

## **Estacionalidad de partos de búfalas en Colombia**

**M F Cerón-Muñoz, D A Agudelo-Gómez<sup>1</sup> y J P Ramírez-Arias**

*Grupo de Investigación GaMMA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Calle 70 N° 52 - 21, Medellín, Colombia*

[mario.ceron@udea.edu.co](mailto:mario.ceron@udea.edu.co)

<sup>1</sup> *Grupo de Investigación en producción, desarrollo y transformación agropecuaria, Corporación universitaria Lasallista, 055440, Caldas, Colombia.*

### **Resumen**

El objetivo de este estudio fue determinar la estacionalidad reproductiva de las búfalas. Se analizaron 7669, 14218, 7811 y 9136 registros de hembras de primer parto, de dos a tres partos, de cuatro a cinco partos y más de cinco partos, respectivamente. Los partos ocurrieron entre 1999 y 2014 en seis predios bufalinos. Se utilizó un modelo aditivo generalizado con suavizaciones con distribución binomial de la ocurrencia de partos en un determinado día del año.

Hubo tendencia de estacionalidad de partos. Más del 45% de las hembras primerizas parieron entre junio y septiembre y en el caso de hembras de más de un parto, más del 65% de los partos ocurrieron entre agosto y diciembre. Sin embargo, se presentaron partos en las diferentes épocas del año. Se concluye que existe un patrón de estacionalidad marcada de partos para las búfalas en Colombia, correspondiente a más del 65%, entre los meses de agosto y diciembre.

**Palabras clave:** *ambiente, clima, reproducción*

## **Seasonality calving of buffalo cows in Colombia**

### **Abstract**

The aim of this study was to determine the reproductive seasonality of buffalo cows. A total of 7669, 14218, 7811 and 9136 records of first, second to third, fourth to five and over five calving, respectively were analyzed. Births occurred

between 1999 and 2014 in six buffalo system farms. A generalized additive model with smoothness with binomial distribution of births occurrence in a particular day of the year was used. There was tendency to calving seasonality. More than 45% of the first-born females were calving between June and September, and in the case of females of more than one birth, more than 65% of calving occurred between August and December. However, it was reported births at different times through the year. It is concluded that exist a marked seasonal pattern for buffalo cows calving in Colombia, corresponding to more than 65%, between August and December.

**Key words:** *climate, environment, reproduction*

## **Introducción**

Los búfalos son animales poliéstricos que pueden reproducirse durante todo el año (Montiel-Urdaneta et al 1997, Barile 2005, Thomas 2008, Perera 2011). Sin embargo, se nota una estacionalidad reproductiva, debida principalmente a su susceptibilidad inherente al estrés, lo que causa baja eficiencia reproductiva desencadenada por anestros y sub- estros en épocas críticas (Thomas 2008).

Las principales zonas de Colombia donde se desarrolla la actividad bufalina, poseen un régimen de lluvias bimodal y monomodal, donde las temporadas marcadas se presentan entre abril a junio y entre septiembre a noviembre (Arango et al 2000). Según varios estudios, han afirmado que las temporadas de lluvias determinan la estacionalidad reproductiva de las hembras, relacionada a la calidad y disponibilidad de pasturas favoreciendo además la reanudación de la actividad ovárica (Barile 2005, Perera 2011, Almaguer et al 2013), esto combinado al efecto de la duración del día (horas luz), que también tiene un efecto marcado sobre el desempeño reproductivo (Motta-Giraldo et al 2014).

El conocimiento de la dinámica reproductiva de la especie bubalina en condiciones tropicales constituye un aspecto importante para la implementación de estrategias de producción de leche y carne y rendimientos esperados para el establecimiento de mercados. El objetivo de este estudio fue comprobar la estacionalidad reproductiva de las búfalas en condiciones ambientales colombianas.

## **Metodología**

Se analizaron 7669, 14218, 7811 y 9136 registros de hembras de primer parto, de dos a tres partos, de cuatro a cinco partos y más de cinco partos, ocurridos entre 1999 y 2014 de hembras de seis predios (Tabla 1) localizados entre 73°03'W y 76°03'W de longitud y 7°04' y 8°44'N de latitud y una altura sobre el nivel del mar entre 18 y 120 m. La temperatura promedio varía entre 27°C a 29°C durante el año, con horas de brillo solar entre 3 y 7 horas diarias en promedio mensual, siendo marzo a mayo los de menor número de horas, y enero, febrero, julio y agosto los de mayores horas y precipitaciones entre 30 y 220 mm en promedio mensual, siendo los meses de menor precipitación diciembre a febrero y mayores entre agosto y octubre (IDEAM 2015). Sin embargo, durante el periodo de estudio, se encontraron altas variaciones diarias del mismo mes en cuanto a horas de brillo solar, precipitaciones, porcentajes de humedad y temperatura, como se indica en la Figura 1, en el caso del municipio de Ayapel, Córdoba.

**Tabla 1.** Localización, pasturas y tipo de sistema de producción de predios bubalinos colombianos incluidos en el estudio de estacionalidad reproductiva.

Departamento	Municipio	Pasturas	Animales (número)
Córdoba	Ayapel*	Gramas naturales y <i>Brachiaria sp</i>	5546
Córdoba	Tierralta**	Gramas naturales y <i>Brachiaria sp</i>	669
Córdoba	Montelibano**	Gramas naturales y <i>Brachiaria sp</i>	1120
Santander	Barrancabermeja**	Gramas naturales, <i>Brachiarias de cumbes, humidicola, dictyoneura, brizantha y arrecta</i> y <i>Echynochloa polystachya</i>	750
Santander	Barrancabermeja**	Gramas naturales, <i>Brachiarias radicans y arrecta, Echynochloa polystachya, Dichanthium asitatum Benth e Ischiaemun sp</i>	850
Córdoba	Montería**	Gramas naturales y <i>Brachiaria sp</i>	392

\*Sistema productivo de carne y \*\* sistema productivo de carne y leche

**Figura 1.** Diagrama de cuartiles de algunas variables hidrometeorológicas diarias durante 1999 a 2014 del municipio de Ayapel, C en Colombia. Datos suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Colombia

Se utilizó un modelo aditivo generalizado con suavizaciones, como se describe en el siguiente modelo:

$Y_{jklm} \sim \text{Bin}(\mu)$  es la probabilidad de ocurrir o no un parto en un determinado día del año

$s((B_j):P_k)$  = Función suavizada cíclica cúbica del  $j$ -ésimo día juliano anual (1 a 365 días) por cada  $k$ -ésima clase de número de partos de la hembra (primer parto, entre dos y tres partos, entre cuatro y cinco partos y más de cinco partos).

$A_l$  = Efecto fijo del año de ocurrencia del parto, donde  $l$  varía de 1999 a 2014.

$F_m$  = Efecto fijo de la  $m$ -ésima finca.

$\epsilon_{jklm}$  = Efecto residual

Sólo se tuvieron en cuenta años y fincas con más de 100 partos/año. Para el análisis se usó la librería “mgcv” de Wood (2011) del software R-project (R core Team 2016) y los algoritmos utilizados se realizaron en R-project software (R Core Team, 2016) con base en los procedimientos descritos por Cerón-Muñoz et al (2013)

## Resultados y discusión

En la Figura 2 se indica la tendencia de la estacionalidad de partos durante el año. El 45% de las hembras primerizas parieron entre junio y septiembre (meses de bajo nivel de lluvias) y en el caso de hembras de más de un parto, el 65% parieron entre agosto y diciembre. No obstante a la estacionalidad marcada, se presentaron partos durante todo el año, donde la menor frecuencia de partos ocurrió entre marzo y mayo, meses de mayores niveles de lluvias en Colombia y mayor oferta forrajera.

Campo et al (2005) observaron en búfalos de río y animales cruzados, que más del 80% de los partos ocurrieron en épocas lluviosas, similar a lo encontrado por Singh et al (1996) en búfalo de agua, donde también se observó mayor frecuencia de partos en estas épocas. A diferencia de la región centro-sur de Brasil, donde existe una estacionalidad marcada de pariciones entre los meses de febrero-abril (81.8%), lo que significa que la mayor parte de los celos se presenten en el otoño (marzo a junio), siendo mayor la frecuencia entre los meses de abril y mayo (> 30%).

La especie bufalina, tiene un desempeño reproductivo marcado con relación a la zona geográfica donde se encuentre ubicada, de tal forma, que en países donde existen estaciones definidas (verano, primavera, otoño e invierno), esta especie tiene mayor actividad en los días más cortos (menos horas luz). Para el trópico, donde las horas luz son generalmente constantes, esta especie se reproduce a lo largo del año, es decir, es poliéstrica, evidenciando un patrón estacional y mayor eficiencia reproductiva en los meses más frescos (épocas lluviosas).

**Figura 2.** Ocurrencia de partos diarios de búfalas en sistemas de producción de leche colombianos (línea negra) y probables ocurrencias de montas (línea azul). Valores entre paréntesis son las frecuencias mensuales.

Las hembras de primer parto fueron las que menor estacionalidad marcada presentaron con respecto a las hembras de más números de partos. Así en la Figura 2 es posible evidenciar que gran parte de los animales, a pesar de tener más partos entre los meses de mayo y septiembre (53%), con un leve descenso hasta octubre, presentaron partos en el resto del año.

Hembras entre 2- 3 partos y de 4-5 partos, fueron las que tuvieron una tendencia más marcada de estacionalidad. La mayor parte de los partos se agruparon entre agosto y diciembre, 70% y 71%, respectivamente.

El 45% y 65% de las hembras primerizas y más de un parto tuvieron monta efectiva entre agosto y noviembre y entre octubre y febrero, respectivamente, meses donde se presenta mayor radiación solar y horas día (Figura 2, línea azul). Según Montiel-Urdaneta et al (1997) la estacionalidad reproductiva en búfalos corresponde a una serie de factores ambientales, donde el fotoperiodo y la oferta nutricional son los factores más relevantes. Se ha demostrado que cuando las temperaturas ambientales y el fotoperiodo se encuentran en su punto más alto se favorece la actividad sexual, debido a la relación prolactina- progesterona, siendo la última más baja (Rao and Pandey 1982), lo que consecuentemente concentra los partos en una misma época.

En todo caso, la estacionalidad puede ser indicador de que esta especie es altamente sensible a factores de tipo ambiental, por lo que la combinación de condiciones de manejo, disponibilidad de alimento, clima, acceso a sombra y especialmente el fotoperiodo, entre otros; son determinantes en la eficiencia reproductiva de las búfalas (Di Palo et al 1997, Zicarelli 1997, Montiel- Urdaneta et al 1997, Perera 2011), y no depende exclusivamente de uno de ellos (Vale et al 1990).

Montiel-Urdaneta et al (1997) también encontraron en un periodo de seis años, que de 1173 nacimientos, el 82.8% se agruparon entre septiembre y diciembre. En relación con otros países, en India, el 75% de los partos ocurren entre julio y enero, en Bulgaria, se distribuye a lo largo del año, así, el 44% en verano, 25% en otoño, 13% en invierno y 18% en primavera.

Estudios anteriores han encontrado que la especie bufalina se caracteriza por la concentración de partos en épocas determinadas del año (Baruselli et al 1993, Zicarelli, 1997, Zicarelli 2001, Campo et al 2005), correspondiendo generalmente a las temporadas de lluvias. Sin embargo, existen países donde han logrado “desestacionalizar” la época de partos y concentrarla en otras épocas, tal es el caso de Italia, donde después de 30 años de mejoramiento de los sistemas productivos, lograron concentrar los partos en temporada de primavera, ya que ésta es la época donde existe mayor demanda de leche de búfala, generando un ingreso económico superior al 20% comparado con otros meses del año (Zicarelli 1997).

## Conclusiones

- Si bien las búfalas en Colombia presentan partos durante todo el año, existe un patrón de estacionalidad donde más del 65% de los partos ocurre entre los meses de agosto y diciembre, correspondientes a días cortos (menor cantidad de horas luz) y de alta pluviosidad.

## Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo del Comité para el desarrollo de la investigación-CODI (Estrategia para la Sostenibilidad 2016 grupo de Investigación GaMMA).

## Referencias

Almaguer P Y, Font P H, Quirino R C, Montes I, Rosell R, Barzaga R y Da Silva S 2013 Estacionalidad de los partos en hembras bubalinas, tipo buffalipso, de la empresa agropecuaria Bayamo. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal 3:78- 83.

Arango C, Dorado J, Guzmán D y Ruiz J F 2000 Climatología trimestral de Colombia. IDEAM. Disponible

en: [http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/Climatolog%C3%ADa+Trimestral+para+Colombia+\(Ruiz,+Guzman,+Arango+y+Dorado\).pdf/c2825963-c373-449a-a7cb-8480874478d9](http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/Climatolog%C3%ADa+Trimestral+para+Colombia+(Ruiz,+Guzman,+Arango+y+Dorado).pdf/c2825963-c373-449a-a7cb-8480874478d9)

**Barile V L 2005** Reproductive efficiency in female buffaloes. Buffalo production and research (Ed. A. Borghese) REU Technical series 67: 77-108. FAO regional office for Europe. From: <http://www.fao.org/3/ah847e.pdf>

**Baruselli P S, Oliveira J F S, Mendes M L M, Jorge A M, Fujii T e Palazzo J P C 1993** Diagnóstico da bubalinocultura do Vale do Ribeira. Campinas. Documento Técnico Vol. 94, 16p.

**Campo E, Herrera P, Hincapié J J, Quesada M S y Fundora O 2005** Estacionalidad de los partos, reproducción y producción lactea en búfalas de río y mestizas. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET 4(4):1-6. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405.html>

**Cerón-Muñoz M F, Galeano Vasco L F y Restrepo Betancur L F 2013** Modelación aplicada a las ciencias animales: generalidades de R-project. Editorial Biogénesis, Medellín, Colombia. 183 p.

**Di Palo R, Parmeggiani A, Spadetta M, Campanile G, Esposito L, Seren E and Zicarelli L 1997** Influence of changing farm on repeatability of melatonin plasma level in Italian Mediterranean buffalo. In Proceedings of: Fifth World Buffalo Congress, Caserta, Italy, 13-16 October: 758-761

**Motta- Giraldo J L, Waltero-García I, Abeledo-García M A, Miranda I y Campos-Pipaon R 2014** Principales trastornos reproductivos en búfalas y vacas en hatos mixtos y de una especie en el departamento de Caquetá, Colombia. Revista Medicina Veterinaria y Zootecnia 61(3):228-240.

**IDEAM 2015** Atlas de radiación solar, ultravioleta y ozono en Colombia . Disponible en: [http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/6.Anexo\\_Promedios-mensuales-de-brillo-solar.pdf](http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/6.Anexo_Promedios-mensuales-de-brillo-solar.pdf)

**IDEAM 2015** Atlas climatológico de Colombia. Disponible en: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

**Montiel-Urdaneta N, Rojas N, Angulo F, Hernández A, Zuleta J, Cahua N y Torres I 1997** Efecto de algunos factores ambientales sobre la estacionalidad en los partos en búfalas. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 5(Supl. 1): 423-425.

**Perera B M 2011** Reproductive cycles of Buffalo. Animal Reproduction Science 124(3-4):194–199

**R Core Team 2016** A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria. <http://www.r-project.org/>.

**Rao L V and Pandey R S 1982** Seasonal changes in plasma progesterone concentrations in buffalo cows (*Bubalus bubalis*). Journal of Reproduction and Fertilization. 66(1):57- 61

**Singh D V, Dave A S and Tripathi V N 1996** Influence of parity, month and season of calving on calving to conception interval in Meshana buffaloes. Indian Veterinary Journal 73 (7):753-756

**Thomas CS 2008** Efficient dairy buffalo production. DeLaval International AB, Tumba. p: 18-24.

**Vale W G, Ohashi O M, Sousay J S and Ribeiro H F L 1990** Studies on the reproduction of Water buffalo in the Amazon Basin. In: Livestock Reproduction in Latin America. Proceedings of the final research coordination meeting, Bogotá, Colombia: 201-210.

**Wood S 2011.** Mixed GAM Computation Vehicle with GCV/AIC/REML smoothness estimation and GAMMs by REML/PQL. From: <http://stat.ethz.ch/R-manual/R-patched/library/mgcv/html/mgcv-package.html>

**Zicarelli L 1997** News on buffalo cow reproduction. In proceedings: Fifth World Buffalo Congress, Caserta, 1:124-141.

**Zicarelli L 2001** Buffalo milk production World-Wide. In proceedings 7<sup>th</sup> World Buffalo Congress. p: 202-230.

*Received 14 October 2016; Accepted 28 December 2016; Published 1 February 2017*

[Go to top](#)