

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO POSTPARTO EN BÚFALAS (*Bubalus bubalis*)

Postpartum Reproductive Performance in Buffaloes (*Bubalus bubalis*)

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

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

²FONAIAP-Zulia. ³Asistente de Investigación

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar y evaluar, el comportamiento reproductivo postparto en búfalas, se realizó una investigación en una finca comercial, ubicada en el municipio Mara del estado Zulia, Venezuela. Las variables dependientes en estudio fueron: Intervalo parto primer servicio (IPPS), intervalo parto concepción (IPC) y el número de servicios por concepción (NSC); siendo las variables independientes: mes del parto (MP), mes del servicio (MS), número de partos (NP), tipo de ordeño (TO), producción de leche acumulada a los 90 días postparto (PL), peso de la cría al nacimiento (PN), condición corporal al parto (CC) y al servicio (CCS), perímetro torácico al parto (PT) y al servicio (PTS). Se utilizaron 30 búfalas, cuyos datos fueron analizados por el sistema de análisis estadístico (SAS), a través del análisis de varianza-covarianza, de mínima diferencia significativa y de correlación. Los valores medios \pm desviaciones estándar fueron: 42,90 \pm 20.89 (días), 52,44 \pm 34,53 (días). y 1.24 \pm 0,48 (servicios), para IPPS, IPC y NSC, respectivamente. El MP presentó efectos significativos sobre las variables IPPS, IPC y NSC; el NP y CC, sobre IPPS y MS, y el PTS sobre NSC. Se concluye que las búfalas en el postparto, presentan un comportamiento reproductivo excelente, ya que el IPC es corto, favoreciendo un menor intervalo entre partos. Por lo tanto, la especie bubalina es una nueva alternativa, para la producción de leche y carne en el estado Zulia.

Palabras clave: Búfalas, comportamiento reproductivo, postparto.

ABSTRACT

In order to characterize and evaluate the postpartum reproductive performance in buffaloes, a research was carried out in a

commercial farm, located in the Mara county, Zulia state, Venezuela. The dependent variables were: calving to first service interval (CFSI), calving to conception interval (CCI) and number of services per conception (NSC); the independent variables were: month of calving (MC), month of breeding (MB), parity number (PN), type of milking (TM), milk accumulate yield until 90 postpartum days (MY), calf birth weight (BW), body condition at calving (BC) and body condition at breeding (BCB), thoracic perimeter at calving (TP) and thoracic perimeter at breeding (TPB). In this study 30 buffaloes cows were used and the analysis was done with the statistical analysis system (SAS), through the variance-covariance, minimum least difference and the correlation analysis. The means values \pm standard deviations were 42.90 \pm 20.89 (days), 52.44 \pm 34.53 (days) and 1.24 \pm 0.48 (breeding) for CFSI, CCI and NSC, respectively. The MC had significant effects on the CFSI, CCI and NSC; the PN and BC on CFSI; the MB and TPB on NSC. The reproductive performance of the buffaloes cows in the postpartum was excellent, due to their short CCI, helping the low calving interval. Therefore, the bubaline species is a new alternative for milk and meat production in the Zulia state.

Key words: Buffaloes cows, reproductive performance, postpartum.

INTRODUCCIÓN

El búfalo (*Bubalus bubalis*) en Venezuela, es una especie subutilizada, y se encuentra poco distribuida en nuestro país a pesar de presentar grandes ventajas en la producción animal. Es definido, como un bóvido multipropósito, debido a que es capaz de producir carne, leche y trabajo [7]. Posee así mismo, alta resistencia a enfermedades y habilidad para sobrevivir en climas con alta humedad, elevada temperatura y con fuentes alimenticias de pobre calidad [13]. Además, trans-

forma eficientemente las plantas lignocelulósicas, uno de los compuestos orgánicos más abundantes de la tierra, en proteína de alta calidad de origen animal [7]. En Venezuela, el 83,6% de los promedios de producción de leche en búfalos, se ubica en el rango entre 4,00 y 7,99 kg/día y el promedio de ganancias en peso diario, están en un rango de 0,38 y 1,12 kg/día [20]. Estas cifras, señalan las grandes potencialidades productivas de la especie, siendo necesario realizar investigaciones para definir las prácticas de manejo, por cuanto los trabajos efectuados en el país son muy escasos y se debe trabajar en base a índices obtenidos en otros países [8].

Está claro que para lograr niveles adecuados de productividad, se deben obtener altas eficiencias reproductivas, las cuales presentan interacciones con las condiciones propias del animal, como lo es, su fisiología y los factores ambientales, tales como el clima y el manejo; haciéndose énfasis en aspectos como la temperatura ambiental, la humedad relativa, la precipitación, la oferta de forraje, la detección del estro, los procedimientos de monta natural o las técnicas de inseminación, la fertilidad del macho o del semen y el programa sanitario implementado. Aunque, las condiciones ambientales y las fisiológicas del animal, no pueden ser controladas fácilmente por las prácticas de manejo implementadas, se deben alcanzar los conocimientos que permitan un mejor entendimiento de las interacciones con la eficiencia reproductiva, los cuales son necesarios para la interpretación adecuada de los registros reproductivos de cualquier rebaño en producción y así poder obtener la mejora necesaria en los niveles productivos [16]. Adicionalmente, baja eficiencia reproductiva, debida principalmente a problemas relacionados con los factores antes expuestos, causan un aumento del periodo vacío, lo que incide en forma directa en el aumento del intervalo entre partos, cuya pérdida principal es el tiempo en la vida productiva del animal, sumado a diferentes contratiempos que impiden el progreso genético y de la productividad [11].

Investigaciones, sobre el comportamiento reproductivo postparto en búfalas, han sido reportadas con anterioridad, sin embargo todas son referidas a otros países donde los diferentes autores han determinado que dicho comportamiento ha estado principalmente afectado por la época del año y el número de partos [1, 6, 10, 16], la producción láctea [6, 10, 25], el peso de la cría al nacimiento y el amamantamiento [11, 18]. En nuestro país, todas las investigaciones que proporcionen conocimientos y contribuyan a determinar y comprender el comportamiento productivo y, en especial el reproductivo, para alcanzar de una manera eficiente altas tasas productivas, son de gran interés para motivar el desarrollo de la especie bubalina.

Por lo antes expuesto, se programó una investigación con el siguiente objetivo: Caracterizar el comportamiento reproductivo en el período postparto, de búfalas en el municipio Mara del estado Zulia, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del estudio

La presente investigación, se realizó en la hacienda Casa Blanca, localizada en las márgenes del río Limón del sector El Colorado, cercano a la población de Carrasquero, municipio Mara del estado Zulia, Venezuela, cuyas coordenadas son: 10°30' latitud norte y 72°03' longitud oeste. La región corresponde al área ecológica bosque muy seco tropical [12]. La temperatura media promedio anual es de 29°C y la precipitación 402 mm.

Unidades experimentales

Se utilizaron 30 búfalas de predominio racial similar, mestizas Murrah, Nili Ravi y Mediterráneo, escogidas al azar de un rebaño de 110 hembras adultas, las cuales se incorporaron al ensayo en el momento del parto.

Manejo de los animales

Las búfalas se incorporaron al ensayo, entre el mes de junio y el mes de octubre de 1995; y permanecieron en el estudio hasta que fueron diagnosticadas preñadas a través del examen ginecológico transrectal. Las búfalas fueron ordeñadas una vez al día, el horario oscilaba desde las 5:00 a.m., hasta las 8:30 a.m. aproximadamente, luego salían a pastorear en potreros de pastos naturales como la Enea (*Typha* sp.) y el Junco (*Scirpus californicus*) y en potreros de pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*), regados por inundación con agua proveniente del río Limón, sin suplementación, hasta aproximadamente las 5:00 p.m. cuando eran llevados a los corrales para pernoctar. Las búfalas fueron sometidas a vigilancia matutina y vespertina para la observación de manifestaciones del celo, los cuales fueron debidamente registrados. Adicionalmente, se les practicó un examen ginecológico transrectal cada quince días, para evaluar el tracto reproductivo y verificar los procesos de involución uterina y el reinicio de la ciclicidad ovárica. Así mismo, se tomaron muestras semanales de leche, las cuales fueron debidamente rotuladas y transportadas en refrigeración hasta los laboratorios de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, donde fueron descremadas a través de centrifugación a 8000 r.p.m., durante 20 min. y luego, almacenadas en congelación hasta su posterior procesamiento para determinar los niveles de progesterona, a través de la técnica de radioinmunoanálisis [17], cuyos resultados ayudaron a monitorear el comportamiento reproductivo postparto [4, 15, 23].

Variables estudiadas

Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS): IPPS son los días transcurridos entre el parto y el primer servicio. La información fue tomada de los registros de la finca.

Intervalo Parto Concepción (IPC): IPC son los días transcurridos entre el parto y el servicio fecundo, verificado

con el diagnóstico de gestación, a través del examen ginecológico transrectal entre los 50 y 60 días posteriores al servicio.

Número de Servicios por Concepción (NSC): NSC se refiere a la cantidad de servicios necesarios para originar una gestación en el animal. Fue medido en números arábigos.

Mes del Parto (MP): Los meses del parto fueron clasificados de la siguiente manera: 1) junio, 2) septiembre y 3) octubre.

Mes del Servicio (MS): Se tomó el mes del servicio fecundo, los cuales se clasificaron en: 1) octubre, 2) noviembre y 3) diciembre.

Número de Partos (NP): Los animales se clasificaron según el número de partos en: 1) uno y dos partos, 2) tres y cuatro partos.

Tipo de Ordeño (TO): Las búfalas se agruparon de acuerdo a las que se ordeñaban con apoyo del bucerro y las que se ordeñaban sin el apoyo de la cría, a las cuales se les estimulaba la bajada de la leche con una inyección intramuscular de 2mg de oxitocina por búfala. Se clasificaron en: CB) con bucerro, SB) sin bucerro.

Producción de Leche (PL): Se registró la producción de leche acumulada a los 90 días postparto.

Condición Corporal al Parto (CC): Se registró la CC en un rango entre 1 y 5, donde 1 es considerando un animal extremadamente flaco y 5 es un animal obeso, centrando la evaluación en la cobertura adiposa costal, en la protrusión de las apófisis transversas de las vértebras lumbares, línea dorso lumbar y el llenado graso muscular de la grupa, entre la tuberosidad ilíaca y la punta isquiática. La CC fue registrada en un lapso no mayor de 3 días posterior al parto.

Condición Corporal al Servicio (CCS): Se registró la CCS en el mismo rango utilizado para la CC, la cual fue observada en el momento del servicio fecundo. Para esto se realizó una vez semanal la evaluación de la condición corporal y se tomó el valor más cercano a la fecha del servicio fecundo.

Perímetro Torácico al Parto (PT): El PT se evaluó utilizando una cinta métrica de 3 metros de longitud, la cual se colocaba aproximadamente 10 cm posterior al ángulo dorso-caudal de la escápula y fue medido en centímetros al momento del parto.

Perímetro Torácico al Servicio (PTS): El PTS se evaluó igual que el PT, pero al momento del servicio fecundo. Para esto se realizó una vez semanal la evaluación del perímetro torácico y se tomó el valor más cercano a la fecha del servicio fecundo.

Peso de la Cría al Nacimiento (PN): El PN se registró en kilogramos en el nacimiento, medidos en un peso de 50 kg cuyos datos, fueron tomados de los registros de la finca.

Análisis Estadístico: Se utilizó un análisis de varianza-covarianza, analizado por el método de los mínimos cuadrados. Los modelos consideraron como variables discretas los efectos del mes al momento del parto y del servicio, el número de partos y el tipo de ordeño; como covariables la producción de leche acumulada hasta los 90 días postparto, la condición corporal al momento del parto y del servicio, el perímetro torácico al momento del parto y del servicio y el peso de la cría al nacimiento. Las variables dependientes de importancia en el estudio, fueron los intervalos parto-primer servicio y parto-concepción y el número de servicios por concepción. Los datos obtenidos se analizaron a través del modelo lineal generalizado (GLM) del Sistema de Análisis Estadístico [21]. Adicionalmente, se realizó un análisis de correlación entre las variables en estudio, para determinar el grado de relación existente y pruebas de mínima diferencia significativa, cuando se detectaron efectos significativos en los modelos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS)

La media y la desviación estándar para esta variable fue $42,90 \pm 20,89$ días con un rango de 18 a 110 días, TABLA I. Los resultados demuestran que el IPPS, fue menor que los reportados por diferentes autores que encontraron medias y desviaciones estándar de: $86,93 \pm 42,66$ días [2]; 84,10 días [16]; 62,19 días [19]; 58,4 días [9]; 88 ± 26 días [11]; 66,2 días [5]; 190 días [6]. Estas diferencias son debidas principalmente a las variaciones presentes en los animales, ya que en estas investigaciones se utilizaron búfalas de uno y más partos con diferentes mestizajes, sumado a factores ambientales donde la época, la temperatura, la alimentación y el manejo reproductivo son determinantes para la respuesta de este parámetro reproductivo [16]. Reddy y col. [19] reportaron que las búfalas

TABLE I
INTERVALO PARTO-PRIMER SERVICIO, PARTO-CONCEPCIÓN Y NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN EN BÚFALAS (MEDIA \pm DESVIACIÓN ESTÁNDAR)

Parámetro	Nº	Media	Desviación Estándar	Rango
IPS	30	42,90	20,89	18-110
IPC	30	52,44	34,53	18-178
NSC	30	1,24	0,48	1,00-3,00

IPPS: Intervalo parto primer servicio (días). IPC: Intervalo parto concepción (días). NSC: Número de servicios por concepción (Nº). Nº: Observaciones.

TABLA II
INTERVALO PARTO-PRIMER SERVICIO (IPPS) EN
BÚFALAS DE ACUERDO AL MES DEL PARTO (MP)

MP	Nº	IPS (días)	D.S
1	3	73,333 ^a	26,00
2	12	31,333 ^b	17,54
3	12	42,917 ^b	9,63

a, b: Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).
 Nº: Observaciones. D.S: Desviación estándar.

TABLA III
INTERVALO PARTO-PRIMER SERVICIO (IPPS) EN
BÚFALAS DE ACUERDO AL NÚMERO DE PARTOS (NP)

NP	Nº	IPS (días)	D.S
1	10	52,312 ^a	31,25
2	17	37,023 ^a	16,63

Letras iguales indican diferencias no significativas ($P > 0,05$).
 Nº: Observaciones. D.S: Desviación estándar.

mostraban síntomas de celo tan temprano como los 20 días postparto, lo que representa resultados similares a la presente investigación, donde se observaron síntomas de celo tan temprano como a los 18 días postparto, favoreciendo un menor IPS. Devaraj y Janakiraman [9] señalaron que el primer celo postparto se presentaba a los 28,3 días, pero esperaban el segundo celo para proceder al servicio, por lo tanto, se incrementaba el IPPS.

El análisis de varianza-covarianza presentó efectos significativos para el mes del parto ($P < 0,01$) y el número de partos ($P < 0,01$), sin presentar significancia el resto de variables en estudio ($P > 0,05$). Nasir y col. [16] encontraron que las búfalas que parían antes del mes de septiembre, no mostraban el primer celo postparto hasta cerca de este periodo, indicativo de un anestro fisiológico en aquellas que tienen su parto fuera de la época natural de partos, lo cual favorece el incremento del IPPS. El menor IPPS que se observa en las hembras que paren a partir del mes de septiembre, se debe a que comienza la temporada de parto/monta de los búfalos [16].

Reddy y col. [19] determinaron efectos significativos ($P < 0,01$) de la época sobre el IPPS, encontrando los valores más bajos en las búfalas que parieron entre los meses de agosto a enero. La disponibilidad de alimentos de buena calidad durante esa época debió ayudar a una mejor condición de la búfala, lo que es favorable al desenvolvimiento fisiológico y la involución uterina, lo cual a su vez, generó de una manera más rápida el primer celo postparto [3].

El retardo del reinicio de la ciclicidad ovárica en el resto del año, debió producirse por la alta temperatura ambiental y la ausencia de disponibilidad de alimento de alta calidad. Así mismo, se ha reportado que las búfalas que presentan sus partos entre julio y octubre, evidencian 60 días menos de IPPS que aquellas que parieron en otros meses del año. Todo lo expuesto, pudiera

deberse a la tendencia estacional de los eventos reproductivos, como ha sido sugerido en numerosos reportes para búfalos, o puede deberse a efectos ambientales inciertos [6].

La influencia del número de partos ha sido reportada por diferentes autores, quienes han observado que el IPPS disminuye a medida que aumenta el número de partos. En búfalos, se ha observado que la involución uterina postparto ocurre de una manera más rápida, según se incrementa el número de partos, lo que probablemente permite el reinicio de las funciones reproductivas en el animal de una manera más temprana, ya que las búfalas con menor número de partos necesitan requerimientos proteicos y energéticos adicionales para culminar su desarrollo corporal, aparte de los necesarios para la reproducción. [16, 19]. Con la lactación, las reservas corporales de energía se dirigen mayormente hacia la producción, aumentando el desbalance energético y restándole los requerimientos necesarios para las funciones reproductivas. Además, con la producción de leche, el animal soporta un mayor estímulo mamilo hipofisiario, que genera una retroalimentación negativa sobre el eje hipotálamo-hipófisis-gónada, lo que causaría un retardo en el reinicio de las funciones reproductivas, aumentando así el IPPS.

En la prueba de la mínima diferencia significativa, fueron observadas diferencias significativas ($P < 0,05$) del IPPS según los meses del parto, se observó así mismo que las búfalas que parieron en junio presentaron un IPPS mayor que aquellas que parieron durante los meses de septiembre y octubre, TABLA II. Estos resultados son similares a los encontrados por otros autores, donde las búfalas que paren en la época de parto/monta (agosto-enero) presentan un menor IPPS que las que paren fuera de esta época [16, 24].

El número de partos no mostró diferencias significativas ($P > 0,05$) sobre el IPPS, aunque se observó la tendencia a que las búfalas con mayor número de partos presentaron un menor IPPS, TABLA III.

Se ha demostrado que las búfalas mejoran su función reproductiva postparto a medida que aumentan sus números de partos, debido a su poca necesidad de requerimientos nutricionales para su desarrollo, por lo que pueden dirigir sus reservas alimenticias tanto a la producción como a la reproducción, disminuyendo el periodo de involución uterina y acelerando el reinicio de las funciones reproductivas propias de las hembras en el postparto [16, 19]. También se ha reportado que las búfalas con mayor número de partos, responden mejor a la cópula sin importar que existan cambios ambientales [6].

El análisis de correlación el IPPS presentó una correlación media y altamente significativa con el MP y el NP (-0,4587) y (-0,5453), sin tener relaciones significativas ($P > 0,05$) con el resto de las variables en estudio. Lo que indica que mientras los partos se desplazaban entre los meses de junio, septiembre y octubre, disminuía el IPPS, al igual que cuando las búfalas presentaron un mayor número de partos. Se debe hacer notar que de las tres búfalas que parieron en junio dos

eran de un parto, mientras que las búfalas que lo hicieron durante los meses de septiembre y octubre tenían dos o más partos, lo que determina que los animales que presentaron su primer parto, parieron fuera de la época natural de partos para la especie bubalina, según reportan diferentes autores [6, 16, 19] entrando en un anestro fisiológico hasta que se acerca la época de parto/monta [14, 24] cuando retorna la actividad de su aparato genital, reiniciándose la ciclicidad ovárica y ocurriendo el primer celo postparto. Lo anterior hace pensar que esta especie podría definirse, desde el punto de vista de su ciclo reproductivo como poliestruar estacional, cuyos factores determinantes podrían ser el clima y la oferta alimentaria.

La relación del IPPS con el mes del parto, ha sido reportada por Jainudeen y col. [11] quienes encontraron una relación inversa, debido a la variación de la oferta alimenticia en los diferentes meses del año, lo que trae como consecuencia una disminución de los aportes nutricionales obtenidos por el animal en determinadas épocas, inhibiéndose las funciones reproductivas y por lo tanto aumentando el IPPS. Así mismo, se ha observado una relación inversa entre el IPPS con el número de partos, encontrándose que el proceso de involución uterina presenta mayor rapidez según aumenta el número de partos en las búfalas, lo que probablemente permite el reinicio de la actividad ovárica temprana, disminuyendo el IPPS [16].

La correlación de IPPS con la producción de leche resultó no significativa (-0,1036), coincidiendo con otros autores quienes determinaron que las variables de producción de leche, presentaban correlaciones fenotípicas muy bajas con todas las variables reproductivas [25].

Intervalo Parto Concepción (IPC)

La media y la desviación estándar, para este parámetro reproductivo fue de $52,44 \pm 34,53$ días, presentando un mínimo de 18 días y un máximo de 178, TABLA I. Al igual que en el IPPS, estos resultados demuestran que el IPC fue menor que los reportados por diferentes autores que encontraron valores de: $135,8 \pm 91,41$ días [22]; 221 días [6]; 128,3 días [5]; 104,7 días [9]; 125,61 días [19]; 133,48 días [16]; $147,85 \pm 52,55$ días [2]. Aunado a las causales revisadas al estudiar el IPPS para poder explicar estas diferencias, se debe indicar que el factor que influye principalmente sobre el IPC es la tasa óptima de concepción, la cual involucra un manejo reproductivo eficiente donde se deben tomar en cuenta la detección del celo, la técnica propia de la inseminación, la fertilidad del semen, la efectividad del macho en la monta natural y factores ambientales como la temperatura ambiental que inciden sobre el IPC [16, 19]. En este caso, se debería pensar que la posible causa para estas diferencias entre los resultados de diversos autores y estos, es que en la presente investigación en el rebaño de búfalas se encontraban varios reproductores utilizados para monta natural, los que al detectar el celo de la búfala procedían a realizar el servicio, difiriendo de los otros resultados ya que en dichos estudios se realizó la detección del celo

necesaria para la inseminación artificial, cuyas fallas en dicha detección sería la causal para el incremento del IPC.

El análisis de varianza-covarianza mostró efecto significativo del MP ($P < 0,01$), sobre el IPC. Sethi y Nagarcenkar [22], estudiando los factores no genéticos que afectaban las variables reproductivas, encontraron efectos significativos ($P < 0,05$) de la época sobre el IPC. Así mismo, Reddy y col. [19] investigando los factores que afectan la eficiencia reproductiva postparto en búfalas, encontraron un efecto significativo de la época del parto sobre el IPC, observando que los animales que parieron entre los meses de agosto y octubre presentaron un menor IPC, lo cual es entendible ya que precisamente es en esta época del año cuando los búfalos presentan su época de parto/monta, por lo tanto tienen una mejor eficiencia reproductiva [16]. Ecológicamente, los cambios en la temperatura, la humedad y otros factores a partir del mes de septiembre son favorables para una mejor fertilidad y un menor IPC [24]. Adicionalmente, Cady y col. [6] encontraron efectos significativos ($P < 0,01$) del MP sobre el IPC y señalaron que los animales que parieron entre los meses de agosto y octubre presentaron un menor IPC en comparación con los animales paridos en otros meses del año.

En la prueba de mínima diferencia significativa el MP fue significativo ($P < 0,05$) sobre el IPC, TABLA IV. Se pudo apreciar que los animales que parieron en junio, presentaron un mayor IPC que los paridos entre los meses de septiembre y octubre. Esto es debido principalmente al aumento del IPPS en las búfalas paridas en el mes de junio lo que aumenta directamente el IPC y a su vez es consecuencia de los partos ocurridos fuera de la época de parto/monta natural de la especie, reportada por diferentes autores y que se establece entre los meses de agosto y octubre [16, 24].

Así mismo, el IPC mostró diferencias significativas ($P < 0,05$) de acuerdo al TO, TABLA V, observándose que las búfalas que amamantaban a sus crías obtuvieron un mayor IPC, que aquellas que se ordeñaban sin apoyo del bucerro. Esto es consecuencia de que el amamantamiento regula el reinicio de la ciclicidad ovárica, debido a la retroalimentación negativa que ejerce el reflejo mamilo hipofisiario inhibiendo la liberación de las gonadotrofinas, lo que genera la inhibición de las funciones reproductivas postparto incidiendo en el alargamiento del IPPS y el IPC [11].

En el análisis de correlación, la variable IPC presentó una correlación alta e inversa y altamente significativa con el MP (-0,6455) y con el NP (-0,6884) respectivamente, y una correlación moderada e inversa y altamente significativa con el PTS (-0,4640), sin presentar correlaciones significativas ($P > 0,05$) con las otras variables en estudio. Estos resultados, indican que mientras los partos se fueron produciendo desde junio hasta octubre, el IPC se fue reduciendo ya que existe una época de parto/monta descrita por varios autores para la especie bubalina, entre los meses de agosto y enero [16, 24]; por lo tanto, los animales que parieron en junio presentaron un

TABLA IV
INTERVALO PARTO CONCEPCIÓN (IPC) EN BÚFALAS
DE ACUERDO AL MES DEL PARTO (MP)

MP	Nº	IPC (días)	D.S
1	3	137,67 ^a	47,00
2	12	40,67 ^b	27,41
3	12	42,91 ^b	36,94

Medias con letras distintas presentan diferencias significativas ($P < 0,05$). Nº: Observaciones. D.S: Desviación estándar.

TABLA V
INTERVALO PARTO CONCEPCIÓN (IPC) EN BÚFALAS
DE ACUERDO AL TIPO DE ORDEÑO (TO)

TO	Nº	IPS (días)	D.S
CB	19	59,737 ^a	48,35
SB	8	35,125 ^b	8,34

Medias con letras distintas presentan diferencias significativas ($P < 0,05$). Nº: Observaciones. D.S: Desviación estándar.

TABLA VI
NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN (NSC),
DE ACUERDO AL MES DEL SERVICIO (MS)

MS	Nº	NSC	D.S
1	9	1,143 ^a	0,023
2	16	1,125 ^a	0,018
3	2	2,500 ^b	0,50

Medias con letras distintas presentan diferencias significativas ($P < 0,05$). Nº: Observaciones. D.S: Desviación estándar.

mayor IPPS, trayendo como consecuencia directa el aumento del IPC. Lo contrario sucede con las búfalas que presentan su parto a partir de mediados del mes de agosto, las cuales tuvieron un rápido reinicio de la ciclicidad ovárica reduciendo el IPS que trae en forma directa la disminución del IPC.

De la misma forma, mientras aumenta el NP el IPC disminuye, debido a que las búfalas de mayor número de partos presentaron un IPPS menor, lo que es atribuido a una rápida involución uterina trayendo como consecuencia un rápido reinicio de la ciclicidad ovárica y posteriormente el servicio, las cuales se diferencian de aquellas con menores números de partos que presentan mayores requerimientos nutricionales, para cumplir con su desarrollo corporal [11]. Adicionalmente, el IPC disminuyó cuando el perímetro torácico al momento del parto aumentaba, lo que nos indica que los animales que presentaban un mejor desarrollo corporal, tuvieron un menor IPC y presentaban menores requerimientos nutricionales que los animales que debían culminar su desarrollo.

Número de Servicios por Concepción (NSC)

La media y desviación estándar para esta variable fue $1,20 \pm 0,48$, presentando un mínimo de 1,00 y un máximo de

3,00 servicios por concepción (SC), TABLA I. Estos resultados son menores a los reportados por otros autores, quienes obtuvieron: 1,69 S/C [6]; 2,38 S/C [2]; 2,40 S/C [3] y 2,75 S/C [19]. Dichas diferencias pueden ser atribuidas a los métodos de detección de celo, procedimientos de monta natural o técnicas de inseminación artificial, clima, programas sanitarios y prácticas generales de manejo entre los diferentes sistemas de producción [19].

En el análisis de varianza-covarianza, el MS presentó efectos significativos ($P < 0,05$) sobre el NSC. Estos resultados presentan similitud con los obtenidos por Cady y col. [6], quienes encontraron efectos significativos del mes del servicio sobre el NSC y difieren de Reddy y col. [19] que no observaron efectos de ninguno de los factores, sobre el NSC. Estas diferencias pueden deberse a que ellos utilizaban diferentes técnicas de manejo como lo es la inseminación artificial, cuya eficiencia se ve alterada por las fallas en la detección del celo y fallas en la propia técnica de inseminación; en este estudio se utilizó la monta natural, con sementales que se encontraban en el rebaño con las búfalas, siendo mayor su efectividad, a la hora de detectar hembras en celo. Los resultados de que el MS tenga efecto significativo son esperados, ya que la especie bubalina presenta una época de parto/monta natural en la cual los animales que paren y se sirven en esa época, presentan un mejor comportamiento reproductivo [16, 24].

En la prueba de mínima diferencia significativa, el NSC fue diferente ($P < 0,05$) para el MS. En la TABLA VI, se puede apreciar cómo al transcurrir los meses desde octubre a diciembre los servicios por concepción aumentaron, debido a que de estas dos búfalas que se sirvieron en el mes de diciembre una era de un parto y la otra presentaba una pobre condición corporal, por lo tanto estos servicios repetidos fueron necesarios para los animales que requerían completar su desarrollo y dirigieron menor cantidad de nutrientes al tracto reproductivo, afectando las funciones reproductivas las cuales podrían deberse a diferentes factores tanto ambientales como fisiológicos, ya que se ha reportado que los animales con peor condición, presentan menores niveles de hormonas reproductivas lo que pudiera inducir a fallas en la implantación embrionaria y muerte embrionaria precoz, causando servicios repetidos [3]. Además, el incremento de NSC puede ser producido por problemas sanitarios que generan fallas en la concepción o muerte embrionaria precoz [26].

En el análisis de correlación, el NSC presentó una relación moderada e inversa y altamente significativa (-0,4620) con el MP y, una relación baja e inversa y significativa (-0,3510) con el NP. Estos resultados indican que en los animales que parieron durante el mes de octubre, el NSC fue menor al de los de septiembre y el de estos, menor al de los de junio. Los animales con mayor cantidad de partos mostraron menores NSC que los de menos números de partos. Nasir y col. [16], obtuvieron resultados similares señalando que las búfalas que parían entre agosto y octubre, presentaban un NSC

menor al de las que parían en otros meses del año, así como en los grupos de mayor número de partos.

CONCLUSIONES

La especie bubalina presenta un comportamiento reproductivo postparto excelente, dado que el intervalo parto concepción es corto, favoreciendo la disminución del intervalo entre partos. Demostrándose que la especie bubalina se encuentra adaptada al medio, por lo tanto es otra alternativa en la producción de leche y carne en el estado Zulia. El MP y el NP presentaron efectos significativos sobre el IPPS, el MP y el TO sobre el IPC y el MS sobre el NSC; afectándolos e incidiendo sobre el comportamiento reproductivo postparto.

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.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AGARWAL, S.K.; PURBEY, L.N. Oestrous behaviour and it's relations to conception in rural buffaloes. **Indian Vet. J.** 60: 631-636. 1983.
- [2] ALI, A.M.; EL-ASHRY, M.A.; EL-SERAFY, A.M. Reproductive performance of buffalo heifers bred at young age. **Indian J. Anim. Sci.** 50(1): 8-10. 1980.
- [3] BAHGA, G.S.; GANGWAR, P.C. Seasonal variations in plasma hormones and reproductive efficiency in early postpartum buffalo. **Theriogenology.** 30(6): 1209-1223. 1988.
- [4] BATRA, G.S.; ARORA, R.C.; BACHLAUS, N.K.; PANDEY, R.S. Blood and milk progesterone in pregnant and non pregnant buffalo. **J. Dairy Sci.** 66: 1390-1393. 1979.
- [5] BHALARU, S.S.; TIWANA, M.S.; SINGH, N. Effect of body condition at calving on subsequent reproductive performance in buffaloes. **Indian J. Anim. Sci.** 57(1): 33-36. 1987.
- [6] CADY, R.A.; SHAH, S.K.; SCHERMERHORN, E.C.; McDOWELL, R.E. Factors affecting performance of Nili-Ravi buffaloes in Pakistan. **J. Dairy Sci.** 66: 578-586. 1983.
- [7] CARRERO, P. J.C. Búfalo de agua "El Oro Negro" de las zonas marginales venezolanas. **II Jornadas Nacionales de Investigación en la Reproducción Animal.** Maracaibo, Venezuela. 29-30 Noviembre: 1-27. 1991.
- [8] COLMENARES, Q.O. Potencialidades y limitaciones para la utilización del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en Venezuela. **III Symposium de Especies Subutilizadas.** Guanare, Venezuela. 11 octubre: 114-127. 1992.
- [9] DEVARAJ, M.; JANAKIRAMAN, K. Postpartum performance of Surti buffaloes. **Indian J. Anim. Sci.** 56(5): 532-534. 1986.
- [10] HILLARY, D.; MANEewan, K. A review of female cattle reproduction with special reference to a comparison between buffaloes, cows and zebu. **J. Rep. Fert.** 77: 1-36. 1986.
- [11] JAINUDEEN, M.R.; BONGSO, T.A.; TAN, H.S. Post partum ovarian activity and uterine involution in the suckled swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). **Anim. Rep. Sci.** 5: 181-190. 1983.
- [12] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA (MAC). Zonas de vida de Venezuela. 2da. Edición. **Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.** Caracas: 271. 1976.
- [13] McCOOL, C. Buffalo and Bali cattle exploitation their reproductive behaviour and physiology. **Trop. Anim. Hlth. Prod.** 24: 165-172. 1992.
- [14] MONTIEL, N.S.; ROJAS, N.; ANGULO, F.; HERNÁNDEZ, A.; CAHUAO, N.; TORRES, I.; FERRER, E. Influencia de la relación entre búfalas secas y en ordeño y el medio en la producción láctea. **Acta Científica Venezolana.** 46(Sup.): 87. 1995.
- [15] NASIR, H.S.; KOOPS, W.; SAMAD H.A.; VAN DE WIEL, D.F.M. A simple enzyme immunoassay of milk progesterone for monitoring fertility in dairy buffaloes. **Theriogenology.** 30(2): 211-251. 1988.
- [16] NASIR, H.S.; WILLEMSE, A.H.; VAN DE WIEL, D.F.M.; ENGEL, B. Influence of season and parity on several reproductive parameters in Nili-Ravi buffaloes in Pakistan. **Anim. Rep. Sci.** 21: 177-190. 1989.
- [17] PLAIZIER, J.C.B. Validation of the FAO/IAEA RIA kit for the measurement of progesterone in skin, milk and blood plasma. In. Improving the productivity of indigenous African livestock. **IAEA-TECDOC-708.** Appendix 1:151-156. 1993.
- [18] RAFIQ, H.; KEITH, E. Effect of prepartum feeding on milk yield and calf growth rate in limited-suckled and nonsuckled buffaloes. **J. Dairy Sci.** 72:2087-2094. 1989.
- [19] REDDY, O.A.; TRIPATHI, V.N.; RAINA, V.S. Factors affecting postpartum reproductive efficiency in Murrah buffaloes. **Indian J. Anim. Sci.** 56 (12): 1224-1228. 1986.
- [20] RIOS, R.G.; REGETTI, J. Taller "Potencialidad del búfalo en Venezuela". **V Congreso Venezolano de Zootecnia.** San Cristóbal. 1-3 marzo: 37-45. 1990.

- [21] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's guide: 6th** Ed. SAS Institute INC. Cary. University North of Carolina USA. 1988.
- [22] SETHI, R.K.; NAGARCENKAR, R. Effect of non-genetic factors on production and reproduction traits in Murrah buffaloes. **Indian J. Anim. Sci.** 62(12): 1212-1215. 1992.
- [23] SHARMA, Y.P.; KAKER, M.L. Monitoring ovarian cyclicity in postpartum Murrah buffalo through milk progesterone enzymeimmunoassay. **Theriogenology.** 33(4): 915-923. 1990.
- [24] SINGH, V.; DESAI, R.N. Calving/breeding season and calving interval of buffaloes in northern India. **Indian J. Anim. Sci.** 49(4): 256-260. 1979.
- [25] VIJ, P.K.; TIWANA, M.S. Correlations between production and reproduction traits in buffaloes. **Indian J. Anim. Sci.** 58(1): 121-123. 1988.
- [26] YOUNIS, M.; ASHFAQUE, M.; AHMAD, J. Low grade infection of utero in repeat breeding dairy buffaloes. **Indian J. Anim. Sci.** 57(2): 110-113. 1987.