionados con el manejo de esta especie y los efectos climáticos que pueden afectar su comportamiento productivo.

Agradecimientos

Se agradece a los trabajadores de la granja experimental bubalina del Instituto de Ciencia Animal por su apoyo y colaboración durante la realización de estos estudios.

Referencias

Albuquerque, F.S.A. 2010. Calving interval in water buffaloes Murrah in Zona da Mata de Pernambuco. 9th Buffalo Congress. Buenos Aires. Argentina. p. 1-3

Arias, Y., Betancourt, M. & Mitat, A. 2006. Influencia de la época de parto y región en algunos indicadores reproductivos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en el territorio oriental de Cuba. III Simposio de Búfalos de las Américas. 232 pp.

Bahga, C. S., Gangwar, P. C. & Capitan, S.S. 1988. Effect of season and some lactation parameters on the rate of uterine involution in normal parturient buffaloes (*Bubalus bubalis*) Indian J. Anim. Res. 22:30

Baruselli, P.S., Gimenes, L.U., Carvalho, N.A.T., Sá Filho, M.F. & Ferraz, M.L. 2010. Control of Ovarian Function for Assisted Reproductive Technologies in Buffalo. 9th Buffalo Congress. Buenos Aires. Argentina. p.1-11

Campo, E. 1991. Estudio clínico endocrino del puerperio en búfalas de agua durante las dos estaciones del año. Tesis Dr. Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez".

Campo, E., Pérez, J., Alonso, J.C., Chil, P. & Gil, A. 2000. Valoración clínico hormonal de la actividad ovárica en búfalas de río en ambas épocas del año. Rev. Cubana de Cienc. Vet. 26:3

Capitan, S.S. & Takkar, O. P. 1988. Seasonal variation in postpartum ovarian function and estrus interval in Nili-Ravi buffaloes. Pak. Vet. J. 9:155

Chunyan, Y., Chunying, P., Guangsheng, O., Bingzhuang, Y. & Xianwei, L. 2010. Advances of Research on Reproductive Bio-Techniques in Buffalo of China. 9th Buffalo Congress. Buenos Aires. Argentina. p. 1-6

Dahiya, V., Lohan I.S., Saini, M.S., Kaker, M. L. & Malik, R. K. 2003. Ultrasonographic assessment of ovarian changes in anestros buffaloes treated with norgestomet. Indian. J Anim. Sci. 9:1033

De Rensis, F., Hunter, M.G. & Foxcroft, G.R. 1993. Suckling induced inhibition of LH secretion and follicular development in the early postpartum sow. Biol. Reprod. 48:964

Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F-test. Biometrics 11:1

El Wishy, A.B. 2007. The postpartum buffalo: I Endocrinologia

Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 46, Número 1, 2012.

changes and uterine involution. Animal Reprod. Sci. 97:201

Houghton, P.L., Lemenager, R.P., Horstman, L.A., Hendrix, K.S. & Moss, G.E. 1990. Effects of body composition, pre and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. J. Anim. Sci. 68:143

INFOSTAT. 2008. Versión 1. Eds. Mónica G. Balzarini, F. Casanova

Kozicki, L.E. & Crespi, J.G. 1997. Contribuição ao estudo do puerperio em *Bubalus bubalis* no Sul do Brasil. Rev. Bras. Reprod. Anim. 21:2

Lohan, I.S. & Malik, R.K. 2004. Uterine Involution and Ovarian Follicular Growth during Early Postpartum period of Murrah Buffaloes (*Bubalus bubalis*). Asian-Aust. J. Anim. Sci. Vol. 17:301

Martínez, A. 2006. Caracterización del sistema de producción de lecherías bufalinas en la provincia Granma. Tesis de Maestría en Producción Animal. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba

Méndez, M.M., Fraga, L. M., Almaguer, Y., Castañeda, M. & Triana, S. 2009. Caracterización preliminar del comportamiento de búfalas de río de tres unidades de una empresa pecuaria de la provincia Granma. Redvet 10:6

Perera, B.M., De Silva, L.N.A., Kuruwita, V.Y. & Karunatne, A.M. 1987. Postpartum ovarian activity, uterine involution and fertility in indigenous buffaloes at a selected village location in Sri Lanka. Anim. Reprod. Sci. 14:115

Presicce, G. A., Bella, A., Terzano, G.M., De Santis, G., & Senatore, E.M. 2005. Postpartum ovarian follicular dynamics in primiparous and pluriparous Mediterranean Italian buffaloes (*Bubalus bubalis*). Theriogenology 63:1430

Ramos, D., Martínez, N., Colmenares, O., Birbe, P, Herrera, F. & Reggeti, J. 2001. Características reproductivas posparto en hembras bubalinas bajo condiciones de sabanas mal drenadas. III Simposio de Búfalos de las Américas. 232 pp.

Rubio, C., Oba, E., Ferreira, J.C., Gimenez, L.U., Wittman, R.M. & Irikura, C. 2006. Búfalo postpartum ovarian cyclic activity resumption. III Simposio de Búfalos de las Américas. 245 pp.

Tiwari, S.R., Pathak, M.M., & Patel, A.V. 1993. Circulating testosterone level during postpartum period of suckled and non-suckled Surti buffaloes. Indian J. Anim. Sci. 63:1269

Usmani, R.H. 1992. Effect of non-gravid uterine horn on the pattern of resumption of ovarian functions in postpartum Nili Ravi buffaloes. Buffalo J. 8:265

Vale, W.G. 2007. Effects of environment on buffalo reproduction. Ital. J. Anim. Sci. 6:130

Recibido: 20 de noviembre de 2010